



CULTURA E VITA

Alla scoperta del pianeta acqua
30 novembre 2006 - A.A. 2006-2007

Il ciclo dell'acqua

fenomeni visibili e invisibili

Milena Bertacchini

Dipartimento di Scienze della Terra
Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia



CULTURA E VITA

ciclo dell'acqua

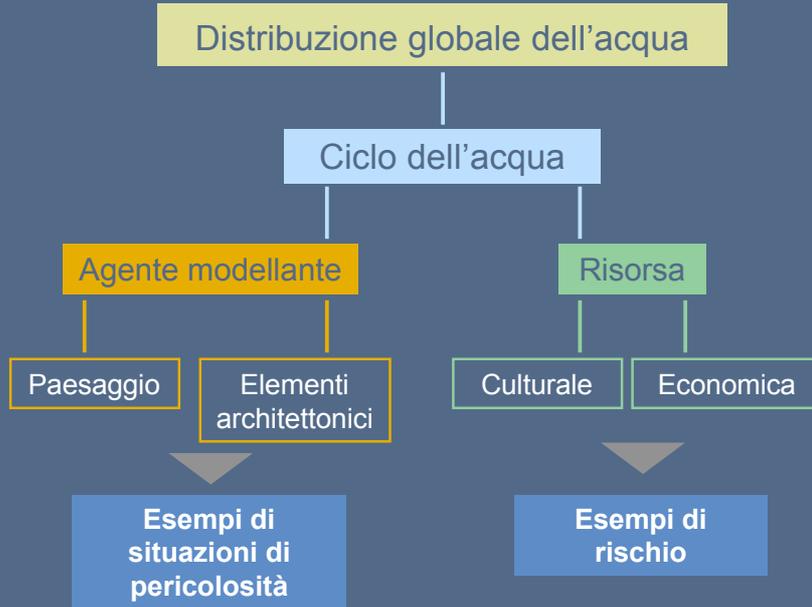
agente

risorsa

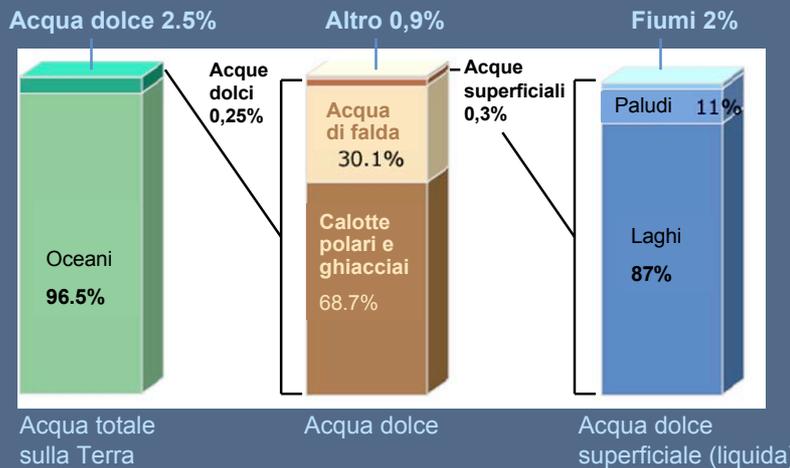
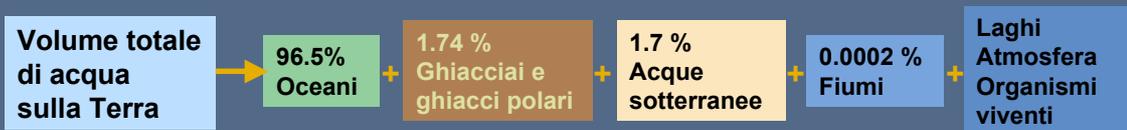
La Terra è un sistema dinamico molto complesso, antico di oltre 4.500 milioni di anni, dove l'acqua è stata presente sin dalle sue origini.

