

PACCHETTO DIDATTICO

L' *Acqua* nel *Mediterraneo*

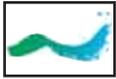
A graphic of a water splash with concentric ripples, positioned to the left of the main title.

per favorire l' Educazione
Ambientale e la Sostenibilità

e

promuovere la Gestione Integrata
delle Risorse Idriche

A large, expressive blue brushstroke graphic that curves across the bottom half of the page, starting from the left and moving towards the right.



Global Water Partnership (Partenariato Mondiale per l' Acqua)
(GWP, GWP-Med)



Ministero Greco per Ambiente,
Pianificazione e Lavori Pubblici



Commissione Europea - DG Ambiente
(CE - DG AMB)



- Programma delle Nazioni Unite per l' Ambiente
- Piano di Azione Mediterranea (UNEP/MAP)



Organizzazione delle Nazioni Unite per l' Educazione, la Scienza e la Cultura
(UNESCO)



Università di Atene



Mediterranean Information Office for Environment, Culture and Sustainable Development
(Ufficio Mediterraneo d' Informazione per Ambiente, Cultura e Sviluppo Sostenibile)

PACCHETTO DIDATTICO

L' *Acqua* nel *Mediterraneo*



per favorire l' **Educazione
Ambientale e la Sostenibilità**
e
**promuovere la Gestione Integrata
delle Risorse Idriche**

- Argyro ALAMPEI • Aristeia BOULOUXI
- Vasiliki MALOTIDI • Stavroula VAZEOU
- Coordinatore Scientifico: Prof. Michael J. SCULLOS

• Atene | 2002

MIO-ECSDE

Mediterranean Information Office for Environment, Culture and Sustainable Development

✉ 28, Tripodon str. | 105 58 | Athens, Greece

☎ +30 210 3247490, 3247267 • 📠 +30 210 3317127

✉ mio-ee-env@ath.forthnet.gr • www.mio-ecsde.org

Autori

Prof. Michael J. SCOULLOS • Coordinatore Scientifico e Accademico

Argyro ALAMPEI • Aristeia BOULOUXI • Vasiliki MALOTIDI • Stavroula VAZEOU

Traduzione

Traduzione italiana a cura di Anna Lucia Stornaiolo e Bruna Stornaiolo

Text Editing

Barbara Tomassini

Hanno collaborato le seguenti ONG

Arab Office for Youth and Environment (AOYE)

Association for the Protection of Nature and Environment Kairouan (APNEK)

Club Marocain d' Education en Matière de Population et d' Environnement (CMEPE)

Federation of Environmental and Ecological Organisations of Cyprus (FEEOC)

Green Steps for Environmental Literacy (GSEL)

Society for the Protection of Nature Israel (SPNI)

Coordinamento della produzione

Bessie Mantzara • Vangelis Constantianos

Editing al computer

S. Arsenikos

Direzione artistica

Gruppo creativo Oxy

Vogliamo ringraziare inoltre tutti coloro che hanno collaborato per realizzare questo pacchetto ed in special modo **D. Papadopoulos** per aver contribuito alle attività 6c e 9c ed al paragrafo corrispondente nella sezione teorica.

Le fotografie usate per le Attività sono tratte da:

• **1a, 9e:** *History of Hellenic Nation (Greek Encyclopedia)*, Athens Publishes • **4a:** Schmitz R., Reiniger P., Pero H., Quenauviller P., Warras M., *Europe and Scientific and Technological cooperation on water*, 1994 • **4f (1):** *Parco Termale Acquatico*, Grado, Italia, Azienda di Promozione Turistica di Grado e Aquileia • **(2):** Université des Nations Unies, *Reseau International de l' eau, de l' environnement et de la santé (RIEES)* • **6d:** *Με απορρομή μια στάμνα*, Psaropoulou Institute, Exhibition Catalogue, Athens, 1999 • **7g:** *Symposium on land degradation and poverty*, IFAD, Chamber of Deputies, Palazzo San Macuto, Sala del Refettorio, Roma, Giugno 1995 • **8c:** Karapanagiotis B., Papastamatiou N., Fertis A., Chaletsos C, Physics, 9th Grade, Hellenic Republic, Ministry for Education and Religious Affairs • **7e:** *Biodiversity: Questions and Answers...* Centre Naturopa, Council of Europe, 1996 • **7f, 8b, 9f:** offerte da Th. Papapavlou • **9b:** *A B C Naturally!*, Mamata Pandya, South Asia Co-operative Environment Programme (SACEP), UNEP, 1994.

© Copyright MIO-ECSDE • 2002

ISBN: 960-86312-7-0

Questo pacchetto verrà citato come:

Scoullou, M., Alampey A., Boulouxi A., Malotidi V., Vazeou S., «Water in the Mediterranean», Educational Package, MIO-ECSDE and GWP-Med, Athens, 2001



«Per un uso più saggio dell' acqua»

Raggiungere un uso sostenibile dell' acqua, vuol dire imparare a gestire in modo integrato le risorse idriche e cambiare in modo deciso il nostro comportamento e tutta la nostra cultura dell' acqua. E' indubbio che se vogliamo imparare ad accrescere la nostra volontà e abilità per intraprendere un modo più saggio di proteggere ambiente e risorse naturali, in un ambito di sviluppo sostenibile, è necessario dare più forza all' Educazione in generale, e fare in modo che questa sia rivolta a Tutti. Allo stesso tempo, però, bisogna lavorare sistematicamente con più realtà educative diverse, mettendo a fuoco temi specifici come è quello dell' acqua. In questo caso, l' acqua non rappresenta solo l' oggetto del nostro interesse, ma anche il veicolo per presentare allo studente un insieme di concetti, principi e pratiche sulla sostenibilità.

Questo pacchetto vuole sviluppare il tema in modo coerente, combinando teoria e pratiche educative in vigore alle iniziative ed ai contributi provenienti da tutte le fonti e organizzazioni possibili, al fine di ottenere un prodotto utile per educatori e studenti dei primi anni della scuola secondaria (scuola media in Italia NdT). Il materiale è stato pensato principalmente per il bacino del Mediterraneo, tuttavia è strutturato in modo da essere facilmente adattato ad altre regioni, ed a studenti di altri livelli d' istruzione.

Questo pacchetto didattico nasce da una collaborazione tra MIO-ECSDE e Università di Atene, nella forma di una tesi post-laurea realizzata da un gruppo di studenti del ΔixNET Corso per Educatori, sotto la mia guida e coordinamento. Tutto il materiale che riguarda UNESCO, UNEP, EEA, GWP e GWP-Med, così come gli altri contributi tratti dal World Water Forum II/Forum Mondiale sull' Acqua II (svolto a L' Aia nel 2000), è stato usato come fonte d' informazione insieme a riferimenti di base e conclusioni di Conferenze dell' UNESCO, come quella di Salonicco (1997). Il pacchetto, oltre ad essere stato sperimentato nelle scuole greche, è stato presentato anche in vari seminari, tradotto in lingua inglese e distribuito ad educatori di istruzione istituzionale e non, perché lo adottino in via sperimentale ed esprimano un' opinione al riguardo. Questi educatori provengono da sei paesi del Mediterraneo (Cipro, Egitto, Israele, Marocco, Tunisia e Turchia) e appartengono ad un nucleo di «Educatori per l' ambiente e la sostenibilità» che lavorano nell' ambito della rete del MIO-ECSDE. La prima parte del lavoro è stata sovvenzionata dal Governo Greco, nell' ambito del Programma DAC-OCSE.

Le opinioni ed i suggerimenti ricevuti dagli educatori e da altri, sono stati inclusi nel materiale originale portando così a termine una nuova versione completamente rivisitata. Poiché il materiale didattico è solo parte di un continuo e dinamico processo educativo e di coscienza, il pacchetto non resterà

«statico» ed immutato, bensì tenderà ad evolversi. Si raccoglieranno opinioni, si cercherà di migliorare la parte teorica, e le 45 attività della seconda parte potranno essere riviste, sostituite o integrate. Viene presentato in veste di raccogliatore, forma che facilita di molto il lavoro di modifica. Il pacchetto sarà stampato in migliaia di copie in otto lingue, da distribuire in tutti i paesi del Mediterraneo. Questa ambiziosa iniziativa del GWP-Med è diventata parte di una campagna educativa e di sensibilizzazione pubblica (si prevede inoltre, in ogni paese, una serie di mostre che accompagneranno ed arricchiranno l' iniziativa), sostenuta dal Partenariato Globale per l' Acqua (GWP - Global Water Partnership), dalla Commissione dell' Unione Europea - DG Ambiente, come pure dall' UNEP e dall' UNESCO. Abbiamo pensato di presentare l' opera completa al Forum Mondiale sull' Acqua III, che si svolgerà a Kyoto nel 2003.

Sono molto grato a tutte le importanti organizzazioni riportate qui di seguito per averci prestato il loro sostegno materiale, l' appoggio morale, la fiducia, l' incoraggiamento e la collaborazione.

Devo il mio sincero ringraziamento a:

- L' Università di Atene, ΔixNET ed al suo coordinatore Prof. C. Tzougraki, per l' eccellente collaborazione.
 - I miei buoni e attivi studenti, Argyro Alampeï, Aristeia Boulouxi, Vasiliki Malotidi, Stavroula Vazeou, i cui nomi appaiono anche in qualità di coautori.
 - Dimitris Papadopoulos, per il suo contributo alla preparazione di due delle attività incluse nel pacchetto.
 - Prof. Mohamed Ftouhi, Sig.ra. Fatma Akil e Sig. Mohamed Meluk dal Marocco,
 - Sig. George Sycallides, Sig.ra. Antonia Theodosiou e Sig. Angelos Papageorgiou da Cipro,
 - Sig. Salah Azab, Sig.ra. Hanaa El Gohary, e Sig.ra. Essam Nada dall' Egitto,
 - Sig.ra Leyla Celikel, Sig.ra Gurlu Hotinli e Sig.ra. Melek Tala dalla Turchia,
 - Sig. Ameer Zeridi e Sig. Youssef Nouri dalla Tunisia,
 - Sig. Eli Katz, Sig.ra Nana Oren e Sig.ra Edna Yahav, da Israele,
- che hanno sperimentato il materiale originale e hanno contribuito validamente all' opera con opinioni e miglioramenti
- Agli esperti del MIO-ECSDE: Sig. Spyros Arsenikos, Sig. Vangelis Constantianos, Sig.ra Bessie Mantzara e Sig.ra Anastasia Roniotes per il loro valido contributo nella cura, concezione e produzione della presente edizione.
 - All' editore «OXY publications» per aver compiuto un lavoro attento ed impeccabile.

Prof. Michael J. Scoullas

Comunicazioni ricevute



Commissione dell' Unione Europea - DG AMB

L' acqua è sempre stata al centro dell' attenzione dell' Unione Europea, già a partire dalle primissime formulazioni delle Politiche dell' Europa Comune. Tra i molti problemi associati all' acqua, abbiamo quello dell' acidificazione di laghi e fiumi, e dell' aumento dei livelli di nitrati nelle acque sotterranee nel nord Europa; mentre al sud i periodi di siccità, assieme ad un intensivo prelievo idrico ai fini dell' irrigazione, hanno provocato la salinizzazione di acque sotterranee, il prosciugamento di zone umide e l' inquinamento di grandi masse d' acqua.

Si prevede che la nuova Direttiva nell' ambito della questione idrica possa contribuire in modo significativo a dare un giusto orientamento a questa problematica,

insieme ad una gestione integrata di tutte le risorse idriche, per le presenti e le future generazioni.

Sono sicura che questo pacchetto didattico rappresenta un eccellente strumento per assistere il lavoro di quegli educatori che desiderano dare la giusta importanza a questa risorsa preziosa per l' Europa, ed ancora di più per il bacino del Mediterraneo.

Sono felice che la Commissione Europea si sia associata a quest' ottima iniziativa del MIO-ECSDE e spero che la campagna di Educazione e Sensibilizzazione pubblica abbia pieno successo.

Sig.ra Margot Wällström
Membro della Commissione, DG AMB



Ministero Greco per Ambiente, Pianificazione e Lavori Pubblici

Il Ministero per Ambiente, Pianificazione e Lavori Pubblici della Grecia ha un grande interesse a promuovere la sensibilizzazione pubblica e l' Educazione Ambientale e Sostenibilità, in particolare in tutte le questioni relative all' acqua. Quindi, accogliamo con piacere la diffusione di questo pacchetto pubblicato dal MIO-ECSDE.

La Politica del nostro Ministero riguardante la gestione idrica, prende in seria considerazione i vari problemi e le scelte identificate nell' analisi fatta dal GWP a tale proposito, e quelle di altre organizzazioni internazionali, così come tiene presente le linee fondamentali dell' Agenda 21 di Rio e le direttive dell' Unione Europea. I nostri

effort per portare avanti una GIRI dovranno intensificarsi in vista della presidenza greca dell' UE nel 2003 che coincide con il WWF3. Sono veramente convinta che le acque del Mediterraneo ed i suoi fiumi - Nilo, Evros, Alfeo, Aoos, Po, Reno ed Ebro-debbono diventare i punti d' incontro della nostra unione. Si spera che la nostra educazione, tenendo questi punti fermi, si faccia strada verso la nuova Cultura del 21mo Secolo, imponendo di nuovo al Mediterraneo la connotazione di culla di una civiltà moderna basata sulla pace e la sostenibilità.

Sig.ra Rodoula Zisi
Vice Ministro per l' Ambiente, Grecia



Global Water Partnership - GWP (Partenariato Globale per l' Acqua)

E' interessante notare che la maggior parte dei nostri pensieri o delle nostre percezioni che servono a decidere l' importanza delle cose, risalgono alla prima volta in cui ci si è trovati davanti a quelle cose, e generalmente questo avviene a scuola. Così, quando pensiamo ad una cosa fondamentale ed essenziale come l' acqua, se mai ci pensiamo, probabilmente il pensiero procede da una discussione passata con un professore o con un genitore. L' educazione possiede, al livello globale, la chiave per la sostenibilità e per uno sviluppo autosufficiente; dobbiamo continuare a portare avanti la priorità di un' educazione

femminile, specialmente nei gradi d' istruzione primaria e secondaria. Non vi è un altro strumento più valido di questo che agisca, con risultato altrettanto positivo, contemporaneamente nei settori di produzione alimentare, reddito a livello comunitario, declino della fertilità e ritardo dell' età matrimoniale. Possiamo essere ben certi che questo lavoro avrà un impatto positivo nel futuro anche per quello che riguarda la gestione idrica.

Sig.ra Margaret Catley-Carlson
Presidente, GWP



Programma delle Nazioni Unite per l' Ambiente - UNEP

Il Programma Ambiente delle Nazioni Unite accoglie l' iniziativa didattica L' Acqua nel Mediterraneo del MIO- ECSDE, per rendere pubblica l' importanza dell' uso sostenibile dell' acqua. L' Acqua per lo Sviluppo è il tema del Giorno Mondiale dell' Acqua di quest' anno (22 Marzo) che procede a valutare in modo opportuno il rapporto tra uso sostenibile dell' acqua e salute e benessere del pianeta e dei suoi abitanti.

L' acqua è un elemento chiave dello sviluppo sostenibile, perché è una componente essenziale della vita e delle attività che generano reddito. Se viene gestita in modo

opportuno, l' acqua contribuisce a ridurre la povertà. L' uso sostenibile dell' acqua porta benefici economici attraverso attività che sono vantaggiose per la salute e che generano reddito, inclusa la produzione alimentare. Al contrario, una cattiva gestione idrica, porta cattiva salute e costi per l' ecosistema a causa dell' inquinamento, delle malattie e del crollo economico. Cerchiamo di agire insieme in modo responsabile per assicurare l' acqua per tutti ed un futuro migliore.

Sig. Klaus Toepfer
Direttore Esecutivo, UNEP



Organizzazione delle Nazioni Unite per l' Educazione, le Scienze e la Cultura - UNESCO

L' acqua viene generalmente riconosciuta come uno dei fattori essenziali per la vita. Questo è vero per ogni essere vivente come per le diverse società, e quindi per l' intera civiltà.

Questa verità universale si manifesta con particolare rilievo nel Mar Mediterraneo. Nel bacino del Mediterraneo l' umanità ha dimostrato che un uso organizzato dell' acqua e una protezione contro le calamità naturali portate dall' acqua stessa, sono state la base del suo sviluppo. Successi e fallimenti di queste culture sottolineano l' importanza di prendere in considerazione anche la questione della sostenibilità. Per questo motivo ritengo che questa iniziativa vada accolta in modo speciale: portare l' argomento nelle scuole, fare in modo che le nuove generazioni ricevano un' educazione e una coscienza sul valore dell' acqua e di come ne siamo responsabili. Il fragile ambiente del Mediterraneo rende ancora più importanti gli

sforzi da affrontare qui che non in altre aree.

Questa iniziativa arriva al momento opportuno, proprio alla vigilia del Summit Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile, che si terrà a Johannesburg tra Agosto e Settembre 2002. L' UNESCO ha anche scelto per la sua Strategia di Medio Termine (2002-2007) l' acqua e gli ecosistemi di sostegno come priorità per il Settore di Scienze Naturali. Riteniamo che l' iniziativa del MIO- ECSDE rappresenta un ulteriore livello di rafforzamento delle iniziative dell' UNESCO, allargando l' interesse scientifico e professionale al campo didattico e della sensibilizzazione pubblica

Mi congratulo con il MIO-ESCDE per la sua eccellente iniziativa e per una così precisa identificazione degli obiettivi.

Prof. Walter R. Erdelen,
Vice Direttore Generale di Scienze
Naturali, UNESCO



Global Water Partnership / GWP (Partenariato Globale per l' Acqua)

**Per realizzare una rete internazionale
che promuova la gestione integrata delle risorse idriche**

Il Partenariato Globale per l' Acqua raggruppa attivamente tutti i partenariati coinvolti nella gestione idrica, cioè organismi governativi, istituzioni pubbliche, società private, organizzazioni professionali, organismi di sviluppo multilaterale ed altri impegnati sulla linea dei principi di Dublino-Rio. Attualmente questo partenariato globale identifica in modo attivo i bisogni di conoscenza critica a vari livelli, globale, regionale e nazionale, aiuta a concepire programmi per far fronte a questi bisogni, funzionando come un meccanismo che mette in pratica l' associazione e lo scambio d' informazione sulla gestione integrata delle risorse idriche.

La missione del Partenariato Globale per l' Acqua è quella di «favorire i paesi nella gestione sostenibile delle loro risorse idriche».

Gli obiettivi del GWP sono:

- Stabilire chiaramente i principi della gestione sostenibile delle risorse idriche,
- Identificare le carenze e stimolare i partner a far fronte ai bisogni basilari contando sulla propria disponibilità di risorse umane e finanziarie,
- Sostenere un' azione sul piano locale, nazionale, regionale o di bacino fluviale che adotti i principi della gestione sostenibile delle risorse idriche,
- Aiutare a far convergere bisogni e risorse disponibili.

Tutti siamo d' accordo che la gestione idrica debba avvenire in modo olistico, ma solo dalla Conferenza di Dublino su Acqua e Ambiente nel 1992 e dalla Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo svolta a Rio de Janeiro nel 1992, si è ritenuto necessario stabilire in modo più completo la questione della gestione idrica ai fini di uno sviluppo sostenibile. Questa consapevolezza, insieme alla necessità di avere a disposizione meccanismi di partecipazione istituzionale attinente alla questione idrica, richiede una nuova organizzazione coordinata. A questa richiesta la Banca Mondiale, il Programma delle Nazioni Unite per lo Sviluppo (UNDP) e l' Agenzia di Sviluppo Internazionale Svedese (Sida) nel 1996 hanno creato il Partenariato Globale per l' Acqua (Global Water Partnership - GWP).

Quest' iniziativa ha basato il suo lavoro sulla promozione e la realizzazione di una gestione integrata delle risorse idriche attraverso lo sviluppo di una rete internazionale che sia capace di riunire le risorse finanziarie, tecniche, politiche e umane per far fronte alle questioni fondamentali che riguardano una gestione idrica sostenibile.

Questo partenariato è decentralizzato ed autonomo, riunisce nove Partenariati Regionali sull' Acqua (America Centrale, Europa Centrale e Orientale, Cina, Mediterraneo, Sud Africa, Sud America, Asia del Sud, Sud Est Asiatico, Africa Occidentale) e venti Partenariati Nazionali sull' Acqua.

Per ulteriori informazioni si prega di contattare:

La Segreteria del GWP

Sveavägen 24-26, 7th floor

SE-105 25 Stockholm, Sweden

Tel: +46 (0) 8 698 5000

Fax: +46 (0) 8 698 5627

E-mail: gwp@sida.se

Web: www.gwpforum.org



Global Water Partnership - Mediterranean (GWP-Med)

(Partenariato Globale per l' Acqua - Mediterraneo)

Il Partenariato Globale per l' Acqua - Mediterraneo (Global Water Partnership-Mediterranean, GWP-Med) è un Partenariato Regionale sull' Acqua sotto l' ombrello del GWP internazionale. L' idea di creare il GWP-Med, in un primo tempo come Comitato di Consulenza Tecnica per il Mediterraneo (MEDTAC), fu discusso nel GWP a Stoccolma, nell' Agosto del 1997 e del 1998. La creazione del MEDTAC fu decisa a Nicosia (1998), e la sua trasformazione in partenariato regionale sull' acqua, cioè in GWP-Med, a Nizza, nel Giugno 2001. Oggi, il GWP-Med rappresenta una piattaforma che raccoglie attorno a sé organizzazioni competenti da tutto il bacino del Mediterraneo.

Lo scopo finale del GWP-Med è quello di promuovere l' uso sostenibile delle risorse idriche nel Mediterraneo attraverso una gestione integrata di esse, nell' ambito generale del GWP.

Per raggiungere questo scopo il GWP-Med:

- Promuove e sostiene un forte partenariato nel Mediterraneo tra tutte le organizzazioni competenti che hanno impatto sulla gestione idrica.
- Realizza un' ampia diffusione dei principi dell' uso sostenibile e della gestione integrata delle risorse idriche (GIRI), riconosciute ed applicate da tutte le parti che operano nel Mediterraneo, attraverso meccanismi adatti alla condivisione ed allo scambio d' informazioni ed esperienze.
- Sostiene azioni esemplari a livello locale, nazionale e regionale che dimostrino il valore di applicazione e l' impatto positivo dei principi citati.
- Ricerca ed agevola i fondi internazionali necessari così come il coinvolgimento delle istituzioni nelle attività.
- Stabilisce e aiuta a realizzare, adattandole alla specificità del bacino Mediterraneo, iniziative internazionali prese o adottate dal GWP.

I principali organi del GWP-Med sono: la Piattaforma dei Membri, il Consiglio di Partenariato e il Consiglio Consultivo. I Membri del Consiglio di Partenariato del GWP-Med (2002) sono sette tra organizzazioni ed istituzioni del Mediterraneo di ambito e attività regionali:

- Blue Plan (MAP/UNEP)
- CEDARE -Centro per l' Ambiente e lo Sviluppo nella Regione Araba ed in Europa
- CIHEAM - Centro Internazionale di Alti Studi Agronomici
- IME - Istituto Mediterraneo dell' Acqua
- MedWet - Iniziative per gli Ecosistemi Acquatici del Mediterraneo
- MIO-ECSDE - Ufficio d' Informazione del Mediterraneo per Ambiente, Cultura e Sviluppo Sostenibile
- MWN - Rete del Mediterraneo per l' Acqua

I risultati principali del GWP-Med (ex-MEDTAC) (1999-2000) sono: *Il Concetto del Mediterraneo sull' Acqua, Popolazione e Ambiente (Visione), Ambito di Azioni per il Mediterraneo: Realizzazione di una visione del Mediterraneo (FAA), la Mappatura e l' Essenza del Piano di Azione.*

Attualmente, il GWP-Med intanto che compatta ed espande il partenariato regionale, continua ad operare per raggiungere i suoi principali obiettivi attraverso un Piano di Lavoro delle attività.

Per ulteriori informazioni si prega contattare:

La Segreteria del GWP-Med

c/o MIO-ECSDE

28, Tripodon str., 10558 Athens, Greece

Tel: +30 210-3247490, -3247267, Fax: +30 210-3317127

E-mail: secretariat@gwpmmed.org

Web: www.gwpmmed.org



Mediterranean Information Office for Environment, Culture and Sustainable Development | MIO-ΕCSDE

(Ufficio d' Informazione del Mediterraneo per Ambiente, Cultura e Sviluppo Sostenibile)

Il profilo del MIO-ECSDE

L'Ufficio d' Informazione del Mediterraneo per Ambiente, Cultura e Sviluppo Sostenibile è una Federazione di Organizzazioni Non Governative (ONG) per l' Ambiente e lo Sviluppo del Mediterraneo. Il MIO-ECSDE rappresenta una piattaforma tecnica e politica per l' intervento delle ONG nello scenario del Mediterraneo. In cooperazione con i Governi, le Organizzazioni Intergovernative ed Internazionali ed altri partner socioeconomici, il MIO-ECSDE sta svolgendo un ruolo attivo nella protezione dell' ambiente e nella promozione dello sviluppo sostenibile della Regione Mediterranea e dei suoi paesi.

Premessa

Il MIO-ECSDE, nel marzo del 1996, è diventato una Federazione di ONG del Mediterraneo. Le sue radici affondano agli inizi degli anni '80, quando l' adesione alla Comunità Europea di membri appartenenti al bacino del Mediterraneo si allargava, incoraggiando così l' Ufficio Europeo dell' Ambiente (EEB) a formare un Comitato Mediterraneo sostenuto dalla Elliniki Etairia (la Società Ellenica per la Protezione dell' Ambiente e del Patrimonio Culturale). L' Ufficio d' Informazione Mediterranea (MIO) fu istituito nel 1990 come una rete di ONG in base ad un progetto comune del EEB e della Elliniki Etairia, ed in stretta collaborazione con la Rete Araba di Ambiente e Sviluppo (RAED). L' espansione della rete di ONG del Mediterraneo appartenenti al MIO-ECSDE e la crescente richiesta di pareri e di rappresentatività costruttive e strutturate delle ONG nei Forum del Mediterraneo ed in quelli Internazionali, ha portato alla trasformazione del MIO-ECSDE nell' attuale condizione di Federazione di ONG.

Obiettivo principale

Proteggere l' Ambiente Naturale (flora e fauna, biotopi, foreste, coste, risorse naturali, clima) ed il Patrimonio Culturale (opere archeologiche comunità tradizionali, città, ecc.) appartenenti al bacino del Mediterraneo. Lo scopo finale del MIO-ECSDE è quello di promuovere uno Sviluppo Sostenibile in un Mediterraneo pacifico. I principali strumenti e metodi usati dal MIO-ECSDE per raggiungere i propri obiettivi sono i seguenti:

- Promuovere la comprensione e la collaborazione tra i popoli del Mediterraneo, particolarmente attraverso le loro ONG, tra ONG e Governi, Parlamenti, Autorità Locali, Organismi Internazionali e parti socioeconomiche della Regione Mediterranea a tutti i livelli.
- Sostenere la costituzione, il rafforzamento, la cooperazione e la coordinazione di ONG a carattere Mediterraneo e dare a queste un' opportuna assistenza nella realizzazione dei loro compiti in modo da assicurare un adeguato flusso di informazioni tra gli organi competenti.
- Promuovere l' educazione, la ricerca e gli studi su questioni che riguardano il Mediterraneo, stimolando la collaborazione tra ONG e istituzioni scientifiche ed accademiche.
- Accrescere la coscienza del pubblico sugli aspetti ambientali e sociali più critici del Mediterraneo, attraverso campagne, pubblicazioni, esposizioni, mostre, ecc.

Attività del MIO-ECSDE

● Lavoro in rete

La Segreteria del MIO-ECSDE mantiene contatti regolari con i propri Membri, e con la vasta rete di ONG con cui collabora, per mezzo del suo Bollettino Interno d' Informazione (8 numeri per anno), e del noto foglio informativo Sustainable Mediterranean (pubblicato insieme a RAED e EEB), o anche attraverso le varie pubblicazioni realizzate ed il suo sito web costantemente aggiornato.

● **Formazione di competenze (capacity building) delle ONG**

Il MIO-ECSDE ha già dato un sostanziale contributo alla formazione di competenze delle ONG del Mediterraneo attraverso i suoi laboratori residenziali di formazione internazionale in materia ambientale, tenuti da membri di primo piano e dal personale delle ONG del Mediterraneo. Questi laboratori si svolgono annualmente, concentrandosi di volta in volta su questioni specifiche.

● **Promozione e formulazione di politiche comuni delle ONG**

Il MIO-ECSDE, essendo la Federazione del Mediterraneo più grande e rappresentativa, ha gestito la promozione di politiche comuni delle ONG ed il rafforzamento della voce collettiva delle organizzazioni di cittadini su Ambiente e Sviluppo nei forum e nei convegni internazionali. In molti casi, il MIO-ECSDE ha formulato e proposto politiche comuni di ONG; ha stilato documenti di orientamento e memorandum accettati dalla maggior parte del movimento di ONG ambientali, ed ha rappresentato le ONG del Mediterraneo nelle più importanti conferenze internazionali (Ministeriali, Intergovernative, ecc.) e nelle attività, portando avanti le Dichiarazioni ed i punti di vista delle ONG.

Il MIO-ECSDE ha organizzato, singolarmente o con altre ONG, un numero di conferenze e riunioni di grande successo e importanza con il fine di consolidare i punti di vista delle ONG su questioni fondamentali, come Sviluppo Sostenibile (Atene, 21-24 Novembre 1991), Acqua (Roma, 24-27 Ottobre 1992; Atene, 17-19 Marzo 1994; Atene, 2-4 Novembre 2000; Cairo, 19-21 Dicembre 2001), Agenda MED-21 (Tunisi, 27-28 Ottobre 1994), Rifiuti (Cairo, 6-8 Dicembre 1999; Atene, 17-18 Aprile 2000) Cooperazione Euro-Mediterranea e la Convenzione di Barcellona (Cairo, 26-27 Aprile 1992; Barcellona, 2-4 Giugno 1995; Stoccarda, 14-15 Aprile, 1999), Educazione Ambientale (Atene, 26-30 Giugno 1995; Salonicco, 6-7 Dicembre 1997; Atene, 18-19 Dicembre 1998), Rifiuti Solidi (Cairo, 6-8 Dicembre 1999), Orientamento nella Produzione, Usi e Politiche su Metalli Pesanti (EUPHEMET) (Atene, 17-18 Aprile 2000), Per un Piano Base di Azioni nel Mediterraneo per Attori e Responsabili delle Decisioni nella Questione Idrica (Atene, 2-4 Novembre 2000), Sostenibilità di Siti Archeologici attraverso Manifestazioni Culturali (Nafplion, 6-7 Settembre 2001), l' Impatto del Turismo sulle Risorse Idriche nelle Isole del Mediterraneo (Cipro, 7-9 Novembre 2001), il Contributo del Mediterraneo al Summit Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile di Johannesburg (Monaco, 13 Novembre 2001), ed altri. Ha altresì sostenuto l' organizzazione di innumerevoli Tavole Rotonde in tutto il Mediterraneo, sia sulle questioni già citate, sia su altre come quella della partecipazione pubblica del meccanismi di finanziamento per le ONG.

● **Collaborazioni Internazionali**

Il MIO-ECSDE collabora a stretto contatto con la Commissione dell' UE, MAP/UNEP, UNESCO e con altre Organizzazioni Governative Internazionali (UNDP, IFAD, METAP, Banca Mondiale, EIB) e Scientifiche, oltre a Reti e Federazioni (EEB, RAED, FoE, WWF, RAMSAR Convention, MED Forum, CIESM, MEDCITIES, MEDMARAVIS, MEDPAN, MEDWET, IUCN, GWP, CREE, ecc.)

Il MIO-ECSDE è membro della Commissione Mediterranea sullo Sviluppo Sostenibile (MCSD), istituita nell' ambito del Convegno di Barcellona dove ha svolto la Direzione per Funzioni del Gruppo Tematico su Informazione, coscienza, educazione ambientale e partecipazione, aderendo, in qualità di membro, anche a diversi altri gruppi tematici. E' accreditata dalla Convenzione Internazionale delle Nazioni Unite alla Lotta alla Desertificazione (CCD).

Il MIO-ECSDE è l' Istituzione Ospitante del Partenariato Globale per l' Acqua (GWP-Med-ex-MED TAC - Comitato di Consulenza Tecnica del Mediterraneo). I membri del Consiglio del Partenariato GWP-Med sono: Blue Plan (MAP/UNEP), CEDARE, CIHEAM, IME, MedWet, MIO-ECSDE e MWN. Il GWP-Med si propone di promuovere la GIRI nel bacino del Mediterraneo.

Il MIO-ECSDE ha partecipato sin dall' inizio all' istituzione e sviluppo di diversi programmi di cooperazione. Uno di essi ha come tema centrale le questioni di Partenariato Euro-Mediterraneo, è conosciuto come «Comité de Suivi» e include sette reti attive di ONG al livello Europeo e Mediterraneo (EEB, ENDA, FoE, MedForum, MIO-ECSDE, RAED, WWF).

● **Sensibilizzazione Pubblica, Partecipazione e Formazione di Consenso**

Il MIO-ECSDE, in collaborazione con le sue organizzazioni-membro, dà vita e coordina campagne di sensibilizzazione su questioni importanti come la gestione idrica (Anno dell' Acqua nel Bacino del Mediterraneo), i rifiuti ed altro (Giorno di Attività del Mediterraneo), occupandosi anche della creazione di un Fondo per l' Ambiente del Mediterraneo (fondo \$/Euro da biglietti aerei).



Il processo di partecipazione che il MIO-ECSDE ha avviato tra le ONG già dal 1991 ha contribuito, in modo considerevole, alla formazione del consenso, della fiducia reciproca e della solidarietà nel Mediterraneo così come al miglioramento della cooperazione tra Nord-Sud, Sud-Sud ed Est-Ovest.

Il MIO-ECSDE, riconoscendo l'importanza decisiva della sensibilizzazione e della partecipazione per raggiungere il benessere sociale ed economico delle popolazioni del Mediterraneo, ha investito una considerevole quantità di tempo in ricerche, sviluppo e miglioramento delle tecniche di partecipazione che ha portato al consenso tra i partner sociali e quindi all'azione auspicata.

● Attività di Ricerca

Il MIO-ECSDE è stato partner del bacino del Mediterraneo nel progetto di ricerca Europea «Sviluppo Sostenibile per Città e Regioni» (Sustainable Development for Cities and Regions - SUDECIR) (altri partner sono IEEP-Brussels, Taurus-Trier, Stenum-Graz) da cui è nato un quadro metodologico per lo sviluppo sostenibile regionale, applicato sperimentalmente su aree di studio selezionate. Il MIO-ECSDE ha concentrato la sua attenzione sulla formulazione di piani di turismo sostenibile con particolare interesse per le isole del Mediterraneo.

Il MIO-ECSDE ha applicato la metodologia SUDECIR nell'isola di Rodi. Questa metodica è stata usata anche nell'ambito del CAMP/Malta svolto con l'aiuto di PAP-RAC del UNEP/MAP. Attraverso vari programmi di collaborazione, questa metodologia è stata divulgata e trasmessa ai membri del MIO-ECSDE.

● Educazione Ambientale

In cooperazione con l'UNESCO e con l'Università di Atene, il MIO-ECSDE ha organizzato nel 1995 il Laboratorio Interregionale su Nuovo Orientamento di Educazione Ambientale per uno Sviluppo Sostenibile (Atene, 26-30 Giugno 1995). I risultati del laboratorio sono stati usati come base della Conferenza Internazionale su Società e Ambiente: Educazione e Coscienza Pubblica per la Sostenibilità « (Salonicco, 8-12 Dicembre 1997) - tenuta 20 anni dopo quella di Tbilisi. Quest'importante Conferenza, a cui hanno partecipato circa 1400 persone provenienti da 84 paesi, è stata organizzata in collaborazione con l'UNESCO e con il Governo Greco, dove il compito di Segreteria veniva svolto dal MIO-ECSDE insieme all'Università di Atene. I risultati più evidenti della Conferenza riguardano la formulazione e l'approvazione unanime della Dichiarazione di Salonicco, oltre ad una serie di orientamenti che ritroviamo nel volume (900 pagine) degli Atti della Conferenza. Questi documenti di sostanziale peso includono, tra l'altro, principi e proposte utili ad agevolare uno sviluppo futuro. Infatti, a seguito della Conferenza, il MIO-ECSDE ha organizzato un Laboratorio del Mediterraneo su Promozione dell'Educazione e della Sensibilizzazione Pubblica rispetto ad Ambiente e Sostenibilità nel Mediterraneo, Atene, 18-19 Dicembre 1998, dove è stata decisa la creazione di una rete di Educatori Ambientali che collabori nel bacino del Mediterraneo con le ONG. Un risultato visibile di quest'iniziativa è il progetto didattico che il MIO-ECSDE sta attualmente svolgendo su acqua e rifiuti, insieme a sei suoi membri ONG in altrettanti paesi del Mediterraneo.



A blue-tinted photograph of a vast, flat landscape under a cloudy sky. In the foreground, a large, clear water droplet is visible on a surface, reflecting light. The background shows a horizon line with some distant structures or hills. The overall mood is serene and expansive.

introduzione



Introduzione

I paesi del Mediterraneo, durante gli ultimi cinquanta anni, hanno dovuto far fronte a grandi difficoltà, specialmente lungo le zone costiere. La maggior parte di queste difficoltà deriva principalmente dalle attività umane. L'acqua è una delle risorse naturali più preziose, ma anche tra le più vulnerabili sulla terra, e questo è più che mai vero per il Mediterraneo. La scarsità d'acqua e la sua richiesta sempre crescente, associata ad uno sviluppo senza controllo, ad un'agricoltura di tipo intensivo, al turismo di massa, ad un eccesso di popolazione e di consumo, ha dato luogo ad una serie di problemi, intrecciati l'uno all'altro, che interessano gli aspetti sociali, economici e naturali della vita d'ogni giorno.

Per orientare correttamente la problematica in questione è necessario adottare un approccio di politica integrata, spesso citata come Gestione Integrata delle Risorse Idriche (GIRI). Il GIRI ci serve per affrontare la questione attraverso un ventaglio di strumenti tra cui l'uso di tecnologie nuove, pulite e/o appropriate, una migliore distribuzione e protezione delle risorse idriche, l'introduzione d'incentivi legislativi ed economici e, per finire, la diffusione d'informazioni ed il coinvolgimento attivo di cittadini, consumatori e soggetti partecipanti. A questo fine bisogna preparare la società e gli individui con campagne di sensibilizzazione e programmi ben strutturati e mirati su Educazione Ambientale e Sostenibilità (EAS).

In generale le società moderne, ed in particolare i giovani, sembrano avere un vero interesse ed una genuina preoccupazione per le questioni ambientali e per l'interazione tra uomo e ambiente. I giovani, con un'opportuna educazione scolastica ed extrascolastica, prendono coscienza della posizione che occupano e delle proprie potenzialità nella società, impegnandosi così a collaborare attivamente per migliorare l'ambiente. Gli stessi giovani affermano che: «Abbiamo bisogno di una società più sostenibile, e il modo per cominciare è quello di ridefinire le nostre priorità e capire che la più importante riguarda la sostenibilità» (Salonicco, 1997).

E' estremamente importante che chiunque faccia uso di questo pacchetto comprenda che un'educazione adeguata è uno strumento di molto valore per promuovere l'idea di migliore uso, conservazione, rispetto e gestione idrica integrata. Tuttavia, l'educazione da sola non può risolvere il problema. La profonda comprensione di tutti i mezzi e delle varie sfaccettature aiuterebbe a generare la sinergia necessaria ad intraprendere un'azione combinata ed a ricercare soluzioni creative. A tale scopo si sono spese molte energie per realizzare questo materiale didattico che serve agli studenti ad acquisire confidenza con concetti, metodi e strumenti.

Questo pacchetto è il risultato di una fruttuosa collaborazione tra educatori ambientali appartenenti ad ONG di sette paesi del Mediterraneo (Cipro, Egitto, Grecia, Israele, Marocco, Tunisia, Turchia), e di un gruppo di studenti post-laurea dell'Università d'Atene, sotto il coordinamento del MIO-ECSDE e la supervisione scientifica, accademica e editoriale del prof. M. Scoullou.

La prima stesura di questo pacchetto è stata presentata ad Atene, nel novembre del 2000, per poi essere adottata ed applicata nei paesi del Mediterraneo citati, e quindi sperimentata nell'ambito di laboratori e riunioni di consultazione. I risultati sono serviti da verifica per correggere ed arricchire il materiale usato inizialmente, approdando alla presente versione di «L'Acqua nel Mediterraneo». Tale materiale costituisce un pacchetto didattico da utilizzare come opera sussidiaria per gli educatori ambientali.

In genere non si parla mai di «prodotto finito» in un processo educativo, per tanto anche qui non considereremo questo come un prodotto finito, bensì lo vogliamo ritenere materiale di base, su cui si accettano di buon grado commenti, suggerimenti e giudizi.

Scopo del pacchetto

Lo scopo del pacchetto didattico «L'Acqua nel Mediterraneo» non è quello di duplicare le varie iniziative d' eccellente fattura su progetti, materiali e risorse, che già esistono a livello nazionale per studenti di diverse età. E' piuttosto il tentativo di presentare una risorsa di base utile per l' intero Mediterraneo insieme con una raccolta di attività didattiche appropriate, per favorire iniziative rinnovate sull' Educazione Ambientale e la Sostenibilità (EAS) e/o per ampliare ed arricchire i programmi esistenti che riguardano la gestione e la protezione delle disponibilità idriche nella regione del Mediterraneo.

Il pacchetto è diretto a:

- Promuovere un insegnamento rigoroso ed attivo ponendo come questione centrale l' acqua in un ambito ben definito.
- Fornire le occasioni per mettere in connessione alcuni problemi fondamentali riguardanti la gestione idrica usando materie curriculari, stabilite nei programmi scolastici nazionali, e argomenti interdisciplinari.
- Aiutare gli educatori a programmare i propri piani di lavoro e a proporre nuovi argomenti di importanza regionale o locale legati al tema dell' acqua.

Una delle finalità a lungo termine dell' EAS, alla quale questo pacchetto cerca di contribuire, è di sviluppare, da parte degli studenti e dei cittadini, la capacità di «imparare ad imparare» attraverso la propria vita, attraverso una costante acquisizione di conoscenze e di nuove competenze.

I principali obiettivi del pacchetto sono di offrire conoscenze e saperi; sviluppare le capacità di analisi e sintesi; considerare e valutare l' informazione utile alla protezione dell' ambiente visto nella sua totalità, ed in modo speciale dell' acqua; adottare un comportamento e sviluppare quelle attitudini, abilità e competenze, capaci di modificare la propria vita nel rispetto di uno sviluppo sostenibile e di un' attiva protezione dell' Ambiente.

Gli obiettivi didattici di questo pacchetto sono classificati secondo la tassonomia di Bloom. Benjamin Bloom è riconosciuto come il principale esponente nella ricerca di una definizione degli obiettivi educativi e didattici. Nel 1956 Bloom è stato alla guida di un gruppo di psicologi dell' educazione, che ha dato luogo ad un sistema di classificazione (tassonomia) di obiettivi educativi. Le conclusioni dei suoi studi sono suddivise in tre aree:

COGNITIVA: L' area cognitiva interessa la conoscenza e lo sviluppo delle abilità dell' intelletto. Vi sono sei importanti categorie, citate di seguito, per ordine di complessità, partendo da quella più semplice per finire a quella più complessa:

1. **Conoscenza:** ricordare o riconoscere elementi memorizzati, senza necessariamente comprenderli, usarli o trasformarli.
2. **Comprensione:** capire il materiale comunicato, senza necessariamente collegarlo ad altro.
3. **Applicazione:** usare un concetto generale per risolvere un problema particolare.
4. **Analisi:** separare gli elementi nelle sue parti costituenti.
5. **Sintesi:** creare una nuova struttura dalla combinazione di diverse idee.
6. **Valutazione:** giudicare il valore di materiale o metodi, da applicare in situazioni particolari.

AFFETTIVA: E' l' area di riferimento alla maniera in cui ci rapportiamo emotivamente alle cose, tali come sentimenti, valori, approvazione, entusiasmo, motivazioni e atteggiamenti. Le categorie più importanti riportate sono nell' ordine:

1. **Ricettività:** capacità di percepire e prestare attenzione a ciò che ci circonda.
2. **Risposta:** capacità di comportarsi in risposta all' esperienza.
3. **Valutazione:** capacità di coinvolgimento o d' impegno specifico.

4. **Organizzazione:** capacità d' inserire nuovi valori nel sistema personale dei valori, stabilendone priorità generali.
5. **Caratterizzazione per valore (interiorizzazione):** agire di conseguenza al valore acquisito.

PSICOMOTORIA: L' area psicomotoria comprende movimento fisico, coordinazione e uso delle capacità motorie. Lo sviluppo di queste capacità richiedono pratica e si misurano in termini di azioni di estensione, precisione e distanza o con tecniche di esecuzione. Le sette categorie più importanti, qui elencate, sono in ordine:

1. **Movimenti riflessi:** azioni che avvengono involontariamente in risposta ad uno stimolo.
2. **Movimenti fondamentali di base:** schemi motori innati formati da combinazione di movimenti riflessi.
3. **Abilità percettive:** trasformazione in movimenti precisi di stimoli ricevuti dai sensi.
4. **Qualità fisiche:** movimenti di base e qualità essenziali per sviluppare movimenti di abilità superiore.
5. **Movimenti di destrezza:** movimenti più complessi che richiedono un certo grado di efficienza.
6. **Comunicazione non verbale:** capacità di comunicare attraverso il movimento del corpo.

Come usare il pacchetto

Il contenuto di questo pacchetto è stato concepito principalmente ad uso degli studenti delle scuole medie e dei primi anni delle superiori (12-15 anni). Tuttavia può adattarsi ai livelli d' istruzione precedenti (9-12 anni), o seguenti (15-18 anni), secondo le capacità e le esigenze della classe, l' esperienza e competenza degli educatori, i programmi nazionali e, caso per caso, delle specifiche scuole.

Questo pacchetto didattico può essere usato e integrato ai programmi curricolari nazionali secondo un modello sia interdisciplinare (materia singola), sia multidisciplinare (infusione). L' uso di questo materiale in un corso separato di Educazione Ambientale o di EAS appartiene al metodo interdisciplinare. L' adozione del pacchetto all' interno di altre materie stabilite richiama invece il metodo multidisciplinare. Il materiale, infatti, è stato ideato in modo da applicarsi, secondo i casi, a entrambi i metodi.

Ogni sezione presenta la possibilità di usare il pacchetto come uno spazio per sviluppare conoscenze e saperi attraverso varie materie curricolari, quali scienze, matematica, sociologia, storia, letteratura, arte.

Il pacchetto rappresenta un manuale-guida duttile. Gli educatori sono in grado di modificare, appunto, il materiale didattico in base ad argomenti e concetti di interesse per la classe, o di particolare importanza per lo studente di un luogo geografico specifico. Noi incoraggiamo gli educatori ad usare la loro conoscenza ed esperienza su tradizioni locali, geomorfologia, biodiversità, economia, e così via, per aggiungere spessore alle lezioni e dare un maggior numero di riferimenti.

La maggior parte delle attività contiene argomenti e dichiarazioni per stimolare la discussione tra gli studenti sulle questioni ambientali. Tuttavia, in poche di esse viene data un' unica risposta «giusta». Sottoporre allo studente tali argomenti significa orientare le sue capacità a formarsi delle opinioni personali sensate, e a sviluppare giudizi equilibrati sugli argomenti ambientali. Lo studente è stimolato così ad identificare le diverse alternative, strategie e cause nel momento in cui deve formulare una risposta. Lo studente va incoraggiato sempre a mettere a confronto i diversi criteri con i suoi compagni, per esplorare il ventaglio di risposte e definire quale, se ve n' è una, è la «migliore» soluzione ad un problema. Questo metodo aiuta lo studente a sviluppare capacità di pensiero critico in un ambiente stimolante, ma non competitivo.

La durata di ogni attività è approssimativa e serve solo da guida. Il tempo reale necessario dipende dal grado o dal livello di preparazione degli studenti e dal materiale disponibile in ogni classe.

Contenuto del pacchetto

PARTE I - TEORIA: La prima parte del pacchetto contiene l'informazione essenziale sui vari argomenti relativi all'acqua riguardanti la regione del Mediterraneo. Questa è la base su cui si costruiscono le attività; il suo utilizzo può arricchire le lezioni degli educatori in molti modi. Inoltre queste informazioni possono venire usate dagli studenti stessi. Le sezioni che costituiscono la parte teorica sono così suddivise:

Acqua sulla terra: in questa parte si spiega il ruolo dell'acqua in rapporto all'evoluzione della vita sul nostro pianeta e di come tutti gli organismi viventi dipendono da essa. Inoltre, si descrive il ciclo dell'acqua e gli interventi dell'uomo su questo ciclo. Infine, s'includono dei riferimenti sulla presenza fondamentale dell'acqua nelle tradizioni e religioni dei popoli del Mediterraneo.

Il Mediterraneo: questa parte descrive geografia, geomorfologia, clima ed altre caratteristiche della regione del Mediterraneo. Prende poi in esame, a grandi linee, il problema dell'inquinamento del mare.

Uso e abuso: in questa sezione si riflette sui maggiori consumatori d'acqua, cioè l'agricoltura, l'industria e l'unità domestica (uso civile). A cominciare dal settore agricolo, si considerano le varie tecniche applicate attualmente e si volge l'attenzione alle pratiche dell'agricoltura non-sostenibile. Inoltre si prendono in esame le maggiori industrie presenti nella regione del Mediterraneo e i problemi generati dalle loro attività. Si ragiona su questioni relative al trattamento dell'acqua potabile e di rifiuto, e sui sistemi di distribuzione idrica. Viene trattato anche il problema delle malattie propagate dall'acqua. Infine, si propone una breve guida di metodi e strumenti che riguardano la gestione idrica.

PARTE II - ATTIVITÀ: La seconda parte del pacchetto riporta 45 attività, che riguardano lo sviluppo e la comprensione di concetti basilari relativi all'acqua. Le attività sono concepite in modo che lo studente le svolga autonomamente, sotto la guida dell'insegnante. Le attività di ogni sezione possono venire svolte singolarmente o in varie combinazioni adattandosi alle esigenze di ogni grado e livello d'istruzione. Questa serie di attività si suddivide nelle seguenti sezioni:

- 1. L'acqua è sempre presente:** lo studente identifica la presenza fondamentale dell'acqua in tutti gli aspetti della vita, dagli elementi materiali (piante, animali, alimenti), agli elementi culturali astratti (leggende, usi e costumi, tradizioni).
- 2. Le particolarità dell'acqua:** lo studente esamina le proprietà fisiche e chimiche di questa sostanza essenziale.
- 3. La storia di una goccia d'acqua, il Ciclo dell'acqua:** riguarda il ciclo idrologico, ed in modo particolare gli aspetti più specifici della regione del Mediterraneo.
- 4. L'acqua che beviamo:** affronta i temi delle risorse di acqua dolce, del trattamento e della distribuzione dell'acqua. Viene anche esaminato il problema del trattamento dei liquami.
- 5. Acqua e salute:** lo studente scopre l'importanza vitale dell'acqua dolce per il benessere umano.
- 6. L'acqua nelle nostre case:** lo studente esplora i modi d'uso e abuso dell'acqua nelle attività quotidiane.
- 7. Acqua, terra e agricoltura:** lo studente riconosce l'acqua come il fattore più importante per la crescita delle piante ed indaga sulle conseguenze delle attività umane non sostenibili, specialmente delle pratiche agricole inappropriate su suoli ed ecosistemi.

8. Acqua, energia e industrie: lo studente ravvisa l'importanza dell'acqua quale risorsa energetica per applicazioni idroelettriche ed esplora il suo uso nell'industria.

9. Zone umide: attraverso il contatto con le «forze vitali» ritrovate nelle zone umide, lo studente comprende la loro grande importanza ai fini della biodiversità. Inoltre, gli è possibile identificare i problemi causati dagli interventi dell'uomo.

Inserti: riguardano i temi generali relativi all'acqua o servono da esempio per mettere in atto il progetto.

La figura seguente è un esempio di attività proposta:

Titolo



Creare un mini ciclo dell'acqua

Elementi base ed informazioni pertinenti

Attività
Breve descrizione dell'attività

Materiale e Strumenti necessari

Esecuzione
Istruzioni dettagliate e domande

Approfondimenti
Fatti o domande che stimolano discussioni più approfondite e metodi per portare l'attività fuori dell'aula

Un ciclo naturale ha un equilibrio delicato, che si rompe quando qualsiasi suo elemento viene perturbato. È importante salvaguardare le nostre risorse naturali e proteggere i cicli naturali evitando gli sprechi inutili.

Attività
Un semplice esperimento dimostrerà come funziona il ciclo dell'acqua.

Materiale/Strumenti

- un recipiente di vetro
- un piattino
- pellicola trasparente
- un elastico
- un piccolo sassio
- colorante alimentare

Esecuzione

1. Poni un piattino al centro di un grande recipiente di vetro.
2. Versa dell'acqua nel recipiente, stando attento a non versare dentro al piattino.
3. Copri il recipiente con la pellicola trasparente e assicurati che questo «coprighetto» sia ben saldo e agili completamente la parte superiore del recipiente.
4. Metti un piccolo sassio al centro del «coprighetto», in corrispondenza del piattino.
5. Lascia il recipiente al sole per alcune ore.
6. Aggiungi una goccia di colorante alimentare nel recipiente e ripeti l'intero procedimento. Cosa puoi osservare?

Il calore proveniente dal sole farà evaporare l'acqua del recipiente che diventerà vapore acqueo, come avviene in natura per l'acqua dei fiumi, dei bacini artificiali e del mare. Questo vapore salirà verso la parte inferiore del «coprighetto», dove si formeranno delle goccioline che scivoleranno verso il centro della pellicola. L'acqua quindi precipiterà sul piattino come pioggia dalle nuvole. Se uno degli elementi del tuo esperimento viene perturbato, potrebbe fallire. Immagina cosa accadrebbe se si fosse un buco nel «coprighetto»: una parte del vapore acqueo non si condenserebbe diffondendosi invece all'esterno.

Obiettivi
Obiettivi delle attività (Tassonomia di Bloom)

Obiettivi

- Descrivere il ciclo idrologico. (C)
- Costituire un apparato sperimentale. (P)
- Acquisire la capacità di generalizzazione lavorando su scala ridotta. (P.C)
- Comprendere che qualsiasi intervento in una parte del ciclo influenza l'intero ciclo. (P.C)
- Adattare una posizione decisa contro l'inquinamento. (A)

3-3 ore

Campi di studio
Inerenti al tema di ricerca

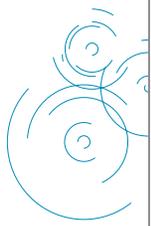
Parole-chiave
evaporazione, condensazione, inquinanti umani nel ciclo idrologico





I Parte

Teoria



Contenuto

L' acqua sulla Terra	21
L' origine della vita	21
La vita dipende dall' acqua	21
Distribuzione dell' acqua sulla terra	22
Il ciclo idrologico	23
Cambiamento climatico	24
L' acqua nella nostra tradizione	24
Il Mediterraneo	26
La posizione geografica	26
Caratteristiche geologiche e morfologia	27
Clima e circolazione dell' acqua	27
Caratteristiche biologiche e chimiche	28
L' inquinamento	29
Usi ed abusi	30
Consumo idrico	30
Uso dell' acqua in agricoltura	30
Serbatoi, dighe e pompe	31
Conseguenze dell' irrigazione del suolo	32
La chimica al servizio dell' agricoltura	32
Desertificazione	33
Acqua e industria	33
Alternative ed innovazioni tecnologiche	34
Uso domestico dell' acqua	35
Il trasporto dell' acqua	35
Lo stoccaggio dell' acqua	36
Il trattamento dell' acqua	36
Perdite nella distribuzione idrica	36
Il trattamento delle acque di rifiuto	37
Bagni, sapone e detersivi	38
Acqua e salute per l' uomo e per gli ecosistemi	40
Strumenti e metodi per affrontare i problemi relativi all' acqua	40
Gestione Integrata delle Risorse Idriche (GIRI)	40
La Direttiva quadro sulle risorse idriche (WFD)	41
Appendici	
1. Cambiamenti ambientali e dighe	43
2. Acqua ed ecosistemi	45



L' Acqua sulla Terra

L' acqua è presente in ogni luogo del nostro pianeta: negli oceani, nei laghi e nei fiumi, nelle sorgenti, nel terreno e nell' atmosfera. L' acqua ricopre il 71% della superficie terrestre. I primi astronauti quando videro la terra dallo spazio, la chiamarono «la perla blu» per la sua imponente superficie d' acqua.

L' origine della vita

Si dice che la vita sia sorta dall' acqua.

Gli scienziati fanno risalire la nascita del pianeta Terra a circa 4,5 miliardi d' anni fa. All' inizio si trovava in una condizione d' instabilità, di cambiamento costante, una palla bollente che gradualmente si andava raffreddando. Non vi era né atmosfera, né strati di gas che la circondassero. Eruzioni vulcaniche ed asteroidi entravano in collisione con la terra sprigionando vapore acqueo, ammoniaca e metano che si trasformavano in azoto, idrogeno e ossigeno, questi, a loro volta, rapidamente si consumavano per formare gli ossidi dei vari elementi, vale a dire l' anidride carbonica ed altre sostanze. Le combinazioni d' ossidi di metalli e carbonati formarono i minerali, mentre i gas e l' acqua venivano trattiene dalla gravità terrestre, creando la prima e primitiva atmosfera-idrosfera. Senza quest' atmosfera le dannose radiazioni solari brucerebbero le creature viventi. L' acqua, insieme a tutto ciò che vi era disciolto in essa, fu «intrappolata» sulla superficie terrestre, che intanto si era raffreddata, formando i primi oceani.

Una teoria sostiene che le prime biomolecole si formarono nella profondità degli oceani primitivi. Gli scienziati hanno teorizzato che le forme originarie di vita si sono sviluppate a circa 10 metri sotto la superficie dell' acqua, perché in questo modo erano protette dal sole. Le molecole oceaniche contenenti carbonio si raggrupparono sviluppando la capacità di duplicarsi. La riproduzione fu il primo segno di vita. Le prime monocellule, le procariote, si alimentavano assumendo i nutrienti disciolti nell' acqua attraverso le loro membrane, eliminandone poi, nella stessa, i residui. Questi nutrienti erano semplici sali di azoto, fosforo e silicio. Circa 2,8 miliardi di anni fa, le cellule cominciarono a dipendere dalla luce del sole per crescere. Nel processo chiamato fotosintesi, le cellule usano la luce del sole per trasformare l' acqua e l' anidride carbonica in zuccheri semplici necessari per immagazzinare energia. Le cellule negli oceani gradualmente arricchirono l' atmosfera d' ossigeno. Con l' aumentare dei gas nell' atmosfera, le cellule venivano protette dai dannosi raggi solari e potevano perciò vivere anche sulla terra. Alcune cellule si sono evolute in cellule aerobiche e poi, ancora altre di queste, svilupparono un nucleo. I primi animali si chiamano protozoi ed apparvero durante l' era geologica che va dai 2.500 ai 500 milioni di anni fa. Erano monocellulari, alcuni con la coda, altri con peli come filamenti e potevano muoversi nell' acqua. La tappa seguente dell' evoluzione fu rappresentata dagli organismi multicellulari i metazoi. Gli invertebrati, esseri senza scheletro né spina, furono i primi ad evolversi usando l' acqua come sostegno fisico. Furono necessari tre miliardi di anni per arrivare a queste forme di vita e un altro mezzo miliardo per arrivare ad incontrare l' uomo.

La vita dipende dall' acqua

L' acqua è la sostanza più importante sulla terra che, in condizioni naturali, è presente nei tre stati della materia: solida, liquida e gassosa.

L' acqua è l' unica sostanza che allo stato solido è meno densa che allo stato liquido. Gli stagni gelano cominciando dalla parte superiore verso quella inferiore e lo strato di ghiaccio superiore isola dall' aria gelata l' acqua sottostante.

Per la forma delle sue molecole, l'acqua ha una forte polarità. Di conseguenza, tra le sue molecole compaiono grandi forze d'attrazione. L'alto grado di coesione interna dell'acqua liquida, tenuta insieme dall'idrogeno, viene sfruttata dalle piante come mezzo per trasportare i nutrienti della terra, disciolti attraverso le radici, verso le foglie. D'altra parte, è possibile esercitare forze d'attrazione tra le molecole d'acqua e le molecole di altre materie. Molte proprietà fisiche e biologiche delle macromolecole cellulari derivano dalla loro interazione con le molecole d'acqua.

L'acqua è considerata il «solvente universale». Riesce a dissolvere una gran quantità di sostanze naturali o sintetiche. In questo modo pulisce l'atmosfera e la superficie di piante, rocce, edifici, ed altro.

La leggera tendenza dell'acqua a ionizzare è importantissima per la struttura e la funzione delle biomolecole.

Per l'alto calore specifico dell'acqua, gli oceani si comportano come termostati, contribuendo a mantenere la temperatura relativamente costante sulla terra. Questa proprietà è anche utile per cellule ed organismi, perché permette all'acqua di comportarsi come un «ammortizzatore di calore», affinché queste possano mantenere una temperatura relativamente costante.

Nel corso dell'evoluzione, l'influenza delle caratteristiche dell'acqua è stata profonda. I primi organismi viventi probabilmente apparvero negli oceani primordiali; l'evoluzione assunse le caratteristiche del mezzo in cui si svolgeva. Nel caso dovesse esistere in altri luoghi dell'universo qualche forma di vita, è poco probabile che questa assomigli a quelle esistenti sulla terra, a meno di non aver avuto origine in un luogo con un'abbondante disponibilità d'acqua liquida, sia come solvente sia come «condizionatore».

L'acqua è una delle principali componenti delle cellule, che formano tutte le materie viventi. Il miracolo della vita «verde», la flora, è collegata all'esistenza dell'acqua: l'acqua costituisce circa il 60% del peso di un albero. Il miracolo della vita «in movimento», la fauna, dipende anche dall'acqua: negli animali la quantità d'acqua varia dal 65% all'80%.

L'acqua costituisce i due terzi del corpo umano. Ogni parte del nostro corpo usa l'acqua per digerire gli alimenti, dissolvere e trasferire gli elementi nel nostro corpo, per eliminare i rifiuti organici e per controllare la temperatura del corpo. Circa il 75% del nostro cervello, il 22% delle ossa e l'83% del nostro sangue è formato da acqua. Un essere umano senza cibo riesce a vivere varie settimane, ma senza acqua solo pochi giorni.

Distribuzione dell'acqua sulla terra

Gli oceani e i mari contengono il 95% dell'acqua di tutto il globo terrestre. Il restante 5% è formato da acqua dolce di cui il 4% si trova congelato nelle regioni polari. Si calcola, per tanto, che l'insieme di tutta l'acqua di laghi e fiumi, dell'umidità presente nell'atmosfera, nella terra, nella vegetazione e di tutta l'acqua sotterranea, equivalga all'1% del totale. Si stima che questo 1% di acqua liquida sia distribuita tra le diverse categorie nel seguente modo:

Biologica	0,05%
Fiumi	0,1%
Atmosfera	0,1%
Suolo	0,2%
Laghi	1,0%
Acqua sotterranea	98,55%

L'acqua più facilmente raggiungibile dall'uomo rappresenta circa lo 0,03% della quantità totale presente sulla terra; si tratta prevalentemente d'acqua di superficie sommata a quella sotterranea che l'uomo riesce a prelevare. L'acqua sotterranea si trova soprattutto in sabbie porose e ghiaie, sottoterra o tra strati impermeabili d'argilla e roccia.

In certi casi le acque sotterranee sono in equilibrio dinamico con le acque di superficie con cui avviene un continuo ricambio; in altri, le acque sotterranee sono considerate come «acque fossili». Vale a dire che esistono riserve d'acqua che sono risorse non rinnovabili, depositate migliaia di anni fa. Questi strati pieni d'acqua formano le falde acquifere o freatiche. Le caratteristiche più importanti dell'acqua sotterranea sono quattro. La prima, l'acqua sotterranea spesso si trova in luoghi in cui l'acqua di superficie è insufficiente o in quantità insignificante. La seconda, l'acqua fossile è una fonte preziosa, ma non rinnovabile. La terza, l'acqua sotterranea è meno vulnerabile all'inquinamento dell'acqua di superficie. *La quarta infine, una falda acquifera che riceve un eccesso di elementi inquinanti come i composti sintetici organici, i nutrienti o i metalli tossici, può restare inquinata per generazioni.*

«L'emergenza acqua» di solito è causata da uno sfruttamento idrico che supera le risorse disponibili in una particolare area. La domanda urbana d'acqua dolce è superiore alla disponibilità delle risorse a lungo termine, quindi l'acqua viene trasferita spesso per mezzo di un sistema di tubazioni e canali attraversando lunghe distanze. All'inizio degli anni 90, le conseguenze più serie relative alla siccità in Europa, si presentarono laddove lo sfruttamento delle risorse era stato più intenso, ed in particolar modo nei luoghi in cui la domanda per l'irrigazione agricola era stata maggiore.

Un esame delle urgenze derivanti dallo sfruttamento idrico è considerato molto importante per lo sviluppo e la gestione delle risorse disponibili. Tale valutazione dovrebbe avere influenza sulle decisioni relative a dimensione e natura dello sfruttamento in questione.

Il ciclo idrologico

Sebbene la quantità totale dell'acqua sulla terra può considerarsi costante, l'acqua si muove continuamente in un sistema chiuso. Il ciclo idrologico, conosciuto anche come ciclo dell'acqua, è il sistema naturale che la Terra usa per riciclare l'acqua. L'acqua evapora a causa del calore del sole e si raffredda quando il vapore sale nell'atmosfera. Il cambiamento di temperatura fa condensare il vapore. Questo ricade sulla terra come pioggia, neve o altre forme di precipitazione. La precipitazione ritorna al mare o crea uno scorrimento d'acqua che percorre la superficie terrestre e contribuisce a riempire laghi, fiumi e bacini idrici. Inoltre penetra nel terreno, infiltrandosi attraverso le sue aperture e riempiendo le falde acquifere. Le acque che formano correnti (di superficie e sotterranee) scorrono verso l'oceano. L'acqua, secondo le necessità d'uso dell'uomo, può subire trattamenti di vario tipo, per esempio per diventare acqua potabile, per irrigazione o per altri usi domestici e industriali.

Un'altra forma di evaporazione è la traspirazione. L'acqua viene trasferita dalle radici delle piante alle foglie trasportando nutrienti attraverso i tessuti della pianta stessa. L'acqua viene prodotta anche durante la respirazione. Perciò molta acqua assorbita dalle piante evapora dalle foglie e questo processo viene chiamato evapotraspirazione.

La maggior parte dei minerali viene liberato durante l'evaporazione dell'acqua. L'acqua piovana, quindi, quando si trasforma in nuvole, è relativamente pura. Tuttavia l'inquinamento atmosferico può causare pioggia inquinata. L'uso di combustibili fossili, come il carbone, può sprigionare nell'atmosfera anidride solforosa. Anche dallo scarico delle automobili si sprigionano ossidi di azoto. Dalla combinazione dell'umidità con l'anidride solforosa e l'ossido d'azoto, si generano due acidi molto distruttivi: gli acidi solforico e nitrico. La pioggia, un tempo pura, ora contiene acidi pericolosi per la vita che possono distruggere monumenti ed altre cose.

Ciò che sale come gas di scarico riscende come pioggia acida. Bisogna considerare il ciclo idrologico anche da altri due punti di vista: lo spazio e il tempo. Alcuni luoghi ricevono più precipitazioni di altri. Questo può causare forti correnti marine. Il Mediterraneo è chiaramente un'area di evaporazione. L'acqua dall'Oceano Atlantico entra, attraverso lo stretto di Gibilterra, nel bacino del Mediterraneo percorrendo un complicato tragitto. L'acqua nel bacino non è suddivisa in modo uniforme. Nelle regioni meridionali evapora più acqua di quanta ne precipiti. Il contrasto stagionale è più pronunciato ad est che a sud, dove la maggior parte della pioggia annuale cade tutta in pochi giorni di acquazzoni torrenziali. In alcune parti della Tunisia, il 60% della pioggia annuale cade in un solo giorno.

Il ciclo dell'acqua in un bacino idrografico è complesso. Durante gli ultimi decenni l'intervento dell'uomo ha influenzato profondamente l'intero ciclo dell'acqua, alterando la disponibilità idrica sia nello spazio, sia nel tempo.

Tra questi interventi si includono:

- Costruzione di dighe e prelievo dell'acqua per irrigazione e usi civili.
- Drenaggio della terra per coltivazione.
- Cementificazione dovuta a urbanizzazione o a grandi costruzioni (aeroporti, grandi alberghi, ecc.).
- Canalizzazione di fiumi per il controllo delle piene e varie opere di drenaggio per altri propositi.

Cambiamento climatico

L'acqua e il clima sono strettamente collegati. Le grandi masse d'acqua come oceani e grandi laghi producono un effetto mitigante sul clima locale, perché agiscono come grandi contenitori di calore. Gli oceani non solo si comportano come termostati, ma anche come pompe che trasferiscono enormi quantità di energia termica da aree con alte temperature a quelle con temperature più basse. Nelle regioni che si trovano vicine a queste masse d'acqua, generalmente gli inverni sono più miti e le estati più fresche di quanto sarebbero stati se si trovassero lontane dall'acqua.

L'acqua gioca un ruolo determinante nel sistema climatico anche a causa del ciclo idrologico. L'evaporazione dell'acqua richiede enormi quantità di energia, che sostanzialmente proviene dal sole. Quando il vapore acqueo si condensa per diventare precipitazione, questa energia viene liberata nell'atmosfera. L'acqua si comporta, in questo caso, come un mezzo di trasferimento ed accumulazione di energia per il sistema climatico.

Vari modelli di previsione dei cambiamenti climatici prevedono aumenti di temperatura che vanno dall'1°C ai 3,5°C per l'anno 2100. E questo, insieme con una diminuzione delle precipitazioni nell'Europa meridionale, ridurrebbe seriamente la disponibilità di risorse d'acqua rinnovabile nell'area del bacino del Mediterraneo.

L'acqua nelle nostra tradizione

L'evoluzione ha mosso i suoi primi passi ovunque ci fosse acqua. Le civiltà Minoica, Micenea, Greca Classica ed Ellenica così come quella Fenicia, Etrusca, Romana, Araba e Ottomana si sono sviluppate tutte lungo i fiumi e le coste del Mar Mediterraneo. La civiltà Egizia fiorì lungo il fiume Nilo. Erodoto scrisse che l'Egitto era un «dono del fiume». Prima che sorgesse la civiltà Egizia, altre grandi civiltà in stretto rapporto con il Mediterraneo, fiorirono in Mesopotamia lungo due grandi fiumi, il Tigri e l'Eufrate. Questi antichi popoli, nel tentativo di controllare le piene dei fiumi, d'irrigare le terre e di distribuire l'acqua, svilupparono complessi sistemi di serbatoi,

canali e dighe. Gli Assiri scavarono uno dei più importanti canali nel 700 a.C.

Secondo uno dei «sette saggi» del mondo antico, il filosofo greco Talete da Mileto (Asia Minore, l'attuale Turchia), l'acqua è la sostanza primaria da cui tutto trae origine in natura. Altri filosofi, per esempio Empedocle o più tardi Aristotele, descrivono l'acqua come uno dei quattro «elementi della materia». E oltre agli antichi greci, anche romani ed arabi descrissero il ciclo idrologico e basarono gran parte dell'origine della propria scienza sull'acqua.

In tutta la mitologia e le leggende sulla nascita dell'universo, in un modo o nell'altro, l'acqua viene rappresentata come simbolo della vita. Nell'antico mondo pagano del Mediterraneo si fa riferimento ad innumerevoli fonti e laghetti sacri protetti da varie divinità, ninfe o spiriti. Molti di questi luoghi ancora sopravvivono. Inoltre si credeva che i fiumi si prendessero cura degli adolescenti aiutando i giovani ad entrare nell'età adulta, e molti di essi venivano venerati come dèi.

L'acqua ha un significato ed un'importanza particolare non solo nel mondo antico, ma anche per le tre grandi religioni monoteistiche presenti nella regione. L'acqua, infatti, per tutte, è

Durante l'ultimo millennio gli abitanti del Mediterraneo, genovesi ed iberici in primo luogo, conquistarono il nuovo mondo ed esplorarono gli oceani con le loro navi, e dimostrarono che l'acqua più che un confine rappresenta un ponte.

stata il simbolo della purezza e della purificazione. Cronologicamente, Ebraismo, Cristianità e Islam hanno visto l'acqua come il simbolo della purezza ed il mezzo per ricevere la Grazia Divina o lo Spirito Santo. La Legge Mosaica raccomanda bagni frequenti, l'amore per l'acqua e per la pulizia hanno quindi un valore spirituale. I seguaci della fede ebraica o musulmana quando entrano in un luogo di culto devono lavarsi con l'acqua. Per diventare cristiani bisogna essere battezzati con acqua consacrata. L'acqua consacrata viene anche usata per conferire la «Grazia Divina» a

persone o luoghi, per esempio quando si inaugura un edificio, ecc.

Oltre che per scopi puramente religiosi, l'acqua ha una funzione preminente nelle credenze e nelle tradizioni popolari. Perfino oggi in alcuni villaggi in Grecia, si usa versare dell'acqua davanti ai piedi del viaggiatore, perché possa andare libero come l'acqua che scorre nei fiumi.





Il Mediterraneo

La posizione geografica

Il Mar Mediterraneo, crocevia del mondo antico, si trova tra Europa, Asia e Africa ed occupa un'area di circa 2,5 milioni di km² con una profondità media di 1,5 km (senza includere il Mar di Marmara ed il Mar Nero). La sua superficie rappresenta solo lo 0,7% della superficie totale dei mari e degli oceani nel mondo. Da est a ovest si estende per 3.800km, e la massima distanza da nord a sud è di circa 900km dalla Francia all'Algeria. Eppure non vi è nessun punto che sia più lontano di 370km dalla costa e quasi sempre molto più vicino, se si tiene conto che più della metà del Mar Mediterraneo si trova ad una distanza minore di 100km dalla costa. Questa sua peculiarità è stata decisiva nella storia della navigazione già dall'antichità.

Dove comincia e dove finisce il Mediterraneo nell'era del «villaggio globale»? Potrebbe sembrare una domanda molto semplice, ma le risposte possono variare in base al criterio usato; la coltivazione dell'olivo, la climatologia, l'idrologia o criteri socioculturali. Quando si considera invece l'inquinamento, i suoi confini sono oltremodo e drasticamente più vasti.

Secondo la definizione adottata dalla Convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo contro l'inquinamento (Convenzione di Barcellona, articolo 1), la copertura geografica del mare è la seguente: «...per Area del Mar Mediterraneo si intenderanno le acque marine del Mar Mediterraneo vero e proprio, includendo i suoi golfi e mari, limitati ad ovest dal meridiano che passa per il faro di Capo Spatell, all'entrata dallo Stretto di Gibilterra, e ad est dai confini meridionali dello Stretto dei Dardanelli, tra i fari di Mahmetcik e di Kumkale». E' ovvio che dal punto di vista idrologico la definizione si riferisce ad una vasta area che include tutto il bacino imbrifero o di raccolta (la linea delle montagne che determinano lo scorrere di acqua piovana verso il bacino).

Il suo nome deriva dal latino *medius* e *terra*; la parola «mediterraneo» significa tra la terra o «circondato da terra». Ed è proprio questo ciò che si vede guardando un atlante o l'immagine che i satelliti, che orbitano attorno alla terra, tutti i giorni ci inviano. Il Mar Mediterraneo è formato da una serie di parti e di mari che interagiscono tra loro, con due bacini più grandi, quello Occidentale e quello Orientale che si collegano per mezzo degli stretti formati dalla costa sud-ovest della Sicilia, da una parte, e dalla costa nord-est della Tunisia, dall'altra. E' circondato da 22 paesi e la sua popolazione stanziata sulla costa è di circa 140 milioni di abitanti.



Carta storica dei vari Imperi e Regni esistenti attorno al Mediterraneo durante il Medio Evo. Disegnata da Felix Delamarche, figlio del famoso geografo francese Charles-François Delamarche, e pubblicata nel 1829 nell'*Atlas de la Géographie ancienne du moyen âge et moderne*.

Caratteristiche geologiche e morfologia

Il Mar Mediterraneo è ciò che rimane di un oceano più antico, chiamato «Tetide», esistito da dieci a qualche centinaia di milioni di anni or sono, quando era di alcune volte più ampio di oggi. In base alla teoria della tettonica delle placche, il Tetide cominciò a venire consumato dalle piattaforme continentali euroasiatiche e africane, circa 50-70 milioni di anni fa, allo stesso tempo in cui l'oceano Atlantico si andava allargando. L'intera regione mediterranea si caratterizza per la presenza di microplacche: il modello geodinamico che ne risulta è molto complesso poiché le microplacche si muovono l'una contro l'altra.

Alcuni di questi processi tettonici ancora sono attivi, specialmente ad est, laddove la crosta del Mediterraneo orientale è sommersa sotto la microplacca Egea. La parte più orientale del bacino è quindi più attiva dal punto di vista di placca tettonica ed è caratterizzata da una morfologia più complessa che nella parte occidentale. Il Mediterraneo orientale è perciò più soggetto a forti sismi e ad attività vulcanica, le cui ripercussioni sociali e sull'uomo rappresentano un fattore costante nella regione.

La maggior parte dell'area attorno al Mediterraneo è montuosa e sconnessa ad eccezione della costa sud-orientale e della costa libico-egiziana, e racchiude qualche grande pianura, poche terre agricole, baie e porti racchiusi da mare e rocce, e qualche ampio bacino fluviale.

Lungo le zone costiere a nord, predominano le spiagge rocciose, con scogliere di oltre 150m d'altezza in Spagna e le «megascogliere» di oltre 1.000m in Croazia. Il Mediterraneo, all'infuori di alcune grandi pianure associate ai grandi fiumi della regione, è essenzialmente delimitato da coste montuose.

Sono pochi i grandi fiumi che sboccano nel Mar Mediterraneo, sebbene questi originariamente scaricavano nel sistema grandi quantità di sedimento. Il più lungo è il Nilo, che si estende fin dentro l'Africa orientale. Prima che la diga di Assuan fosse costruita, i suoi depositi formavano una pianura a delta sull'area costiera dell'Egitto nord-orientale e un enorme cono alluvionale sotto il mare davanti al suo sbocco (il Mar di Levante). Questo, insieme al cono sotto il mare del fiume Reno, è tra le caratteristiche morfologiche di maggior rilievo del bacino del Mediterraneo. Il Reno in Francia e il Po in Italia hanno la loro sorgente nelle Alpi, mentre l'Ebro nasce in Spagna dai Pirenei. Circa 500 fiumi più piccoli scorrono verso il Mediterraneo, alcuni dei quali formano grandi bacini attorno a cui gravitano molte attività agricole ed industriali. Il carico inquinante che questi producono è maggiore degli scarichi diretti di impianti lungo le coste.

Clima e circolazione dell'acqua

Il Mediterraneo è il solo mare al mondo che ha dato il proprio nome ad un tipo di clima. Il clima Mediterraneo è caratterizzato da inverni ventosi, miti ed umidi, ed estati in parte senza perturbazioni, calde e secche, con periodi di transizione climatica troppo brevi da definirsi stagioni. Eppure il Mediterraneo stesso è un'area di transizione climatica, con un clima umido e temperato al nord ed estremamente arido al sud. Le montagne che lo circondano sono importanti per il movimento verticale delle masse d'aria create dai venti regionali e locali.

Quello Mediterraneo viene considerato da molti come «il clima perfetto», tuttavia i suoi regimi di pioggia non sempre sono opportuni, anzi capita molte volte che la pioggia cade quando meno serve, o può scarseggiare anche per anni. Le piogge ogni volta più limitate inducono i vari paesi ad utilizzare con intensità sempre crescente le proprie risorse d'acqua per far fronte alle corrispondenti crisi di insufficienza idrica. D'altra parte, nell'area sono frequenti anche quei fenomeni temporaleschi che causano le inondazioni. Tra i climatologi è in corso un dibattito sempre più ampio per stabilire se questi nuovi fenomeni sono semplicemente una

manifestazione della riconosciuta variabilità delle piogge nel Mediterraneo, o il segno di un'alterazione a lungo termine nei regimi di pioggia legata al surriscaldamento del globo terrestre.

Il ciclo dell'acqua ha una funzione estremamente importante e biunivoca nel sistema climatico in quanto, allo stesso tempo, influenza e viene influenzato dalle condizioni atmosferiche. Il Mar Mediterraneo è caratterizzato da una forte evaporazione, specialmente sotto l'influsso di venti secchi. Può essere definito come «bacino di concentrazione» poiché l'evaporazione è maggiore delle precipitazioni e dei contributi dei fiumi (circa 1m/anno). Questo deficit viene bilanciato soprattutto con l'afflusso delle acque di superficie dell'Atlantico, che passano per lo stretto di Gibilterra, e con il contributo idrico del Mar Nero attraverso i Dardanelli.

Il sistema di correnti superficiali del Mediterraneo mostra uno spostamento di acque atlantiche in direzione Est. I mutamenti termici annuali delle acque di superficie sono molto drastici e regolano la densità dell'acqua e le caratteristiche basilari del biociclo annuale. A causa dei processi molto spiccati di evaporazione, le acque di superficie gradualmente diventano acque più dense e di profondità con una salinità più alta. Non esiste un sistema di superficie di ricambio da est verso ovest. Invece il ritorno delle acque del Mediterraneo avviene attraverso le acque profonde che scorrono da est verso ovest riversandosi nel profondo Atlantico attraverso la rocca di Gibilterra.

A causa del limitato scambio con l'Oceano Atlantico e la grande profondità di questo, il tempo di avvicendamento è molto lungo, cioè da 75 a 100 anni. La Rocca di Gibilterra non permette che le profonde e fredde acque oceaniche raggiungano il Mar Mediterraneo. Questa è la ragione per cui al di sotto dei 200m la temperatura è maggiore di 12°C. Le acque che arrivano dall'Atlantico in superficie sono più calde e più dolci di quelle che escono; diciamo quindi che il Mar Mediterraneo importa calore ed esporta sale.

Tuttavia le caratteristiche fisiche delle masse d'acqua sono cambiate durante gli ultimi decenni. Per esempio, in molte zone del Mar Mediterraneo è stato registrato un leggero aumento di temperatura e salinità. Il dibattito è ancora aperto per definire se tali trasformazioni siano causate da un cambiamento a livello globale o da una deviazione dell'afflusso di acqua dolce, come è avvenuto per la riduzione dell'emissione d'acqua dal Nilo dopo la costruzione, negli anni 70, della diga di Assuan.

Il clima attuale prova che per lungo tempo ancora il Mar Mediterraneo continuerà ad essere un'area di evaporazione. Fintanto che questo accade, l'acqua dell'Atlantico continuerà a immettersi nel Mediterraneo da ovest, in modo che questo recuperi l'acqua persa per eccesso di evaporazione.

Caratteristiche biologiche e chimiche

Il Mediterraneo è relativamente povero, non per varietà, ma per quantità di biomassa prodotta. In uno strato superficiale di circa 100m di profondità, il fitoplacton trasforma gli ioni inorganici dei nutrienti (azoto, fosforo e carbonio inorganico) in materie organiche. La scarsità di un nutriente specifico e l'eventuale eccesso di altri rallentano la fotosintesi. Una delle principali cause del basso contenuto di nutrienti nel bacino è l'ingresso di acque di superficie dall'Atlantico, che contengono scarse quantità di nutrienti, contemporaneamente alla fuoriuscita di acque profonde, che ne sono invece ricche, verso l'oceano.

Mentre la bioproduzione è abbondante nelle acque costiere di superficie, in mare aperto ha bisogno di una profondità di circa 100m d'estate, cioè in quel punto limite in cui la luce si attenua e la concentrazione di nutrienti aumenta creando le condizioni ideali. La superficie del Mediterraneo riceve in media le radiazioni solari di 1,5 milioni di kcal/m² l'anno, ma la media di bioproduzione primaria corrisponde ad un'assimilazione di 80g carbonio/m²anno, cioè 1050kcal, che è solo lo 0,06% dell'immissione. L'acqua trasparente permette alla luce di penetrare, ma gli organismi possono difficilmente usarla! Tuttavia la produzione può essere

*La più tipica e famosa colonia vegetale delle profondità è quella della pianta marina chiamata **Posidonia oceanica** che si estende come un prato nella zona tra i litorali (a profondità che variano dai 25m ai 40m). Sembra che questo ecosistema abbia subito un grosso impatto ed è, in certi casi, già in via di estinzione, specialmente vicino ai grandi centri urbani, ai porti marittimi e turistici.*

insolitamente elevata allo sbocco dei fiumi o durante il tardo inverno - inizio primavera, quando la combinazione di acque di superficie e profonde porta ad un' omogeneizzazione verticale.

Lo zooplancton mangia fundamentalmente fitoplacton. Gli animali possono utilizzare tra il 20% ed il 90% del cibo ingerito. Il cibo inutilizzato, insieme a feci, residui e materiali evacuati, contribuisce a formare catene alimentari secondarie di batteri. Il carattere oligotrofico del Mar Mediterraneo determina la sua biomassa di zooplancton poco elevata, se paragonata con aree simili dell' Atlantico.

Sebbene la quantità di organismi prodotta nel Mar Mediterraneo sia relativamente esigua, la sua varietà è comunque ricca. La distribuzione delle

specie nelle acque di questo mare non è omogenea: è maggiore nella parte occidentale del bacino piuttosto che in quella orientale (nel rapporto di uno a due a favore della fauna). La fauna mediterranea è caratterizzata da molte specie endemiche ed è notevolmente più ricca di quella delle coste dell' Atlantico. Questa grande ricchezza di fauna ci indica che con tutta probabilità il bacino del Mediterraneo ha funzionato come centro primario dell' evoluzione e della diffusione della fauna dell' Atlantico orientale. Secondo questa ipotesi, una parte delle specie dell' Atlantico, forse la maggiore, deve essere arrivata dal Mediterraneo.

Come in altri mari, il rapporto tra le diversità di specie e gli ecosistemi ancora non è del tutto conosciuto. Il problema che si pone alla presenza di interventi sempre più pressanti da parte dell' uomo, è la durata dell' integrità degli ecosistemi in relazione alla drastica diminuzione, per non dire scomparsa, di certe specie nel Mar Mediterraneo (foca monaca, delfini, tartarughe). La conservazione della ricca biodiversità del Mediterraneo, come si può ancora osservare in alcune aree, richiede l' adozione e l' applicazione di pratiche sostenibili di gestione degli ecosistemi.