Il ciclo dell'acqua
fenomeni visibili e invisibili



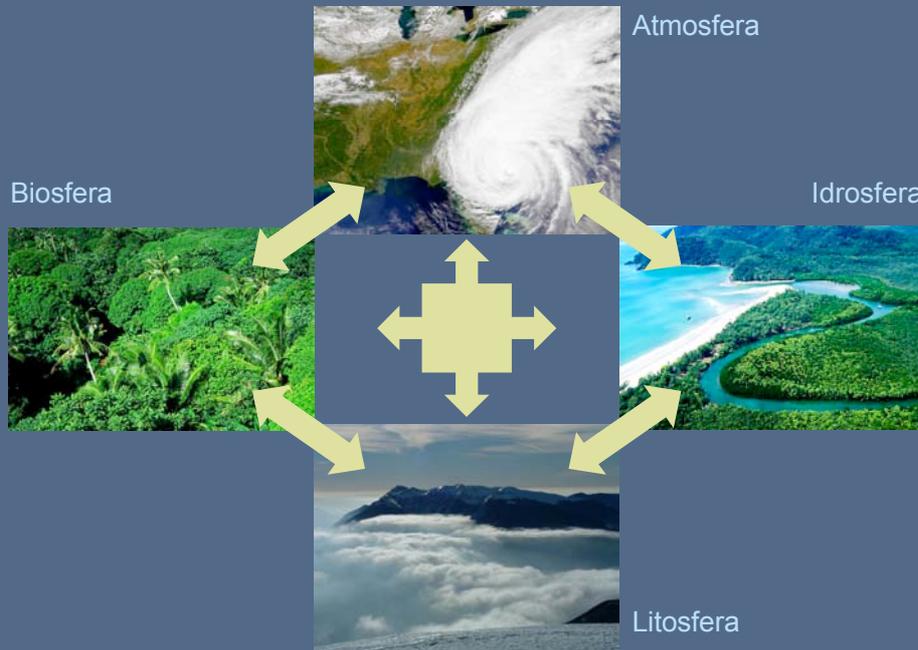


Il nostro Pianeta è un mondo d'acqua: l'acqua degli oceani ricopre i 3/4 della superficie terrestre; acqua è inoltre presente sulle terre emerse, nel sottosuolo, nelle falde, nelle grotte.





L'acqua entra a far parte dell'atmosfera, della litosfera, della biosfera e dell'idrosfera in tutti e tre i suoi stati di aggregazione.



Il ciclo idrologico ricostruisce i continui movimenti che l'acqua descrive da milioni di anni sopra, sotto e sulla superficie terrestre.





I ghiacciai e i ghiacci polari rappresentano importanti serbatoi naturali di acqua dolce in grado di immagazzinare circa il 70% del totale di acqua dolce presente sul globo.



Il riscaldamento erode le masse gelide, accelerando siccità e desertificazione

Cambia anche la fauna: diminuiscono lupi e volpi, aumentano i topi

L'agonia del Fiume Giallo

ucciso dalla fine dei ghiacciai

Nel Tibet dove l'effetto serra minaccia la Cina

storia e mito
LE LEGGENDE
Uno dei più importanti sovrani cinesi, Yu, è venerato per aver imbrigliato il fiume

CULLA DELLA CIVILTÀ
Il Fiume Giallo è il luogo di nascita della civiltà Han. Grazie alla quantità di limo che trasporta e che rende fertile il terreno

Il ghiacciaio Halong nel 1952 copreva un'area di 125 chilometri quadrati, da allora ne ha già persi 22

Negli ultimi quarant'anni il Fiume Giallo, che nasce dal ghiacciaio Halong, ha perso 22 miliardi di metri cubi d'acqua

Il fiume giallo allargata nei suoi tratti superiori, è largo 5.000 chilometri

I ghiacciai del Tibet si sciolgono al ritmo del 7% l'anno, provocando un'accelerata desertificazione, tempeste di sabbia in tutta la Cina