L' inquinamento

Il Mediterraneo è una dell' aree marine più inquinate al mondo a causa delle attività terrestri e

marittime, ed in particolare del petrolio proveniente dalle petroliere. Le sue acque vengono usate come discarica di molteplici rifiuti prodotti in aree residenziali, di attività industriali e di complessi turistici. I maggiori responsabili del suo inquinamento sono liquami domestici, scarichi industriali e smaltimenti agricoli.

Ogni anno 220.000 navi di oltre 100 ton attraversano il Mediterraneo. Il 20% del traffico di petrolio internazionale transita per il Mediterraneo, che rappresenta lo 0.7% della superficie dei mari ed oceani della Terra.

Negli ultimi tempi si sono osservati notevoli miglioramenti, ma nonostante ciò grandi quantità di rifiuti urbani ed industriali si trovano ancora abbandonati nelle acque costiere senza adeguato trattamento. Gli effluenti industriali contengono metalli pesanti e, quando vanno a finire al mare, entrano nella catena alimentare e contaminano pesci e molluschi, causa questa di non pochi problemi per la salute. L' inquinamento a

livello microbico è legato alle acque di rifiuto urbano, specialmente allo scarico di liquami non trattati o trattati parzialmente. Questi ultimi sono portatori d' inquinamento batterico e virale e possono provocare varie malattie (tifo, epatite, gastroenterite, ecc.) sia attraverso il consumo di prodotti del mare o, persino attraverso il contatto diretto, durante la balneazione.



Usi ed abusi

Consumo idrico

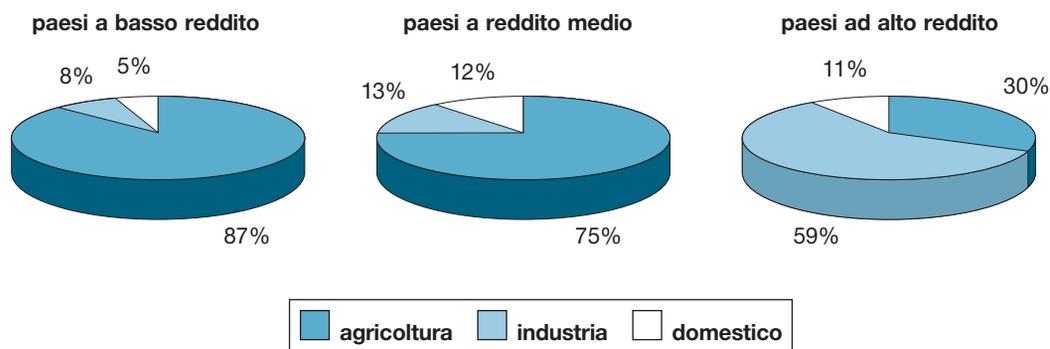
Secondo i dati sul consumo idrico pubblicati nel 1998 dall'OCSE*, l'agricoltura è al primo posto al mondo con il 70% del consumo d'acqua dolce. Il settore industriale è il secondo in ordine di consumo con il 20%. Infine, l'uso domestico (civile) è quello che spende minori volumi d'acqua (10%), ma di qualità più alta.

La seguente rappresentazione grafica riassume la distribuzione del consumo idrico per settore in funzione del livello di reddito per paese. Questi dati mostrano tre tendenze principali:

l'agricoltura è la maggiore consumatrice d'acqua nei paesi di basso e medio reddito;

la quota d'acqua usata per l'industria è maggiore nei paesi ad alto reddito, a causa delle differenti strutture economiche e di un più proficuo uso idrico in agricoltura;

il consumo ad uso civile rappresenta solo una piccola quota del consumo totale in tutti i paesi, ma con una richiesta di qualità superiore.



Uso dell'acqua in agricoltura

L'irrigazione è stata praticata fin dai tempi antichi. La Mesopotamia ha costruito la prima grande civiltà del mondo nelle pianure dei fiumi Tigri ed Eufrate operando un controllo delle proprie acque. Gli antichi Egizi canalizzarono le correnti del Nilo in modo da convogliare nei campi le acque delle piene, tanto è vero che in un paese dove non piove quasi mai si ebbe nella valle una densità di popolazione quasi doppia di quella della Francia d'oggi. Gli antichi Egizi riuscirono a controllare le piene del Nilo dirigendo ai campi vicini, attraverso dei condotti, l'acqua con il suo contenuto di limo. I benefici che ne derivarono furono duplici: il limo arricchiva la terra e

migliorava la sua fertilità e, al contempo, l'acqua irrigava il suolo. I contadini, una volta assorbiti limo ed acqua, piantavano o seminavano i propri raccolti.

Già dai più antichi documenti storici abbiamo prova della realizzazione, da parte degli uomini, di complesse strutture per sfruttare, trasportare ed immagazzinare la scarsa acqua delle terre del Mediterraneo. In alcuni deserti della regione si crearono complessi sistemi agricoli per intercettare le occasionali piene. Nel deserto libico, per mezzo

L'altezza di una piena fungeva da misura di previsione dei raccolti. A questo scopo si inventarono i nilometri, che non erano altro che pozzi in comunicazione con il fiume, graduati e dotati di una scala interna. Con questo mezzo era possibile misurare l'altezza delle piene e calcolare il futuro raccolto.

* Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico

di basse opere murarie, si deviavano le acque di piena verso i campi in cui crescevano grano, ulivi e vigneti per soddisfare la domanda del mercato romano. Ancora più notevoli furono le gallerie lunghe circa 5km, che penetravano le colline, utilizzate per captare l'acqua sotterranea e trasportarla a fattorie e villaggi usando la forza di gravità. Secondo la tradizione, furono i Persiani ad inventare queste gallerie che chiamarono «qanats». Le «qanats» di vario tipo sono ancora in uso a Cipro e in Egitto per il rifornimento idrico. Nell'area del Mediterraneo, in altri casi, l'acqua per l'agricoltura era raccolta esclusivamente dalla pioggia. I terreni collinari venivano lavorati a terrazze per trattenere acqua e terra in modo da aumentare la vegetazione.

Secondo David Gilbertson, un archeologo dell'Università di Sheffield in Gran Bretagna, «la saggezza degli antichi nel regolare queste aspre terre era più acuta della nostra». Di sicuro i loro bisogni però erano minori dei nostri.

L'agricoltura è l'attività che utilizza maggiormente l'acqua dolce, poiché è di quella che la terra ha bisogno per produrre i suoi frutti. Nella regione del Mediterraneo il 73% del consumo d'acqua è previsto per l'irrigazione. Il ruolo dell'agricoltura è fondamentale per la regione e specialmente per quei paesi in cui esiste un problema di carenza idrica, che spesso è proprio il fattore che limita lo sviluppo. Poiché il livello di pioggia è basso e la percentuale d'evapotraspirazione è alta in questi paesi, molte

coltivazioni hanno bisogno di un'irrigazione continua, che diventa ancora maggiore durante l'estate. E' così che in Marocco, Tunisia ed Egitto la percentuale d'acqua richiesta per l'irrigazione supera per tanto l'85%.

• Serbatoi, dighe e pompe

L'era moderna del rifornimento idrico è caratterizzata da due rinnovamenti tecnologici: pozzi freatici e dighe.

Sorgenti naturali, pozzi e qanats sono stati sostituiti dai pozzi di trivellazione. Attraverso i pozzi freatici di trivellazione, le pompe aspirano l'acqua dal sottosuolo a grande profondità (da qualche centinaio di metri per arrivare a 1km). I pozzi freatici possono fornire acqua durante i periodi di siccità, quando il livello della falda acquifera si riduce e i pozzi poco profondi si prosciugano. Lo sfruttamento delle falde acquifere, cioè pompare più acqua di quanta venga reintegrata naturalmente, è pratica comune nella regione del Mediterraneo, ma avviene in modo ancora più intenso in Libia e Tunisia. Molto spesso vi penetra acqua salata quando viene aspirata l'acqua sotterranea vicino alle coste e il naturale equilibrio della pressione idrica va a favore del mare. Il processo di salinizzazione, in molti casi, non è reversibile.

Cinque paesi della regione mediterranea ricevono la maggior parte dell'acqua da falde

In Tunisia, il numero di pozzi è triplicato, da 20.000 a 60.000 tra il 1960 e il 1980, ed ancora quasi raddoppiato fino ad arrivare a circa 110.000 nel 1990. I pozzi poco profondi della zona umida di Garaet El Haouaria in Tunisia, tre decenni fa convertita in zona agricola, sono stati abbandonati perché si è deteriorata la falda freatica a causa della penetrazione d'acqua salata.

Le falde acquifere della costa d'Israele e della Cisgiordania sono state eccessivamente pompate causando grandi danni. In alcuni luoghi il livello della falda freatica della costa, che fornisce il 20% dell'acqua del paese, è sceso al di sotto del livello del mare, mentre prima era di 5m al di sopra. Con il sopraggiungere dell'acqua marina, la concentrazione di sale è salita a 150ppm, e per il 10% dei pozzi addirittura è andata oltre i 250ppm (limite stabilito per le attività agricole usuali), mentre il 50% probabilmente supererà questo livello nei prossimi 20 anni, secondo il Ministero dell'Ambiente israeliano.

La maggiore diga della regione mediterranea è quella di Assuan nel Nilo, vicino al confine Egiziano con il Sudan. La sua capacità è di circa 150km³ e può trattenere oltre un anno di portata fluviale. È stata concepita per raccogliere le acque di piena e, per la durata di un anno, inviarle a valle, in modo da permettere d'irrigare i campi della valle del Nilo. Insieme a questi benefici, sono state dimostrate però le conseguenze negative a causa delle alterazioni marine come nella geomorfologia, idrologia, ed ecologia del delta.

acquifere non facilmente rinnovabili (e da fonti «alternative» per es. dissalazione) e cioè Malta, Israele, Tunisia, Libia e Gaza. I restanti paesi contano principalmente sullo sfruttamento di fiumi e di falde rinnovabili.

Le dighe servono fondamentalmente ad equilibrare la fornitura e la domanda idrica. Solitamente questo significa raccogliere l'acqua durante la stagione delle piogge per usarla d'estate, cioè quando la domanda, specialmente quella per l'irrigazione ed il turismo, è al suo punto massimo. La politica di costruzione di dighe è diffusa nella regione Mediterranea. Oggi la loro funzione principale è quella dell'irrigazione e della fornitura idrica alle città e non la produzione idroelettrica, come durante la prima metà del secolo 20mo. Le

dighe vengono spesso viste come simboli moderni di potere, fertilità ed alta tecnologia. Il molteplice uso delle acque raccolte (irrigazione, energia elettrica, controllo di piene, fornitura idrica urbana, pesca, trasporti, attività ricreative) sembra offrire la soluzione ad una varietà di problemi in una splendida costruzione di grande visibilità. Eppure l'esperienza ha dimostrato che le dighe spesso creano più problemi di quanti ne risolvono*. Senza dubbio molte dighe, in particolare quelle di dimensione minore, possono giustificarsi in certe circostanze se progettate con cura, ma per quelle che richiedono investimenti di così grande calibro, bisognerebbe considerare tutte le possibili conseguenze negative e valutare interamente le eventuali alternative.

• *Conseguenze dell'irrigazione del suolo*

L'Iraq ha dato il via ad un programma per ristabilire la fertilità della gola tra il Tigri e l'Eufrate, le cui condizioni non sono cambiate molto dal crollo della civiltà Sumera, avvenuto più di 3.000 anni fa, principalmente a causa della salinità residua.

L'irrigazione è tanto un problema quanto una soluzione per il miglioramento dell'agricoltura. Una parte non indifferente di terra irrigata nel Mediterraneo sud-orientale viene sottoposta ad una saturazione d'acqua e ad un'accumulazione di sali.

I sali sono le sostanze più comuni presenti nei suoli e nelle acque. Generalmente questi non creano problemi perché la pioggia li dissolve nel terreno o li porta via con le correnti di piena stagionale, riversandoli nei fiumi o nel mare. Se invece si crea un'interferenza in questi processi naturali, a causa di un'irrigazione intensiva con drenaggio insufficiente, i sali si vanno accumulando mentre l'acqua

evapora. La salinità facilmente raggiunge livelli di tossicità per molte piante. Gli alcali aumentano in modo simile recando danno al pH del suolo. La saturazione costante della superficie, combinata all'elevazione della falda freatica a causa di un'irrigazione intensiva, impedisce che sali e alcali in eccesso vengano filtrati nel sottosuolo. Frequentemente l'eccesso di salinità e alcalinità viene trasferito a valle quando la corrente porta via alcuni dei sali accumulati.

• *La chimica al servizio dell'agricoltura*

La crescente domanda alimentare porta all'uso dei fertilizzanti per migliorare lo stato nutritivo del suolo e all'uso dei pesticidi. L'aumento del rendimento della terra per unità implica, in molti casi di pratica corrente, un largo uso di fertilizzanti e pesticidi. Tuttavia, spesso un'utilizzazione irrazionale

* La tavola nell'Appendice 1 illustra i possibili cambiamenti ambientali in relazione alle dighe

di questi, crea una serie di problemi ambientali e sanitari. A volte è difficile rintracciare l'origine esatta dell'inquinamento prodotto dalle attività agricole. L'inquinamento in un corso d'acqua può comparire lontano dal punto in cui si sia fatto uso della sostanza nel suolo; la propagazione di sostanze d'origine agricola può avere influenza sulle acque di superficie e su quelle sotterranee. L'inquinamento delle acque sotterranee è un problema particolarmente difficile perché gli effetti di certe sostanze scaricate nella falda freatica possono comparire anche dopo molti anni. La riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee è un'operazione molto difficile e costosa.

• *Desertificazione*

La desertificazione significa degrado dei terreni che diventano zone aride, semi-aride o subumide secche, a causa del cambiamento del clima e dell'attività antropica. Questa si accompagna ad una perdita del potenziale naturale (produttività) della terra e ad una riduzione delle risorse idriche superficiali e sotterranee. Le cause che originano la desertificazione sono molto molto complesse ed hanno una specificità da luogo a luogo. La deforestazione, gli incendi di boschi, la gestione irrazionale delle risorse idriche -costruzione di dighe, canalizzazione di fiumi, eccessivo sfruttamento delle acque sotterranee, prosciugamento delle zone umide- sono tutte cause che aggravano il fenomeno di desertificazione.

Gli impatti ambientali della desertificazione sono anch'essi complessi e collegati alle loro cause originali. Tra gli impatti della desertificazione troviamo scarsità d'acqua, diminuzione dei livelli delle acque sotterranee, riduzione della biodiversità, erosione del suolo.

Acqua e Industria

Il 20% del totale consumo idrico appartiene all'industria. * I cinque settori dell'industria che utilizzano i due terzi del consumo totale dell'acqua sono, in primo luogo, quello metallico poi chimico, petrolifero, cartario e alimentare. Tuttavia l'acqua raramente è rappresentata per più dell'1% nei loro costi di fabbricazione. Nella regione mediterranea per il momento l'industria rimane un settore in cui il consumo idrico è ancora basso, ma che sta crescendo in certe zone. In Algeria le fabbriche di pasta (per la carta) sono le maggiori consumatrici d'acqua: una sola fabbrica ne assorbe 30 milioni di metri cubi l'anno, una quantità sufficiente a rifornire una città di mezzo milione di abitanti. A causa di un uso e di una gestione idrica sbagliata alcuni stabilimenti industriali prelevano e consumano da 5 a 20 volte più della quantità d'acqua di altri stabilimenti che fabbricano i medesimi prodotti. Prelevare non significa consumare in senso letterale, in quanto, la maggior parte dell'acqua scaricata è usata solo in parte, non è riciclata e causa inquinamento a vari livelli: termico, biologico o chimico.

L'inquinamento termico deriva dallo scarico di acque usate per il raffreddamento negli impianti di energia elettrica ed in altre industrie. L'acqua riscaldata artificialmente fa diminuire la quantità di ossigeno in essa disciolto. Può stimolare il fiorire di alghe, minacciare la sopravvivenza di certe specie di pesci e quindi interferire sull'equilibrio della massa d'acqua in cui si riversano questi scarichi. Inoltre, quando quest'acqua non viene riusata (riciclata) dalle industrie o per riscaldamento delle comunità vicine, anche enormi quantità di energia sono andate perdute.

Tra i diversi settori industriali bisogna prestare particolare attenzione all'*industria chimica* per varie ragioni: in alcune parti del Mediterraneo è in crescita, spesso crea rifiuti tossici e questi sono tanti e svariati. Si suppone che fino al 1986 circa 80.000 prodotti chimici organici ed inorganici sono apparsi nel mercato. E da allora 1.000-2.000 nuovi prodotti chimici appaiono ogni anno. Inoltre, è difficile ottenere un'informazione sistematica sugli effetti pericolosi che comportano, soprattutto per il carattere di riservatezza dei trattamenti usati.

In molti casi, le acque di scarico industriale contengono materie organiche, che producono livelli ridotti di ossigeno nelle masse d'acqua e portano a cambiamenti nella composizione della

* Fonte OCSE, 1998

flora e della fauna acquatica. Le acque superficiali dell' Europa meridionale contengono i livelli più alti di materie organiche a causa delle acque di scarico industriale.

Sono le industrie le prime responsabili dello scarico di metalli pesanti, significativi per la loro tossicità e la bioaccumulazione. I dati ottenuti per mercurio, piombo, cromo e zinco mostrano che la loro presenza è dovuta agli scarichi nei fiumi. Anche attraverso l' atmosfera vengono trasportate quantità considerevoli di metalli nei laghi, nei fiumi e nel Mar Mediterraneo. Le quantità inquinanti più forti, nel Mediterraneo, sono quelle scaricate nella parte nord occidentale del bacino, che costeggia tre paesi industrializzati (Spagna, Francia, Italia), inoltre riceve i più grandi scarichi fluviali (dal Reno e dall' Ebro). A parte la notevole quantità di materia organica e di solidi in sospensione, gli scarichi di rifiuti industriali sono anche responsabili dell' emissione di quantità significative di altri

tipi di inquinanti, come metalli pesanti, fenoli, oli minerali ed altri idrocarburi.

Per migliaia di anni l' umanità ha scaricato acque non trattate o trattate in modo inadeguato in fiumi, laghi e mari, ma solo di recente lo sviluppo industriale ha creato nuove forme di inquinamento con inquinanti fatti dall' uomo, «sconosciuti» in natura.

È da notare tuttavia che i processi di produzione industriale, moderni e puliti, hanno ridotto drasticamente sia l' inquinamento sia il consumo idrico. Oggi ci domandiamo con quanta efficacia, equità e velocità queste nuove tecnologie pulite saranno accettate al posto di quelle vecchie ed inquinanti.

Nell' area del Mediterraneo vengono generalmente scaricati direttamente nella rete fognaria o abbandonati ed interrati come melme, in campi poco controllati, molti residui pericolosi quali solventi, residui chimici organici ed inorganici, catalizzatori usati e sostanze infiammabili. Per far fronte a questi problemi si va sempre più affermando, tra i paesi del Mediterraneo, la tendenza ad installare impianti di trattamento delle acque di scarico e dei rifiuti solidi. Una volta che le acque di scarico siano state trattate in modo appropriato, possono riutilizzarsi per il riempimento delle falde acquifere per filtraggio dalle pozze poco profonde o dai

pozzi di iniezione. Una tale pratica richiede esperienza ed una cura particolare, al fine di evitare un inquinamento secondario a causa di tracce organiche o di metalli. Questa non è ancora diventata una pratica comune nei paesi del Mediterraneo, ma è da poco in uso un' altra pratica che consiste nell' utilizzare, in alcune parti della regione, le acque fognarie trattate in modo appropriato per innaffiare giardini pubblici, parchi e campi da golf.

• *Alternative ed innovazioni tecnologiche*

Oggi giorno i moderni impianti industriali sono soliti riciclare le acque fognarie ed usare sistemi a «circolo chiuso». Nei nuovi impianti di trattamento di acque di scarico e di quelle residue è previsto anche il trattamento biologico. Perché il trattamento biologico funzioni, è necessario prestare un' attenzione particolare a quegli operatori minori che trattano le acque di scarico delle zone rurali o attorno ai perimetri delle aree urbane, in quanto localmente non sempre si raggiunge un buon livello di competenza e manutenzione. Bisogna anche prendere in esame una serie di potenziali innovazioni «alternative». Tra queste vi sono alcuni tipi di dissalazione, un metodo già in atto per la produzione di un considerevole volume di acqua dolce utilizzando acqua salmastra o addirittura acqua del mare. Malta dipende, per più del 60% del suo fabbisogno idrico annuale, dalla dissalazione, che avviene con il metodo della osmosi inversa, sistema questo che richiede una grande concentrazione d' energia. Nel campo delle risorse idriche alternative, una ricerca ed uno sviluppo costante sono indispensabili, così come lo sono nel processo che riguarda la disinfezione delle melme scaturite dai trattamenti biologici. Questo lavoro è finalizzato ad ottenere acqua sicura a basso contenuto di metalli e di materiali organici. Bisognerebbe tenere sempre presente che le applicazioni potenziali più interessanti delle melme

riguardano per esempio il compost, o la preparazione e la fertilizzazione del suolo, ma nel Mediterraneo queste potenzialità non vengono sfruttate a pieno principalmente a causa della preoccupazione per la salute pubblica.

Uso domestico dell' acqua

Oltre che per bere, l' acqua ha innumerevoli usi nella vita domestica. L' acqua ci serve per l' igiene personale, per cucinare, lavare i piatti ed i panni, pulire la casa, innaffiare il giardino, lavare la macchina, scaricare il WC ed eventualmente per attività ricreative. L' acqua è indispensabile per la salute ed è per questo che è in stretto rapporto con la vita sociale.

* *I bagni romani ebbero un importanza sociale.*

* *I bagni islamici, gli hamam, furono anch essi un luogo di ritrovo sociale.*

* *Nelle fontane di paese le donne s' incontrano, le notizie si diffondono e si annunciano gli eventi.*

* *Generalmente, nelle città la vita sociale e commerciale avviene attorno a qualsiasi corso o fonte d' acqua.*

Sappiamo, da scoperte archeologiche fatte a Tirinto, città greca micenea nel Peloponneso, che già esistevano nei palazzi, costruiti più di 3.000 anni fa, bagni con reti fognarie. In Macedonia, provincia settentrionale della Grecia, negli scavi del palazzo di Re Filippo, padre di Alessandro Magno, ma anche in abitazioni meno prestigiose di altre città greche, le reti fognarie indicavano l' uso diffuso e sofisticato dell' acqua nella vita domestica degli antichi greci. Più tardi, i romani migliorarono le reti di distribuzione idrica nelle città adoperando acquedotti e sistemi di trasporto tramite canali, ed infine promovendo lo sviluppo dei famosi bagni e fontane municipali a

Roma. Anche gli arabi e gli ottomani usarono questi sistemi, e costruirono anche magnifici bagni e fontane pubbliche.

L' acqua per l' uso domestico può ottenersi da sorgenti, pozzi, fiumi, specchi d' acqua, laghi, dighe, cisterne domestiche per la raccolta dell' acqua piovana, fontane pubbliche di paese, ed oggi (nella maggior parte delle case del Mediterraneo) basta aprire il rubinetto di casa. Tuttavia, perché l' acqua sia resa disponibile in casa, pronta per essere usata in modo completamente sicuro, deve essere sottoposta a quattro fasi operative fondamentali: *trasporto, deposito, trattamento e distribuzione.*

• Il trasporto dell' acqua

Per soddisfare le necessità del trasporto dell' acqua e dell' irrigazione si usano principalmente canali e condotti. Questo modo di trasporto/trasferimento cambia spesso il regime idrologico della zona da cui vengono prelevate le acque, ma ne derivano sicuramente anche problemi a carattere socio-economico e tecnico. Tra questi problemi vi sono l' evaporazione e le perdite che più volte raggiungono il 50% dell' acqua nel sistema di rifornimento.

Qualsiasi mezzo di trasporto venga usato, l' acqua è sempre soggetta a possibili inquinamenti o contaminazioni se non si prendono le necessarie precauzioni. Lo spostamento dell' acqua con muscoli, umani o animali, o con autobotti o camion implica la combinazione di trasporto e di deposito temporaneo. Qualsiasi recipiente che trasporti l' acqua deve assolutamente non contenere alcuna sostanza contaminante; deve essere scrupolosamente pulito prima dell' uso per il trasporto dell' acqua specialmente quando è stato in precedenza usato per altri scopi. E' ovvio che il contenitore anteriormente utilizzato per prodotti agricoli-chimici (pesticidi o fertilizzanti) o per combustibili e prodotti petrolchimici (petrolio, benzene, solventi organici, ecc.) non è idoneo a trasportare acqua.

• *Lo stoccaggio dell' acqua*

Lo stoccaggio dell' acqua è un' operazione impegnativa poiché l' acqua depositata nelle dighe o in cisterne chiuse è facilmente inquinabile. L' acqua non è mai completamente sterile, neanche quando viene trattata, a meno che non sia bollita. Questo significa che contiene sempre una piccola popolazione batterica che aumentando, anche se di poco, può renderla rischiosa da bere o per altri usi. Quando l' acqua resta depositata in un serbatoio la popolazione batterica tende ad aumentare. Quindi, tutte le cisterne e tutti i contenitori, perfino i secchi, vanno regolarmente puliti.

• *Il trattamento dell' acqua*

Trattare l' acqua vuol dire renderla sicura per l' uomo. L' acqua in quanto buon solvente va raccogliendo ogni tipo di inquinanti. In natura ciò che sembra «pulito» non è sempre «sicuro», in particolare quando parliamo dell' acqua potabile. Nel 1850, per la prima volta, con l' invenzione del microscopio si scoprirono i germi. Nel 1902, il Belgio fu il primo paese ad usare il cloro per trattare l' acqua nella rete di rifornimento idrico. Oggi l' acqua è sottoposta a trattamenti in quasi tutte le città del mondo. Generalmente, l' acqua passa per le seguenti fasi:

Vari tipi di prese d' acqua ed eliminazione delle materie solide: l' acqua viene attinta alla fonte di origine. Vengono scartati durante questa fase gli elementi solidi più grandi, come possono essere pezzi di legno, pesci, pietre e piante, per immettere quindi l' acqua nell' impianto di trattamento. Se la fonte da cui si attinge è sotterranea, la «selezione» avviene già nel suolo in quanto l' acqua viaggia in essa. In alcuni casi, per l' acqua sotterranea non sono necessari molti trattamenti.

Addizione di sostanze chimiche, coagulazione e flocculazione: si aggiungono all' acqua il solfato di alluminio (allume) e/o i polimeri. Questi migliorano il sapore e l' odore ed aiutano le particelle solide a sedimentarsi. L' acqua viene mescolata a queste sostanze chimiche. I sali d' alluminio e/o i polimeri sintetici aiutano i colloidali e le particelle più piccole ad aggregarsi e formare particelle più grandi chiamate «flocchi». Questo processo si chiama coagulazione e la tendenza di questi flocchi a precipitare è chiamata flocculazione.

Sedimentazione: l' acqua insieme alle particelle a flocchi entra in una vasca di sedimentazione, dove i flocchi sedimentano sul fondo e formano una melma (sedimento).

Filtrazione: uscendo dalla vasca di sedimentazione, l' acqua scorre passando attraverso alcuni filtri. Questi filtri sono formati da strati di sabbia e ghiaia e servono ad eliminare qualsiasi altra particella rimasta nell' acqua.

Disinfezione e deposito: Si aggiunge una piccola quantità di cloro o altro disinfettante chimico. L' acqua viene posta in un serbatoio o in una cisterna al chiuso chiamata pozzo chiaro. Questo dà tempo ai disinfettanti di mescolarsi a tutta l' acqua perché avvenga un' efficace disinfezione. I disinfettanti vengono usati per ammazzare i germi e per far sì che l' acqua rimanga sicura per la distribuzione attraverso la rete di rifornimento pubblico. Il trattamento di quest' ultima fase è forse l' unico necessario nei casi in cui l' acqua sia attinta da fonti sotterranee con sistemi di pompaggio.

• *Perdite nella distribuzione idrica*

La quarta fase di un sistema di rifornimento idrico è la rete di distribuzione attraverso la quale l' acqua viene inviata dall' impianto di trattamento ai consumatori (case e varie imprese). Perdite e furti d' acqua sono costanti, e aggravano molto la situazione nei sistemi di rifornimento idrico. Molti paesi hanno solo una vaga idea di quanta acqua viene dispersa in questo modo. Pochissimi hanno installato un complesso sistema che controlli il flusso d' acqua nei condotti. In molte città del Mediterraneo è ricorrente che le perdite superino il 30%

ed in certi casi addirittura che oltrepassino il 50%. E' possibile quindi salvare acque pulite e trattate riducendo per un buon margine le perdite con un' appropriata manutenzione delle reti di distribuzione. Vi sono inoltre enormi possibilità di ridurre le perdite nei sistemi di condutture e tubazioni di case, uffici e fabbriche.

Per di più, attualmente in molti paesi, città ed imprese, si promuovono strumenti di risparmio idrico come rubinetti a basso flusso e sistemi di scarico del WC differenziato, ormai obbligatori nelle nuove costruzioni in certi paesi (per esempio in Israele). Poiché le perdite aumentano con il logoramento dei sistemi pubblici e privati e le tubazioni tendono a rompersi, oggi è prioritario ridurre le perdite per tutti i paesi del Mediterraneo. In Marocco, un programma per migliorare le condutture idriche nei centri urbani è riuscito a salvare circa 450L/secondo, un volume sufficiente a rifornire una città di 120.000 abitanti! In Israele, le perdite dalle condutture idriche si sono ridotte di circa il 10%, che viene considerato il livello più basso di dispersione possibile.

Grandi volumi di acqua non trattata vengono dispersi anche da cisterne aperte e acquedotti che riforniscono a lunghe distanze, a causa di perdite ed evaporazione. Sembra che la Sicilia subisca enormi perdite per condutture difettose, sprechi e furti, perché nell' isola risulta una percentuale insolitamente troppo alta di uso idrico. Diversi paesi, tra cui Algeria e Marocco, hanno dato il via a progetti che riducono queste perdite consolidando gli acquedotti.

L' acqua dello scarico del WC

Si calcola che il 40% dell' acqua per uso civile riguarda lo scarico del WC; ogni scarico usa dai 6 agli 11L d' acqua. Un eccessivo uso dello scarico del WC, non solo consuma acqua pulita, ma produce anche grandi volumi di liquami. I paesi sviluppati sanno bene che eliminare i liquami delle acque fognarie è un problema difficile che grava pesantemente sull' ambiente. Dall' altra parte, quasi tutte le alternative disponibili non sono molto diffuse ancora, come il WC ad azione biologica che non lascia residui; il WC ad incinerazione che produce cenere sterile, quello con scarico ad olio che ricicla costantemente l' olio, o gli impianti ad aspirazione che usano solo un litro d' acqua per scarico. Vi sono inoltre, serbatoi aerobici, dove una piccola pompa ad aria accelera la decomposizione e digestori (serbatoi di fermentazione) che utilizzano una miscela con altro tipo di materiale organico per produrre metano e fertilizzante. Tutti i paesi del Mediterraneo hanno adottato delle politiche che prevedono in tutte le città costiere con oltre 100.000 abitanti, in via prioritaria, l' uso di impianti di trattamento delle acque fognarie.

• Il trattamento delle acque di rifiuto

Le acque di scarico prodotte dagli usi domestici e dalle città in genere, vengono chiamate acque di rifiuto o fognarie. Il trattamento completo delle acque di rifiuto si basa su una combinazione di separazione fisico-chimica delle sostanze inquinanti dall' acqua, e un' eliminazione biochimica delle sostanze organiche e dei nutrienti. Il processo di biodegradazione, che potrebbe avvenire in modo naturale nell' ambiente, consiste nella decomposizione, per mezzo di batteri, delle sostanze organiche inquinanti in molecole più piccole e, per finire, in anidride carbonica ed acqua. Questo processo viene accelerato alla presenza di condizioni ottimali, come può essere fornire una buona provvista d' aria ai batteri aerobici. Il trattamento delle acque di rifiuto, in linea generale, ha luogo secondo le seguenti fasi:

Filtrazione ed eliminazione della sabbia: i filtri eliminano i detriti più grossi come carta, stracci, plastica e pezzi di legno. La portata delle acque fognarie viene ridotta per permettere alla sabbia di posarsi. Gli oli galleggianti, ecc., vengono eliminati usando un processo di bolle d' aria chiamato flottazione.

Prima posatura: le acque fognarie vengono tenute in serbatoi di sedimentazione. La melma si posa sul fondo dei serbatoi mentre il liquido passa per ricevere il (secondo) trattamento biologico.

Trattamento biologico: generalmente, si procede con uno dei seguenti metodi: filtri biologici o fango attivo.

FILTRI BIOLOGICI: le acque fognarie vengono versate su di un fondo fatto di sassi o di altro materiale inerte, facendo in modo che si formi una grande area superficiale perché vi cresca una pellicola batterica, che decompone la materia organica contenuta nelle acque fognarie. I grandi spazi occupati dai pori tra i sassi assicurano un buon contatto tra aria, batteri e acque fognarie.

FANGO ATTIVO: con questo metodo le acque fognarie vengono tenute in serbatoi dove si aggiungono i batteri e si fa penetrare l'aria. L'aerazione incoraggia una rapida crescita dei batteri sospesi nelle acque fognarie decomponendo la materia organica.

Seconda posatura: il materiale solido che resta dalla fase di trattamento biologico viene chiamato fango. Questo si deposita durante la seconda posatura nei serbatoi di fango. Dopo questa fase l'effluente sarà sufficientemente pulito da poter essere scaricato nei fiumi o nel mare.

Terzo trattamento: questo può includere l'eliminazione dei nutrienti (azoto e fosforo). L'azoto viene eliminato con speciali batteri che portano alla denitrificazione, cioè lasciar fuoriuscire il gas azoto sotto controllo accurato. Il fosforo viene eliminato aggiungendo sostanze chimiche come sali di ferro o di alluminio. I fiocchi dei fosfati insolubili che ne derivano vengono eliminati attraverso la precipitazione. E' possibile effettuare un trattamento finale, perché l'effluente trattato possa venir riciclato, che consiste nel farlo passare attraverso intrecci di erba, strati di canne o filtri di sabbia, per eliminare i residui solidi e per ridurre ulteriormente le tracce di contaminazione da materie organiche.

Il fango che deriva dal primo, secondo e terzo trattamento viene tenuto in serbatoi chiusi a pressappoco 35°C per circa due settimane. Questo processo conosciuto come digestione anaerobica del fango, dà vita ad un prodotto più secco, meno maleodorante e con meno sostanze patogene. Questo fango digerito, se trattato ancora una volta, può essere usato come fertilizzante per preparare il suolo, o come combustibile. Dalla digestione anaerobica del fango si produce anche metano, ed inoltre questo fango può venire raccolto ed usato per generare acqua calda ed elettricità.

• *Bagni, sapone e detersivi*

Sapone e detersivi sono prodotti chimici usati per la pulizia. L'uomo, sin dai tempi preistorici, si è preoccupato dell'igiene personale. Persino gli uomini primitivi conoscevano le proprietà detergenti dell'acqua.

La parola sapone deriva, secondo una leggenda dell'antica Roma, dal monte Sapo, dove solitamente si sacrificavano gli animali. Lungo le sponde del fiume Tevere, su di un suolo argilloso, con la pioggia si formava una miscela di grassi di animali sciolti insieme a ceneri; le donne del luogo scoprirono che questa miscela di grassi e ceneri aiutava a pulire con minore sforzo i panni che lavavano.

Non si sa quando fu prodotto il sapone vero e proprio, ma senza dubbio questo accadde prima dell'epoca Romana. Una sostanza simile al sapone è stata ritrovata in un vaso d'argilla durante gli scavi dell'antica Babilonia. Questa è la prova che la produzione del sapone era già una pratica conosciuta nel 2.500 a.C. Un papiro del 1.500 a.C. descrive la ricetta in cui si mescolavano grassi animali ed oli vegetali a sali basici; secondo questa, la sostanza prodotta, molto simile al sapone, serviva per curare malattie e per detergere. Attorno al 600 a.C. i fenici fabbricavano il sapone dal grasso di capra e dalla cenere del legno, una pratica questa conosciuta anche dai greci. I romani curavano la propria igiene personale, usavano acqua calda e costruirono molti bagni pubblici. Dopo la caduta di Roma nel 477 d.C., nel Mediterraneo occidentale la gente

cominciò ad avere meno cura della pulizia, e si verificò l'abbandono delle relative infrastrutture. In seguito, le acque contaminate portarono alla diffusione di malattie mortali come la peste e le persone morivano in massa. Tuttavia, l'uso dei bagni romani continuò in oriente e gli arabi ne fecero uso in una forma molto raffinata conosciuta come «hamam». Durante il 17mo secolo in Europa e nel Mediterraneo la pulizia e l'uso del bagno tornarono in voga.

Il sapone è fatto di sali di sodio e di potassio con acidi grassi vegetali ed animali. Viene prodotto da una reazione chiamata saponificazione. I detersivi sono miscele di sostanze tensioattive, emulsionanti ed altre componenti simili. Le componenti attive dei detersivi sono sostanze organiche anioniche, cationiche, non ioniche e anfotere, formate da due parti: una che si scioglie nel grasso sporco e l'altra nell'acqua. Gli emulsionanti sono sali essenziali per la creazione del microambiente necessario. I più comuni sono i fosfati.

I detersivi furono prodotti per la prima volta durante la I Guerra Mondiale, ed oggi sono i più importanti prodotti detergenti. Furono inventati perché il sapone non funziona né nelle acque dure o salmastre, né in ambiente acido. Un'altra ragione è che l'alcalinità del sapone comune può danneggiare la nostra pelle, ed ancora in quanto i materiali grezzi per la produzione dei saponi sono grassi ed oli, sostanze che possono costituire un alimento di valore per l'uomo.

Oltre alle sostanze tensioattive ed agli emulsionanti, i detersivi contengono una serie di altre componenti, a seconda del tipo e dell'uso specifico. Tali componenti possono essere sostanze abrasive, acidi, alcali, agenti anti-microbici, candeggine, coloranti, inibitori di corrosione, enzimi, ammorbidenti, agenti sbiancanti fluorescenti, fragranze, opacizzanti, preservanti, solventi e agenti di controllo della soluzione saponata.

Oggi i prodotti per la pulizia si presentano con un alto grado di specializzazione. Nel mercato troviamo dai prodotti d'igiene personale, ai detersivi e additivi per il bucato, ai prodotti per lavare le stoviglie o per la pulizia della casa. I detersivi si trovano sottoforma liquida, solida o in pasticche. I detersivi liquidi sono prodotti a diversi livelli di concentrazione. I detersivi sono messi in commercio in diverse confezioni, come scatole di cartone, bottiglie di plastica o barattoli. La scelta della confezione dipende dal costo, dalla sicurezza, dall'immagine del prodotto, ecc.

I primi detersivi non erano biodegradabili, i microrganismi non erano in grado di distruggere queste sostanze perché le loro molecole si ramificavano in catene di carbonio. Si accumulavano nell'ambiente causando vari problemi. Questi problemi si sono risolti con la produzione di sostanze tensioattive biodegradabili con catena lineare di carbonio.

Oggi, il maggiore inconveniente è dovuto ai sali fosfati. Il fosforo è un nutriente per tutte le piante e quindi anche per il fitoplancton e per le alghe. Dato che i sali fosfati sono abbastanza limitati sulla terra (ed anche in natura nelle acque) il fitoplancton e le alghe non si sviluppano in eccesso nei sistemi acquatici. Invece, se vengono usate grandi quantità di detersivi, una notevole quantità di fosforo arricchisce le acque, e le alghe si sviluppano. Questo fenomeno si chiama eutrofizzazione. I fosfati derivano anche dai minerali, che con frequenza contengono notevoli concentrazioni di arsenico e cadmio. Questi due elementi sono tossici. Dall'uso di grandi quantitativi di detersivi deriva l'alta concentrazione di questi elementi tossici nell'ambiente acquatico.

Sono state proposte molte soluzioni per affrontare questi problemi. Si elencano di seguito quelle più importanti:

- Limitare i fosfati nei detersivi
- Sostituire i fosfati con altri emulsionanti meno dannosi
- Eliminare i fosfati dalle acque di rifiuto
- Spingere i consumatori, attraverso una sensibilizzazione di massa e un'educazione ambientale, ad usare minori quantitativi di detersivo
- Applicare ecotasse sui detersivi.

Acqua e salute per l' uomo e per gli ecosistemi

Di tutti gli ambienti malati, l' acqua contaminata è quella che provoca gli effetti più devastanti. Più di 3 milioni di bambini sotto i cinque anni muoiono ogni anno di diarrea nei paesi in via di sviluppo. La malaria, di cui ogni anno 100 milioni di persone sono affette, è un' altra malattia che viene trasmessa con l' acqua. Allo stesso modo, sono endemici tifo e colera in molti paesi in via di sviluppo. Altre malattie che si manifestano a causa di una cattiva gestione idrica sono la bilharziosi e l' oncocercosi. Il rapporto tra acqua e salute è estremamente complesso e coinvolge l' ambiente nella sua totalità. L' unica soluzione possibile è quella di fornire acqua potabile di buona qualità a coloro che ne sono sprovvisti.

Un altro problema ancora è il danno alla salute degli ecosistemi dovuto all' inquinamento da sostanze chimiche agricole, al ritorno di correnti dell' irrigazione e all' inquinamento direttamente causato dagli effluenti. Questo è un problema in continua crescita sia nei paesi in via di sviluppo, sia in quelli sviluppati. L' eccesso di nutrienti in mari, laghi e fiumi (sostanze contenenti azoto e fosforo) possono causare una serie di effetti indesiderati che portano all' inquinamento delle masse d' acqua, ossia all' eutrofizzazione. Il fosforo, ed in parte minore l' azoto, sono gli elementi chiave dell' eutrofizzazione. Nei casi peggiori, avviene una proliferazione delle alghe, alcune delle quali sono tossiche (per esempio i *dinoflagellati*). Con la decomposizione delle alghe morte, si è consumato l' ossigeno disciolto nell' acqua; gli animali che abitano i fondi dell' acqua muoiono, mentre i pesci o muoiono o scappano dalla zona colpita. L' ecosistema che non è in equilibrio rende l' acqua inaccettabile per il consumo umano.

Nei paesi in via di sviluppo, le acque di rifiuto non trattate sono la prima causa dell' inquinamento idrico, mentre nei paesi industrializzati i problemi idrici più seri derivano dalle sostanze chimiche organiche tossiche e dai metalli pesanti.

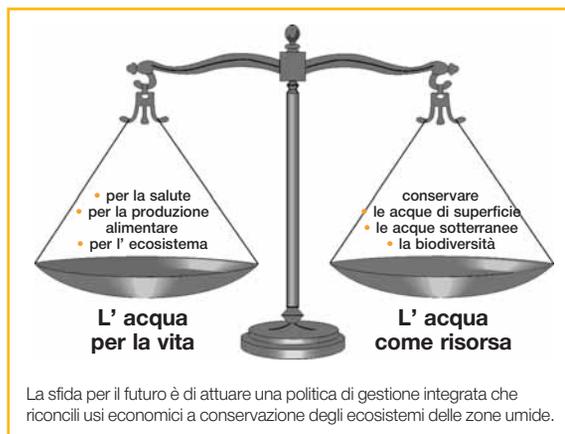
Strumenti e metodi per affrontare i problemi relativi all' acqua

• Gestione Integrata delle Risorse Idriche (GIRI)

L' acqua per il Mediterraneo è una risorsa delicata e vulnerabile, che non ha prezzo per il benessere umano e per uno sviluppo sostenibile, ed è essenziale per mantenere la ricca diversità biologica della regione. Il dilemma principale che la maggior parte dei paesi del Mediterraneo sta affrontando è quello di come equilibrare la domanda con il rifornimento ai fini di assicurare un' autosufficienza idrica nel settore agricolo, industriale e di uso civile senza danneggiare gli ecosistemi naturali acquatici. La Gestione Integrata delle Risorse Idriche (GIRI) è un prezioso strumento che serve a questo proposito. La GIRI mira ad assicurare uno sviluppo ed una gestione coordinata di acque, terre e relative risorse puntando al massimo benessere economico e sociale, senza compromettere però la sostenibilità degli ecosistemi ambientali di vitale importanza.

I principi fondamentali della GIRI sono i seguenti:

- L' acqua dolce è una risorse limitata e delicata, essenziale per la vita, lo sviluppo e l' ambiente.
- Lo sviluppo e la gestione dell' acqua dovrebbe basarsi su una linea di partecipazione che coinvolga consumatori, pianificatori e politici a tutti i livelli.
- Le donne hanno una funzione



fondamentale in tutto ciò che riguarda l' approvvigionamento, la gestione e la salvaguardia dell' acqua.

- L' acqua possiede un valore economico in tutti i suoi ambiti d' uso e dovrebbe venire riconosciuto come un bene economico.

Si pensa che le conoscenze e la tecnologia necessarie per attuare la GIRI a livello regionale e nazionale sono già in qualche modo disponibili o almeno raggiungibili. Tuttavia in varie aree e campi c' è ancora molto da chiarire, esaminare o adattare alle condizioni locali. A tale scopo sono indispensabili volontà politica e impegno pubblico. Questo vuol dire che la GIRI può ottenersi solo attraverso un' attiva partecipazione di tutti gli attori: governi, consumatori, autorità locali, settore privato e ONG. Ovviamente, sono necessari dei cambiamenti sociali e culturali perché il comportamento dei consumatori divenga più sostenibile e responsabile, ed anche per adeguare i metodi di pianificazione ed operativi di opere e pratiche idriche dei settori pubblico e privato.

La Direttiva quadro sulle risorse idriche dell' UE rappresenta un tentativo per mettere in atto il concetto globale della GIRI in una specifica regione, secondo il quadro Istituzionale dell' UE.

• *La Direttiva quadro sulle risorse idriche*

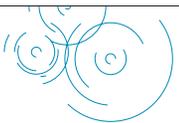
La crescente esigenza da parte dei cittadini e delle organizzazioni ambientali di riavere fiumi e laghi più puliti, acqua sotterranea sicura e zone costiere e spiagge non inquinate è palese. Questa esigenza da parte dei cittadini è una delle ragioni principali per cui la Commissione ha fatto della protezione idrica una delle priorità del suo lavoro. Dopo 25 anni di legislazione europea per l' acqua, la nuova politica europea si è definita attraverso una serie di consultazioni principalmente con il Consiglio e con il Parlamento Europeo, oltre a ricevere indicazioni delle parti interessate, tali come autorità locali e regionali, consumatori d' acqua e organizzazioni non governative (ONG). La novità principale della politica europea è quella che si chiama Direttiva quadro sulle risorse idriche (WFD).

L' obiettivo principale della Direttiva quadro sulle risorse idriche (WFD) è proteggere le acque di superficie interne, quelle di transito, le acque costiere e sotterranee, per impedire e ridurre l' inquinamento, promuovere un uso idrico sostenibile, proteggere l' ambiente acquatico, migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e mitigare gli effetti di alluvioni e siccità. Quelli che seguono sono gli scopi e le mete fondamentali:

- Allargare l' ambito della protezione idrica a tutte le acque, acque superficiali -fiumi, laghi, acque delle coste lacustri - e acque sotterranee.
- Raggiungere una «buona qualità» per tutte le acque stabilendo una data limite.
- Stabilire un sistema di gestione dei bacini fluviali.
- Assicurare una partecipazione attiva di tutti gli attori, incluse le ONG e le comunità locali, nelle attività di gestione idrica.
- Garantire la riduzione ed il controllo dell' inquinamento derivanti da fonti come l' agricoltura, le attività industriali, le aree urbane, ecc.
- Esigere politiche di applicazione di tariffe per l' acqua.
- Combinare linee di valori limite di erogazione e standard di qualità.
- Equilibrare gli interessi dell' ambiente con coloro che dipendono da esso.

La Direttiva quadro sulle risorse idriche (WFD) è una delle più complete ed ambiziose Politiche dell' UE e si potrebbe considerare come la risposta Comunitaria alla Gestione Integrata delle Risorse Idriche. Non è compito facile e richiede sforzi a molti livelli, a livello individuale, da parte dei consumatori, ed a livello più generale, da parte delle amministrazioni.

Si prevede che la Direttiva quadro sulle risorse idriche (WFD) fornisca le basi per le iniziative legali che seguiranno, in particolare attraverso la «Strategia comune sull' attuazione della Direttiva quadro sulle risorse idriche (WFD) », che prevede di stabilire un gruppo di coordinamento con 11 gruppi di lavoro che si occupano di tutti i suoi aspetti critici.



Appendice 1

Tavola: Cambiamenti ambientali e dighe *

CAUSA DELL' IMPATTO	POSSIBILI EFFETTI DIRETTI	POSSIBILI EFFETTI INDIRETTI
Creazione della diga	<p>Creazione di uno sbarramento molto grande nel fiume</p> <p>Relativi lavori di costruzione (per es. rumori, esplosioni, canali provvisori, ecc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Barriera per la migrazione di alcuni vertebrati acquatici, specialmente pesci. • Interferenze negli habitat (per es. Disturbo nella stagione di nidificazione degli uccelli). • Aumento dell' erosione del sedimento ed effetti temporanei nella qualità dell' acqua del fiume.
	Trasformazione del paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di una nuova massa d' acqua nel paesaggio (in particolare in un paesaggio semi-arido). • Effetto cumulativo nel paesaggio di diverse dighe nello stesso bacino fluviale. • Presenza delle nuove strutture secondarie (impianti di turbina, impianti di trattamento). • Cambiamento del grado di pendenza -possibile aumento dell' erosione. • Creazione di attrazioni turistiche (per attività ricreative). Arrivo di popolazione stagionale.
Bacino di raccolta	Inondazione della terra	<ul style="list-style-type: none"> • Distruzione di habitat -possibile perdita di specie rare. • Perdita di caratteristiche archeologiche e storiche. • Decomposizione di materiale organico, causando una provvisoria eutrofizzazione. • Divisione di zone forestali omogenee in due aree. • Possibile barriera migratoria per la fauna terrestre.
Presenza di una massa d' acqua ferma	<p>Creazione di un habitat di acqua ferma</p> <p>Creazione di un nuovo microclima</p> <p>Aumento dei livelli delle acque sotterranee a monte del bacino</p> <p>Effetto sulla roccia di letto</p> <p>Uso dell' acqua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiamento da ecosistema fluviale a lacustre. • Stratificazione della massa d' acqua, con cambiamenti connessi all' ecosistema. • Aumento di umidità e piccoli cambiamenti di temperatura a monte del bacino. • Possibile incremento della temperatura media e diminuzione delle nevi e della presenza di ghiaccio con impatti significativi nelle piene, nell' erosione del suolo, ecc. • Possibile inondazione della terra (saturazione d' acqua) e salinità aumentata. • Cambiamenti nel regime sotterraneo dei corsi d' acqua. • Possibile attività sismica indotta (solo nei bacini di raccolta più grandi). • Cambiamenti nell' uso dei terreni a valle a causa della disponibilità di una nuova risorsa idrica (per esempio, per l' irrigazione). • Possibile conflitto nell' ambito della domanda idrica.

* J. Leonard, P. Crouzet, Lakes and Reservoirs in the EEA area, European Environmental Agency, Novembre 1998, p. 94 (modificato).

CAUSA DELL' IMPATTO	POSSIBILI EFFETTI DIRETTI	POSSIBILI EFFETTI INDIRETTI
Accumulazione nel bacino	<p>Blocco dei sedimenti</p> <p>Blocco e arricchimento dei nutrienti, e conseguente eutrofizzazione</p> <p>Inquinamento chimico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentazione del bacino con connessa riduzione del volume d' acqua. • Riduzione della materia particolare a valle del corso d' acqua. Liscivazione di nutrienti e di altre sostanze. • Evoluzione dell' ecosistema. L' acqua diventa dannosa per scopi ricreativi-alghe tossiche. • Necessità di ulteriori trattamenti all' acqua per rifornimento di acqua potabile. • Accumulazione di pesticidi, metalli pesanti ed altre sostanze micro-inquinanti.
Regole operative del bacino	<p>Controllo artificiale dello scarico e della compensazione di corsi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trasformazione dell' ecosistema a valle a causa del regime artificiale di correnti del fiume (riduzione delle piene, cambiamento delle frequenze di piena, inversione delle piene stagionali, aumento delle piene nella stagione secca). • Trasformazione nell' ecosistema a valle a causa della modificazione della qualità dell' acqua. • Trasformazione nell' ecosistema a valle a causa delle graduali variazioni di temperature dell' acqua d' entrata. • Possibili impatti nelle peschiere a valle. • Trasformazione nella morfologia a valle. • Degrado dell' alveo del fiume a valle -conseguenza dei molli e delle prese. • Impatto sull' ecosistema a valle. • Possibile ostruzione delle sponde a valle se non si stabiliscono regole di controllo del sedimentato.
Controllo della raccolta a monte	<p>Variazioni del livello d' acqua nel bacino</p> <p>Legislazione, regolazione e educazione per ridurre il carico di sedimentazione o di nutrienti a monte del fiume.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modificazione dell' ecosistema a riva. • Effetto sul paesaggio roccioso di riva. • Cambiamenti nell' uso dei terreni del bacino. • Alterazione delle pratiche di fertilizzazione. • Installazione di impianti di trattamento di acque di rifiuto. • Miglioramento della qualità dell' acqua a monte.



Appendice 2

ACQUA ED ECOSISTEMI

Un ecosistema acquatico rappresenta un gruppo di organismi, dipendenti l'uno dall'altro, che interagiscono con il proprio ambiente acquatico per nutrimento e rifugio. Gli esempi più comuni sono i laghi ed i fiumi, ma gli ecosistemi acquatici includono anche le zone umide, come i delta dei fiumi e le lagune costiere. Più specificamente, le zone umide si definiscono come terre saturate da acque di superficie o vicine alle acque di superficie, per periodi abbastanza lunghi, tali da stimolare lo sviluppo di una vegetazione idrofita e dell'argilla (poco drenaggio) o della torba nel terreno.

Generalmente gli ecosistemi acquatici contengono una vasta varietà di forme di vita compresi batteri, funghi e protozoi; gli organismi che vivono sui fondi come larve d'insetti, lumache e vermi; le piante e gli animali microscopici che galleggiano liberamente conosciuti come plancton; grandi piante come il vimini, il giunco, alcune ciperacee e le canne; ed anche pesci, anfibi, rettili ed uccelli. L'insieme di questi organismi varia da un ecosistema all'altro perché le condizioni di habitat, uniche per ogni tipo di ecosistema, tendono ad influenzare la distribuzione delle specie. Per esempio, molti fiumi rispetto ai laghi sono relativamente ricchi di ossigeno e a rapido scorrimento. Le specie adattate a queste particolari condizioni fluviali sono rare ed assenti negli specchi d'acqua come laghi o stagni.

ECOLOGIA DI FIUMI E CORSI D'ACQUA

Le caratteristiche fisiche di un fiume, vale a dire corrente, contenuto di sale, gradiente, temperatura, cambiano di continuo dalla sorgente alla foce. Un fiume di solito nasce come piccolo ruscello, freddo e con un corso rapido e turbolento, con grandi sassi o ciottoli sul fondo, e gradualmente cresce di misura e profondità man mano che accoglie i suoi affluenti; il gradiente e la corrente diminuiscono ed il fondo del fiume diventa più sabbioso e limaccioso. E siccome il fiume è un sistema ininterrotto di habitat che variano secondo le condizioni locali fisiche e chimiche, è in grado di sostenere un gran numero di comunità biologiche lungo tutta la sua estensione.

La corrente è la caratteristica fisica dei fiumi che maggiormente influenza le comunità biologiche. Il ritmo variabile con il quale il materiale di fondo si raggruppa, via via che il fiume segue il suo corso, produce una grande varietà di substrati ai fini della colonizzazione e dello sviluppo di comunità biologiche. Nei tratti di maggiore velocità tutto ciò che non aderisce saldamente, o che non ha riparo, è spazzato via dalla corrente. Maggiore è la corrente, più grande la quantità e la dimensione delle particelle che l'acqua scorrendo riesce a trasportare. Le uniche piante presenti sono

alghe sessili, attaccate alle superfici esposte dei sassi, giacché le piante con radici sono assenti a causa della corrente e della mancanza di sedimenti su cui crescere. Per evitare di venire trascinati via, gli invertebrati bentici, generalmente presenti, vivono sui sassi o in un rifugio di sassi, e si sono adattati strutturalmente alla corrente veloce. Anche i pesci dipendono da rifugi di sassi o dagli argini. Nei fiumi che scorrono lentamente invece le piante con radici sono abbondanti nelle aree soleggiate e la fauna predominante è costituita da animali dipendenti dalla vegetazione o che vivono nel sedimento. Nei grandi fiumi, il fitoplancton può giocare un ruolo importante come produttore primario.

Assieme alla produzione primaria interna, un'importante fonte di energia nell'ecosistema dei fiumi, è la materia organica che arriva dall'esterno. Nei corsi più piccoli, l'apporto di materia organica arriva per la maggior parte dall'ambiente terrestre, nei grandi fiumi invece deriva dai tratti più a monte e dagli affluenti, così come dalle inondazioni periodiche delle adiacenti golene. Certamente, le attività antropiche contribuiscono notevolmente nell'apporto di questi materiali.

ECOLOGIA DEI LAGHI

La caratteristica più evidente dei laghi è l'acqua

ferma. La sua ecologia è influenzata in modo significativo da dimensione e profondità. L'acqua dei laghi meno profondi durante tutto l'anno risulta abbastanza omogenea, mentre quella dei laghi con profondità maggiore di 5-10m in genere è termicamente stratificata durante l'estate, con uno strato superficiale omogeneo ed uno strato di fondo separato e più stagnante. I laghi ospitano una serie di comunità biologiche tipiche, ognuna delle quali dipende dalla produzione primaria di materia organica da parte del fitoplancton e delle piante superiori. La produzione primaria in un lago non perturbato è generalmente limitata dalla disponibilità di nutrienti e di luce. Quindi, i produttori primari sono le piante con radici in quei laghi con l'acqua così bassa che la luce riesce a penetrare fino al fondo del lago, mentre nei laghi con acqua profonda lo è il plancton che galleggia liberamente. Il fitoplancton viene mangiato dallo zooplancton che a sua volta viene mangiato da zooplancton più grande e dai pesci. Il fitoplancton che si ferma sul fondo viene consumato dagli invertebrati bentici o, è decomposto da batteri.

I livelli di nutrienti dell'acqua lacustre dipendono molto dal carico di nutrienti e quindi dalle caratteristiche della struttura del bacino. I livelli dei nutrienti in genere determinano la dimensione della produzione primaria del lago e, in qualche modo, l'importanza relativa delle varie comunità biologiche. Siccome nei laghi con alti livelli di nutrienti, il fitoplancton tende a predominare, la luce non può penetrare fino al fondo del lago e pertanto le piante con radici spariscono in modo parziale o totale.

ECOLOGIA DELLE ZONE UMIDE

Le zone umide sono importanti tanto per le specie di molte classi di animali conosciuti come per le creature meno conosciute. Ogni goccia d'acqua contiene zooplancton microscopico, che è una componente vitale per la catena alimentare. I gruppi di pesci, anfibi e rettili dipendono tutti dall'habitat che le zone umide forniscono loro. Le zone umide sono le incubatrici di pesci, il rifugio di specie che non si trovano in nessun altro luogo. Le zone umide presenti a monte sono anche importanti regolatrici delle acque sotterranee.

Un tempo il Mediterraneo era una regione ricca di zone umide, poiché i fiumi inondavano i loro argini serpeggiando attraverso le golene, le zone costiere e i delta. Durante il 19mo ed il 20mo secolo, la maggior parte delle zone umide, specialmente delle zone interne, sono state bonificate sia per fini agricoli sia per eliminare gli insetti causa della malaria. Nelle zone prosciugate, la vegetazione di zone secche ha occupato il posto di quella originaria ed è aumentata l'erosione con serie conseguenze per la fauna. Eppure, le zone umide sono in pericolo dappertutto non avendo un'utilità produttiva immediata per l'uomo ed anzi apparendo addirittura pericolose. L'impulso umano di prosciugare o riempire paludi è molto antico e forte. Negli ultimi decenni le zone umide sopravvissute sono state minacciate dai grandi progetti per la fornitura idrica sbarrando fiumi, deviando l'acqua fuori delle zone umide o pompando le falde acquifere, lasciando in questo modo le zone umide senza possibilità di rifornirsi d'acqua.

Le zone umide sono sempre più a rischio poiché molti paesi hanno raggiunto il limite delle loro risorse idriche, anche se teoricamente molte sono quelle protette dai propri governi in base alla Convenzione di Ramsar sull'Importanza Internazionale delle Zone Umide. Tra le zone umide esistenti vi sono i delta dei più grandi fiumi che sboccano nel Mediterraneo. Tra questi, i delta del Po, dell'Ebro e del Reno, dell'Evros, dell'Axios e dell'Acheloos in Grecia, del Menderes e Goksu in Turchia e del Nilo in Egitto. Nel Maghreb, vi sono pochi delta di fiumi, ma parecchie grandi aree di paludi e laghi salati che occasionalmente si comportano come bacini idrografici con piene istantanee. Solitamente, l'acqua forma questi laghi che evaporano prima dell'arrivo della pioggia successiva. Quelle depressioni chiamate chotts* o sebkhet**, fanno fiorire masse di vegetazione quando sono umide ed attirano un grande numero di uccelli migratori. Per esempio, migliaia di fenicotteri depongono le uova nel Sebkhet Sidi El Hani in Tunisia.

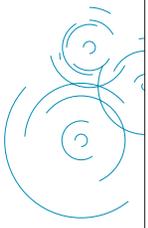
* **Chott**: lago salato stagionale.

** **Sebkhet**: lago salato semi-permanente



II Parte

Attività



Contenuto

1. L'ACQUA È SEMPRE PRESENTE

- (1a) L' acqua, la nostra culla comune
- (1b) L' acqua è presente «ovunque»

2. LE PARTICOLARITÀ DELL' ACQUA

- (2a) Le tre fasi dell' acqua
- (2b) Il ghiaccio galleggia sull' acqua
- (2c) Acqua: solvente universale
- (2d) Acqua: veicolo di nutrienti per le piante
- (2e) Acqua: contenitore di calore

3. LA STORIA DI UNA GOCCIA D' ACQUA: IL CICLO DELL' ACQUA

- (3a) Il «ritratto» del ciclo dell' acqua
- (3b) Creare un mini ciclo dell' acqua
- (3c) Modellare il Mare Mediterraneo
- (3d) L' ineguale distribuzione dell' acqua

4. L' ACQUA CHE BEVIAMO

- (4a) Da dove viene l' acqua che beviamo?
- (4b) Filtrazione
- (4c) Disinfezione dell' acqua
- (4d) Trattamento delle acque
- (4e) Perdite d'acqua nelle città
- (4f) Un impegno per l' acqua
- (4g) Trattamento delle acque di rifiuto

5. ACQUA E SALUTE

- (5a) I germi sono felici nell' acqua
- (5b) Acque nocive

6. L' ACQUA NELLE NOSTRE CASE

- (6a) Quant' acqua hai usato oggi?
- (6b) Le perdite d'acqua nelle nostre case
- (6c) Uso eccessivo di prodotti per la pulizia
- (6d) Una brocca d'acqua del Mediterraneo

7. ACQUA, TERRA E AGRICOLTURA

- (7a) Ci può essere crescita senza l'acqua?
- (7b) La qualità e la quantità dell' acqua determinano la crescita delle piante
- (7c) Eutrofizzazione
- (7d) Salinizzazione
- (7e) Erosione e desertificazione della terra
- (7f) Io ero il contadino...
- (7g) Azione proposta: adotta un albero

8. ACQUA, ENERGIA E INDUSTRIA

- (8a) Costruiamo un mulino ad acqua
- (8b) Dighe
- (8c) Impianto idroelettrico
- (8d) Acqua e industria

9. ZONE UMIDE

- (9a) Visita ad una zona umida
- (9b) Ricerca sulle zone umide
- (9c) Schiuma sulle masse d' acqua
- (9d) Esaminare una zona costiera
- (9e) C' era una volta...
- (9f) Azione proposta: adotta un ruscello, uno stagno o una riva

INSERTI

L' articolo: Facciamo acqua da tutte le parti

Azione proposta

Il Giornale: L'acqua

Conflitti e collaborazioni

Gestione Integrata delle Risorse Idriche
(GIRI)



1.

L'acqua è sempre presente

- 1a** L'acqua, la nostra culla comune
- 1b** L'acqua è presente «ovunque»



L'acqua, la nostra culla comune

Un breve sguardo alla storia dell'umanità ci rivela che l'evoluzione è in stretto rapporto ai luoghi in cui è presente l'acqua.

I significati spirituali e mistici dell'acqua sono evidenti in quasi tutte le tradizioni, così come nei più antichi documenti.

Ed è proprio nelle principali religioni che l'acqua ha assunto un significato di particolare importanza. Essa rappresenta purezza, purificazione, rinascita e creazione.

Attività

1. Ricerca usi, costumi e tradizioni del tuo paese riguardanti l'acqua.
2. Raccogli informazioni su usi, costumi e tradizioni attinenti all'acqua in altri paesi del Mediterraneo. Rileva similitudini e differenze.
3. Allestisci un'esposizione per mostrare i risultati delle tue ricerche, inserendo materiale fotografico, documentazioni, antichi contenitori d'acqua, ecc.

((1a))



Obiettivi

- Esercitarsi a raccogliere e sintetizzare informazioni. (P,C)
- Esercitarsi ad allestire esposizioni. (P)
- Collegare la presenza dell'acqua all'evoluzione umana. (C)
- Osservare il forte legame esistente fra l'acqua e le religioni, gli usi, i costumi e le tradizioni dei popoli del Mediterraneo. (C,A)

La mitologia greca è piena di riferimenti sugli interventi dell'uomo nell'ambiente. Secondo un mito, Eurotas, Re di Laconia, scavò un canale nel tentativo di drenare una valle dalle acque stagnanti. Così, si formò un fiume. Fu chiamato Eurotas. Era lì che Elena, la bella moglie di Menelao, si faceva il bagno.



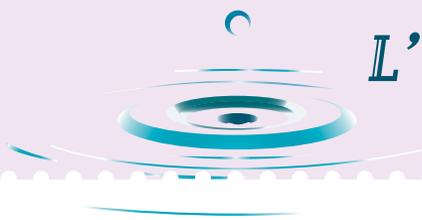
1 anno scolastico



Italiano, Storia, Studi Sociali, Arte,
Educazione Tecnica



Religione, usi, costumi, tradizioni, civiltà
mediterranee



L'acqua è presente

«ovunque»

L'acqua ricopre circa il 70% della superficie terrestre.

- Il nostro sangue è composto per circa l'83% d'acqua.
- Il peso degli animali è fatto d'acqua per circa il 65%, e il peso di un albero lo è per circa il 60%.
- I prodotti vegetali (es. succhi) così come i prodotti animali (es. latte, uova) contengono una quantità rilevante d'acqua.

Attività

Scoprire quanta acqua producono o contengono i prodotti freschi della terra e gli animali/insetti.

Materiale/Strumenti

- una bilancia
- un piatto da forno in ceramica o metallo
- un forno
- delle verdure o della frutta fresca: pomodoro, arancia, gambo di sedano, cipolla, uva, banana, piselli, ecc.
- piccoli animali o insetti morti: pesci, rane, scarafaggi, ecc.

((1b))

Esecuzione

- Pesa l'oggetto da esaminare (prodotto fresco o animale/insetto). Riporta il suo peso sulla seguente tabella.
- Disponi l'oggetto sul piatto e fallo seccare nel forno a bassa temperatura. Dovrai controllare e pesare l'oggetto ogni 15 minuti.
- Quando l'oggetto sarà totalmente secco (cioè quando due rilevamenti di peso successivi sono identici) pesa ciò che ne rimane. Riporta il suo peso sulla tabella come prima.

Oggetto in esame	massa dell'oggetto prima dell'esperimento (g)	massa dell'oggetto disseccato (g)	quantità d'acqua (g)	percentuale d'acqua (%)

- Calcola il volume dell'acqua persa.
- Adesso calcola la percentuale d'acqua contenuta nell'oggetto esaminato.

I risultati potrebbero sorprenderti!



Obiettivi

- Scoprire la presenza d'acqua nei prodotti e negli organismi freschi. (C)
- Sviluppare le abilità per trovare il peso utilizzando una bilancia. (P)
- Calcolare la quantità d'acqua contenuta nei diversi oggetti, elaborare i risultati ed eseguire il controllo quantitativo e qualitativo. (P)
- Mettere in relazione acqua e vita. (C,A)



1 giorno



Chimica, Biologia



Controllo quantitativo e qualitativo

L'acqua è presente «ovunque»



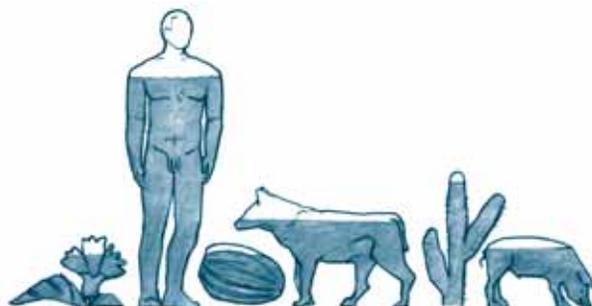
Confronta le percentuali d'acqua contenute nei diversi tipi di frutta, vegetali, animali, e insetti. Sai spiegare perché sono differenti?

Descrivi anche i mutamenti del loro aspetto, colore, ecc. Sai spiegare quali sono le differenze?

Confronta i tuoi risultati con i dati della seguente tabella.

Prodotti animali	g acqua/100g di prodotto	Prodotti vegetali	g acqua/100g di prodotto
manzo	56	asparagi	92
agnello	55	fagiolini	69
maiale	47	soia	73
merluzzo	81	cavolo	92
aringa	66	carota	89
sardina (in scatola)	50	sedano	95
pollame	64	cetriolo	96
tuorlo d' uovo	45-51	aglio	61
albume d' uovo	85-90	funghi	92
latte di vacca	77	peperone	93
latte di capra	77	cipolla	92
latte di pecora	66	patate	78
burro	<18	spinaci	90
formaggio	30-45	pomodori	94
latticini	45-80	piselli	79

((1b))



2.

Le particolarità dell'acqua

- 2a Le tre fasi dell' acqua
- 2b Il ghiaccio galleggia sull' acqua
- 2c Acqua: solvente universale
- 2d Acqua: veicolo di nutrienti per le piante
- 2e Acqua: contenitore di calore

Le tre fasi dell'acqua

L'acqua è l'unica sostanza comune che si trova sulla superficie della Terra contemporaneamente nei tre stati (fasi) della materia:

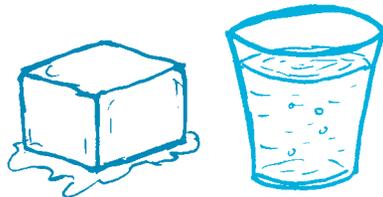
Lo stato solido - il ghiaccio - è acqua congelata.

Quando l'acqua si congela le sue molecole si separano, rendendo il ghiaccio meno denso dell'acqua. Il ghiaccio quindi galleggia sull'acqua.

Lo stato liquido è acqua fluida. Questa è la forma cui siamo più abituati. Allo stato liquido l'acqua viene usata per diversi scopi: per bere, lavare, cucinare e farsi il bagno.

Lo stato gassoso - il vapore - è quello in cui l'acqua è sempre presente nell'aria che ci circonda, anche se non possiamo vederla. Quando la facciamo bollire, l'acqua cambia stato passando da liquido a gassoso. Se questo gas si raffredda lo troviamo nella forma di una nuvoletta chiamata «vapore». Questa nuvoletta è una versione ridotta delle nuvole che vediamo in cielo.

((2a))



Attività

Costruire un apparato per osservare le tre fasi dell'acqua.

Materiale/Strumenti

- ◊ un contenitore di vetro Erlenmeyer (o qualsiasi altro tipo di contenitore termo resistente) pieno a metà con ghiaccio (acqua dolce congelata)
- ◊ un tappo di sughero forato
- ◊ un tubicino di gomma (6-8mm diametro)
- ◊ un fornello da campeggio
- ◊ un contenitore con cubetti di ghiaccio
- ◊ un contenitore vuoto

Esecuzione

1. Costruisci l'apparato secondo la figura.
2. Riscalda accuratamente il contenitore Erlenmeyer, che non dovrà mai entrare in diretto contatto con la fiamma.
3. Annota le tue osservazioni.

Osserva che nel fondo del contenitore di Erlenmeyer rimane un precipitante bianco.

Obiettivi

- Essere in grado di realizzare un apparato. (P)
- Individuare i tre stati dell'acqua. (C)
- Spiegare le diverse proprietà dei tre stati dell'acqua in termini di struttura. (C)
- Scoprire che il ghiaccio, l'acqua liquida e il vapore sono in realtà la stessa sostanza: H₂O. (C)



1-2 ore



Chimica, Fisica



ciclo idrologico, stati della materia



Il ghiaccio galleggia sull'acqua

- L'acqua si può trovare in tre stati: solido (ghiaccio), liquido e gassoso (vapore).
- Il ghiaccio paragonato allo stesso volume d'acqua è più leggero, quindi il ghiaccio galleggia sull'acqua.
- L'acqua congela a 0°C .

Attività

Scoprire che quando l'acqua si trasforma in ghiaccio aumenta di volume.

Materiale/Strumenti

- una bottiglia di plastica o un bicchiere dal collo stretto
- un pennarello indelebile
- un congelatore

Esecuzione

1. Riempi a metà la bottiglia o il bicchiere e segna il livello raggiunto dal liquido.
2. Metti il recipiente nel congelatore fino a che il contenuto d'acqua diventa ghiaccio.
3. Che cosa osservi quando togli la bottiglia o il bicchiere dal congelatore?
4. Segna ora il livello del ghiaccio nel recipiente. Discuti in classe i risultati delle tue osservazioni.

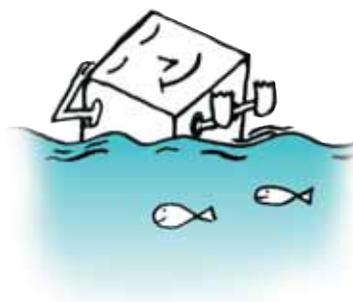
Porta avanti una discussione che colga il rapporto tra questa proprietà specifica dell'acqua e la conservazione della vita.

Ti sei mai chiesto cosa accadrebbe agli organismi viventi in un lago, durante l'inverno, se il ghiaccio fosse più pesante dell'acqua allo stato liquido?

Obiettivi

- Capire che l'acqua in natura si trova in tre diversi stati. (C)
- Scoprire che il ghiaccio è meno denso dell'acqua allo stato liquido. (C)
- Trovare il nesso tra le particolarità dell'acqua e la vita. (C,A)

((2b))



2-3 ore



Chimica, Fisica, Biologia



punto di congelamento, densità



Acqua: solvente universale

L'acqua può dissolvere quasi tutte le sostanze naturali e sintetiche esistenti sulla terra. Perciò è chiamata solvente universale. Che si viva o si lavori in piccole o grandi città, oppure in campagna, è sicuro che l'acqua adoperata per le diverse attività domestiche, agricole o industriali conterrà sempre «qualcosa» dopo il suo uso. Quindi, quando l'acqua esce dalle nostre case, dai luoghi di lavoro o dalle fabbriche, non sarà mai pulita come quando era sgorgata dal rubinetto.

Attività

Dimostrare che l'acqua è un ottimo solvente.

Materiale/Strumenti

- ◆ quattro bicchieri pieni di acqua dolce
- ◆ olio vegetale
- ◆ colorante alimentare
- ◆ contagocce
- ◆ penne di uccello

Esecuzione

((2c))

1. Aggiungi quattro gocce di colorante alimentare ad uno dei bicchieri d'acqua. Osserva ciò che accade.
Lo shampoo, i prodotti per la pulizia e la schiuma da bagno sono potenziali inquinanti dell'acqua pulita.
2. Aggiungi quattro gocce d'olio vegetale al secondo bicchiere d'acqua. Osserva ciò che sta accadendo.
L'olio e il grasso versato nei nostri lavandini generano lo stesso tipo di strato sottile che si forma sulle superfici acquatiche, dove spesso finiscono molte sostanze oleose. Questo tipo di patina oleosa impedisce alle molte varietà di pesci di nutrirsi in superficie. Inoltre, la luce del sole si riflette e viene assorbita solo in parte, senza poter raggiungere le acque più profonde compromettendo così la funzione di fotosintesi.
3. Aggiungi quattro gocce d'olio vegetale al terzo bicchiere d'acqua. Aggiungi con attenzione due gocce di colorante alimentare sulla superficie oleosa. Aspetta qualche secondo e osserva ciò che accade.
Immagina che si tratti di una fuoriuscita di petrolio sulla superficie dell'oceano. Faresti il bagno in quell'acqua?
4. Aggiungi dell'olio al quarto bicchiere d'acqua. Metti le penne d'uccello nel bicchiere. Attendi qualche secondo e osserva ciò che accade. Ragiona sulle conseguenze delle fuoriuscite di petrolio per la vita marina.
5. Fai una classificazione degli effetti delle attività umane insensate (es. fuoriuscite d'olio, uso di detersivi, ecc.). Descrivi un modo di agire umano futuro che sia più sostenibile.

Obiettivi

- Apprendere che l'acqua dissolve e trasferisce la maggior parte delle sostanze che ci circondano. (C)
- Essere in grado di fare delle analogie e delle generalizzazioni partendo da un lavoro su scala ridotta. (C,P)
- Scoprire il modo in cui l'inquinamento si diffonde nell'ambiente attraverso l'acqua. (C)
- Sottolineare gli effetti delle fuoriuscite di petrolio nel Mediterraneo. (C)
- Adottare un atteggiamento e un comportamento deciso contro l'inquinamento idrico. (A)



Negli ultimi 50 anni sono avvenuti più di 500 incidenti nell'area del Bosforo. Nel 1979 la collisione di due navi cisterna provocò un'esplosione, causando la fuoriuscita di 100.000 tonnellate di grezzo nello stretto. Un'altra collisione di navi cisterna accadde nel 1994 lasciando in mare 98.600 tonnellate di petrolio, 600 tonnellate di combustibile e 250 tonnellate di diesel che bruciò per alcuni giorni.

Anche se il Mediterraneo copre soltanto lo 0,7% della superficie totale dei mari e degli oceani del mondo, il 20% del petrolio transita per le sue acque!



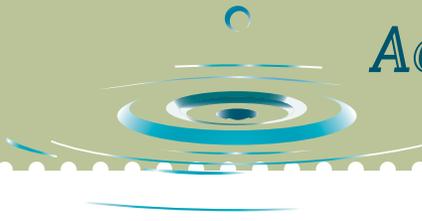
1-2 ore



Chimica, Biologia, Geografia, Studi Sociali



fotosintesi, solventi, inquinamento, fuoriuscite di petrolio, sostenibilità



Acqua: veicolo di nutrienti per le piante

L' evaporazione dalle piante è conosciuta come traspirazione. L' acqua evapora attraverso i sottili pori (stomi) sparsi su tutta la superficie della foglia. L' acqua si sposta dalla terra umida alle radici, attraversa la pianta e alla fine esce dagli stomi delle foglie. La coerenza e l' affinità sono le responsabili del trasporto d'acqua e di nutrienti dalle radici alle foglie. Coerenza: A causa della polarità delle molecole dell' acqua, tra esse si sviluppano grandi forze di attrazione. Affinità: Si verificano grandi forze d' attrazione anche tra le molecole dell' acqua e quelle d' altre sostanze.

Attività

Viaggiare insieme all' acqua e ai nutrienti dalle radici alle foglie!

((2d))

Materiale/Strumenti

- una brocca
- un coltello
- della pellicola trasparente
- 8 «gambi di sedano» o fusti di cipollina fresca (all' incirca della stessa misura)
- inchiostro (o tempera)
- un orologio
- un righello

Esecuzione

- Avvolgi 4 «gambi di sedano» o fusti di cipollina con la pellicola trasparente.
- Immergi tutti i fusti (quelli avvolti e quelli non avvolti) nel contenitore pieno d' acqua, dove avrai aggiunto qualche goccia d' inchiostro o tempera.
- Aspetta 5 minuti. Ritira i primi due fusti, uno avvolto e uno non avvolto.
- Fai un taglio verticale su ogni fusto a 1 cm dall' estremità. I tessuti del fusto si sono colorati? Fai

Obiettivi

- Essere in grado di realizzare esperimenti semplici. (P)
- Scoprire che l' acqua scorre dalle radici alle foglie attraverso i tessuti della pianta. (C)
- Capire che l' acqua è il mezzo attraverso il quale i nutrienti giungono alle piante. (C)
- Capire in quale modo l' evaporazione nelle foglie delle piante influisce sul percorso dell' acqua. (C)
- Fare analogie (nutrienti-inchiostro). (C)
- Esercitarsi nel disegno grafico. (P,C)



1-2 ore



Fisica, Chimica, Biologia, Botanica, Matematica



evaporazione, traspirazione, stomi, tessuti, coerenza, affinità





altri tagli fino ad arrivare al punto dove il fusto non è più colorato.

- Misura la lunghezza del tessuto colorato su ogni fusto e trascrivi le misure sulla tabella.
- Ripeti i punti 4 e 5 ogni 5 minuti per ogni paio di fusti.
- Compara ogni volta l' altezza dei tessuti colorati. Ragiona sui risultati.
- Disegna un grafico a colori che si riferisca ai dati di altezza e tempo, e di gambi avvolti e non avvolti.

Tempo (min)	altezza colore (cm)	
	avvolti	non avvolti
5		
10		
15		
20		

((2d))

Che cosa accade quando metti un ventilatore di fronte al contenitore con i fusti? Sapresti spiegarlo?

Prova con i fiori bianchi (es. gelsomino) per un risultato più spettacolare!



Acqua: contenitore di calore

- Una delle particolarità specifiche dell' acqua è la sua alta capacità termica.
- Le grandi masse d' acqua: oceani, mari e grandi laghi, funzionano da regolatori del clima locale perché si comportano come enormi termostati.

Attività

Verificare la capacità termica dell' acqua.

Materiale/Strumenti

- acqua per il bagnomaria
- una grande bacinella (50°C)
- tre becher
- un termometro
- acqua, alcol, olio
- dei cubetti di ghiaccio
- un orologio
- ghiaccio

Esecuzione

- Aggiungi 100mL di ognuno dei tre liquidi (acqua, alcol e olio) rispettivamente nei tre becher.
- Metti i becher in una grande bacinella piena di cubetti di ghiaccio, fino a quando la temperatura dei tre liquidi raggiunga i 5°C.
- Metti i becher a bagnomaria con acqua a 50°C (nella grande bacinella).
- Misura la temperatura di ognuno dei liquidi ogni minuto, fino ad arrivare ai 50°C. Trascrivi i risultati nella tabella.
- Metti a confronto i risultati d' aumento della temperatura nei tre liquidi. Rileva il comportamento dell' acqua.

	Temperatura (°C)		
tempo(min)	acqua	alcol	olio
1			
2			
3			
...			

Perché le zone costiere sono più calde delle zone interne? Questa domanda può essere il punto di partenza per una discussione in classe; trova il nesso tra la capacità termica dell' acqua e il clima mediterraneo.

Obiettivi

- Esercitarsi a misurare le temperature. (P)
- Scoprire che l' acqua, a causa della sua capacità termica, resiste ai cambiamenti di temperatura. (C)
- Trovare il nesso tra capacità termica dell' acqua e clima mediterraneo. (C)
- Formulare concetti generali. (P,C)



«Gioca con i palloncini e scopri la capacità termica dell' acqua»

- Riempi un palloncino con acqua.
- Avvicina una piccola fiamma (es. un accendino) all' estremità inferiore del palloncino.
- Scoppia? Se no, perché?



2 ore



Fisica, Chimica, Geografia



capacità termica, masse d' acqua, clima, clima mediterraneo

((2e))

3.

La storia di una goccia d'acqua: il ciclo dell'acqua

- 3a** Il «ritratto» del ciclo dell' acqua
- 3b** Creare un mini ciclo dell' acqua
- 3c** Modellare il Mare Mediterraneo
- 3d** L' ineguale distribuzione dell' acqua



Il «ritratto» del ciclo dell'acqua

È importante rilevare che, sin da quando è apparsa sulla Terra, l'acqua si mantiene in costante movimento, e che finora il suo volume è stato più o meno stabile. In milioni d'anni poco è stato aggiunto e poco si è perso. L'acqua evapora, viaggia nell'aria e diventa parte di una nuvola. Cade sulla terra in forma di precipitazione ed evapora di nuovo. Questo processo si ripete in un ciclo senza fine. L'acqua continua a muoversi ed a cambiare ripetutamente il suo stato da solido a liquido e a gassoso.

Attività

Disegnare il ciclo dell'acqua!

Materiale/Strumenti

- Colori o pennarelli colorati
- 2 fogli di cartoncino
- un paio di forbici
- dei fermagli

((3a))

Esecuzione

- Utilizza un foglio di cartoncino per fare nove etichette e su ognuna scrivi le seguenti parole chiave del ciclo idrologico:

Ghiaccio	Precipitazione	Acqua sotterranea
Massa oceanica	Evaporazione	Filtrazione
Corrente fluviale	Evapotraspirazione	Massa lacustre

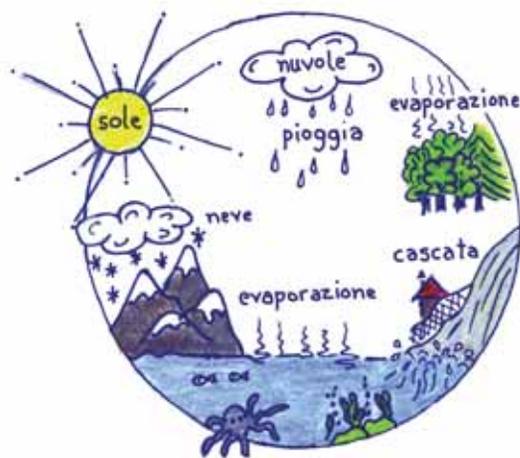
- In un secondo foglio disegna il ciclo idrologico. Cerca di usare le nove parole chiave.
- Fissa le etichette sul punto giusto del disegno e collegale mediante freccette.
- Mentre cammini nel tuo quartiere, individua gli elementi del ciclo idrologico. Utilizza una macchina fotografica per catturare i percorsi dell'acqua.
- Organizza un concorso fotografico sul ciclo dell'acqua e allestisci un'esposizione.



Lo sai che l'ultimo sorso d'acqua che hai bevuto potrebbe essere stato bevuto da un dinosauro?

Obiettivi

- Capire e descrivere il ciclo idrologico. (C)
- Capire che il ciclo idrologico è costante e non ha fine. (C)
- Sviluppare abilità a disegnare. (P)
- Esercitarsi ad allestire una esposizione. (P)



2-3 ore



Fisica, Biologia, Geografia



Ciclo idrologico, precipitazioni, evaporazione, evapotraspirazione, filtrazione

Creare un mini ciclo dell'acqua

Un ciclo naturale ha un equilibrio delicato, che si sconvolge quando qualsiasi suo elemento viene perturbato. È importante salvaguardare le nostre risorse naturali e proteggere i cicli naturali evitando gli sprechi inutili.

Attività

Un semplice esperimento dimostrerà come funziona il ciclo dell'acqua.

Materiale/Strumenti

- ☼ un recipiente di vetro
- ☼ un piattino
- ☼ pellicola trasparente
- ☼ un elastico
- ☼ un piccolo sasso
- ☼ colorante alimentare

Esecuzione

1. Poni un piattino al centro di un grande recipiente di vetro.
2. Versa dell'acqua nel recipiente, stando attento a non versarne dentro al piattino.
3. Copri il recipiente con la pellicola trasparente e assicurati che questo «coperchio» sia ben saldo e sigilli completamente la parte superiore del recipiente.
4. Metti un piccolo sasso al centro del «coperchio», in corrispondenza del piattino.
5. Lascia il recipiente al sole per alcune ore.
6. Aggiungì una goccia di colorante alimentare nel recipiente e ripeti l'intero procedimento. Cosa puoi osservare?

Il calore proveniente dal sole farà evaporare l'acqua del recipiente che diventerà vapore acqueo, come avviene in natura per l'acqua dei fiumi, dei bacini artificiali e del mare.

Questo vapore salirà verso la parte inferiore del «coperchio», dove si formeranno delle goccioline che scivoleranno verso il centro della pellicola. L'acqua quindi precipiterà sul piattino come pioggia dalle nuvole.

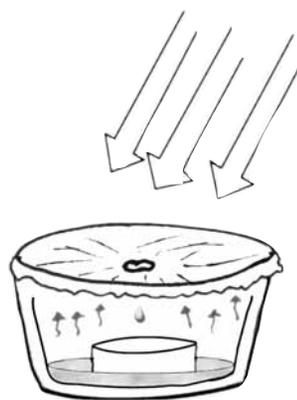
Se uno degli elementi del tuo esperimento viene perturbato, potrebbe fallire. Immagina cosa accadrebbe se vi fosse un buco nel «coperchio»: una parte del vapore acqueo non si condenserebbe diffondendosi invece all'esterno.



Se il ciclo dell'acqua purifica l'acqua, perché l'inquinamento è un problema?

Obiettivi

- Descrivere il ciclo idrologico. (C)
- Costruire un apparato sperimentale. (P)
- Acquisire la capacità di generalizzazione lavorando su scala ridotta. (P,C)
- Comprendere che qualsiasi intervento in una parte del ciclo influenza l'intero ciclo. (P,C)
- Adottare una posizione decisa contro l'inquinamento. (A)



((3b))



2-3 ore



Fisica, Biologia, Geografia



evaporazione, condensazione, interventi umani nel ciclo idrologico



Modellare il Mare Mediterraneo

Dove comincia e dove finisce il Mediterraneo nell'era del «villaggio globale»? Potrebbe sembrare una domanda molto semplice, ma le risposte possono variare in base al criterio usato; la coltivazione dell'olivo, la climatologia, l'idrografia o criteri socioculturali. Comunque, quando si considera invece l'intero bacino imbrifero e la diffusione dell'inquinamento, i suoi confini sono oltremodo e drasticamente più vasti.

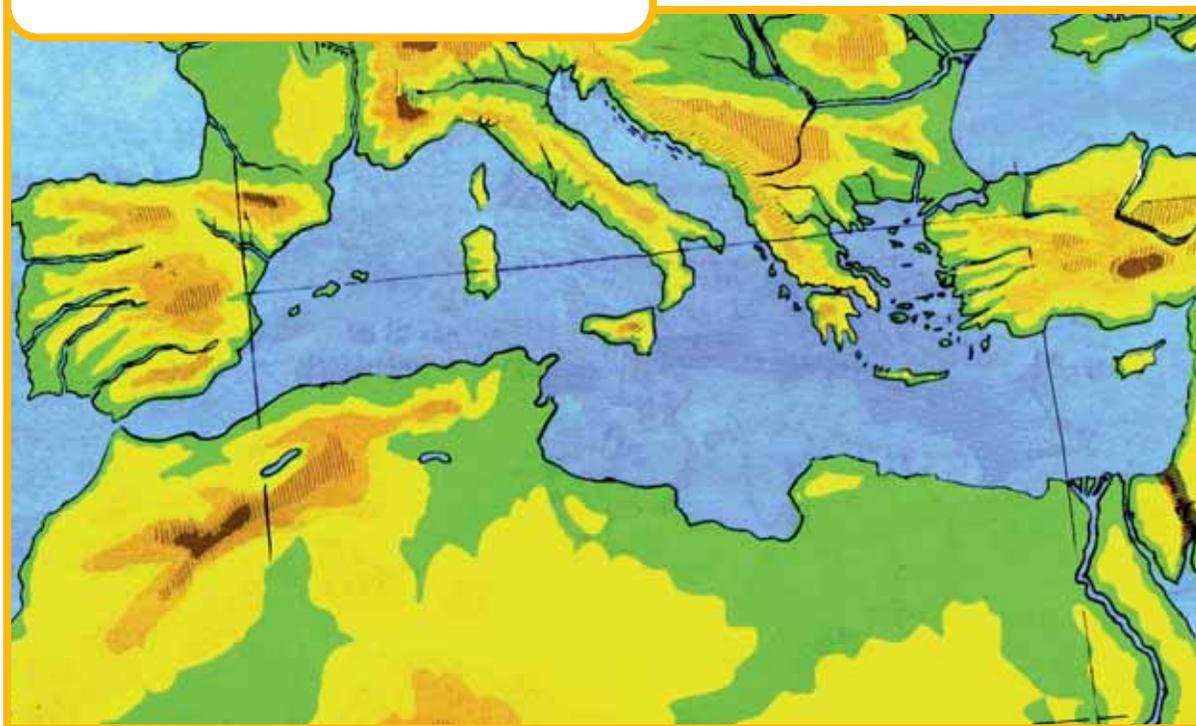
Per lunghezza il Danubio è il secondo fiume d'Europa ed è una delle principali arterie di traffico del continente. È un'importante via di passaggio tra l'Europa occidentale e il Mar Nero. È il più grande fiume europeo che scorre da est ad ovest: nasce dalle montagne della Foresta Nera in Germania e scorre quasi sempre da ovest ad est, passando per Ulm, Regensburg e Passau in Germania; Linz e Vienna in Austria; Bratislava in Slovacchia; Budapest in Ungheria; Belgrado in Serbia; e Galati e Brăila in Romania. Il Danubio, dopo aver attraversato 2.900 Km sbocca nel Mar Nero sulla costa rumena.

Pensi che il Danubio possa influenzare in qualche modo il Mar Mediterraneo?

Obiettivi

- Descrivere le caratteristiche geologiche della regione del Mediterraneo. (C)
- Indicare i principali fiumi che scorrono verso il bacino del Mediterraneo e i paesi attraverso i quali passano. (C)
- Esercitarsi a leggere le cartine e a tracciare mappe raccogliendo l'informazione necessaria. (P)
- Esercitarsi alla costruzione di modellini. (P)
- Essere in grado di fare analogie e generalizzazioni a partire da un lavoro su scala ridotta. (C,P)
- Definire in che modo il controllo dei fiumi influisce sulle condizioni del Mar Mediterraneo. (C)
- Adottare una posizione cosciente contro l'inquinamento. (A)

((3c))





Attività

Ora modelliamo il Mediterraneo!

Materiale/Strumenti

- ✂ una cartina geomorfologica del Mediterraneo
- ✂ un foglio di cartone robusto o di compensato
- ✂ pellicola trasparente per ricoprire il cartone
- ✂ dei giornali o vecchie buste di plastica e colla vinavil (bianca) o argilla
- ✂ pittura (ad olio o altra) - blu, verde, gialla e marrone - che non sciolga la plastica
- ✂ alcuni pennelli
- ✂ acqua
- ✂ colorante alimentare rosso
- ✂ aceto bianco
- ✂ indicatore (fenolfaleina)
- ✂ alcuni piccoli pezzi di legno



((3c))

Esecuzione

1. Utilizza la cartina geomorfologica come guida e costruisci un modellino (plastico) della regione Mediterranea usando tutto il materiale indicato. Copri accuratamente il compensato con la pellicola trasparente. Inchioda e incolla i pezzi di legno nelle zone montagnose modellando le «montagne».
2. Fai asciugare il tutto e dipingilo. Lascia asciugare nuovamente prima di passare al successivo punto.
3. Riempi una bacinella con dell' acqua.
4. Versa un po' d' acqua nella parte che rappresenta la sorgente di un fiume e osservalo come scorre verso il mare.
5. Ripeti il punto 4, aggiungendo colorante alimentare con un contagocce. Il colorante alimentare rappresenta l' inquinamento (acque di scarico o smaltimenti industriali) nell' acqua versata. Che cosa osservi adesso?
6. Svuota e riempi la bacinella con dell' acqua pulita e qualche goccia di indicatore. Ripeti il punto 4 aggiungendo aceto nell' acqua versata. Che cosa osservi?



Circa 2 settimane



Chimica, Geografia, Geologia, Arte, Studi Sociali



Mediterraneo, geomorfologia, inquinamento, pioggia acida, ciclo dell' acqua



L'ineguale distribuzione dell'acqua

((3d))

Il clima mediterraneo è considerato da molti come il clima perfetto, con le sue estati calde e secche e i suoi inverni umidi e freschi. Ciò nonostante, il rifornimento idrico spesso è inadeguato. La maggior parte della pioggia cade quando meno serve e difficilmente piove quando è più necessario. La definizione più classica del clima del Mediterraneo è di un clima le cui precipitazioni invernali sono tre volte maggiori di quelle estive. Il contrasto stagionale è più pronunciato nelle aree meridionali ed orientali della regione, dove quasi tutte le precipitazioni annuali avvengono in pochi giorni di acquazzoni torrenziali. Non è soltanto la quantità e la frequenza delle precipitazioni ciò che importa, ma anche la sua qualità. Se la pioggia passa attraverso un'atmosfera inquinata molto probabilmente diventa acida.

Attività

Rilevare la quantità di piogge nella propria regione durante tutto l'anno.

Materiale/Strumenti

- ☼ una bottiglia di plastica
- ☼ un righello
- ☼ un imbuto di plastica
- ☼ un indicatore universale
- ☼ un tubo di gomma
- ☼ un pennarello

Esecuzione

1. Realizza il tuo campionario di pioggia.
Costruisci un apparato secondo la figura.



Obiettivi

- Comprendere e descrivere le caratteristiche del clima mediterraneo. (C)
- Misurare e trascrivere i dati; trarre e confrontare i risultati. (P)
- Descrivere il problema della pioggia acida, le sue cause e i suoi effetti. (C)
- Descrivere il problema della scarsità idrica in molti paesi del Mediterraneo. (C)
- Riconoscere che l'acqua è un'importante risorsa naturale, non sempre disponibile, e che una sua gestione più razionale è necessaria. (A)
- Adottare una posizione cosciente riguardo al risparmio d'acqua dolce. (A)



1 anno



Chimica, Fisica, Geografia



precipitazione annuale, pH, scarsità idrica, clima mediterraneo



2. Metti il campionatore di pioggia in un'area all'aperto. Assicurati che sia ben saldo e riparato da vento e da urti. A tale scopo puoi inserirlo in un vaso di fiori o in un cestino di plastica pieno di sabbia.
3. Prendi le misure dell'altezza raggiunta dall'acqua subito dopo una precipitazione. Calcola ogni volta il pH utilizzando l'indicatore universale. Compila la tabella con le informazioni raccolte.

data	altezza (mm)	pH

Confronta i tuoi dati (o parte di essi) con quelli pubblicati dai giornali locali o apparsi in televisione. Puoi usare dati pubblicati in precedenza per mettere a confronto le precipitazioni annuali. Puoi avere accesso a questi dati visitando le biblioteche locali o gli uffici meteorologici. Hai notato delle variazioni? Sapresti spiegarne il motivo?

Discussione in classe

- scarsità idrica in molti paesi del Mediterraneo
- pioggia acida, le sue cause e i suoi effetti sull'ambiente.

4.

L'acqua che beviamo

- 4a** Da dove viene l' acqua che beviamo?
- 4b** Filtrazione
- 4c** Disinfezione dell' acqua
- 4d** Trattamento delle acque
- 4e** Perdite d'acqua nelle città
- 4f** Un impegno per l' acqua
- 4g** Trattamento delle acque di rifiuto



Da dove viene l'acqua che beviamo?

- Soltanto lo 0,6% della quantità totale d'acqua sulla terra è dolce. Eppure, l'uomo ha facile accesso solo al 5% di questa (cioè lo 0,03% della quantità totale d'acqua sulla terra).
- Il Mediterraneo è una delle aree più popolate al mondo. Più di 130 milioni di persone vivono in città, grandi o piccole che siano, e nelle campagne delle coste mediterranee. I turisti che arrivano ogni estate sono più del doppio della popolazione locale.

Attività

1. Da dove viene l'acqua dolce che arriva a scuola? Si tratta di acque freatiche, di sorgente, di fiumi o d'altra fonte?
2. Parla con coloro che si occupano dello stoccaggio e della distribuzione idrica nella tua città.
3. Identifica le cause che potrebbero impedire il rifornimento idrico nella tua città, nel tuo quartiere o nella tua area rurale. Ricerca e proponi strategie per risolvere questo problema.
4. Raccogli informazioni sul sistema di rifornimento idrico nella tua regione, su quali sono le condizioni attuali e quali quelle di qualche decennio fa e mettile a confronto.
5. Esponi le tue scoperte scrivendo un testo, o realizzando un poster. Racconta le tue scoperte ai familiari, parlane a scuola e alle persone della tua comunità.

((4a))



Durante il periodo estivo l'acqua arriva a molte piccole isole Greche trasportata per nave. Marsiglia recentemente ha provveduto a rifornire d'acqua la Sardegna. Gibilterra, fino a poco tempo fa, riceveva grandi quantitativi d'acqua trasportata in navi cisterna. Nel 1995 il Dipartimento Idrico israeliano annunciò che contava su un accordo finanziario con il governo turco per acquistare 60 milioni di metri cubi l'anno d'acqua potabile. In molti fiumi che scendono verso il Mediterraneo, l'acqua viene raccolta dalle dighe. L'acqua viaggia attraverso lunghi canali e condutture, su navi cisterne adattate allo scopo, oppure in container plastici giganti, chiamati meduse.

Obiettivi

- Riprodurre il viaggio dell'acqua fino ad arrivare alle proprie case. (C)
- Sapere che la quantità d'acqua dolce disponibile per l'uomo è limitata. (C)
- Essere in grado di raccogliere e analizzare le informazioni. (P)
- Interpellare persone che si occupano della gestione idrica nella propria regione. (P)
- Individuare le cause che impedirebbero un approvvigionamento sufficiente d'acqua dolce nella propria regione. (P,C)
- Essere in grado di approfondire argomenti e di proporre soluzioni su una questione ambientale locale. (P)
- Adottare una posizione decisa sul risparmio dell'acqua. (A)
- Rendersi conto del valore e del prezzo reale dell'acqua. (A)



2-4 settimane



Geografia, Geologia, Studi Sociali, Storia, Arte



Sistema di rifornimento dell'acqua, risorse idriche, scarsità dell'acqua



✱ L'evoluzione del sistema di rifornimento idrico nella città di Atene ✱

Tre fiumi scorrevano attraverso l'antica Atene: il Kifissos, l'Ilisos e l'Iridanos. C'erano anche tre piccole sorgenti: l'Asclepeion, la Klepsidra e la Kaliroi. Le prime strutture per il rifornimento idrico furono costruite sui fiumi Ilisos e Iridanos per soddisfare la domanda idrica dei cittadini. I più importanti lavori per il rifornimento idrico furono costruiti durante l'età romana. Questi lavori inclusero l'acquedotto e la riserva di «Adrianion» e il sistema di

condutture attraverso il quale l'acqua veniva distribuita all'intera città. Fino alla metà del XIX secolo non ci sono stati cambiamenti significativi nel sistema di distribuzione idrica ad Atene. Nel 1851, infatti, le municipalità sostituirono l'intero sistema, e fu costruito il primo impianto di trattamento idrico. Cinquantacinque rubinetti (fontane) furono installati nella piccola città di allora! Una parte di quest'acqua proveniva dalle sorgenti del Monte Parnaso,

di cui una certa quantità era acqua freatica. Nel 1926 ebbe inizio la costruzione di una grande diga. Il lago formato dalla diga fu chiamato Lago Maratona. Questa costruzione fu di vitale importanza per la popolazione. Nel 1938 fu costruito l'acquedotto di Kakosalesi e più tardi, nel 1957, ebbe inizio la costruzione dell'acquedotto di Yliki. Oggi Atene utilizza anche l'acqua del fiume Mornos e fino al 1999 ha sfruttato le acque del fiume Evinos.

((4a))

Paesi del Mediterraneo	Accesso ad una fonte d'acqua sicura*			
	% di popolazione urbana		% di popolazione rurale	
	1990	2000	1990	2000
Algeria	—	98	—	88
Repubblica Araba d'Egitto	97	96	91	94
Giordania	99	100	92	84
Libano	—	100	—	100
Libia	72	72	68	68
Marocco	94	100	58	58
Repubblica Araba di Siria	—	94	—	64
Tunisia	94	—	61	—
Turchia	82	82	76	84

Fonte: www.worldbank.org

* L'accesso ad una fonte d'acqua sicura si riferisce alla percentuale di popolazione che ha accesso adeguato ad una quantità di acqua sufficiente proveniente da fonti sicure, quali: distribuzione domestica, torri dell'acqua, pozzi di trivellazione, sorgenti o depositi di raccolta di acqua piovana ben protetti. Un accesso adeguato significa la disponibilità a persona di almeno 20L in un giorno da una fonte che non sia più distante di 1km dalla propria dimora.

Filtrazione

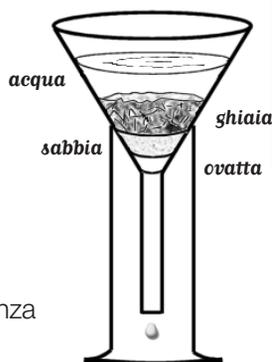
Una fase del ciclo idrico è quella della filtrazione attraverso il suolo. L'acqua filtra attraverso la terra e attraverso la roccia di letto permeabile. La consistenza e la struttura della terra influiscono sulla capacità di filtrazione dell'acqua. La filtrazione è il processo mediante il quale si separano le particelle sospese nei liquidi. I filtri utilizzati nel trattamento delle acque sono in genere realizzati da strati alternati di sabbia e ghiaia.

Attività

Osservare il processo di filtrazione.

Materiale/Strumenti

- Y un imbuto
- Y sabbia
- Y ghiaia
- Y ovatta
- Y un cilindro
- Y chicchi di caffè solubili (che rappresentano i rifiuti solidi)
- Y miscela:
 1. acqua + terra
 2. acqua di stagno
 3. acqua + tempera (che rappresenta una sostanza inquinante solubile)
 4. acqua + detersivo
 5. acqua + olio da cucina



Obiettivi

- Scoprire il ruolo della filtrazione nel processo naturale di «purificazione» dell'acqua. (C)
- Spiegare l'importanza della filtrazione nel processo di trattamento dell'acqua. (C)
- Sviluppare abilità per montare un apparato. (P)
- Sviluppare abilità nel procedere per analogie (esperimento-filtrazione in natura). (P)
- Adottare una posizione cosciente contro l'inquinamento causato dal versamento di sostanze pericolose nell'acqua o nella terra. (A)

Se una falda acquifera viene inquinata con sostanze tali come composti chimici sintetici e metalli tossici, potrebbe rimanere tale per generazioni, mettendo costantemente a rischio uomo e ambiente.

Esecuzione

1. Realizza un apparato come illustrato nella figura.
2. Versa nell'imbuto la miscela No 1.
3. Che cosa osservi quando la miscela viene filtrata? Mescola con un bastoncino il contenuto del cilindro. Che cosa osservi? Prendi un campione dal contenuto del cilindro e osservalo utilizzando il microscopio. Annota le tue osservazioni.
4. Svuota il cilindro.
5. Ripeti l'esperimento con le miscele No. 2, 3, 4 e 5, dopo aver sostituito gli strati di ghiaia, sabbia e ovatta.
6. Metti qualche chicco di caffè fra due strati d'ovatta e ghiaia e versa un po' d'acqua. Osserva i risultati.

Credi che in natura possa accadere un fenomeno simile a quello sperimentato?



2 ore



Chimica, Geologia, Biologia



filtrazione, purificazione, inquinanti, contaminanti, falde acquifere, trattamento dell'acqua

Disinfezione dell' acqua

Una delle azioni più importanti nel processo di trattamento idrico è la disinfezione. Con la disinfezione, gli agenti patogeni contenuti nell' acqua si disattivano. Le sostanze che vengono utilizzate a questo scopo (disinfettanti) sono sostanze che contengono cloro (cloro libero Cl_2 , biossido di cloro ClO_2 e clorammine) ozono od ozono combinato a perossido d' idrogeno. L' utilizzo di cloro libero è il metodo più comune di disinfezione dell' acqua. In effetti, il cloro rende inattiva una vasta gamma d' agenti patogeni dell'acqua, lasciandovi un residuo (che la mantiene pulita per la distribuzione al pubblico), ed è economico. Ciò nonostante, il cloro ha delle reazioni naturali quando entra in contatto con alcuni residui organici e inorganici, generando sostanze indesiderate. Se usato in grandi dosi, il cloro può causare problemi al gusto e all' olfatto.

Attività

Rilevamento della quantità di cloro presente nell' acqua potabile.

Materiale/Strumenti

- 2% di soluzione di potassio di iodio (KI)
- un becher (250mL)
- acqua del rubinetto
- un po' di amido, fecola o farina (come indicatore)
- un fornello da campeggio

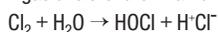
Esecuzione

- Riempi mezzo becher con l' acqua del rubinetto.
- Aggiungi dieci gocce della soluzione KI e un pizzico di farina.
- Riscalda lentamente il becher. L' acqua diventerà blu se contiene sufficiente cloro.

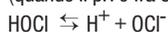
Il cloro contenuto nell' acqua interviene in una serie di reazioni chimiche, favorendo la formazione di iodio (I_2). Lo iodio e l' amido formano un agglomerato di colore blu intenso.

I processi chimici nella disinfezione dell' acqua (metodo del Cl_2 libero)

Il gas di cloro idrolizza nell' acqua e diventa acido ipocloroso, HOCl come:



L' acido ipocloroso si dissocia parzialmente in idrogeno e ioni di idroclorito (quando il pH è fra 6,5 e 8,5), ovvero:



Quando il pH è superiore a 8,5 l' HOCl si dissocia completamente. Poiché l' effetto germicida dello HOCl è molto superiore a quello del OCl^- , è preferibile la clorazione ad un tasso di pH inferiore.

Obiettivi

- Essere in grado di realizzare esperimenti semplici. (P)
- Rilevare la presenza di cloro nell' acqua potabile. (P)
- Sapere che quella che viene chiamata acqua potabile sicura, in molti casi, contiene prodotti chimici. (C)
- Capire in che misura alcuni prodotti chimici sono necessari nel trattamento delle acque per la tutela della salute dell' uomo. (C)



((4c))

Nel corso della storia dell' uomo le epidemie sono state spesso una terribile causa di morte fra le popolazioni. La contaminazione dell' acqua è una delle principali cause delle epidemie. Ancora oggi, 4 milioni di bambini al di sotto dei 5 anni muoiono ogni anno a causa della diarrea nei paesi in via di sviluppo.



1 ora circa



Chimica, Biologia



disinfezione, agenti patogeni, epidemie, malattie causate dall' acqua

Trattamento delle acque



Nella storia dell'umanità, le epidemie hanno spesso afflitto le popolazioni causando un gran numero di morti. Queste epidemie sono causate spesso dall'uso d'acqua contaminata. L'acqua, se non proviene da un pozzo artesiano (fonte d'acqua sotterranea, sotto pressione) scrupolosamente pompata in un sistema chiuso, per considerarsi potabile dovrà essere trattata prima dell'uso, perché:

- * Non si è mai sicuri di com'è la situazione a monte.
- * Non si può mai sapere se oggetti o creature contaminanti o inquinanti, tali come piccoli animali, uccelli, serpenti, ecc., siano caduti in un pozzo aperto.
- * L'acqua viene inquinata spesso da resti d'escrementi umani presenti in luoghi relativamente vicini ad essa.
- * Non sempre le sorgenti sono sicure, in particolar modo se si trovano in zone carsiche. Sarebbero sicure solo se l'acqua fosse raccolta nello stesso posto da dove sgorga.
- * Bere acqua direttamente dagli stagni o dai laghi è molto pericoloso, poiché spesso è inquinata da residui industriali, domestici o d'attività agricole, e possono averli contaminati sia gli animali sia le persone.

In tutti questi casi è indispensabile sottoporre le acque ad un trattamento. Spesso nelle zone dove l'acqua scarseggia, l'unica soluzione per la sopravvivenza è l'acqua piovana raccolta in serbatoi, o l'acqua stagnante. In tali casi il trattamento di base necessario include la filtrazione, l'aggiunta di calce viva (CaO) e l'ebollizione.

Attività

1. Visita gli impianti di trattamento delle acque nella tua città. Osserva le fasi del processo di trattamento delle acque e prendi nota.
2. Compila la tabella della pagina successiva utilizzando le parole appropriate.

Obiettivi

- Partecipare ad una visita sul campo. (P)
- Osservare e raccogliere informazioni sul processo di trattamento delle acque. (P)
- Descrivere brevemente, ma con precisione, le diverse fasi previste nel trattamento delle acque. (C)
- Rappresentare in successione le fasi del processo e descriverle su un diagramma. (P)
- Comprendere l'importanza del trattamento delle acque per la salute umana. (A,C)



1 giorno



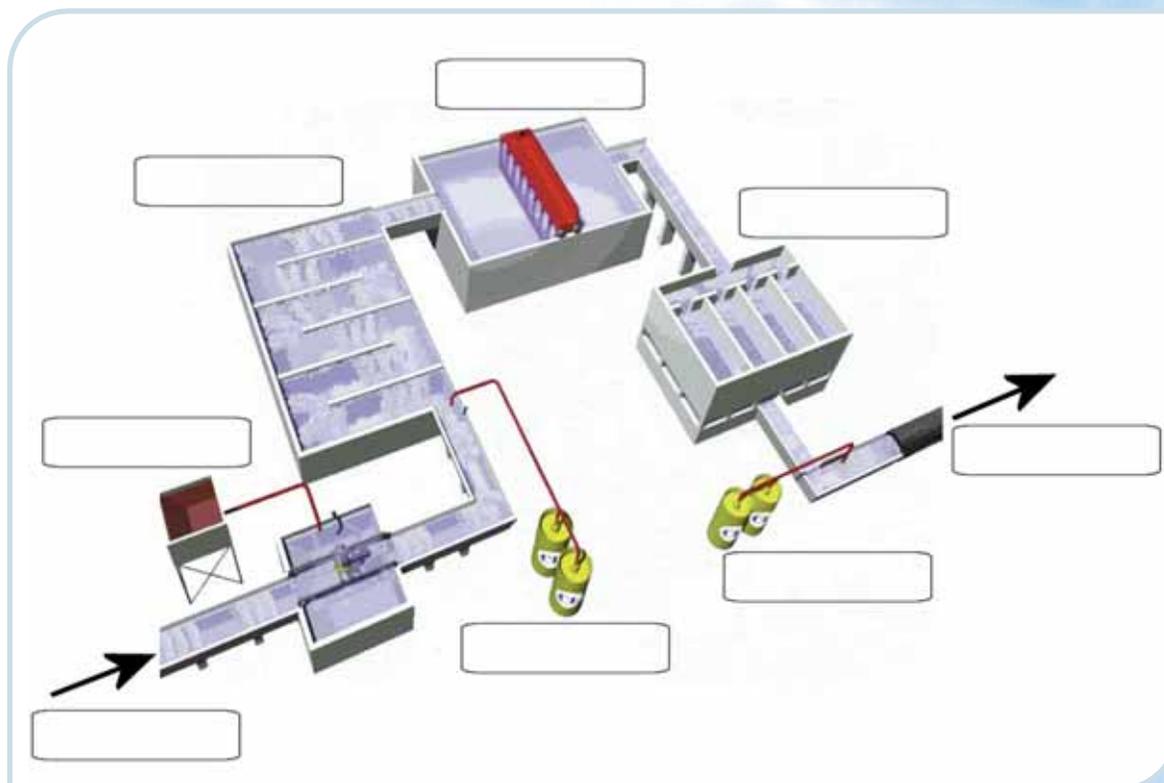
Chimica



filtrazione, sedimentazione, sistema di distribuzione, coagulazione, flocculazione, disinfezione



((4d))



((4d))

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| Presa d'acqua | Sedimentazione |
| Filtrazione | Distribuzione |
| Addizione di sostanze chimiche | Coagulazione e Flocculazione |
| Deposito | Disinfezione |

Perdite d'acqua nelle città



Le reti di distribuzione sono i mezzi di rifornimento di quantità adeguate d'acqua di buona qualità ad uso domestico e per impianti industriali. Tuttavia, in molti sistemi di rifornimento idrico la perdita ed il furto d'acqua sono problemi costanti o in aumento. Inoltre, queste perdite tendono ad essere maggiori a causa del logoramento dei sistemi e delle incrinature nelle tubazioni. Per questa ragione si rende indispensabile una continua manutenzione che riduca le perdite e il rischio di contaminazione.

La percentuale d'acqua persa o «non conteggiata» nei sistemi di distribuzione urbana può raggiungere fino al 60% per fughe e furti. Un'indagine condotta in 17 città greche agli inizi degli anni 80 registrò una perdita media del 45%. Nel 1989 Damasco è rimasta senza acqua durante molte notti, mentre si registravano perdite nell'ordine del 30% nella rete di distribuzione.

Attività

((4e))

Calcolare quanta acqua si perde attraverso un forellino.

Materiale/Strumenti

- ▣ un cilindro graduato (500mL)
- ▣ 2 becher (1L)
- ▣ un tubo di gomma (6-8mm di diametro, 45 cm di lunghezza)
- ▣ un ago per cucire
- ▣ un accendino

Esecuzione

1. Versa 500 mL esatti d'acqua (utilizzando il cilindro) in ogni becher.
2. Copri un'estremità del tubo con il dito, riempi d'acqua e metti le due estremità rispettivamente nei due becher.
3. Metti i becher su due livelli. Osserva il flusso d'acqua che passa da un becher all'altro. Perché accade questo?
Non ti sei mai chiesto perché gli acquedotti si trovano nelle zone più alte delle città?
4. Con l'apparato realizzato puoi controllare la perdita d'acqua attraverso un forellino nel tubo. Riscalda l'ago con l'accendino e fai un forellino nel tubo di gomma mentre l'acqua comincia a fluire.
5. Calcola la quantità d'acqua perduta.

Obiettivi

- Scoprire cosa è una rete di distribuzione e perché l'acqua scorre attraverso di essa. (C)
- Essere in grado di formulare concetti generali ed analogie. (P)
- Capire per quale motivo una grande quantità d'acqua dolce viene perduta nei sistemi di rifornimento. (C)
- Adottare una posizione decisa riguardo alla salvaguardia dell'acqua. (A)
- Provvedere alla riduzione delle perdite d'acqua. (P,A)



L'educazione del pubblico è fondamentale per l'attuazione di programmi per la riduzione dello spreco idrico. All'inizio degli anni '90, il programma israeliano «Ogni goccia conta» portò un risparmio sostanziale nell'uso idrico urbano in un momento di forte scarsità d'acqua. Nonostante un aumento della popolazione del 25%, Gerusalemme ha utilizzato meno acqua nel 1991 rispetto al 1983. Altri paesi hanno adottato misure simili. Durante il periodo di siccità avvenuto nel 1993, si volle fare appello ai turisti applicando, nelle camere degli alberghi ad Atene, autoadesivi con scritto «La Grecia si sta seccando».



1-2 ore

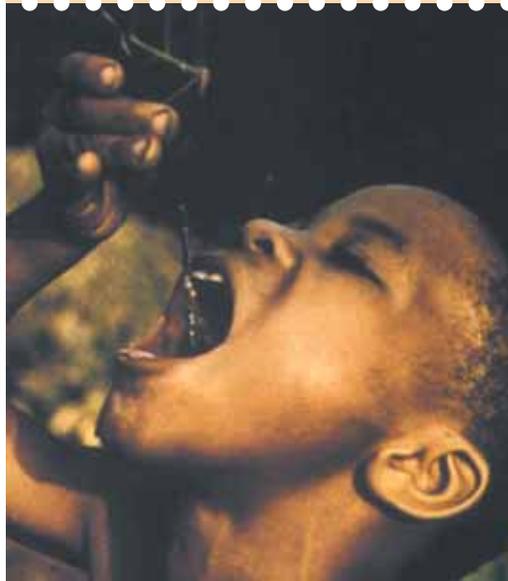
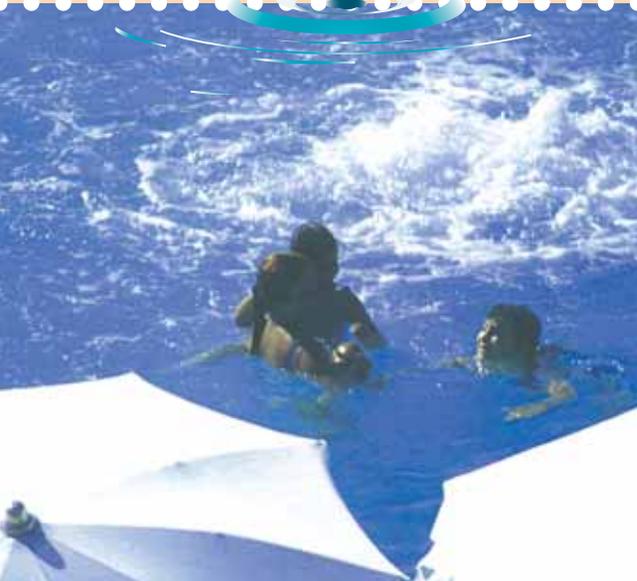


Fisica, Educazione Tecnica



rete di distribuzione idrica, perdite d'acqua, scarsità d'acqua

Un impegno per l'acqua



Si afferma che il grado di civilizzazione raggiunto dall'umanità, potrebbe essere calcolato dalla quantità d'acqua consumata in ogni società civile. In quasi la metà del pianeta, l'umanità si trova ancora ad affrontare grandi problemi causati dalla scarsità d'acqua. Le aree più colpite sono il Medio Oriente, il Sahel e l'Africa settentrionale.

Oltre un miliardo di persone al mondo non hanno accesso neanche a quantità minime d'acqua sicura

Due terzi della popolazione mondiale dovranno lottare per l'acqua verso l'anno 2025.

Nel deserto e nelle zone semi-aride le donne dedicano molto tempo ed energia alla ricerca d'acqua.

Circa il 30% delle donne egiziane sono costrette a camminare più di un'ora al giorno per trovare la sorgente d'acqua più vicina.

In Wayen e in Burkina Faso, le madri camminano per due o tre ore in una giornata per raggiungere la sorgente più vicina d'acqua stagnante che in genere si trova ad una distanza di 12 chilometri, per tornare con appena 25 litri d'acqua caricata sulle loro teste.

Attività

Utilizza le immagini e i testi per avviare una discussione in classe. Riferisci le tue idee e i sentimenti che provi per l'enorme differenza nel consumo d'acqua tra un bambino di un paese sviluppato e quello di un paese in via di sviluppo. Cerca di analizzare le conseguenze per l'economia, la stabilità sociale e la pace così come l'impatto ambientale nei due casi.

Raccogli informazioni (nelle biblioteche, su internet, ecc.) sul consumo idrico e la scarsità d'acqua nei paesi sviluppati e in quelli in via di sviluppo.

Riporta in classe i risultati delle tue ricerche.

Suggerisci un modello «intelligente» di consumo idrico nel mondo.

Obiettivi

- Esercitarsi alla raccolta d'informazione. (P)
- Conoscere il problema della scarsità d'acqua che riguarda molte aree del pianeta. (C,A)
- Comparare il consumo idrico tra paesi sviluppati e paesi in via di sviluppo e analizzare le conseguenze. (C,A)
- Manifestare una posizione decisa riguardo alla conservazione delle risorse idriche. (A)
- Suggestire metodi più saggi di gestione idrica in modo da ridurre le differenze esistenti fra paesi sviluppati e paesi in via di sviluppo. (C,A)

((4f))



1-2 settimane



Italiano, Geografia, Studi Sociali, Economia



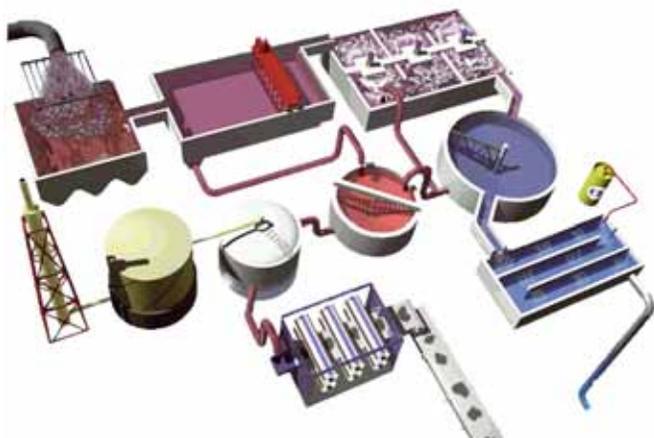
consumo idrico, scarsità d'acqua, paesi sviluppati/paesi in via di sviluppo, gestione sostenibile delle risorse idriche



Trattamento delle acque di rifiuto

Le città hanno una lunga storia d' inquinamento delle proprie riserve idriche. Intorno al 140 a.C. l'antica Roma imbrattò così gravemente il Tevere, che gli abitanti non furono più in grado di bere le sue acque. Oggi l'inquinamento di molti fiumi a causa degli scarichi, impedisce che si possa prelevare la loro acqua a valle; l' inquinamento può devastare interi sistemi naturali. Le istituzioni cittadine dei paesi industrializzati trattano i propri scarichi per ridurre l'inquinamento dell'acqua e l'eutrofizzazione. Inoltre, l'acqua può essere riciclata dopo il trattamento delle acque di rifiuto in modo da ridurre la pressione sulle risorse idriche.

((4g))



Attività

1. Visita un impianto di trattamento delle acque di rifiuto della tua città.
2. Studia ogni fase del trattamento delle acque di rifiuto. Compila un diario con le tue osservazioni.
3. Scopri se l'acqua trattata ritorna ai fiumi o al mare, o se viene utilizzata per l'irrigazione o per altri scopi ancora.
Si può bere questa acqua? Che altro si sarebbe potuto fare e a quale costo?
Se puoi, chiedi il consiglio di un esperto.
4. Scrivi una breve composizione usando gli appunti che hai preso durante la visita effettuata.
5. Cerca di disegnare l' impianto visitato o realizzarne un modellino. È simile al modello riportato qui sopra? Fai le modifiche che ritieni necessarie.

Obiettivi

- Raccogliere informazioni sul processo di trattamento delle acque di rifiuto. (P)
- Descrivere le fasi che compie un impianto di trattamento delle acque di rifiuto. (C)
- Partecipare ad una visita sul campo. (P)
- Esercitarsi nella costruzione di modellini e disegno d' illustrazioni. (P)
- Capire l'importanza del trattamento delle acque di rifiuto per la riduzione dell'inquinamento e dell'eutrofizzazione. (C,A)
- Capire l'importanza del ruolo delle tecnologie per la gestione ambientale sostenibile. (C,A)

Le acque costiere, i fiumi e le zone umide soffrono molto a causa dell'inquinamento generato dagli scarichi d' acque non trattate. Molte grandi città del Mediterraneo non hanno ancora impianti adeguati per il trattamento delle acque. Tutti i paesi sono coscienti dell'urgente necessità di realizzare opere valide per il trattamento delle acque di rifiuto e degli smaltimenti industriali in modo da migliorare la qualità dell'acqua ma, spesso, diventa un compito arduo chiamare in causa la volontà politica per la costruzione e la manutenzione degli impianti. Sono stati costruiti molti impianti di purificazione dell'acqua ritenuti necessari, ma solo pochi sono operativi, mentre gli altri o non operano in modo valido oppure sono stati abbandonati per mancanza di personale o di fondi per la manutenzione.



1 giorno



Chimica, Biologia, Ecologia



selezione, prima posatura, trattamento biologico (fango attivo), seconda posatura, terzo trattamento, digestione del fango, eutrofizzazione, inquinamento dell'acqua

5.

Acqua e salute

5a I germi sono felici nell'acqua

5b Acque nocive





I germi sono felici nell'acqua

Le malattie diarroiche sono in genere il risultato d' infezioni virali e batteriche trasportate dall'acqua. I microrganismi patogeni includono batteri, protozoi e virus. Questi sono presenti in gran numero negli escrementi umani ed animali o nelle acque fognarie. Quando l'acqua è infetta, non la si può bere, né farsi il bagno, né innaffiare le piante.

Materiale/Strumenti

- un microscopio
- una pipetta di Pasteur
- 3 becher
- del cloro
- campioni d'acqua da:
 - uno stagno
 - un vaso di fiori
 - il rubinetto



((5a))

Attività

Un safari nella goccia d'acqua!

Esecuzione

1. Numera i becher. Aggiungi ad ognuno, rispettivamente, piccole quantità d'acqua di stagno, del vaso di fiori e del rubinetto.
2. Prendi campioni da ogni becher ed osservali al microscopio. Prendi nota di ciò che stai osservando.
3. Aggiungi in ogni becher delle gocce di cloro, come disinfettante. Prendi campioni da ogni becher ed osservali di nuovo al microscopio.

Prendi nota di ciò che stai osservando.

Discuti in classe i risultati delle tue osservazioni.

Discuti con un esperto o cerca in un' enciclopedia per ottenere le informazioni necessarie per riconoscere le differenze tra microrganismi patogeni e non.

Obiettivi

- Acquisire abilità nell'uso del microscopio. (P)
- Migliorare le abilità d' osservazione di numero, forma, dimensione e movimento delle cellule. (P)
- Scoprire l'effetto del cloro sui microrganismi. (C,P)
- Comprendere la necessità della clorazione nel processo di trattamento delle acque. (P)
- Classificare i microrganismi come patogeni e non patogeni. (C)
- Capire che quella che sembra acqua «pulita» non sempre è potabile e «sicura». (C)

Anche una goccia d' acqua è un ecosistema acquatico, poiché può contenere molti organismi vivi. Infatti, gli ecologisti e i microbiologi spesso studiano in vitro piccoli campioni d' acqua raccolta nei laghi e nei fiumi, per capire gli eventuali problemi associati all'uso di queste grandi masse d' acqua.



1-2 ore



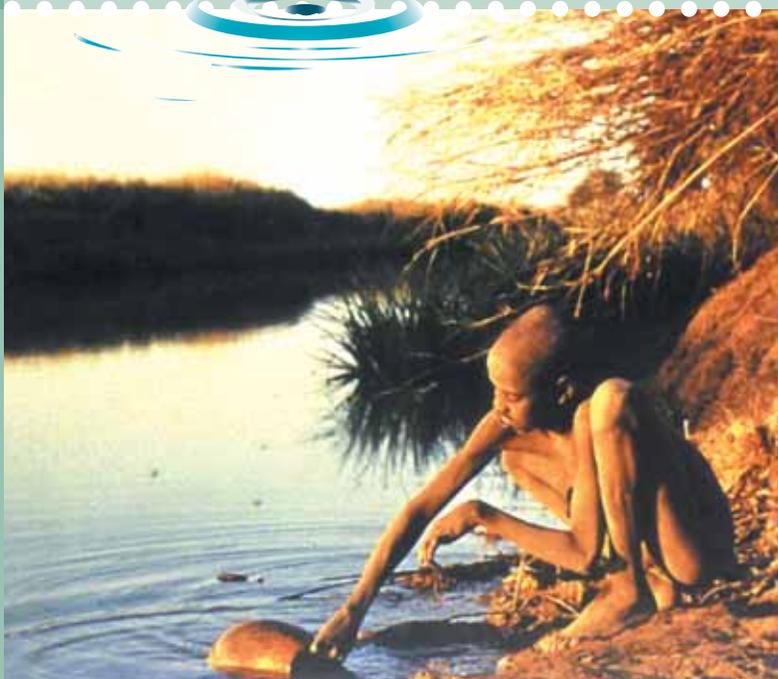
Biologia



microrganismi, patogeni, acqua «insicura», malattie trasportate dall'acqua, ecosistemi

*Secondo un proverbio turco
«L'acqua che corre è acqua pulita».
È vera questa affermazione?*

Acque nocive



((5b))

Non vi è vita senza acqua. È un «elemento» indispensabile in ogni attività umana. Gli esseri umani possono vivere molte settimane senza cibo, ma solo due o tre giorni senza acqua. La vita è inconcepibile senza acqua poiché la sua assenza renderebbe impossibile la salute e l'igiene.

Nella antica Grecia e in altre zone del Mediterraneo fu data particolare attenzione allo sviluppo di alcune terapie con l'acqua. Per la cura di certe malattie si praticavano bagni terapeutici con erbe medicinali. D'altra parte, l'acqua è molto vulnerabile alla contaminazione ed è un ottimo mezzo di proliferazione di organismi patogeni. Le malattie più comuni che si trovano nell'acqua sono il colera, il tifo, l'epatite, la poliomielite, la diarrea e la dissenteria.

Attività

Svolgere una ricerca bibliografica:

- Sulle malattie che si diffondono attraverso l'acqua nel tuo paese, in altre zone del Mediterraneo e nel resto del mondo.
- Sulle acque termali e i bagni terapeutici che ci sono nel tuo paese e nel Mediterraneo.

Giornali, statistiche nazionali, statistiche ed informazioni dell'OMS, UNEP e UNICEF.

Disegna due cartine del bacino del Mediterraneo per esporre i risultati della tua ricerca.

Proponi mezzi per la purificazione dell'acqua in situazioni d'emergenza, come ad esempio un'inondazione.

Obiettivi

- Trovare il nesso tra acqua e salute umana. (C)
- Esercitarsi alla raccolta di informazione (ricerca bibliografica). (P)
- Identificare i nomi delle epidemie che si possono diffondere attraverso l'acqua. (C)
- Capire che le malattie trasportate dall'acqua sono molto diffuse nei paesi in via di sviluppo. (C)
- Informarsi sui bagni terapeutici, le acque termali, ecc., presenti nei paesi del bacino del Mediterraneo. (C)
- Esercitarsi al disegno di mappe. (P)
- Comprendere la necessità di avere acqua pulita e il «valore» dell'acqua pulita e sicura per tutte le forme di vita possibili (ecosistemi, salute, economia). (A)

L'acqua non sicura, non solo mette a rischio la salute umana, ma influisce negativamente anche sull'economia e sugli ecosistemi. A causa della mancanza di un rifornimento idrico sicuro, l'agricoltura e l'industria (es. industria alimentare), che dipendono dall'acqua pulita, si troverebbero nella condizione di dover sospendere le proprie attività, anche per brevi periodi; l'assenza di lavoratori a causa di malattie influisce sulla produzione; e l'industria peschiera potrebbe venire eliminata.



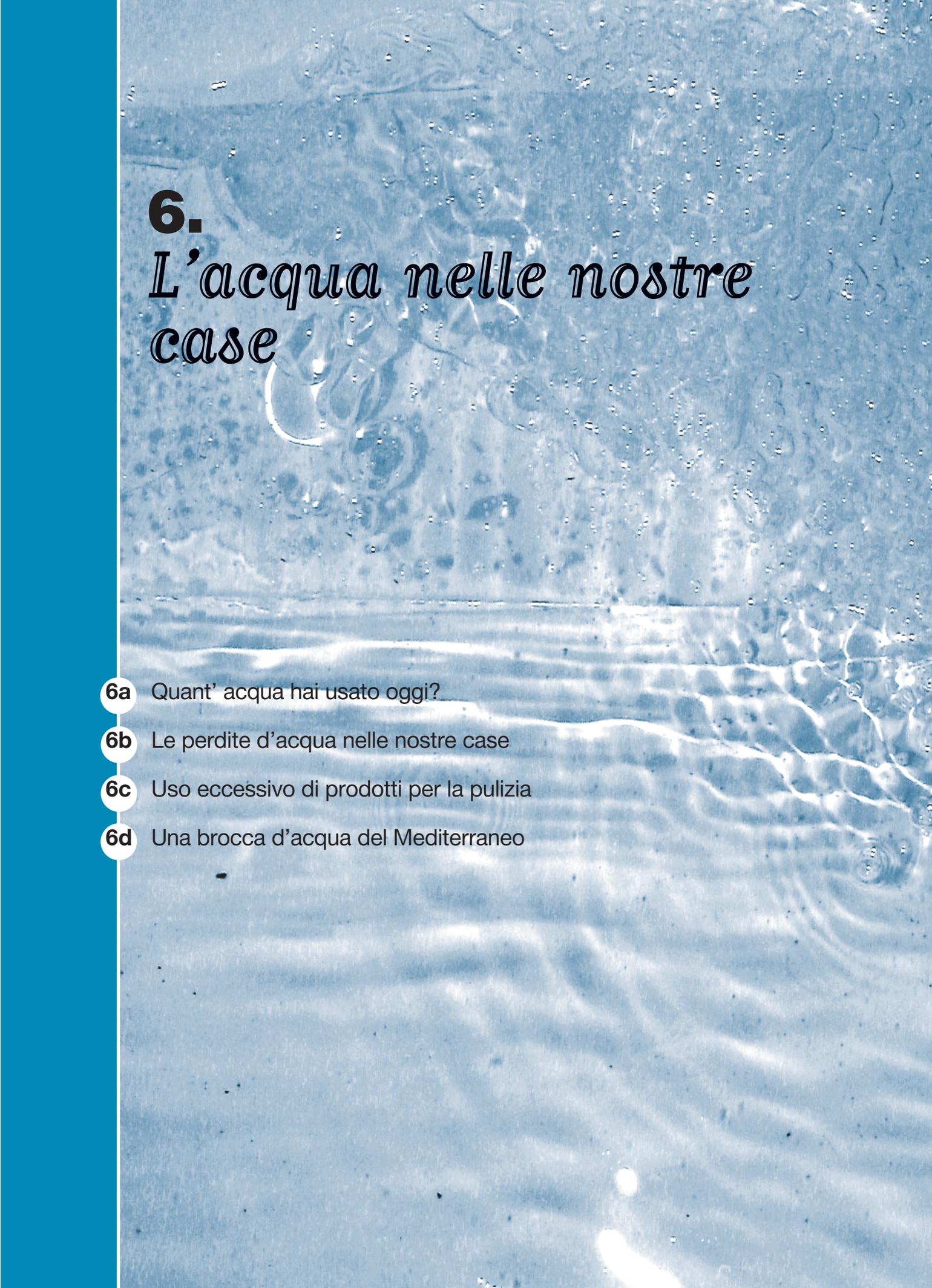
2-3 settimane



Italiano, Biologia, Geografia, Studi Sociali



organismi patogeni, malattie trasportate dall'acqua, paesi sviluppati/in via di sviluppo



6. *L'acqua nelle nostre case*

- 6a** Quant' acqua hai usato oggi?
- 6b** Le perdite d'acqua nelle nostre case
- 6c** Uso eccessivo di prodotti per la pulizia
- 6d** Una brocca d'acqua del Mediterraneo

Quant'acqua hai usato oggi?

Possiamo desiderare qualcosa di più prezioso dell'acqua a casa nostra?

- Durante le notti calde, nel dormiveglia, cerchiamo il prezioso liquido: un bicchiere d'acqua sul nostro comodino.
- Cominciamo la giornata con dell'acqua sul viso: ne abbiamo tanto bisogno quanto le piante ogni mattina vogliono la rugiada.
- Una doccia rinfrescante.
- In fretta, una tazza di caffè, e poi uscire...



Nei paesi sviluppati, una famiglia consuma 140L di acqua in un giorno, distribuiti come nella figura.

((6a))

Attività

Lo studente si laverà le mani, mettendo un recipiente sotto il rubinetto in modo da raccogliere l'acqua usata. Misura la quantità d'acqua utilizzata nel modo seguente:

- a) mantenendo il rubinetto aperto mentre ti lavi le mani
- b) chiudendo il rubinetto mentre te le lavi

Compila la tabella che si trova nella seguente pagina.

Calcola

- Quanta acqua si risparmia in un giorno, a persona, nel secondo caso
- Quanti altri studenti possono lavarsi le mani con l'acqua sprecata

Immagina altri modi per risparmiare l'acqua che usi per le tue abitudini quotidiane?

Svolgi la stessa attività a casa per misurare la quantità d'acqua che potresti risparmiare mentre ti lavi i denti, mentre si lavano i piatti, ecc.

Puoi continuare calcolando fino a determinare la quantità d'acqua che la tua famiglia, le persone che vivono nel tuo condominio o addirittura gli abitanti della tua città potrebbero risparmiare in un giorno, una settimana, un mese o un anno, adattando le loro abitudini quotidiane ad un modo di consumo più amico dell'ambiente.

Obiettivi

- Calcolare, analizzare e produrre informazioni originali. (P)
- Scoprire quant'acqua si può sprecare a causa dell'incuria delle nostre abitudini. (P)
- Comprendere che possiamo risparmiare acqua anche con piccoli gesti o cambiando abitudini quotidiane. (A)
- Adottare una posizione decisa riguardo al risparmio dell'acqua. (A)

Spesso consumiamo più di 5L d'acqua per lavarci i denti. Probabilmente basterebbero solo 1-2 bicchieri d'acqua.



1 ora



Educazione tecnica, Studi Sociali, Matematica



consumo idrico



Quant'acqua hai usato oggi?



Abitudini quotidiane di «consumo idrico»	Consumo d'acqua quando il rubinetto è aperto	Consumo d'acqua quando il rubinetto è chiuso	Acqua sprecata	Acqua sprecata a persona in un giorno	Acqua sprecata a persona in una settimana	Acqua sprecata a persona in un anno
Lavarsi le mani						
fare la doccia						
lavarsi i denti						
radarsi						
lavarsi i capelli						
lavare i piatti						
altre						
TOTALE						

((6a))



Le perdite d'acqua nelle nostre case

Una pompa o un rubinetto lasciati scorrere consumano circa 20 litri d'acqua in un minuto. Questo significa oltre 1.200L ogni ora, quest' acqua potrebbe riempire 8 vasche da bagno. In tre giorni, approssimativamente, quell'acqua sarebbe sufficiente per riempire una piscina di circa 100m³. Questa acqua, trattata e pulita, sarebbe sufficiente per coprire le necessità minime di una comunità rurale di 400 persone durante 100 giorni (25L a persona in un giorno). Ogni forellino in una pompa rotta produce perdite di acqua!

Perdite per sgocciolamento lento: 5.000L sprecati in 3 mesi	Fori di 1 mm equivalgono a uno spreco di 100.000L in 3 mesi	Fori di 1,5 mm equivalgono a uno spreco di 225.000L in 3 mesi	Fori di 3 mm equivalgono a uno spreco di 600.000L in 3 mesi
---	---	---	---



Obiettivi

- Capire che una grande quantità di acqua dolce può andare persa anche dopo essere entrata nelle nostre case. (C)
- Avviare attività per la riduzione delle perdite d'acqua. (P,A)
- Adottare una posizione decisa per la salvaguardia dell'acqua. (A)

((6b))

Attività

Calcolare le perdite d'acqua del rubinetto che sgocciola a scuola o a casa.

Esecuzione

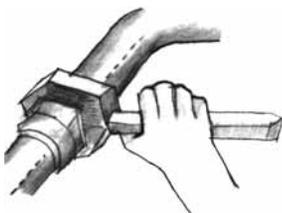
Determina la quantità d'acqua che perde il rubinetto durante esattamente 5 minuti di sgocciolamento.

Calcola:

- la quantità d'acqua che si perde durante un giorno
- la quantità d'acqua che si perde durante un mese
- il numero di persone assetate che potrebbero bere quest' acqua.

Utilizza una bolletta della società dell'acqua per calcolare quale sarebbe il costo di un rubinetto che sgocciola durante un intero anno.

Anche un forellino molto piccolo nella cassetta del WC può accumulare centinaia di litri d'acqua in un giorno! Sei sicuro che le cassette che hai in casa o nella scuola non perdono? Controlla aggiungendo del colorante alimentare nella cassetta e aspetta un'ora prima di scaricare lo sciacquone. Se osservi dell'acqua colorata nel WC, chiama immediatamente l'idraulico!



Cerca rubinetti e cisterne sgocciolanti e altre forme di perdita d'acqua nella scuola. Se ve ne fossero informa il preside, o chi per lui, e chiedi all'idraulico della scuola di riparare i danni. Organizza un gruppo di compagni per controllare regolarmente i rubinetti e il sistema delle tubature della scuola e scrivi una breve relazione al preside.



1-2 ore



Fisica, Educazione Tecnica



rete di distribuzione idrica, perdite d'acqua, scarsità idrica



Uso eccessivo di prodotti per la pulizia

Oggi i detersivi sono utilizzati in modo diffuso e spesso irrazionale. L'eccesso di detersivi va a finire nelle masse d'acqua e le inquina provocando l'eutrofizzazione. L'eutrofizzazione disturba l'equilibrio degli ecosistemi e può anche causare la morte degli organismi acquatici.

Attività

Scoprire quant'acqua e quanto detersivo serve per pulire un piatto sporco!

Materiale/Strumenti

- cinque piatti
- un cilindro graduato
- sapone liquido
- olio d'oliva
- un pezzo di spugna
- una bacinella

((6c))

Esecuzione

- Versa due cucchiaini d'olio sulla superficie di ogni piatto.
- Lava il primo piatto. Conta quante gocce di detersivo usi. Compila le rispettive caselle nella tabella sottostante.
- Ripeti il punto 2 utilizzando 1, 2, 4 e 8 gocce di detersivo, rispettivamente.

Raccogli e indica la quantità d'acqua che hai utilizzato ogni volta. Compila la tabella.

piatti	gocce di sapone liquido	quantità d'acqua (mL)
1		
2	1	
3	2	
4	4	
5	8	

Ringraziamo Dimitris Padadopoulos per il contributo prestato a quest'attività.



Obiettivi

- Esercitarsi all'esecuzione di esperimenti semplici. (P)
- Scoprire l'abuso generalizzato nell'uso di detersivi. (C)
- Trovare il nesso tra abuso nell'uso di detersivi ed eutrofizzazione. (C)
- Esercitarsi all'esecuzione di ricerche di mercato. (P)
- Adottare una posizione cosciente contro l'eccessivo uso di prodotti per la pulizia. (A)



1-2 settimane



Chimica, Biologia, Educazione Tecnica



prodotti per la pulizia, eutrofizzazione, abuso, consumo



4. Fai una prova con l'acqua sporca del risciacquo del quinto piatto. Metti 100mL di quest'acqua nel cilindro graduato e agitalo per 3 secondi circa. In quanto tempo scompare la schiuma che si è formata in superficie? È rimasto del detersivo nell'acqua?

5. Ripeti l'esperimento a casa. Chiedi a tua madre di lavare i piatti dopo pranzo, come fa di solito, ma questa volta misurando il detersivo e l'acqua utilizzata.

Per determinare la quantità, dovrai versare l'acqua in una bacinella di cui avrai precedentemente calcolato il volume. Per conoscere il volume della bacinella, la prima volta puoi riempirla utilizzando una bottiglia pulita di plastica o vetro che abbia un determinato volume (per esempio una bottiglia di acqua di 1L).

Non gettare questa acqua: puoi usarla per innaffiare una pianta!

6. Dopo cena, lava la stessa quantità di piatti ed aggiungi la metà del detersivo utilizzato da tua madre. Avrai bisogno di due bacinelle piene di acqua, una per lavare e una per sciacquare. Di solito l'immersione del piatto nell'acqua del risciacquo per tre volte basta a rimuovere tutto il detersivo. Determina di nuovo il volume dell'acqua utilizzata e calcola le differenze.

7. Indica la differenza nei prezzi dell'acqua e del detersivo. Scoprirai che anche usando la metà del detersivo, rispetto a quello usato prima, è ancora troppo. Parla alla tua famiglia dei risultati ottenuti e chiedi loro di unirsi a te nel tuo impegno per un uso più sostenibile dell'acqua e di altre risorse.





Una brocca d'acqua del Mediterraneo

In tutti i paesi del Mediterraneo, i vasi per l'acqua e le brocche sono i contenitori più conosciuti per il trasporto e la conservazione dell'acqua. Sono stati anche utilizzati per conservare l'olio e il vino.

I vasi per l'acqua sono tra gli utensili di ceramica più difficili da produrre, per la forma delicata, le pareti sottili ed il peso ridotto.

Le principali fasi di produzione di un vaso sono: lavorazione della terracotta, manipolazione del vaso sulla ruota, asciugatura, cottura nel forno ed infine, essiccamento.

Attività

Scoprire passato e presente dei vasi per l'acqua.

Materiale/Strumenti

- 🏺 terracotta
- 🎨 pitture ad olio
- 🖍️ pastelli

Esecuzione

Conosci dei luoghi dove si possono trovare vecchi vasi per l'acqua? Nella tua dispensa, in cantina o in soffitta? A casa dei nonni o in qualche altro posto? Se trovasi qualche vaso in uso chiedi informazioni ai proprietari (es.: età, uso originale del recipiente, ecc.). Se possibile, prendilo in prestito e, facendo molta attenzione, portalo in classe.

1. Confronta le diverse forme, decorazioni, usi, origini, nomi locali, ecc.
2. Discuti in classe sull'uso dei vasi in situazioni diverse, come in condizioni di scarsità idrica, per sistemi inadeguati di rifornimento idrico, ecc.
3. Elabora e dipingi un vaso utilizzando la terracotta e le pitture ad olio. Con i pastelli, potresti anche disegnare il vaso del paese del Mediterraneo che più ti piace.
4. Allestisci un'esposizione, per informare ed intrattenere le persone a scuola e nella comunità locale, sui vari tipi di vasi che hai reperito nella tua città o nei libri. Assicurati di includere i vecchi vasi, dei cartelloni informativi ed esplicativi, e la tua creazione.

Obiettivi

- Scoprire l'uso quotidiano delle brocche ed il tipo di gestione idrica messa in atto in passato. (C)
- Scoprire i vasi per l'acqua come parte dell'eredità e della tradizione culturale in tutti i paesi del Mediterraneo. (C)
- Acquisire familiarità nell'identificare e valorizzare gli oggetti antichi e le collezioni d'arte. (C,A)
- Esercitarsi alla raccolta di informazioni storiche. (P)
- Esercitarsi all'organizzazione di esposizioni. (P)
- Capire che anche in passato l'acqua era una risorsa importante, non sempre disponibile, e che quindi ha bisogno di essere gestita razionalmente. (C,A)

I vasi erano fino agli anni '60, per molte famiglie delle zone rurali del Mediterraneo, l'unico mezzo di approvvigionamento d'acqua dolce per mancanza di sistemi di distribuzione idrica.



Commerciante di vasi per l'acqua a Skyros, Grecia, 1960



1 mese



Storia, Educazione Artistica, Studi Sociali



ceramica, vasi, sistemi di distribuzione idrica

7.

Acqua, terra e agricoltura

- 7a** Ci può essere crescita senza l'acqua?
- 7b** La qualità e la quantità dell'acqua determinano la crescita delle piante
- 7c** Eutrofizzazione
- 7d** Salinizzazione
- 7e** Erosione e Desertificazione della terra
- 7f** Io ero il contadino...
- 7g** Azione proposta: adotta un albero



Ci può essere crescita senza l'acqua?

Tutti gli organismi viventi hanno bisogno dell'acqua per crescere. Le piante e gli animali non possono sopravvivere senza l'acqua. La disponibilità d'acqua è uno dei fattori di maggiore importanza che determina il carattere e la produttività dei sistemi agricoli.

Attività

Verificare se una pianta può crescere senz' acqua.

Materiale/Strumenti

-  lenticchie o fagioli
-  provette, portaprovette
-  ovatta
-  acqua

Esecuzione

1. Disponi due batuffoli umidi d' ovatta alla base di due delle provette e uno asciutto alla base della terza.
2. Aggiungi alcune lenticchie o fagioli in ogni provetta.
3. Copri i tubi con un batuffolo asciutto d' ovatta, per permettere l' aerazione.
4. Mantieni le provette in un luogo ben esposto al sole. Durante due settimane controlla la crescita della piantina in ogni provetta. Assicurati che l'ovatta delle prime due provette sia sempre umida aggiungendo di volta in volta, se necessaria, solo qualche goccia d'acqua.
5. Mantieni l'ovatta del secondo tubo asciutta per qualche giorno.

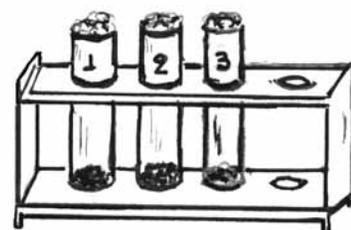
Annota le tue osservazioni sulle tre provette. Discuti le tue scoperte con i compagni di classe.

Discuti su: conseguenze della siccità sui raccolti, disponibilità di questi e costi della frutta e della verdura.

Esiste qualche organismo vivente (vegetale o animale) che possa sopravvivere e crescere senz' acqua?

Obiettivi

- Osservare le fasi di crescita di una pianta. (P)
- Comprendere l'importanza dell'acqua per la crescita delle piante. (C)
- Trovare il rapporto tra periodi di siccità per l' agricoltura, disponibilità e prezzi dei prodotti freschi. (P,C)
- Comprendere che la vita dipende dall'acqua. (C,A)



2 settimane



Biologia, Botanica, Economia



acqua (come fattore di crescita), agricoltura, scarsità



La qualità e la quantità dell'acqua determinano la crescita delle piante

L'agricoltura è una delle più antiche attività dell'uomo con cui si assicura la produzione di quantità adeguate d' alimenti di buona qualità. La nostra società dovrebbe valorizzare il lavoro dei contadini e loro, in cambio, dovrebbero rispettare la terra facendo uso di buone pratiche agricole, per esempio applicando quantità ragionevoli di fertilizzante e pesticidi, evitando l'inquinamento delle falde acquifere e utilizzando solo la giusta quantità d' acqua, senza eccedere nel suo impiego. I sistemi agricoli di maggiore successo e più sostenibili sono quelli che si adattano alla variabilità naturale delle risorse idriche.

Attività No 1

Trovare il nesso tra quantità d'acqua e crescita dei vegetali.

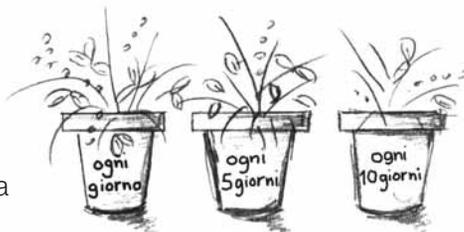
Materiale/Strumenti

- alcuni vasi
- terra
- righello
- semi vegetali, acqua

((7b))

Esecuzione

- Fai crescere i vegetali nei vasi. Innaffiali secondo il seguente programma:
 vaso No 1 due volte al giorno
 vaso No 2 una volta al giorno
 vaso No 3 ogni 3 giorni
 vaso No 4 ogni 5 giorni
 vaso No 5 una volta a settimana
 vaso No 6 ogni 10 giorni
 vaso No 7 una volta ogni due settimane
- Usa un righello per misurare ogni settimana l'altezza delle piante. Compila la tabella sottostante.
- Scopri quale dei programmi d' annaffiatura è il migliore per la crescita della pianta. Spiega i motivi.



Un esempio di sistema agricolo sostenibile è rappresentato dalla coltivazione di riso nel sudest asiatico: cresce in risaie che catturano le piogge estive dei monsoni e si raccoglie ad ottobre, quando inizia la stagione secca.

vaso	altezza			
	I settimana	II settimana	III settimana	IV settimana
No 1				
No 2				
No 3				
No 4				
No 5				
No 6				
No 7				



Obiettivi

- Controllare le fasi di crescita di una pianta. (P)
- Capire che la crescita di una pianta dipende dalla quantità e dalla qualità dell'acqua. (C)
- Scoprire in quale modo l'inquinamento può avere effetti sulla crescita. (C)
- Saper proporre strategie per una gestione più intelligente dell'acqua che comporti una agricoltura sostenibile. (P,A)



1 mese



Biologia, Botanica, Chimica, Italiano



acqua (come fattore di crescita), agricoltura, fertilizzanti, detersivi, inquinamento, gestione dell'acqua, metodi agricoli sostenibili



Attività No 2

Trovare il nesso tra la qualità dell'acqua e la crescita delle verdure.

Materiale/Strumenti

- alcuni vasi
- semi di verdure varie
- sale comune
- righello
- terra
- acqua clorata
- detersivo, fertilizzante
- acqua

Esecuzione

- Coltiva le varie verdure nei vasi. Innaffia la pianta d'ogni vaso in modo differente, una con acqua del rubinetto, e le altre con acqua che contenga ognuna una cosa diversa (detersivo, sale, acqua di cloro o fertilizzante). Per ogni prova usa la giusta quantità d'acqua (secondo i risultati ottenuti nell'attività No1). Usa un righello per misurare l'altezza delle piante ogni settimana. Segna i risultati nella tabella sottostante.
- Confronta i risultati e prepara una relazione. Discuti in classe i risultati ottenuti nelle attività 1 e 2.

Il vaso contiene...	Altezza			
	I settimana	II settimana	III settimana	IV settimana
Acqua dolce				
Acqua con detersivo				
Acqua con sale				
Acqua con cloro				
Acqua con fertilizzante				

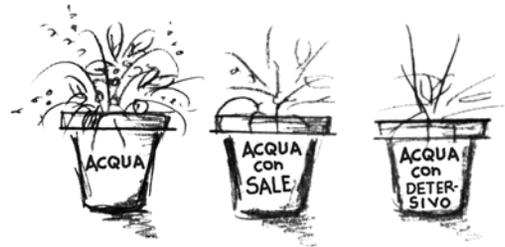
Qual è l'influenza degli «inquinanti» dell'acqua sulla crescita della pianta?

Intervista un contadino e fatti raccontare la situazione passata e presente della terra, e chiedigli informazioni sulla quantità e la qualità dell'acqua.

Quali sono per te i modi più ragionevoli per gestire l'acqua nell'agricoltura?

Quali sono per te le strategie per la conservazione delle riserve d'acqua?

Organizza i tuoi risultati componendo un testo, e parlane con le altre classi nella tua scuola e nella comunità.



L'acqua che viene utilizzata nelle città e nelle fabbriche può essere riciclata. Il Marocco e l'Egitto stanno riutilizzando importanti quantità d'acqua per l'irrigazione di piantagioni d'alberi. Quando non si opera un riciclaggio sistematico, è possibile che le acque restino contaminate dagli scarichi. Nelle grandi città del Mediterraneo meridionale qualche volta si è verificato, da parte di alcuni contadini, una deviazione illegale dell'acqua dalle principali reti fognarie per irrigare i campi. Tuttavia, l'uso d'acqua fognaria non trattata, o parzialmente trattata, aumenta i rischi per la salute. Malattie pericolose si trasmettono attraverso i prodotti alimentari. Gli israeliani ricordano ancora un'epidemia di colera a Gerusalemme nel 1970, attribuita all'irrigazione illegale di coltivazioni di insalata con acqua fognaria.

Eutrofizzazione

L' eutrofizzazione, in certi casi, accade in modo naturale, con l'immissione di nutrienti e sedimenti attraverso l'erosione e le precipitazioni, dando luogo a un invecchiamento graduale di sistemi chiusi come i laghi. Tuttavia, gli uomini accelerano questo processo naturale, ingigantendolo in fiumi, laghi ed acque marine e litoranee, per la dispersione di enormi quantità di nutrienti, -in particolar modo di fosfati- attraverso gli effluenti cittadini e gli smaltimenti industriali e del settore agricolo. La situazione è aggravata da cattive pratiche nell'uso della terra che contribuiscono ad aumentare anche l'erosione del suolo. Infine, molti dei sistemi acquatici citati hanno un'alta concentrazione di nutrienti che provocano una abbondante crescita di erbacce ed alghe acquatiche (le piante acquatiche conosciute come alghe sono di diverse varietà e spesso si trovano nelle correnti o negli stagni anche a forma di piccole masse, verdi e limacciose, o a trefolo). Queste piante muoiono e si decompongono provocando una perdita di ossigeno nell'acqua. Questo processo dà luogo alla riduzione della popolazione acquatica e ai cambiamenti (soprattutto riduzione) della biodiversità.

((7c))

Attività

Realizzare un mini ecosistema e analizzare la sua fragilità.

Materiale/Strumenti

- * Alcune brocche di vetro trasparente
- * un microscopio
- * detersivo/fertilizzanti
- * un quaderno

Esecuzione

1. Riempi le brocche con acqua di stagno.
2. Disponi per molti giorni due brocche senza coprirle in un luogo esposto.
3. Passati alcuni giorni, vai aggiungendo l'acqua man mano che questa evapora.
4. Alla fine, nelle brocche comparirà una macchia verde o marrone.
Studia questo tipo di alga al microscopio.
5. Osserva l'effetto dei nutrienti in un vaso senza alcun interferenza.



Obiettivi

- Esercitarsi all'uso del microscopio. (P)
- Descrivere il fenomeno dell'eutrofizzazione e le sue principali cause ed effetti. (C)
- Ricollegare l'eutrofizzazione all'abuso di fertilizzanti e detersivi. (C,P)
- Comprendere la fragilità di un ecosistema. (C,P)
- Consigliare prodotti amici dell'ambiente, come alternativa ai fertilizzanti e ai detersivi. (P)
- Adottare una posizione decisa in favore ai prodotti amici dell'ambiente. (A)



1 settimana



Chimica, Biologia, Educazione Tecnica



ecosistema, eutrofizzazione, alghe, nutrienti, detersivi, fertilizzanti, prodotti amici dell'ambiente



6. Esperimenta la fragilità di questo mini ecosistema:
- permettendo all'alga d'impadronirsi di questo spazio vitale
 - permettendo all'acqua di diventare molto calda, o
 - permettendo all'acqua di diventare molto fredda.

Nei tre casi la comunità di alghe cederà e morirà lasciandoti un vaso con acqua molto maleodorante.

7. Un altro modo per esaminare la sua fragilità è «inquinando» l'acqua in modo deliberato, con alcune gocce di detersivo o fertilizzante.
8. Annota le tue osservazioni.

Discuti in classe il fenomeno dell'eutrofizzazione, le sue cause ed effetti. Raccogli fotografie di fiumi, laghi, ecc., con problemi di eutrofizzazione. Consiglia prodotti amici dell'ambiente come alternativa ai fertilizzanti e ai detersivi.



Salinizzazione

- * Tutta l'acqua per l'irrigazione contiene sali disciolti che si originano nei minerali solubili presenti nel suolo; anche l'acqua piovana contiene dei sali. L'acqua evaporando dalla superficie della terra vi lascia i sali.
- * La salinizzazione è una accumulazione di sali nel suolo, che può arrivare a livelli tossici per le piante. È un problema mondiale, particolarmente acuto nelle zone semi-aride, dove un volume significativo d'acqua d'irrigazione è utilizzata per l'agricoltura. Spesso quest'acqua è di qualità scadente (es. l'acqua salmastra), i campi sono drenati male e quasi mai lo scorrimento è buono.
- * Un' eventuale salinizzazione delle acque sotterranee è causata dall'intrusione nel sottosuolo di acque marine per un eccessivo pompaggio.

Attività

Osservare il processo di salinizzazione.

Materiale/Strumenti

- ♦ un becher di vetro trasparente
- ♦ dell'acqua
- ♦ un fornello da campeggio



Esecuzione

1. Riempi il becher a metà con acqua.
2. Lascia il becher in un luogo esposto al sole fino a quando l'acqua non evaporerà. Ripeti alcune volte (alternativamente puoi riscaldare il becher utilizzando il fornello -se il becher è resistente al calore- per affrettare l'evaporazione).
3. Noterai che un precipitante bianco rimane nelle pareti e nel fondo del becher. Annota le tue osservazioni.

In natura accade un fenomeno analogo chiamato salinizzazione. Raccogli informazioni (biblioteche, internet, ecc.) su questo fenomeno, le sue cause e gli effetti sull'ambiente. Potresti suggerire forme di prevenzione?

Obiettivi

- Essere in grado di portare avanti esperimenti semplici. (P)
- Acquisire l'abilità di fare generalizzazioni a partire da un lavoro su scala ridotta. (P)
- Esercitarsi alla raccolta di informazioni. (P)
- Comprendere e descrivere il fenomeno della salinizzazione del suolo. (C)
- Essere in grado di proporre soluzioni a un tema ambientale. (C,P,A)

Le prime civiltà sorsero laddove i suoli erano più ricchi e c'era maggiore disponibilità d'acqua. Queste decadde quando la base dell'agricoltura venne distrutta a causa di: suoli saturi di acqua salina per irrigazione difettosa, disboscamento delle zone dei bacini imbriferi, ed erosione e interrimento dei terreni. Erodoto scrisse che l'Egitto era un «dono del fiume». Un dono che potrebbe essere tolto visto il continuo sfruttamento cui è soggetto.



1 giorno - 1 settimana



Chimica, Fisica, Geografia, Geologia



salinità, evaporazione, ciclo dell'acqua, irrigazione, agricoltura

((7d))



Erosione e desertificazione della terra

La regione del Mediterraneo è un complesso mosaico di paesaggi diversi e rilievi disuguali. E' formata, per la maggior parte, da diversi tipi di suoli poveri ed estremamente erosi. La sua alta variabilità climatica è caratterizzata da frequenti e relativamente lunghi periodi di siccità seguiti da brevi periodi di piogge piuttosto intense. Questi climi semi aridi e aridi si accompagnano a condizioni naturali sfavorevoli che accrescono la degradazione dei suoli e la desertificazione delle aree.

Inoltre, le azioni dell'uomo connesse al disboscamento, allo sfruttamento eccessivo per il pascolamento, agli incendi boschivi, alle pratiche agricole insostenibili e alla gestione irrazionale delle risorse idriche, accelerano la desertificazione.

((7e))

- * Circa l'80% dei suoli coltivati del Mediterraneo sono divenuti abbastanza vulnerabili sin dalla seconda metà del XX secolo a causa delle pratiche agricole insostenibili (abuso di prodotti chimici, macchinari pesanti, ecc.). E pensare che circa il 22% di questi suoli sono stati coltivati durante molti millenni.
- * Ogni anno il mondo perde 7 milioni di ettari di terra fertile a causa dell'erosione. Questa superficie corrisponde ad un'area grande quanto l'Irlanda.
- * Ci vorrebbero da duecento a trecento anni per recuperare 1 cm di superficie di suolo.

Attività

Scoprire come le piante impediscono l'erosione del suolo.

Materiale/Strumenti

- 🌱 2 cassette basse (rettangolari) per piante
- 🌱 terra
- 🌱 semi d'erba
- 🌱 un pezzetto di tubo di plastica
- 🌱 un cilindro graduato
- 🌱 acqua



Obiettivi

- Descrivere i fenomeni dell'erosione e della desertificazione, le cause e gli effetti. (C)
- Trovare il nesso tra caratteristiche particolari della regione del Mediterraneo (vegetazione, topografia, clima) e desertificazione. (P,C)
- Scoprire il ruolo delle piante e degli alberi nella prevenzione dell'erosione. (P)
- Suggestire forme per ridurre la desertificazione nella regione del Mediterraneo. (P,C)
- Adottare una posizione decisa riguardo alla gestione sostenibile delle risorse idriche. (A)



2-3 settimane



Geografia, Geologia, Botanica



erosione, desertificazione, clima mediterraneo, clima semi-arido, incendi, deforestazione, vegetazione (in)fiammabile



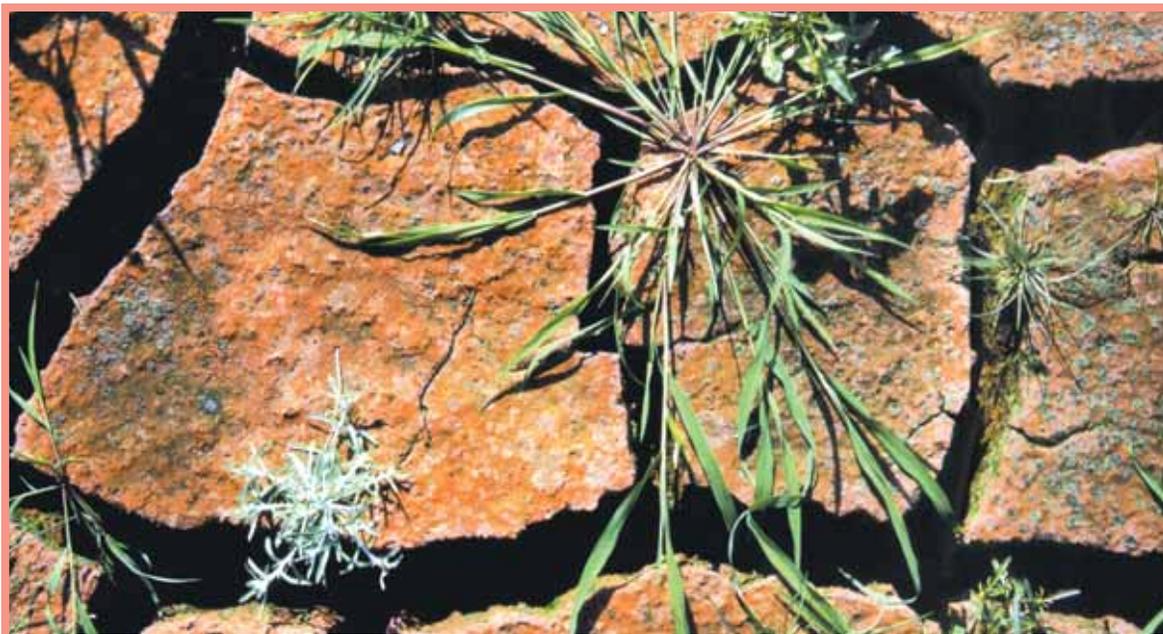
Esecuzione

1. Fai un forellino ad un angolo della base di ogni cassetta e inserisci il tubo di plastica, facendo attenzione che non ci siano perdite d'acqua.
2. Riempi le cassette con la stessa quantità di terra e pianta i semi soltanto in una delle due.
3. Disponi le due cassette con una inclinazione di circa 45°, come nella figura.
4. Innaffia le due cassette ogni due giorni con la stessa quantità d'acqua permettendo che una parte di essa scorra sulla superficie della terra. Misura con il cilindro graduato soltanto la quantità d'acqua che viene fuori del tubo di ogni cassetta (non lo scorrimento dalla superficie).
Annota le quantità.
5. Continua innaffiando i due vasi per almeno due settimane.

Alla fine dell'attività confronta i risultati.
Ci sono delle differenze? Illustrale.
Esplora altre possibili forme per contenere l'erosione del suolo su vasta scala.

Gli incendi dei boschi sono abbastanza frequenti nella regione del Mediterraneo. Il fuoco trova un terreno favorevole in quest'area a causa della infiammabilità della vegetazione, della topografia, della siccità estiva e dei forti venti che ne favoriscono la propagazione. Anche se il fuoco è considerato una componente naturale dell'ecosistema boschivo, recentemente a causa di incendi dolosi e d'incidenti per incuria, è aumentata la loro frequenza e le ovvie conseguenze negative.

((7e))



Io ero il contadino...

- * La terra per produrre i prodotti alimentari ha bisogno d' acqua.
- * L'agricoltura è di gran lunga la maggiore consumatrice d' acqua dolce, soprattutto sotto forma di canali d'irrigazione aperti.
- * C'è una tendenza verso la specializzazione (la monocoltura) e l'intensificazione agricola.
- * I sistemi di irrigazione estensiva in un'area, sovente creano problemi nell'equilibrio dell'intera regione.
- * La domanda sempre crescente di alimenti, soprattutto a basso costo, conduce all'uso intensivo di fertilizzanti, per migliorare lo stato dei nutrienti del suolo, e di pesticidi per controllare le malattie. Ciò nonostante, per l'agricoltura non esistono ancora prodotti chimici completamente «sicuri»; ci sono solo modi sicuri di fabbricarli, maneggiarli e, principalmente, usarli. Tuttavia, le pratiche predominanti non sono, nella maggior parte dei casi, né economicamente né ecologicamente valide.

Attività

((7f))

Organizzare un gioco di ruolo che includa: un contadino, un funzionario di governo, un cittadino-consumatore locale, un agente di una industria chimica e un ecologista.

Trovare argomentazioni per ogni ruolo. L'insegnante coordinerà lo svolgimento dell'attività e trarrà le conclusioni.



Nella regione del Mediterraneo, il 73% dell'acqua dolce viene utilizzata per l'irrigazione. Il volume d' acqua richiesto per l'irrigazione da Libia, Marocco, Siria, Tunisia ed Egitto supera l'85%! Nell'irrigazione tradizionale l'acqua allaga i campi e la maggior parte di quest'acqua evapora o passa alla falda sotterranea. Solo una percentuale ridotta viene assorbita dalle radici delle piante.

Obiettivi

- Sapere che l'agricoltura è di gran lunga la maggiore «consumatrice» d' acqua dolce. (C)
- Giocare ad altri ruoli. (P)
- Argomentare e sostenere le proprie idee. (C,P)
- Essere in grado di prendere una posizione e suggerire le soluzioni più adeguate. (C,P)



Tra le pratiche al momento disponibili per l'irrigazione, la più efficiente, sia dal punto di vista economico sia da quello ecologico, nel medio e lungo termine, è l'irrigazione a goccia mediante la quale l'acqua viene distribuita attraverso piccoli fori praticati su tubi di plastica. Le gocce d'acqua irrigano le radici delle piante attraverso i fori. Questo metodo con quantità d'acqua ridotte raggiunge gli stessi risultati di altri sistemi che utilizzano canali aperti o pioggia artificiale. L'unico svantaggio dell'irrigazione a goccia è l'investimento iniziale forse maggiore e/o un accresciuto lavoro per il contadino.



1 settimana



Chimica, Ecologia, Studi Sociali, Economia, Italiano

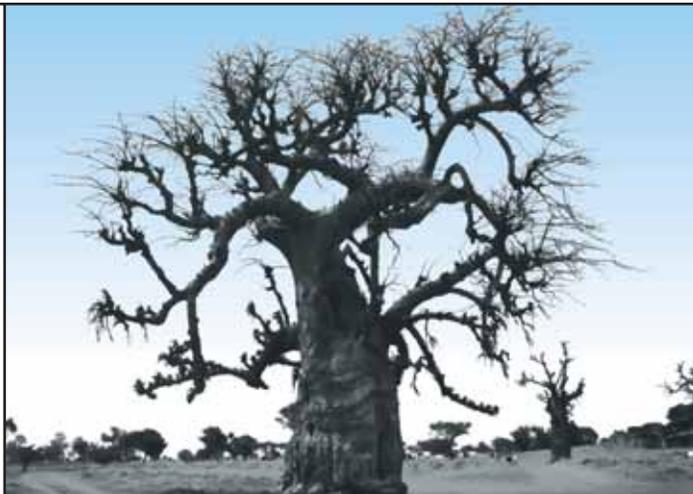


agricoltura, fertilizzanti, pesticidi, pratiche d'irrigazione, irrigazione a goccia



Azione proposta: adotta un albero...

Quest' azione è finalizzata a far nascere un stato emotivo favorevole ed un impegno a lungo termine con la natura e la conservazione di boschi sani, che sono le fondamenta della gestione delle risorse idriche.



I boschi sono collegati sia all'acqua sia all'agricoltura. Essi proteggono i bacini imbriferi e preservano i suoli dall'erosione. Si comportano da serbatoi e rendono migliore il clima perché controllano piogge e venti. Un ordinamento per il controllo dell'acqua non può che essere incoraggiato. Proprio nei paesi dove vi è stata una dilagante distruzione di boschi sono sopraggiunte abbondanti inondazioni alternate a lunghi periodi di siccità che, a loro volta, sono la causa d' ingenti perdite di raccolti alimentari, di distruzione d' intere città e gravi casi di carestia. Inoltre, la vegetazione non solo trattiene l'acqua, lasciandola cadere lentamente sulla terra, ma

migliora anche le caratteristiche del terreno grazie alle sostanze organiche fornite da foglie morte, radici, ecc. In questo modo, l'humus creato dai resti di un albero, prodotto dalla biodegradazione e da altri processi bio-geologici-chimici complessi, diventa un fertilizzante naturale che migliora la struttura del suolo, evita lo scorrimento ed incrementa la capacità del suolo di assorbire l'umidità e i nutrienti organici (azoto, fosforo, metalli). Quindi, la prima regola per la gestione idrica è la protezione del manto vegetale e, più specificamente, di boschi e foreste mediante programmi di riforestazione, dove questi siano andati distrutti.

((7g))

Azione

«Indagare» sul proprio territorio e scoprire perché sono necessari gli alberi:

-  per mantenere i bacini
-  per attirare la pioggia
-  per prevenire l'erosione
-  per «pulire» l'acqua, come prima fase del ciclo idrico
-  per procurare il riparo di altre specie (principalmente la fauna).

1. Consulta un esperto e scopri il tipo d' albero più adatto alla conservazione delle risorse idriche nella tua area. Prepara un piccolo vivaio per questi alberi, piantali e prenditene cura.
2. Se sei abbastanza fortunato da avere vicino alla scuola un bosco o un parco, «adotta» l'albero che consideri più debole o a rischio. Innaffialo e, se puoi, ogni tanto scatta delle fotografie. Così, qualche anno dopo potrai vedere se sei riuscito a salvarlo e a farlo diventare più forte.
3. Non abbandonare il «tuo» albero quando avrai finito la scuola. Devi tramandare questa tradizione ai nuovi alunni, affinché possano imparare dal tuo esempio e adottare anche loro un altro albero piccolo e debole.

8.

Acqua, energia e industria

- 8a** Costruiamo un mulino ad acqua
- 8b** Dighe
- 8c** Impianto idroelettrico
- 8d** Acqua e industria



Costruiamo un mulino ad acqua

All'alba della civiltà, Sole, Acqua e Vento erano adorati come dèi, perché questi elementi avevano il potere, erano «fenomeni» d'origine ignota e stavano al di fuori del controllo o della comprensione degli esseri umani, quindi erano necessari perché fornivano ciò che oggi conosciamo come «energia». Per dirlo in modo molto semplice, secondo i termini attuali, gli uomini hanno sempre cercato di catturare ed utilizzare l'energia ceduta da questi «poteri». La nostra aspirazione a catturare, convertire e conservare l'energia in tutte le sue forme è ancora una delle nostre maggiori preoccupazioni.

Attività

Costruiamo un mulino ad acqua!

Materiale/Strumenti

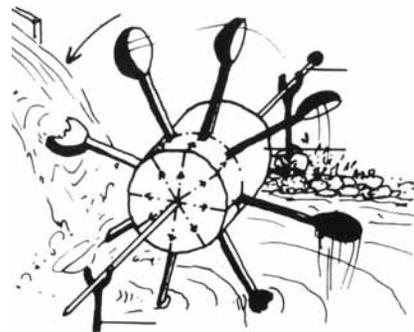
-  8 cucchiai di plastica
-  un pezzo grande di sughero di 5cm di diametro
-  un ferro da calza
-  2 bastoncini a forma di Y

Esecuzione

1. Fai passare il ferro da un'estremità all'altra del sughero.
2. Utilizzando una matita fai otto piccoli segni a distanza simmetrica attorno all'area centrale del sughero, è qui che si dovranno inserire i manici dei cucchiai.
3. Pratica delle fessure in corrispondenza dei segni per inserire i cucchiai. Metti della colla su ogni manico e fissalo in ogni fessura, prestando attenzione che tutti i cucchiai guardino nella stessa direzione.
4. Appoggia le due sporgenze del ferro sui bastoncini a Y, come indicato nella figura.
La forza dell'acqua farà girare il mulino mentre cade in successione nelle cavità dei cucchiai.
5. Scopri i possibili usi di un mulino ad acqua. Raccogli materiale fotografico, storie e leggende sui mulini ad acqua e allestisci un'esposizione.

Obiettivi

- Sviluppare abilità per realizzare semplici costruzioni. (P)
- Capire in quali modi l'acqua può fornire l'energia necessaria agli esseri umani. (C)
- Essere in grado di effettuare analogie. (P,C)
- Essere in grado di allestire esposizioni. (P)



Questa struttura semplice dimostra il principio e il concetto della funzione non solo dei mulini ad acqua tradizionali, ma anche degli impianti idroelettrici moderni.

I salti d'acqua (per esempio cascate naturali, dighe, ecc.) possono trasferire significative quantità d'energia come è possibile rilevare durante un forte acquazzone. Osserva il modo in cui l'acqua ha il potere di trasportare enormi quantità di materie solide. Illustralo ai tuoi compagni di classe.



1 giorno - 1 mese

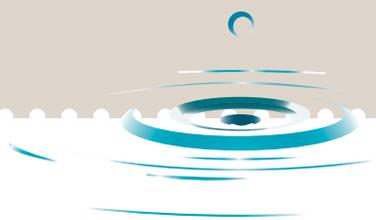


Fisica, Storia, Studi Sociali, Italiano



energia, mulino ad acqua, impianto idroelettrico

((8a))



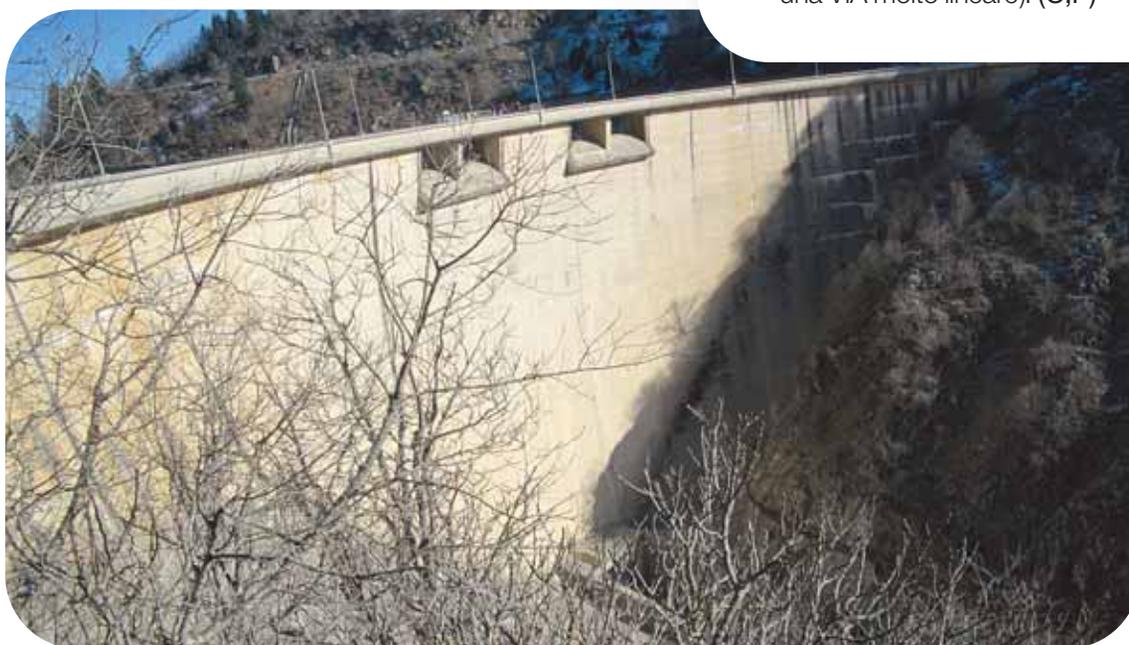
Dighe

Si costruiscono dighe nei fiumi per creare riserve idriche che producano energia, per il controllo delle piene a valle, per l'irrigazione e per le attività ricreative. Fino ad ora, l'esperienza ci ha insegnato che le dighe su grande scala spesso provocano problemi quali: interrimento, erosione delle coste del basso fondo valle per mancanza di riserve di sedimento, saturazione idrica, significative perdite d'acqua per evaporazione, infiltrazione, cambiamenti del microclima locale, terremoti, distruzione degli habitat allo sbocco degli argini fluviali, degli insediamenti e dei monumenti nell'area del nuovo lago.

Obiettivi

- Descrivere i vantaggi e gli svantaggi di un' infrastruttura pubblica su larga scala come quella di una diga. (C)
- Mettere dighe grandi e piccole a confronto per quanto riguarda l' impatto ambientale. (C,P)
- Capire quali sono gli impatti su ambiente e vita sociale che derivano dalla costruzione di una diga. (C,A)
- Valutare tutte le conseguenze e considerare in maniera esauriente le possibili alternative (svolgere una VIA molto lineare). (C,P)

((8b))



Diga in Lago di Plastira, Grecia

Attività

1. Visita la diga più vicina nella tua regione. Di che tipo di diga si tratta? Piccola o grande? Qual è la sua altezza?
2. Scopri cosa determina la durata di vita di una diga.
3. Descrivi l'impatto della diga sul paesaggio e sull'ambiente circostante. Questo è il punto di partenza per una Valutazione d' Impatto Ambientale (VIA).
4. Intervista gli abitanti e gli esperti per scoprire quali sono state le conseguenze della costruzione della diga nella vita sociale.
5. Confronta gli aspetti positivi e negativi delle dighe grandi e piccole.



1 giorno - 1 settimana



Fisica, Geografia, Geologia, Biologia, Botanica, Zoologia, Studi Sociali



produzione d' energia, controllo delle inondazioni, irrigazione, interrimento, salinità, saturazione d'acqua, evaporazione, infiltrazione, terremoti, Zone di pesca, VIA



La Valutazione dell'Impatto Ambientale (VIA) è un metodo che serve da strumento per armonizzare le previste operazioni esecutive dei progetti in programma e certe attività dell'uomo. Lo scopo della VIA è di valutare i possibili impatti che i progetti possono avere sull'ambiente prima ancora della conclusione del processo decisionale, assicurando nello stesso tempo una corretta ed esauriente informazione e le relative consultazioni con il pubblico riguardo al progetto. Questo metodo è usato per certi tipi di progetti (es. dighe) che si suppone abbiano un impatto ambientale significativo.

Per migliaia d'anni, il sedimento trasportato dal Nilo è stato di vitale importanza per la creazione del delta e per la fertilità del terreno lungo l'intera valle. Il Nilo porta circa 130 milioni di tonnellate di limo nella sua piena fangosa. Prima della costruzione della diga di Assuan negli anni '60, annualmente andavano a finire nella gola del Nilo e nel suo delta tra 10 e 15 milioni di tonnellate di limo, in strati di circa un millimetro di spessore. Nonostante ciò, dal 1964 pochissimo limo riesce ad oltrepassare la diga. Ci vorranno centinaia di anni prima che la capacità del bacino si riduca seriamente. Intanto però la riduzione del limo a valle, a causa di questa «erosione diffusa», potrebbe mettere a dura prova la fertilità del delta del Nilo, che rappresenta i due terzi del terreno coltivabile dell'Egitto.

Impianto idroelettrico

Le risorse di energia non rinnovabile sono risorse di energia che non si possono reintegrare o che si reintegrano, nel processo naturale, molto più lentamente di quanto vengono consumate. I principali esempi di risorse di energia non rinnovabile sono i combustibili fossili (petrolio, gas naturale, carbone). I combustibili fossili si producono continuamente dalla decomposizione di sostanze vegetali ed animali, ma il tempo di produzione è estremamente lento, molto più lento del tempo impiegato per il loro utilizzo.

Le risorse di energia rinnovabile sono invece quelle risorse di energia che si rigenerano naturalmente, e sono praticamente inesauribili. Ne sono esempio il vento (energia eolica), l'energia geotermica e la luce del sole (energia solare).

Uno dei più importanti metodi di produzione di elettricità è rappresentato dagli impianti idroelettrici. Si tratta davvero di uno dei metodi meno inquinanti di generazione di elettricità convenzionale su larga scala, che usa i salti d'acqua. Allo stesso tempo però questo sistema comporta alcuni particolari danni ambientali, principalmente a causa degli impatti delle dighe.

((8c))

Attività

1. Visita un impianto idroelettrico e cerca di scoprire il modo in cui l'energia viene prodotta dalla forza idrica.
2. Osserva i luoghi che circondano l'impianto. Puoi indicare qualche effetto dell'impianto sull'ambiente?
3. Cerca di descrivere in un breve testo, o disegnare, un impianto idroelettrico.

Ritieni che oggi utilizziamo una maggiore o una minore quantità di energia rispetto ai tempi passati? Potresti prevedere, informandoti dai libri o dai rapporti del governo, ecc., la futura domanda di energia?

Metti a confronto vantaggi e svantaggi delle risorse di energia rinnovabili rispetto a quelle non-rinnovabili.

Consideri l'energia derivata da un impianto idroelettrico come rinnovabile o come non rinnovabile? Perché (non rinnovabile)?



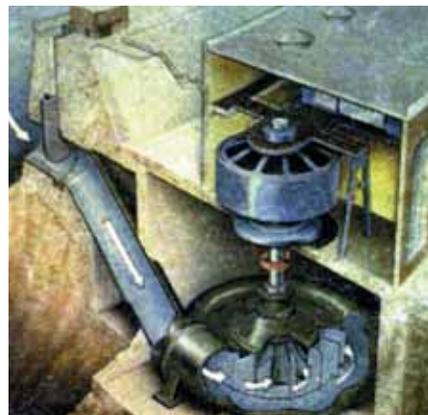
a.

b.

Francobolli del 1962, Grecia
a) Impianto idroelettrico sul fiume Ladonas.
b) Alternatori nell'impianto idroelettrico sul fiume Agras.

Obiettivi

- Osservare e descrivere brevemente le fasi di produzione di energia elettrica in un impianto idroelettrico. (C)
- Capire perché i progetti idroelettrici hanno spesso effetti controproducenti sull'ambiente. (C,A)
- Mettere a confronto le risorse di energia rinnovabili con quelle non-rinnovabili, considerando i vantaggi e gli svantaggi in ognuno dei casi. (C,P)
- Prevedere le future domande di energia e la necessità di forme di energia rinnovabili. (C,A)



Interni di un impianto idroelettrico.



1 giorno - 1 settimana



Fisica, Geografia, Geologia, Ecologia, Economia

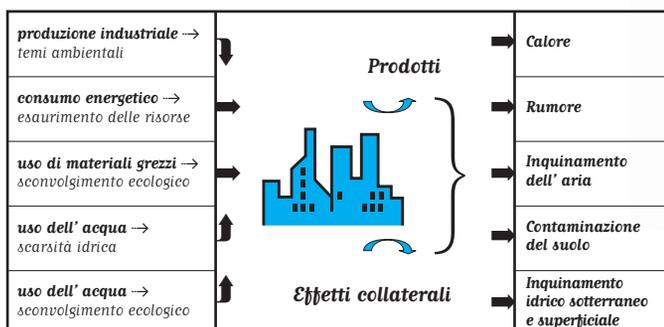


risorse di energia rinnovabile e non rinnovabile, generazione di energia elettrica, combustibili fossili, energia eolica, energia geotermica, energia solare, Impianto idroelettrico

Acqua e industria



L'industria fornisce alla società beni che migliorano la qualità della vita in senso materiale. L'industria oggi produce sette volte più beni che nel 1950. Nel processo produttivo sono necessarie quantità significative d'acqua, per il trasporto merci, il lavaggio-pulizia, la diluizione, o la refrigerazione. L'acqua è anche il mezzo attraverso il quale gli smaltimenti liquidi contenenti inquinanti sono liberati nelle masse idriche tali come stagni, laghi o mari. Potrebbe sembrare strano, ma anche le emissioni di gas industriale nell'atmosfera sono un'altra forma di inquinamento idrico. Non appena questi gas entrano nell'atmosfera, l'ossido solforoso e l'azoto e un gran numero di altri inquinanti si dissolvono nella pioggia formando una soluzione dannosa e in molti casi acida. Ciò che «sale» in forma di gas, «scende» in forma di pioggia acida.



Attività

1. Visita una fabbrica, ma prima prendi nota su cosa pensi di vedere o di trovare, in particolare per ciò che riguarda lo smaltimento dei rifiuti e l'inquinamento (leggi, regolamenti). Chiedi agli ambientalisti informazioni sui problemi esistenti e agli esperti della fabbrica quali sono le misure adottate per prevenire l'inquinamento. Trai le tue conclusioni.
2. Misura, se è possibile e pertinente, le temperature a monte e a valle nelle vicinanze dell'impianto. Quali sono le differenze di fauna e flora in quei due punti o in prossimità o lontananza dagli smaltimenti dei rifiuti della fabbrica? Quali sono le ragioni di queste differenze?
3. Scrivi un rapporto indicando gli impatti della fabbrica sull'ambiente locale. Proponi misure per mitigare gli effetti negativi. Cerca di includervi il costo economico di ogni misura che suggerisci.
4. Organizza un concorso fotografico sull'inquinamento industriale e allestisci un'esposizione fotografica. Presenta il tuo rapporto per una discussione.

Obiettivi

- Capire e descrivere perché e in quali processi l'industria usa l'acqua. (C)
- Capire in che modo l'industria provoca l'inquinamento dell'acqua. (C)
- Scoprire quali misure potrebbero adoperarsi e/o sono state adoperate affinché l'industria riduca l'inquinamento. (C,P)
- Valutare le conseguenze e determinare le possibili soluzioni. (C)
- Descrivere le caratteristiche di un'industria più sostenibile. (C,A)
- Esercitarsi a fare relazioni scritte. (P)
- Esercitarsi all'allestimento di esposizioni. (P)

L'inquinamento termico è un altro problema causato da molte fabbriche e centrali elettriche a combustione: dopo l'uso dell'acqua nei processi di raffreddamento, questa ritorna più calda alla fonte. Con l'aumento della temperatura, diminuisce la capacità dell'acqua di mantenere i livelli di ossigeno; questo può alterare drasticamente l'equilibrio ecologico di uno stagno, un lago o un fiume.

((8d))

Lo sapevi che «per ogni automobile fabbricata si consumano 400.000L d'acqua»?



1 giorno - 1 mese



Fisica, Chimica, Biologia, Botanica, Zoologia, Economia, Italiano, Educazione Artistica



industria, tecnologia, forme d'inquinamento, smaltimenti industriali, pioggia acida

9.

Zone Umide

- 9a Visita ad una zona umida
- 9b Ricerca sulle zone umide
- 9c Schiuma sulle masse d'acqua
- 9d Esaminare una zona costiera
- 9e C'era una volta...
- 9f Azione proposta: adotta un ruscello, uno stagno o una riva

Visita ad una zona umida

Le zone umide sono aree che contengono una gran quantità d'acqua, ma non sono né stagni né laghi. Le zone umide, come le paludi, i delta dei fiumi e le lagune litoranee, sono di solito rifugio di molte specie vegetali ed animali. In modo naturale, alimentano la pesca regionale perché fungono da «zone cuscinetto» delle diverse forme di masse d'acqua, ad esempio tra acque fluviali e marine. Impediscono la salinizzazione e facilitano la purificazione delle acque mediante processi naturali tali come la biodegradazione, la flocculazione, la sedimentazione e la rimozione di sostanze nutrienti ed organiche.

Materiale/Strumenti

- un metro a nastro
- 4 aste
- matite
- spago
- carta millimetrata

((9a))

Esecuzione

1. Solca i confini: segna l'area nella quale lavorerai utilizzando la corda e le aste. Assicurati che l'area segnata sia rappresentativa della totalità della regione.

ESAMINA LA FLORA

2. Elenca i vari tipi d' alberi e piante. Per ogni specie, misura l'altezza e registra il numero nella seguente tabella:

altezza dell'albero		
alberi h>10m	alberi 10m<h<2m	alberi h<2m

Obiettivi

- Partecipare alle attività sul campo. (P)
- Osservare e scoprire la gran varietà di flora e fauna. (C,P)
- Praticare la raccolta e la classificazione di dati in modo scientifico. (P)
- Esercitarsi alla progettazione di mappe. (P)
- Apprendere e descrivere concetti base riferiti alle zone umide come: flora, fauna, catena alimentare. (C)
- Studiare e comprendere il fragile equilibrio esistente in un ecosistema. (C,P)
- Comprendere l'importanza delle zone umide in una gestione idrica naturale. (C,A)
- Adottare una posizione ferma riguardo a protezione e conservazione delle zone umide e alle loro funzioni. (A)



1 mese



Biologia, Botanica, Zoologia, Geografia, Italiano, Educazione Artistica, Matematica

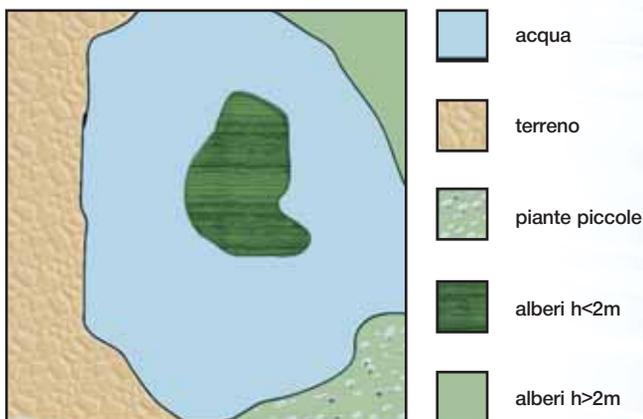


zone umide, paludi, delta dei fiumi, lagune litoranee, flora, fauna, catena alimentare, biodiversità, ecosistema





3. Usa la carta millimetrata per registrare la percentuale di copertura dell'area selezionata. Osserva l'esempio riportato qui sotto.



ESAMINA LA FAUNA

4. Identifica e registra tipo e quantità di specie d' insetti, rettili o animali che incontri. Fai un elenco.

GIOCO DI RUOLO NELLA ZONA UMIDA

Raccogli informazioni sulla catena alimentare e sull'interazione esistente tra le varie specie esaminate. Ricorda che alcune specie sono di gran lunga più vulnerabili di altre per quanto concerne nemici e inquinamento. Chiarisci questa particolarità utilizzando le informazioni trovate sui libri e risultate dalle conversazioni con biologi-ecologi.

Organizza un gioco di ruolo nella zona umida, dove ogni studente rappresenterà una delle specie da te esaminata.

Usa l'immaginazione... Le seguenti domande possono aiutarti per il tuo scenario:

- Che cosa accade quando una determinata specie aumenta di numero? Come reagiscono le altre specie?
- Che cosa accade quando una specie si estingue? Chi ne trae beneficio?
- Che cosa accade quando diminuisce drasticamente l'acqua dolce?
- Che cosa accade quando l'acqua è leggermente inquinata?
- Che cosa accade quando l'acqua è gravemente inquinata?

Ricerca sulle zone umide

In passato il Mediterraneo è stata una regione ricca di zone umide, dove l'acqua dei fiumi traboccava formando banchi e meandri attraverso golene, zone litoranee e delta. Durante gli ultimi due secoli sono state distrutte molte zone umide a causa dell'agricoltura, dell'espansione dell'attività turistica, delle costruzioni urbane (es. aeroporti, ecc.) o per eliminare gli insetti della malaria. Negli ultimi decenni, le zone umide rimaste sono state esposte all'ulteriore minaccia dei grandi progetti di distribuzione idrica, tali come lo sbarramento dei fiumi, la deviazione dell'acqua da queste zone o il pompaggio delle falde acquifere, che hanno privato le zone umide della quantità d'acqua necessaria alla propria sopravvivenza.

Obiettivi

- Esercitarsi alle visite sul campo. (P)
- Scoprire la gran varietà di specie delle zone umide. (C,A)
- Capire che le zone umide sono habitat e riparo di pesci e uccelli, in particolare modo di quelli migratori. (P,A)
- Esperimentare il «pulsare» della vita nelle zone umide e scoprire alcuni dei problemi esistenti. (P,A)
- Esercitarsi alla preparazione di materiale informativo. (P)
- Acquisire una posizione decisa e proporre strategie per la protezione e conservazione delle zone umide. (C)

((9b))



Materiale/Strumenti

- | | |
|------------------------|----------------|
| giacca impermeabile | binocoli |
| macchina fotografica | calosce |
| termometro | salinometro |
| misuratore di ossigeno | metro a nastro |
| quaderno | matite |



1 giorno - 1 mese



Chimica, Geologia, Geografia, Biologia, Botanica, Zoologia, Studi Sociali, Storia, Letteratura, Educazione Artistica



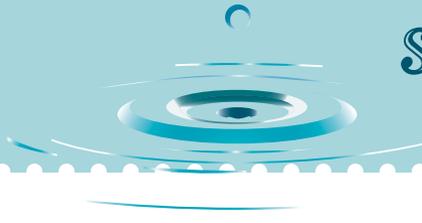
zona umida, zona dei delta (deltizia), pianura alluvionale, flora, fauna, catena alimentare, geomorfologia, interventi umani, salinizzazione, sfruttamento eccessivo dei pascoli





Azione

1. Osserva l' area. Raccogli informazioni sulla biodiversità, la geomorfologia e le caratteristiche particolari della zona umida.
2. Cerca informazione sui recenti interventi dell' uomo in questa zona umida. Quali sono state le conseguenze?
3. Scegli l' informazione storica su come appariva la zona umida qualche decennio addietro. Fai un confronto con la situazione attuale.
4. Cerca materiale scritto e testimonianze storiche (tracce, segni), monumenti, ecc., che riguardano la zona umida.
5. Con i binocoli osserva attentamente la zona umida e con la macchina fotografica documenta le tue osservazioni. Prendi nota dei dati e delle osservazioni sul tuo quaderno.
6. Controlla con i mezzi che hai a disposizione, o dall' informazione che potrai raccogliere, se ci sono problemi di salinizzazione intorno alla zona umida e metti i dati ottenuti in relazione alla fertilità delle terre adiacenti.
7. Raccogli dati riguardanti un eventuale eccessivo sfruttamento dei pascoli e il conseguente impatto sulla flora. Spiega il ruolo specifico delle zone umide per garantire la qualità dell'acqua delle masse idriche adiacenti.
8. Scopri il collegamento esistente tra le zone umide e gli insediamenti umani locali oppure se le zone umide sono connesse alla loro vita socio-economica e ricreativa. Qual è la situazione della caccia in queste aree?
9. Prepara e distribuisci una brochure relativa a storia, condizioni attuali, problemi e possibili soluzioni per la zona umida. Proponi strategie per proteggere e preservare le zone umide.



Schiuma sulle masse d'acqua

Quando l'acqua esce dalle nostre case potrebbe finire, senza subire un trattamento appropriato, nelle masse d'acqua. Se quell'acqua contiene detersivi, si formerà della schiuma sulla superficie di fiumi, laghi o addirittura mari. Questo deposito di schiuma fa diminuire la penetrazione della luce, inibendo di conseguenza la fotosintesi e rendendo inefficace l'ossigenazione. Lo scambio di ossigeno tra atmosfera e acqua è altresì ridotto.

Attività

Sperimentiamo in che modo la luce penetra attraverso la schiuma!

Materiale/Strumenti

- ▣ un pezzo di vetro
- ▣ tre pezzi di gommapiuma
- ▣ dei pezzi di cartone o mattoni
- ▣ un becher (1L)
- ▣ una torcia tascabile
- ▣ del sapone liquido
- ▣ acqua

Esecuzione

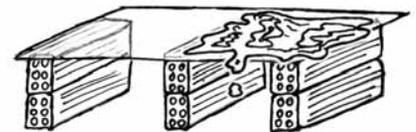
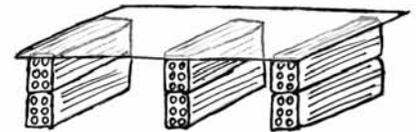
1. Realizza l'apparato secondo la prima figura.
2. Metti sapone e acqua nel becher e agita per formare della schiuma. Spargi la schiuma nella metà della superficie del vetro, come vedi nella seconda figura.
3. Spegni le luci. Accendi la torcia sulla superficie del vetro e osserva l'intensità della luce in presenza e in assenza di schiuma.

Discuti in classe le tue osservazioni. Riferisci sul modo in cui l'uso eccessivo di detersivi ha un impatto negativo sull'ambiente. Non dimenticare che questi fenomeni riguardano anche l'eutrofizzazione.

Ringraziamo Dimitris Padadopoulos per il contributo prestato a quest'attività.

Obiettivi

- Esercitarsi alla realizzazione di un apparato e alla conduzione di esperimenti semplici. (P)
- Spiegare la formazione di schiuma sulle masse idriche. (C)
- Trovare il nesso tra intensità della luce e fotosintesi. (C)
- Acquisire una posizione cosciente contro l'uso eccessivo di prodotti per la pulizia. (A)



1 ora



Fisica, Biologia



masse idriche, formazione di schiuma, intensità della luce, fitoplancton, fotosintesi

Esaminare una zona costiera

Attività No 1

Analizzare la flora e la fauna sulla spiaggia, a pochi metri dalla costa, e dentro il mare.

Individua la presenza di molluschi

- Gasteropodi:** molluschi (mollusco significa molle e indica un corpo morbido e carnoso) che abitualmente vivono in una sola conchiglia a forma di spirale. Quante specie di questo genere hai incontrato?
- Scafopodi:** i molluschi di questo gruppo vivono in una conchiglia tubolare, solitamente bianca, aperta nelle due estremità. Vivono proprio sotto la superficie del fondo marino. Quanti di questi molluschi hai incontrato?
- Lamellibranchi:** molluschi che vivono in una conchiglia bivalve, con le due parti unite da una cerniera e tenute chiuse da forti muscoli interni. Quanti di questa specie hai trovato?

Compila la tabella sottostante:

specie	vivi	conchiglie vuote
<i>Gasteropodi</i>		
<i>Scafopodi</i>		
<i>Lamellibranchi</i>		

Individua la presenza di altri animali bentici

- Anellidi:** specie di lombrichi che possono avere ciuffi con molte setole (policheti) o con poche setole (oligocheti).
- Crostacei:** varietà che comprende granchi, aragoste e piccoli gamberi, anfipodi e isopodi. Quante di queste specie hai incontrato?

specie	vivi	gusci vuote	totale
<i>Anellidi</i>			
<i>Crostacei</i>			
<i>Altri</i>			

Individua la presenza di piante bentiche

- Alge:** le alghe non hanno fiori, fusti, né radici e possono essere verdi (cloroficee), marrone (feoficee) o rosse (bangioficee). Crescono nel fondo del mare (bentiche), ma possono essere trovate anche morte sulla spiaggia.

- Fanerogame:** sono piante che hanno fusti e radici.

	bassa	media	alta
quantità di Alge			
quantità di Fanerogame			

Obiettivi

- Partecipare a una visita sul campo. (P)
- Sviluppare abilità di osservazione. (P)
- Esercitarsi alla raccolta e classificazione di dati in modo scientifico. (P)
- Scoprire le varietà di flora e fauna che si possono trovare sulla spiaggia, identificare affinità, differenze e caratteristiche specifiche delle varie specie. (P,C)
- Mettere in relazione l'impatto dei rifiuti delle diverse attività umane, con la flora e la fauna. (C,A)
- Preparare materiale informativo. (P)
- Acquisire una posizione decisa rispetto alla pulizia delle spiagge. (A)



1 mese



Fisica, Chimica, Biologia, Studi Sociali



molluschi, piante e animali bentici, alghe, visibilità, salinità, spazzatura

((9d))





Attività No 2

Esaminare i fattori che influiscono sulla pulizia dell'acqua di mare.

Determina la «trasparenza» dell'acqua

L'inquinamento che va a finire nel mare riduce la trasparenza dell'acqua.

Costruisci un disco chiamato «Secchi» (vedi il Quadro d' Istruzioni) e usalo da un battello per misurare la trasparenza di una massa d'acqua relativamente «profonda» (più di 2-3 metri) dalla superficie.

Immergi il disco nel mare o nel lago e segna la profondità oltre la quale non riesci a vedere il riflesso del disco.

Determina la salinità dell'acqua di mare

Gli scarichi o canali possono incidere sulla salinità del mare. Dopo aver bollito fino all' evaporazione completa 1L di acqua marina, pesa i sali rimanenti.

sale (%peso/volume)	...
---------------------	-----

Attività No 3

Mantieni pulita la spiaggia.

Innanzitutto scegli la tua «zona di ricerca», fissando uno spazio determinato di costa.

Usa dei guanti e raccogli in buste di plastica tutti gli oggetti non-organici. Raggruppalvi per categorie e contali.



((9d))

Quantità		Quantità		Quantità		Quantità	
GRUPPO 1: Plastica				GRUPPO 4: Vetro			
buste di plastica		bottiglie di plastica		bibite analcoliche/birra/ bottiglie di vino		contenitori di alimenti	
cannucce di plastica		giocattoli di plastica		pezzi di vetro rotto			
utensili di plastica		rete di nylon		GRUPPO 5: Legno			
GRUPPO 2: Metalli				pezzi di legno			
bibite analcoliche/birra		contenitori di latta per alimenti		palette di legno		scatole di legno	
pezzi di metallo		pezzi di filo metallico		GRUPPO 6: Gomma			
GRUPPO 3: Carta				guanti di gomma			
contenitori di succhi/latte		carta da involucro		pneumatici			
bicchieri di carta		giornali		GRUPPO 7: Altri			
pacchetti di sigarette		mozziconi di sigarette		pezzi di mattoni/cemento		pezzi di ceramica	



Attività No 4

Intervistare i visitatori sulla spiaggia.

Molta dell'informazione riguardante una spiaggia si può ottenere mediante interviste ai visitatori. Gran parte dei paesi del Mediterraneo dipendono essenzialmente dal turismo straniero per mitigare i problemi dell'occupazione locale e rafforzare l'economia. È importante anche scoprire ciò che i turisti stranieri pensano rispetto alla qualità dell'acqua e della spiaggia.

Registra le conversazioni con i visitatori utilizzando un registratore, in modo da poter analizzare le informazioni in una fase successiva.

Registra tutti i risultati ottenuti (attività 1,2,3 e 4) , prepara e pubblica un giornale per informare e sensibilizzare la tua comunità.

((9d))

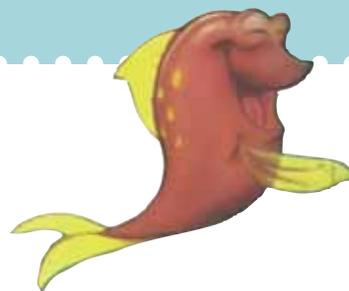
QUADRO D' ISTRUZIONI

Come costruire un disco «Secchi»:

Usa un ago caldo per fare un piccolo foro nel centro di un piatto rigido di plastica (per esempio quelli utilizzati per i dolci o un vecchio disco di musica).

Dipingi il piatto con una vernice non solubile in acqua e fallo asciugare bene. Passa un filo di plastica attraverso il piccolo foro, come è raffigurato nel disegno e fai grandi nodi per fissare il piatto.

Sistema un peso di 1-3 kg all'estremità della corda, e fai dei segni con un pennarello o un nodo per ogni metro.



Attività

Ricerca poesie, storie, racconti, miti o leggende del tuo paese e di altri paesi del Mediterraneo relativi all'acqua (fiumi, laghi, mari, pioggia, ecc.).
Raccogli i risultati della ricerca e prepara un opuscolo o una brochure.
Allestisci un'esposizione per intrattenere le persone della scuola e della comunità.



«Gli Argonauti», mito greco della prima metà del VI secolo a.C.

((9e))

Secondo la mitologia greca, Giasone era il vero successore di Iolco al trono. Suo zio, l'usurpatore Pelia, decise di inviare Giasone alla ricerca del vello d'oro. Questa era una missione molto pericolosa e Pelia sperava che Giasone non tornasse più. Innanzi tutto Giasone commissionò al carpentiere Argo la costruzione di una nave speciale. Argo battezzò questa magnifica nave a cinquanta remi col suo stesso nome. Con l'aiuto degli dèi, Argo diventò la nave più forte e veloce. Giasone riunì un gruppo di famosi eroi greci perché lo accompagnassero in questa spedizione. Questo è soltanto l'inizio del famoso viaggio degli Argonauti attraverso il Mediterraneo orientale ed il Mar Nero.

Obiettivi

- Esercitarsi alla raccolta di informazioni storiche. (P)
- Proporre la letteratura in modo da acquisire esperienza e divertirsi allo stesso tempo. (P,C,A)
- Notare che l'acqua è una fonte unica d'ispirazione per scrittori e poeti di tutto il Mediterraneo. (C,A)
- Acquisire sensibilità riguardo a un aspetto estetico dell'ambiente acquatico. (A)
- Esercitarsi alla preparazione di materiale informativo. (P)
- Esercitarsi all'allestimento di esposizioni. (P)



1 mese



Italiano, Letteratura, Studi Sociali,
Storia, Educazione Artistica



Azione proposta: adotta un ruscello, uno stagno o una riva

Adottare un ruscello, uno stagno o una riva

Adotta un ruscello, uno stagno o una riva per un lungo periodo (per esempio un anno). Fai una mappa dell'area e conduci una ricerca. Agisci dimostrando il tuo interesse e coinvolgimento ambientale, per esempio mantenendo le rive ed il bosco o il parco adiacenti liberi da immondizia e da usi impropri. Porta avanti un progetto che ti permetta di migliorare l'habitat naturale, come può essere:

- ✔ prevenire l'erosione del terreno (per esempio piantando alberi sulla pendice o costruendo una linea di pietra in un percorso vicino);
- ✔ rimuovere l'immondizia ed i rifiuti;
- ✔ individuare e marcare i luoghi in cui l'acqua dei temporali scorre verso i ruscelli della regione;
- ✔ mettere un cartello, dopo aver ottenuto il permesso dalle autorità, con su scritto: «Non gettare materiali tossici», «Questo stagno defluisce verso un ruscello pieno di flora e fauna allo stato naturale: Non sporcare»;
- ✔ disegnare il luogo e organizzare un'esposizione per la scuola, per i genitori e per la comunità locale.

Un **lago** è una massa d'acqua piuttosto grande, circondata da terra e alimentata da fiumi, sorgenti o precipitazioni locali. Lo **stagno** è una massa più piccola d'acqua ferma localizzata in depressioni naturali, come sono anche le conche calcaree. Possono anche essere il risultato di dighe costruite dagli uomini o dai castori. Gli stagni si trovano in quasi tutte le regioni e possono comparire in modo stagionale oppure perdurare nel tempo. **Fiumi e ruscelli** sono masse di acque correnti e fresche. L'acqua scorre lungo un canale naturale, in modo permanente o stagionale, verso un'altra massa d'acqua che può essere un lago o il mare.

((9f))



Piccola zona umida costiera in Argolida, Grecia

La Convenzione sulle Zone Umide, firmata a Ramsar, Iran, nel 1971, è un trattato intergovernativo, che prevede un quadro per le azioni a livello nazionale e la cooperazione internazionale per la conservazione e l'uso razionale delle zone umide e le risorse ad esse collegate. Attualmente (settembre 2001) ci sono 128 paesi firmatari della Convenzione, con 1094 zone

umide, e un totale complessivo di 87 milioni di ettari di zone di speciale rilievo, comprese nell'Elenco Internazionale di Zone Umide di Ramsar. Conosci la Convenzione di Ramsar?

Il tuo paese ha firmato e ratificato la Convenzione di Ramsar?

Quali sono i luoghi elencati? Trovali sulla cartina e scopri l'importanza di ciascuno.



L'articolo

Proporre in classe quest' articolo, o uno simile apparso su un giornale locale, in modo da stimolare la discussione tra gli studenti. Lo si può utilizzare sia all' inizio del programma, in modo da sensibilizzare gli studenti sui problemi relativi all' acqua, sia alla fine, in modo da fornire qualche approfondimento finale.

Facciamo acqua da tutte le parti*

L' acqua, tema centrale del secondo Forum Mondiale sull' Acqua, un problema cruciale di questo secolo.

Di **Tim Radford**

Mikhail Gorbachev, presidente della Croce Verde Internazionale,

giudica quest' argomento «più esplosivo della dinamite». Le persone che hanno in mente grandi affari lo chiamano «l' oro blu» del secolo XXI. Durante il secondo Forum Mondiale sull' Acqua realizzato a L' Aia, oltre 160 governi hanno recentemente dichiarato che l' acqua è un «bisogno essenziale dell' umanità» (nella bozza iniziale ritenevano quest' elemento un diritto fondamentale dell' umanità). Le popolazioni che non ne hanno molta la considerano come la vita stessa. Le popolazioni che vivono in climi marittimi e piovosi la chiamano semplicemente acqua, e si lamentano quando cade dal cielo.

I fatti, prima di tutto. Circa il 70% della superficie del pianeta è coperta d'acqua, e tutta, tranne il 2,5% è salata. Della rimanente, la maggior parte si trova stretta nell' Antartico o in forma di ghiacciaio, mentre il resto scorre nei fiumi o sta nei laghi del mondo intero. Ogni anno 1,1m della superficie dei mari evapora per il calore del sole. Di quest' enorme bagno di vapore, circa 46.000 chilometri cubi precipitano sulla terra in un anno, e scendono lungo i fiumi del mondo. Questa gigantesca cascata scende in modo diseguale. Quasi tutti gli anni arriva sotto forma di monzone stagionale nel sudest asiatico. Un' enorme quantità scorre nei grandi fiumi che attraversano estese e vuote campagne, come l' o e lo Yenisei in Siberia o il Rio delle Amazzoni in Brasile.

Il rimanente, cioè lo «scorrimento disponibile», è diventato assai prezioso. La sua importanza è

stata dimostrata da un gruppo di studiosi dell' università di Stanford, California, nel 1996. Gretchen Daily e i suoi colleghi hanno calcolato che gli esseri umani oggi usano il 54% dello scorrimento disponibile d' acqua. Detto in un altro modo: forse sono 7 milioni le specie presenti nel mondo, ma soltanto una oggi usa il 54% dei fiumi e dei corsi d' acqua accessibili.

La studiosa ha calcolato inoltre che gli esseri umani oggi usano il 26% di tutta l' evapotraspirazione e cioè la pioggia che cade sulla terra catturata dalle piante. Lei considera che sarebbe difficile usarne di più. E' già in uso la maggior parte della terra adatta all' agricoltura che è alimentata dalle piogge. Le nuove dighe potrebbero, nel corso dei prossimi 30 anni, incrementare lo «scorrimento disponibile », ma c'è un ostacolo. Nei prossimi 30 anni si prevede un incremento della popolazione mondiale del 45%.

L'acqua si trova ad un punto cruciale e gli esseri umani sono solo sacchi d' acqua. Un uomo di 70kg contiene all'incirca 43 litri di acqua e perfino in un clima temperato può perdere 2,5 litri in un giorno in traspirazione e urina. La sete diventa intensa quando si perde il 2% del peso corporeo senza poterlo sostituire, quando si perde un 10% si può arrivare addirittura a stati di delirio. In effetti, l'acqua è anche cibo. Ci vogliono 900 litri per far crescere un chilogrammo di grano; 1.900 per far crescere un chilogrammo di riso - e 100.000 per ottenere un chilogrammo di manzo alimentato con grano. L'acqua -nella sua qualità di efficace solvente- è vitale nell'elaborazione, produzione e preparazione degli alimenti.



Ospita anche alcune delle più gravi malattie come la diarrea, l'anchilostoma, lo schistosomiasi e il tracoma; è veicolo della diffusione della malaria, del colera e della polio. Ogni otto secondi un bambino muore a causa di una malattia trasportata dall'acqua. Paradossalmente, il rifornimento di acqua pulita è il maggiore punto di forza della salute pubblica. L'acqua potabile pulita è una merce non negoziabile: è la valuta liquida della sopravvivenza. In questo momento, secondo gli esperti del Forum Mondiale dell'Acqua, un miliardo di persone vivono senza acqua pulita e neanche tanto sicura, e tre miliardi non hanno accesso ad un'adeguata igiene.

Nel corso dei prossimi 25 anni, circa tre miliardi di persone non avranno praticamente acqua. Tra 10 o 15 anni, come Gorbachev osservò durante il forum, potrebbe svilupparsi una guerra nel Medio Oriente a causa dell'acqua. Si calcola che tra 25 anni, le persone che vivono in 17 paesi del Medio Oriente, nell'Africa meridionale e in alcune zone dell'Asia non avranno abbastanza acqua da mantenere l'agricoltura agli stessi livelli di consumo pro capite del 1990. Oggi in questi paesi ci sono un miliardo di abitanti che entro il 2025 saranno diventati 1,8 miliardi. Secondo uno studio dell'Istituto Internazionale per la Gestione dell'Acqua, altre 24 nazioni, specialmente dell'Africa Sub-sahariana, soffriranno di «scarsità economica d'acqua». È probabile che ci sia abbastanza acqua da soddisfare la domanda nel 2025, ma per farlo dovranno raddoppiare le opere di prelievo. Purtroppo queste persone sono cadute nella trappola della povertà e non possono permettersi di costruire dighe o sistemi di irrigazione.

Ci sono altri paesi che in linea generale hanno riserve d'acqua adeguate, ma in certe aree si verificano periodi sempre maggiori di siccità. Questo si deve ad un ritiro dei ghiacciai, i livelli dell'acqua sotterranea stanno diminuendo, e alcuni dei fiumi più grandi del mondo si esauriscono ancora prima di arrivare in mare. Il Worldwatch Institute a Washington ha calcolato che attualmente il livello della falda freatica si sta

riducendo in Cina, India e Stati Uniti, paesi dove si produce la metà degli alimenti del pianeta.

L'acqua sotterranea sta diminuendo di 1,5m ogni anno nella Cina del nord. Nell'India si estrae il doppio d'acqua sotterranea rispetto alla quantità che l'acqua piovana riesce a reintegrare. Nelle grandi pianure meridionali degli Stati Uniti l'irrigazione è stata limitata nella stessa misura in cui si riducono le riserve delle falde acquifere: il Texas perde ogni anno l'1% della terra irrigata. I fiumi hanno incominciato a seccarsi. Oggi, soltanto uno degli affluenti del Nilo raggiunge il Mediterraneo. Attualmente, il Nilo fornisce alimenti e acqua a 153 milioni di persone. Nel 2025 questo fiume sarà l'unica fonte di vita per 343 milioni di esseri umani.

C'è di peggio: il mondo si sta scaldando. Di conseguenza i ghiacciai si stanno ritirando. Molte comunità dipendono esclusivamente dall'acqua disgelata dei ghiacciai. I ghiacciai che servono l'acqua a 10 milioni di persone a Quito, nell'Ecuador, si stanno ritirando a una media di 30m l'anno. Ci si attende che i ghiacci dell'Himalaya si riducano di un quinto nei prossimi 35 anni: brutte notizie per i 500 milioni che vivono lungo gli affluenti dell'Indo e del Gange e che dipendono dal ghiaccio disgelato per l'irrigazione. Il surriscaldamento del globo produce maggiore evaporazione, ma il vapore acqueo produce anche una miscela gassosa, il gas serra. Una maggiore quantità di nuvole potrebbe invertire il processo di riscaldamento globale? O più vapore acqueo invece alimenta il processo di riscaldamento?

Per entrambi i casi, ci si aspetta che i punti estremi climatici aumentino. Tra il 1970 e il 1994, secondo la Croce Rossa, la siccità e la carestia hanno ucciso o danneggiato annualmente 58 milioni di persone, mentre le inondazioni hanno ucciso o danneggiato una media annuale di 56 milioni. Ma le catastrofi collegate al clima sono aumentate in scala e per gravità durante tutto il decennio scorso. Gli assicuratori hanno dichiarato il 1998 come il peggior anno per le catastrofi riferite al clima, questo fino all'arrivo del 1999. E potrebbe peggiorare di gran lunga negli anni a venire.



Azione proposta

L'educazione ambientale è sostanzialmente l'educazione applicata alla risoluzione dei problemi. Da un punto di vista filosofico essa trae ispirazione da un approccio denominato olistico e dai concetti di sostenibilità e crescita delle abilità e capacità umane, che sono in grado di consentirci una gestione collettiva e sensata, dell'ambiente naturale e di quello costruito dall'uomo. Nel momento in cui ci rendiamo più educati verso l'ambiente, cominceremo ad avere esperienze favorevoli accrescendo rispetto, consapevolezza e sensibilità nei riguardi dello stesso. In una prima fase questa crescita si avverte attraverso la nostra volontà di imparare di più (obiettivo di conoscenza). Sulla base della nostra conoscenza ed esperienza, sviluppiamo un atteggiamento corretto nei confronti dell'ambiente (obiettivo di comportamento) e le abilità di cui abbiamo bisogno per ulteriori ricerche sui problemi ed altre questioni inerenti all'ambiente (obiettivo di abilità). Infine, utilizziamo la consapevolezza, la conoscenza, il comportamento e le abilità per agire in favore dell'ambiente, per risolvere i problemi e cambiare in modo efficace il mondo che ci circonda (obiettivo di partecipazione).

L'azione ambientale è lo scopo ultimo dell'educazione ambientale. Questa ha come base un processo che prevede alcune fasi per assicurare il successo. Gli interessi, l'età, le abilità e l'esperienza degli studenti, oltre alle necessità locali, ci aiuteranno a definire il progetto o le attività più vantaggiose da proporre a ogni gruppo (per esempio la scuola o la classe, ecc.), o addirittura ad ogni singolo individuo. La partecipazione a tali attività porta a molti benefici. La conoscenza, le esperienze e le abilità che acquisiscono i giovani potrebbero perdurare per tutto l'arco della loro vita. Per pianificare, intraprendere azioni e fare valutazioni bisogna percorrere delle tappe logiche. Gli studenti possono lavorare al progetto, sia in gruppo sia individualmente. In entrambi i casi, il processo d'esecuzione rimane essenzialmente lo stesso. Più avanti si descrive questo processo. Si include anche un elenco di domande chiave per ogni fase.

Esecuzione

Fase 1 • Piano di azione

La prima cosa che l'insegnante deve fare è aiutare gli studenti a identificare un problema nel quale si sentano fortemente coinvolti. Probabilmente i loro sforzi possono essere meglio indirizzati se sono diretti verso la risoluzione parziale di un problema importante piuttosto che la risoluzione integrale di un problema di minor rilevanza. Gli studenti, per ricevere informazioni dirette, dovrebbero essere incoraggiati ad osservare, a fare interviste ai cittadini del luogo, agli esperti universitari o alle autorità pubbliche.

Fase 2 • Raccogliere informazioni

In seguito, gli studenti hanno bisogno di raccogliere informazioni per determinare le cause del problema e devono quindi sapere da che parte indirizzare i loro sforzi per risolverlo. Bisogna ricordare inoltre che le altre persone possono non percepire le stesse situazioni come problematiche o come

soluzioni delle questioni trattate. Gli studenti debbono essere incoraggiati a mettersi nei panni delle persone toccate dai problemi. Per completare la Fase 2, è necessario rispondere alle seguenti domande:

- ② Quale è la causa del problema? Descrivi questa in modo particolareggiato e tenta d'individuare la sua radice.
- ② Da quanto tempo sussiste il problema?
- ② Chi è toccato da questo problema?
- ② Con quale frequenza il problema ha luogo?
- ② Come si sentono coloro che sono toccati dal problema?
- ② Come ti senti riguardo al problema?
- ② C'è qualcuno che trae profitto dall'esistenza di tale problema? In tal caso, come e chi? Come si sentono loro, se tutte le altre parti lo sanno?

Fase 3 • Decidere da che parte andare

Questa fase comporta una tempesta d'idee (brainstorming) su tutti i possibili e necessari



approcci per risolvere il problema. Ogni possibilità è analizzata per determinare quale ci fornirà la «migliore» risposta al problema (ricordiamo che la scelta potrebbe essere quella di «non fare niente»). Dopo aver individuato una possibile soluzione, gli studenti avranno bisogno di chiedersi se debbono o no proporre un'azione in corrispondenza alla soluzione individuata. Le seguenti domande guideranno gli studenti nella Fase 3:

- ② Quali sono le scelte possibili verso la soluzione di questo problema?
- ② Quali sono i costi e i benefici, i vantaggi e gli svantaggi di ogni scelta?
- ② In dettaglio, quali sono le conseguenze legali o sociali di ogni scelta?
- ② Quale potrebbe essere l'impatto di ogni scelta sull'ambiente?
- ② Che azione strategica sull'ambiente o che combinazione strategica sarà la più adatta?
- ② Esiste abbastanza tempo, abilità e coraggio per intraprendere l'azione?
- ② Se è questa la scelta, sarà intrapresa l'azione in modo coerente ai propri valori?
- ② In base alle risposte fornite, quale è la scelta più plausibile ed adeguata?

Fase 4 • Mettersi in cammino

Quando un' alternativa è stata scelta e gli studenti hanno definito le strategie adatte per l'azione, avranno bisogno di trasmetterla ad altri. Gli studenti debbono essere incoraggiati a coinvolgere altre persone, quindi dovranno rispondere alle seguenti domande:

- ② La tua azione sarebbe più effettiva con l'appoggio di altre persone? Se è così, chi altro potrebbe essere coinvolto? Scegli un gruppo di «attori» (partner)
- ② La tua azione richiede un permesso dalle autorità?
- ② Il tuo piano è ben dettagliato e organizzato per azioni?
- ② Se stai pianificando un' azione di gruppo, sono stati definiti i ruoli di ognuno per la realizzazione del progetto? Hai compreso

l'importanza del tuo ruolo? Gli altri comprendono il tuo ruolo e il loro proprio?

- ② Potresti ipotizzare eventuali problemi o forze ostili, contrarie alla tua azione? Se è così, hai considerato il modo in cui potresti gestirle nel caso sorgessero?

Fase 5 • Esegui!

Metti in atto il tuo piano. Domande da farsi durante la realizzazione delle fasi del progetto:

- ② Sono necessarie delle revisioni per migliorare o per portare avanti l'azione intrapresa in modo più efficace?
- ② Che risposte hai ricevuto dalle persone interessate dalla tua azione? Quali sono i tuoi sentimenti al riguardo?

Fase 6 • Uno sguardo indietro

Gli insegnanti dovrebbero incoraggiare gli studenti alla valutazione dei loro progetti d'azione ambientale. Una valutazione a posteriori deve essere più accurata che percettiva. Gli studenti dovrebbero essere incitati a farsi queste domande:

- ② La soluzione proposta ha risolto davvero il problema?
- ② Si sono verificati ulteriori problemi?
- ② Cosa hai imparato dopo aver intrapreso l'azione?
- ② Chi altro ha tratto beneficio da questo lavoro?
- ② Ci sono state persone che hanno subito negativamente la tua azione?
- ② Come ti senti dopo questa esperienza?

Fase 7 • Condividere con gli altri

Dopo questo sforzo, perché non dividerlo con gli altri? Incoraggia altri studenti a collaborare con altri partner mediante la condivisione della propria esperienza. Può aiutare a motivare altre persone a progettare azioni simili. Può anche fornire agli studenti l'opportunità di ottenere consensi ed un momento di «gloria».

Riferimento:

Vretta-Kouskoleka Helen, *Water is Life, Vol. II: Educational material*, UNEP & WAGGGS, 1991.



Il Giornale: **L'Acqua**

Novembre 5, 2001

I giornalisti

Chimica e Nuove Tecnologie Educative:
Programma inter-universitario di studi post-laurea

Prepara, pubblica e distribuisce un giornale per sensibilizzare le persone della tua comunità sulla questione idrica.



**La nostra
preziosa
acqua**

Spettacolo di marionette o teatro

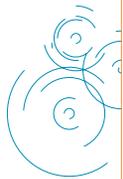


Allestire rappresentazione di marionette o uno spettacolo sul tema: «vivere nell'acqua». Rifletti sui «sentimenti» delle creature acquatiche quando l'acqua è inquinata.

Lo spettacolo

IN QUESTO NUMERO

- 1 I giornalisti
- 2 L'attore
- 3 Il fotografo
- 4 Il pittore
- 5 Il direttore



Conflitti e collaborazioni

I confini politici non sempre coincidono con i confini idrologici. Per migliaia di anni c'è stata una stretta comunicazione fra i popoli del Mediterraneo a causa di una geografia e una storia accomunate dal mare. La scarsità d'acqua è stata da sempre parte della storia e della realtà di ogni giorno nel Mediterraneo. Le crisi dell'acqua e la carestia che ne deriva portano alla creazione di conflitti.

Le prime guerre per l'acqua furono condotte tra alcune città-stato in Mesopotamia. Oggi l'Egitto, che usa la maggior parte delle correnti del Nilo, ha un costante timore che i vicini a valle, come l'Etiopia, comincino ad imbrigliare l'acqua per il proprio uso esclusivo. Vi sono condizioni simili nel Medio Oriente. Boutros Ghali, ex-Segretario Generale delle Nazioni Unite ed ex-Ministro degli Affari Esteri dell'Egitto, ha spesso avvertito che probabilmente la prossima guerra in quella regione sarà per l'acqua.

Attività

1. Leggere il testo.
2. Dare inizio ad una discussione in classe sulla dichiarazione «l'aumento della domanda idrica genera inevitabilmente dei conflitti».
3. Cercare riferimenti su regioni particolarmente sensibili dell'area del Mediterraneo, dove i problemi dell'acqua hanno già determinato o potrebbero determinare gravi conflitti.



Gestione Integrata delle Risorse Idriche (GIRI)

ANNO	POPOLAZIONE ¹	INCREMENTO (%)
1980	9,642,000	-
1990	10,160,000	5.1
2000	10,940,000	7.1
2010	10,653,000	-2.6
2020	10,555,000	-1

ANNO	ARRIVI DI TURISTI STRANIERI ²	INCREMENTO (%)	PERNOTTAMENTI
1992	9,756,012	...	36,260,000
1995	10,712,145	9.8	38,771,623
1999	12,605,928	17	45,803,360

PRODUZIONE D'ACQUA / FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO (km ³ /y) ³				
SUPERFICIE	ACQUA SOTTERRANEA	IMPORTAZIONE D'ACQUA	DISSALAZIONE	RIGENERAZIONE ACQUA FOGNARIA PER RIUTILIZZO
5.03	~ 2.0	0	0	0

DOMANDA IDRICA (km ³)				
ANNO	USO CIVILE	AGRICOLTURA	INDUSTRIA	TOTALE
1980	0,696	4,220	0,119	5,035
1990	1,15	5,66	0,22	7,03
<i>scenario⁴</i> <i>«Convenzionale»</i>				
2010	1,50	7,70	0,30	9,50
2025	1,80	9,00	0,40	11,20
<i>scenario⁵</i> <i>«Sostenibile»</i>				
2010	1,00	5,10	0,23	6,33
2025	1,00	4,00	0,24	5,24

1. I quadri contengono informazioni sulle risorse di acqua potabile e sul consumo negli ultimi 20 anni in un paese del Mediterraneo, la Grecia, dove la crescita della popolazione non rappresenta un problema. Studia accuratamente i valori del passato rispetto a quelli attuali, così come le previsioni per il futuro.
2. Organizza un gioco di ruolo e proponi strategie e metodi per la gestione idrica in modo da equilibrare rifornimento idrico e domanda futura. Nel quadro PRATICHE DI RISPARMIO IDRICO puoi trovare alcune idee per un'ulteriore discussione.

Assegnazione di ruoli: Ministri (ambiente, agricoltura, turismo, industria, ecc.)

Rappresentante delle autorità locali

Rappresentante del settore privato (produttore, proprietario di albergo, proprietario di terre o contadino, ecc.)

Rappresentante della società nazionale dell'acqua

Membro di una ONG

Cittadino



1. Fonte: European Housing Statistics (Statistiche Europee sugli Alloggi)

2. Fonte: Greek National Tourism Organisation (Organizzazione Nazionale Greca del Turismo)

3. Fonte: Water for the 21st Century: Vision to Action, date of value 1990.

4. Secondo lo scenario «convenzionale», le attuali tendenze di sviluppo economico, tecnologico e demografico continueranno a salire.

5. Secondo lo scenario «sostenibile», gli obiettivi della gestione idrica includono le preoccupazioni sociali ed ambientali per assicurare uno sviluppo sostenibile.

3. Raccogli informazioni simili concernenti il tuo paese. Come differiscono da quelle menzionate sopra? Nel tuo paese quale è il livello di crescita della popolazione? Quali sono i settori che consumano più acqua? Ripeti il gioco di ruolo e decidi che strategie della GIRI sono le più adeguate alla situazione del tuo paese.
4. Organizza un incontro nella scuola per informare e sensibilizzare i tuoi compagni, parenti, cittadini, autorità locali, ecc. sulle tendenze future e la necessità di un' amministrazione più sensata.

PRATICHE DI RISPARMIO IDRICO

<p>Domanda per usi civili</p>	<p>La maggior parte dell'acqua utilizzata a livello domestico nel nord del Mediterraneo riguarda lo scarico del WC (33%) e l' uso di bagno e doccia (20-32%). Soltanto il 3% è utilizzata per bere o cucinare.</p> <p>L' uso di sistemi di risparmio idrico a livello domestico, tali come quei dispositivi che riducono il volume dell' acqua di scarico del WC, rende possibile un risparmio del consumo di circa il 50%.</p> <p>L' introduzione di sistemi di misurazione e di prezzi progressivi, riduce il consumo tra il 10% ed il 25%. È essenziale fornire tutte le informazioni utili agli utenti durante l' intero processo di cambiamento di tariffe di consumo.</p> <p>Le perdite nelle reti di distribuzione idrica talvolta raggiungono percentuali del 50%. Questa percentuale potrebbe ridursi dal 10% al 25% nelle reti con una buona manutenzione. La riduzione delle perdite mediante la manutenzione preventiva e il rinnovo della rete idrica dovrebbe essere uno degli obiettivi principali della domanda di gestione.</p>
<p>Domanda per uso industriale</p>	<p>L'uso di acqua riciclata e/o prodotti sostitutivi nei processi industriali rende possibile un immediato risparmio. Quei processi detti a «circolo chiuso» riducono l'uso di acqua del 90%.</p> <p>Tra gli incentivi più adatti per l'industria sono previsti:</p> <p>Incentivi economici, spese sul prelevamento, tasse sulle acque di rifiuto, ecc.</p> <p>Disposizioni legislative per l' uso di tecnologie più pulite.</p> <p>Immagine ambientale (es. ecolabel, sistemi di controllo ambientale, EMAS, ISO 14000 ecc.)</p> <p>Partenariati, vincoli, responsabilità relativa alla fornitura idrica.</p>
<p>Agricoltura</p>	<p>Il maggior consumo d'acqua nel settore agricolo è per l'irrigazione, con usi minori nell'allevamento e nella piscicoltura.</p> <p>Le politiche per incoraggiare la modernizzazione, o la trasformazione di metodi tradizionali d'irrigazione, costituiscono un importante strumento per chi governa o per altri soggetti partecipanti al fine di ridurre la quantità d' acqua usata. Tra queste vi sono:</p> <p>Piani per aumentare le dimensioni delle proprietà, in modo da permettere l'introduzione di tecniche moderne d'irrigazione.</p> <p>Incentivi finanziari o sovvenzioni agli agricoltori per trasformare i loro impianti d' irrigazione.</p> <p>Ristrutturazione delle colture (o varietà di piante) che meglio si adattano al clima del luogo con una minore richiesta d'acqua.</p> <p>Ristrutturazione delle attività economiche nella regione seguita dalla redistribuzione delle risorse idriche.</p> <p>Determinazione di tariffe per l'acqua, sebbene questa pratica non sempre trovi risposta positiva da parte di chi usa l' acqua ai fini dell' irrigazione.</p>
<p>Educazione e sensibilizzazione pubblica</p>	<p>Educare ed informare gli utenti è una parte importante delle iniziative che incoraggiano un uso dell' acqua più razionale e ragionevole, ed il conseguente cambiamento d' abitudini.</p>



Bibliografia

Inglese

- Bock R. • *The Story of Drinking Water*, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, 1990.
- Byrne K. • *Environmental Science*, UNIVERSITY OF BATH SCIENCE, NELSON, 1997.
- Cambell A.J., Rood R. • *Incredible Earth*, JOHN WILEY & SONS, 1996.
- Danish Ministry for Environment and Energy • *European Rivers and Lakes Assessment of their Environmental State*, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 1994.
- Environment Canada • *A primer on water: questions and answers*, MINISTRY OF SUPPLY AND SERVICES CANADA, 1991.
- European Commission • *Freshwater: A challenge for Research and Innovation*, 1998.
- European Environment Agency • *Environmental signals 2000* - regular indicator report, 2000.
- European Environment Agency • *Human Interventions in the Hydrological Cycle-Topic Report 13*, 1996.
- European Environment Agency • *Nutrients in European ecosystems, European assessment report No 4*.
- European Environment Agency • *State and Pressures of the marine and coastal Mediterranean Environment*, European assessment report No 5.
- Global Water Partnership • *Water for the 21st Century: Vision to Action, Mediterranean vision on water, population and the environment*, January 2000.
- Global Water Partnership • *Water for the 21st Century: Vision to Action, Framework for Action for the Mediterranean*, January 2000.
- Global Water Partnership, MED TAC, • «Core» Action Plan 2001-2005, DRAFT, November 2000.
- Jeftic L. • *State of the marine environment in the Mediterranean Region*, UNEP 1990.
- Krinner W., Lallana C., Estrella T., Nixon S., Zabel T., Laffon L, Rees G., Cole G. • *Sustainable water use in Europe, Part 1: Sectoral use of water*, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY.
- Leonard J., Crouzet P. • *Lakes and reservoirs in the EEA area*, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, November 1998.
- Pearce F. • *Wetlands and Water resources*, MEDWET, 1996.
- OECD • *Water consumption and Sustainable Water resources Management*, ENVIRONMENT DIRECTORATE, Paris, 1998.
- Philip W. O. • *Water The Essential Resource*, National Audubon Society, International Series Number Two, December 1976.
- Rees J., Williams S. • *Water for life, Strategies for Sustainable Water Resource Management*, CPRE, 1993.
- Scoullos M. (ed.) • *Environment and Society: Education and Public Awareness for Sustainability*, Proceedings of the Thessaloniki International Conference organized by UNESCO and the Government of Greece (8-12 December 1997), Athens, 1998.
- Scoullos M., Arsenikos S. • *Join forces against Desertification in the Mediterranean*, MIO-ECSDE, December 1999.
- Scoullos M., Mantzara B. • *Long Range Study in Water Supply and Demand in Greece*, ELLINIKI ETAIRIA, November 1996, Athens, Greece. Prepared for the International Centre for Water Studies and the EU.
- Stern A. • *Water in Europe What to expect from the E.U. policy review, for the Conference of club de Brussels*, November 1995.
- UNESCO-UNEP • *International Environmental Education Program, Environmental Educational Series, No 22, Procedures for developing an Environmental Education Curriculum*, USA, 1994.
- Vretta-Kouskoleka H. • *Water is life, Vol. I, Facts and Incentives*, UNEP & WAGGGS, 1991.
- Vretta-Kouskoleka H. • *Water is life, Vol. II, Educational material*,

UNEP & WAGGGS, 1991.

WRI, UNEP, UNDP • *World Bank: The world resources 1996-97, a guide to the global environment, the urban environment*.

Greco

- Andriotis M., Markaki L., Gouvra M., Katsorhis T., Pavlidis G. • *Laboratory manual of Biology 9th Grade*, Hellenic Republic, Ministry for Education and Religious Affairs, OEDB, 1999.
- Boutsinos G., Kosmas K., Kalkanis G., Soutsas K. • *Management of Natural Resources*, Hellenic Republic, Ministry for Education and Religious Affairs, OEDB, 1998.
- Georgopoulos A., Tsaliki E. • *Environmental Education*, GUTENBERG 1997.
- Kafetzopoulos K., Georgiadou T., Provis N., Spirellis N., Xiniadis D. • *Laboratory manual of Chemistry-9th Grade*, Hellenic Republic, Ministry for Education and Religious Affairs, OEDB, 1998.
- Kastorinis A., Katsoris Th., Moutzouri I., Paulidis G., Peraki V., Sapnadelis K. • *Laboratory manual in Biology-7th Grade*, Hellenic Republic, Ministry for Education and Religious Affairs, OEDB, 1998.
- Scoullos M. • *Chemical Oceanography, Part A, an introduction to the chemistry of the marine environment*, UNIVERSITY OF ATHENS, Athens, 1997.
- Scoullos M. • *Chemical Oceanography, Part B, Marine Pollution, Marine Resources, fresh water from the sea, chapter 13*, UNIVERSITY OF ATHENS, Athens, 2nd ed., 1987.
- Scoullos M., Siskos P. • *Environmental Chemistry II: Environmental management*, UNIVERSITY OF ATHENS, Athens, 1997.
- Trikaliti A., Stathopoulou R. • *Environmental Education for Sustainable Cities*, ELLINIKI ETAIRIA, Athens, 1999.
- Vretta-Kouskoleka H., Vokotopoulou I., Moupagiatzi P., Ekaterinidis G. • *A box full of water*, KALIDOSKOPIO, November 1997.

websites

- Mediterranean Information Office for Environment, Culture and Sustainable Development: www.mio-ecsd.org
- Global Water Partnership-Mediterranean: www.gwpm.org
- Global Water Partnership: www.gwpforum.org
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation: www.unesco.org
- United Nations Environment Programme: www.unep.org
- World Bank: www.worldbank.org
- World Water Council: www.worldwatercouncil.org
- World Water Forum III: www.worldwaterforum.org
- Environmental Education Links: www.eelink.net
- Mediterranean Hydrological Cycle Observing System: www.medhycos.mpl.ird.fr
- The World's Water Site: www.worldwater.org
- Organisation for Economic Co-operation and Development: www.oecd.org
- International Office for Water: www.ioeau.fr
- Environmental Education Resources: www.sofweb.vic.edu.au
- European Environment Agency: www.eea.eu.int
- European Environment Information and Observation Network: www.eionet.eea.eu.int
- USA Environmental Protection Agency: www.epa.gov

Paese:

Cipro



L'acqua a Cipro

Nel mar Mediterraneo ci sono oltre 4.000 isole appartenenti a otto paesi, con una popolazione che si aggira intorno agli 11 milioni di abitanti, equivalenti al 2,6% della popolazione totale dei paesi Mediterranei. La densità della popolazione varia notevolmente da isola ad isola con una media di 98 abitanti per km², in confronto ai 47 abitanti per km² dell'intera regione del Mediterraneo.

Le risorse idriche in tutte le isole del Mediterraneo sono molto ridotte, fragili e minacciate. L'acqua dolce nelle isole proviene dalla pioggia, che ricarica le falde acquifere o, dove possibile, viene accumulata durante i mesi invernali in serbatoi di superficie, costruiti dall'uomo per il consumo annuale. Il rifornimento d'acqua è diseguale tanto nel tempo quanto nello spazio. Potrebbe sembrare che le isole più grandi abbiano più disponibilità idrica delle piccole, ma in quasi tutti i casi i periodi di siccità portano ad una notevole diminuzione o addirittura alla scarsità idrica.

Cipro è un'isola situata nel Bacino del Mediterraneo orientale; copre un'area di 9.251 km² ed ha una popolazione pari a 759.000 abitanti. Topograficamente l'isola possiede due montagne, una delle quali si trova lungo la costa settentrionale e l'altra nel centro dell'isola, ha una vallata centrale e pianure costiere che la circondano e che si estendono da qualche centinaia di metri fino a raggiungere alcuni chilometri. La montagna della costa settentrionale ha una struttura calcarea, mentre quella centrale, più imponente, è formata da pietre vulcaniche ed ignee e raggiunge un'altezza di 2.000 metri.

L'economia di Cipro si basa sul turismo e sui servizi, con un contributo minore dell'agricoltura. Il turismo, con circa 2,7 milioni di visitatori l'anno e una media di soggiorno di 11,5 giorni, rappresenta circa il 22% del PIL, mentre l'agricoltura soltanto il 4-5%.

Cipro è caratterizzata da un clima tipicamente Mediterraneo, con periodi estivi secchi e caldi ed inverni temperati ed umidi. La precipitazione media è di 500mm annui, soprattutto durante i mesi invernali. Si calcola che la raccolta annuale d'acqua è di circa 900 milioni di metri cubi (MMC) dei quali 600MMC è acqua di superficie ed i rimanenti 300MMC è acqua sotterranea. In ogni caso, l'acqua disponibile per l'utilizzo attuale è soltanto di 300MMC l'anno, 230MMC nell'area

sotto il controllo della Repubblica e 70MMC nella parte settentrionale (sotto la legislazione turco-cipriota). Questo corrisponde a 405m³/ab/anno. Della quantità d'acqua effettivamente sfruttata, il 25% è utilizzata per il consumo civile, industriale e commerciale, e il restante 75% è per l'irrigazione. Per la Repubblica di Cipro, con circa 2,4 milioni di turisti l'anno e una popolazione di circa 663.000 abitanti, l'acqua per il consumo civile, industriale e commerciale (turismo incluso) si calcola che sia di 60-65MMC l'anno, mentre l'acqua per l'irrigazione si aggira intorno ai 165-170MMC.

Da qualche anno a questa parte, Cipro soffre di scarsità d'acqua a causa dei frequenti periodi di siccità. Dal 1991 si sono verificati soltanto due episodi in cui è piovuto al di sopra della media, mentre in tutti gli altri casi, la pioggia si è mantenuta molto vicina o al di sotto della media. La graduale diminuzione delle piogge ha dato luogo a una drastica riduzione degli scorrimenti. Negli ultimi 15 anni la quantità di pioggia registrata mostra una media inferiore del 14% rispetto alla media di lungo termine registrata nel periodo che va dal 1916 al 1985. In questo stesso periodo l'afflusso registrato nelle dighe è stato del 35-40% più basso della media degli anni precedenti.

Ciò ha costretto le autorità ad imporre restrizioni sul rifornimento idrico per l'irrigazione e l'uso civile, a promuovere l'uso dell'acqua di qualità più scadente, a introdurre il controllo della domanda idrica e a riciclare le acque di scarico trattate e praticare la dissalazione, e nello stesso tempo ad ampliare i programmi di sensibilizzazione della popolazione. Sembrerebbe che Cipro abbia raggiunto il livello massimo delle sue risorse di acqua dolce. La costruzione di dighe nei fiumi ha aumentato la disponibilità di risorse idriche di superficie. Cipro possiede 101 piccoli bacini di dighe con capacità totale di 300MMC. Pochi fiumi sono rimasti senza, ma la costruzione di altre dighe è già in programma. D'altra parte, l'acqua freatica è sfruttata in eccesso e per questo le falde acquifere costiere subiscono un processo di salinizzazione, mentre quelle interne si stanno esaurendo.

Il prelievo d'acqua dalle falde freatiche dovrebbe essere ridotto per evitare il deterioramento nella qualità dell'acqua.

L'uso di acqua non-convenzionale in alcune isole



mediterranea è il risultato della scarsità idrica e delle differenze strutturali. A Cipro il primo impianto per la dissalazione dell'acqua di mare è entrato in funzione nel 1997, per soddisfare il consumo di uso civile. Un secondo impianto è stato recentemente messo in funzione e un terzo è in fase d'appalto. Si è calcolato che 40MMC d'acqua saranno disponibili annualmente per il consumo ad uso civile quando i tre impianti saranno completamente operativi. Inoltre, i piani di riutilizzo dell'acqua sono in funzione e si sta lavorando per accelerare la messa in opera di allacciamenti alle unità domestiche per un rifornimento di maggiore portata. Tutte le grandi città hanno impianti per la trasformazione delle acque fognarie.

Cipro ha adottato, nel 1970, un programma nazionale per la gestione delle risorse idriche,

realizzato poi tra il 1975 e il 1998. I programmi di gestione delle risorse idriche si sono basati sull'approccio di Gestione Integrata delle Risorse Idriche (GIRI). Il trasporto e la distribuzione dell'acqua si realizzano attraverso condutture chiuse per minimizzare le perdite. Il 95% dell'irrigazione, la più grande consumatrice d'acqua, viene eseguita inoltre con tecniche agricole molto efficienti e moderne.

Per quanto riguarda la gestione della domanda idrica, sin dagli anni '60, Cipro attua una gestione della domanda idrica che riguarda sia il trasporto sia l'impiego idrico. Dal 1990 la gestione della domanda idrica viene anche applicata al settore d'uso civile prendendo le misure necessarie per ridurre le perdite e lo spreco d'acqua.

Tavola 1. Dati sulle aree delle isole del Mediterraneo e della popolazione

Isole/Gruppo	Paese	Superficie area (km ²)	Popolazione	Densità (Abitanti/km ²)
Isole della Dalmazia	Croazia	6,235	46,000	7.4
Cipro	Cipro	9,251	734,000	79.3
Corsica	Francia	8,722	753,000	86.3
Isole Greche	Hellas	28,827	1,303,000	45.2
Isole Italiane	Italia	49,547	6,830,000	137.8
Isole Maltesi	Malta	315	372,000	1,177.0
Isole Baleari	Spagna	4,883	605,000	123.9
Gérba	Tunisia	514	20,000	39.0
Totale/Medie		108,298	10,663,000	98.5

Tavola 2. Risorse idriche naturalmente rinnovabili nelle Isole mediterranee

Isole/Gruppo	Paese	Precipitazioni/anno		Risorse idriche in km ³ /anno			m ³ /abitante
		mm	km ³	di Superficie	Sotterranea	Totale	
Isole della Dalmazia	Croazia	970	6.05	0.910	1.860	2.770	27,700
Cipro	Cipro	497	4.60	0.600	0.300	0.900	1,226
Corsica	Francia	917	8.00	5.400	0.600	6.000	7,968
Isole Greche	Hellas	463	13.34	2.91	0.320	3.230	2,478
Isole Italiane	Italia	749	37.10	16.45	2.650	19.100	2,796
Isole Maltesi	Malta	634	0.20	0.0005	0.040	0.040	107
Isole Baleari	Spagna	614	3.00	0.265	0.444	0.709	1,172
Gérba	Tunisia	214	0.11	0.000	0.000	0.000	6,500
Totale/Medie		668	72.40	26.535	6.214	32.749	3,070

Paese:

Marocco



L'acqua in Marocco: Dall'abbondanza alla penuria

L'acqua è essenziale per la vita. La gente che vive in zone aride ha sempre agito saggiamente, dando luogo a gruppi sociali specializzati che lavoravano sulle tecniche di trasporto, uso e salvaguardia dell'acqua e facendo sorgere le loro città e civiltà vicino alle fonti d'acqua.

Tuttavia l'acqua non aveva ancora assunto nella storia dell'uomo l'importanza che ha oggi. La sua dimensione geopolitica è tale che molti considerano che la mancanza di una politica internazionale e di un sistema di disposizioni regolamentari sull'acqua, di controllo e di gestione delle risorse idriche, potrebbe essere la causa scatenante di guerre nel Medio Oriente e nell'Africa orientale durante il XXI secolo.

Nel caso del Marocco il rischio di una guerra dovuto alla penuria dell'acqua non è la principale preoccupazione. Il paese conta con risorse idriche situate all'interno dei suoi confini e controllate esclusivamente dalla politica marocchina. Vi sono però tre importanti problemi collegati all'acqua che rallentano il futuro sviluppo del Marocco, e che vengono qui presentati in dettaglio.

Risorse idriche limitate ed irregolari

Il Marocco, con tutte le difficoltà di zona subtropicale, è un paese principalmente arido con risorse idriche limitate. Il volume medio di acqua proveniente dalle piogge annuali si calcola attorno a 150 miliardi di metri cubi. La maggior parte di questi (120 miliardi di metri cubi) si perde per evaporazione e quindi il paese, ogni anno, ha a disposizione solo 30 miliardi di metri cubi, dei quali 8 miliardi vengono prelevati dalle 85 dighe esistenti, e 3,7 dallo sfruttamento di acque sotterranee.

Per la sua posizione geografica, le piogge sono abbastanza capricciose e questo rende difficile calcolare l'acqua a disposizione. Il volume delle piogge annuali può variare dai 40 miliardi di metri cubi (annata arida) ai 400 miliardi di metri cubi (annata piovosa), ma le annate

aride tendono ad essere più frequenti che quelle piovose. Così il Marocco deve sempre essere pronto ad affrontare sia la siccità e sia le inondazioni. Lo stato avendo capito questo problema ha sostenuto l'autonomia delle politiche che riguardano le dighe.

La durata di questa risorsa essenziale è messa a rischio, oltre che dallo spreco dell'uomo, anche dall'inquinamento. Gli scarichi domestici e gli effluenti industriali che sboccano nei fiumi senza un idoneo trattamento, rendono l'acqua inutilizzabile inquinando anche il mare.

L'uso irrazionale dei pesticidi in agricoltura minaccia seriamente la qualità dell'acqua sotterranea, già a rischio a causa dell'inquinamento e della coltivazione intensiva.

In un contesto simile appare chiara la necessità di uno sforzo comune combinato da parte dei consumatori, delle autorità di governo e locali per conservare e proteggere questa preziosa risorsa naturale. Sicuramente sono poi necessarie misure extra per gestire l'acqua usata, per trattare i rifiuti solidi e sviluppare le aree senza condizioni igieniche idonee. Allo stesso modo, è necessario che i dipartimenti del Ministero dell'Agricoltura aumentino i loro sforzi nel settore agricolo, per ridurre il rischio di inquinamento sotterraneo delle masse d'acqua causato dall'uso eccessivo di pesticidi.

Le risorse idriche più in difficoltà

La crescita della popolazione, lo sviluppo economico e l'urbanizzazione hanno fatto aumentare l'attenzione nei riguardi delle risorse idriche. Lo stato sembra incapace di conciliare i conflitti tra i grandi consumatori d'acqua. Tra questi l'agricoltura è la maggiore con un utilizzo dell'80% delle disponibilità idriche, e si prevede che questa percentuale aumenti per lo sviluppo del settore che richiederà sempre più acqua. La crescente domanda idrica nel caso dell'agricoltura può essere contenuta solo se diventano vigenti cambi reali nelle pratiche d'irrigazione. Una scelta simile sembra l'unica



via d' uscita per controbattere l' incremento della domanda idrica causata sia dall' aumento della popolazione, da una parte, e sia dallo sviluppo di altri settori (industria, turismo, ecc.) dall'altra.

Pratiche non sostenibili nell' uso delle risorse idriche

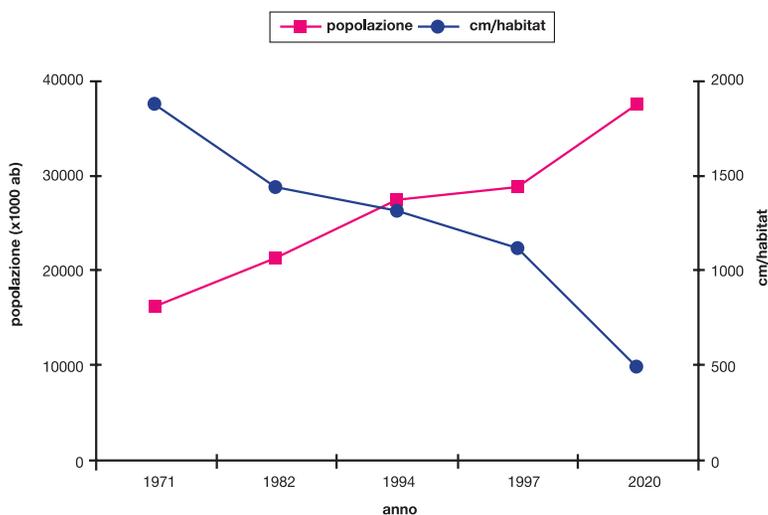
La questione delle risorse idriche assume anche una dimensione culturale e sociale. Sembra che le percezioni prevalenti che riguardano l' acqua non sono cambiate molto con il passare del tempo. La maggioranza delle persone continua a considerare l' acqua una risorsa inesauribile, infatti, non comprende l' importanza della sua conservazione, e quindi non si preoccupa di salvaguardarla. Si fa un cattivo uso nell' agricoltura di grandi quantità di acqua, a causa di tecniche d' irrigazione inadeguate e della mancanza di manutenzione delle reti di distribuzione. Questo riguarda sia i metodi moderni, sia quelli tradizionali. In certi casi, vengono applicate le pratiche d' irrigazione moderna, ma solo da agricoltori privilegiati. La limitazione di queste pratiche moderne è dovuta agli alti costi, all' assenza di agricoltori appropriatamente formati e alla struttura della terra. Si prevede un aumento della domanda idrica nei settori non agricoli, a causa della crescita di popolazione e

quindi ad una maggiore intensità urbana. Si considerano necessarie a tale scopo l' attuazione di campagne e programmi di sensibilizzazione pubblica e di partecipazione, così come l' imposizione di politiche appropriate. Non bisogna dimenticare anche il miglioramento del risparmio idrico da realizzarsi attraverso una gestione sostenibile nei settori dell' industria e del turismo.

Prima di tutto abbiamo bisogno di cittadini coscienti e con volontà di cambiamento nelle proprie abitudini per risparmiare veramente l' acqua.

La tavola presenta la quantità totale dell' acqua rinnovabile disponibile per habitat, in alcuni paesi del Mediterraneo.

Nel seguente grafico si indica la quantità d' acqua (metri cubi) a disposizione per ogni abitante del Marocco dal 1971 al 1997. La proiezione è una stima prevista per il 2020.



Paese	Risorse idriche annuali rinnovabili (milioni di metri cubi)	Quantità d' acqua a disposizione per habitat (metri cubi) anno 1900	Quantità d' acqua a disposizione per habitat (metri cubi) anno 2000	Quantità d' acqua a disposizione per habitat (metri cubi) anno 2025	Riduzione della quantità disponibile per habitat dal 1900 al 2025 (%)
Algeria	18.4	731	552	353	48
Egitto	55.5	1054	845	571	54
Giordania	0.9	285	200	102	36
Libano	3.8	1418	1274	929	66
Marocco	29.7	1184	935	633	53
Libia	0.7	154	108	50	32
Siria	5.5	438	305	151	35
Tunisia	3.8	465	376	270	58

Fonte:UNESCO, (1999)