Ogni anno trasporta 1600 tonnellate di sedimenti, in grado di riempire un bacino di 745mila chilometri quadrati

120 milioni di persone si fanno affidamento per usi

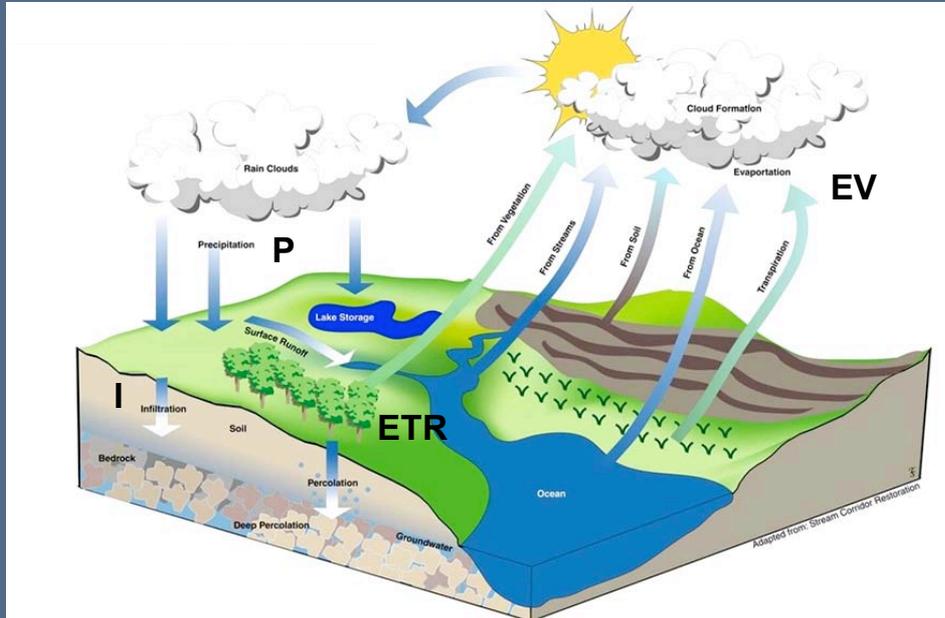
La Cina ha solo i vertici del regime. Evidenti — avverte l'ufficiale dell'Ac Scienze di Pechino — riscaldamento clim in misura significati mi come la ritirata L'agonia del Fiume notizia ma è solo la grande crisi idrica la nazione più popo do.

Attraversando il batte di continuo il dal che indicano Ponte del Fiume H te del Fiume Sha, il me Liuli, e sono in sulla terra mada, ti scomparsi. L'aua del pianeta nelle pite in misura più g sue punte estreme altitudini dell'Hi rizzo di tre gradl tura media — rive governaivo sul climatico — distru dei ghiacciai riba rant anni. Il calo sponibile nel resto raggiungere puna ritirata di Halong d disastro nel 1966: priva un'area di 4 quadrati, da allora 22, sostituiti da r cumuli di sassi. Se sione del ghiaccia teoria aumentare questo avviene con lente, concentrato solo quest' estate i ma i lioni hanno fat morti. Dopo le a piogge evaporano il corso del fiume è morganza idrica è i no dell'impinam La Cina ha solo i ve di acqua possibi deve mantenere in la popolazione mc un terzo della sup fatta di deserti e z timano a rubare r no in anno. Quelli dendo in Cina è la sformazione di ter

Stralcio di un articolo da *La Repubblica* del 24 ottobre 2006.



L'acqua presente in atmosfera subisce continui passaggi di stato da liquido (condensazione) ad aeriforme (evaporazione) per poi cadere sotto forma di precipitazione liquida e/o solida.



I **fiumi** sono alimentati dalle acque di precipitazione che cadono all'interno della loro area di drenaggio (bacino imbrifero) la cui intensità di deflusso è influenzata da:

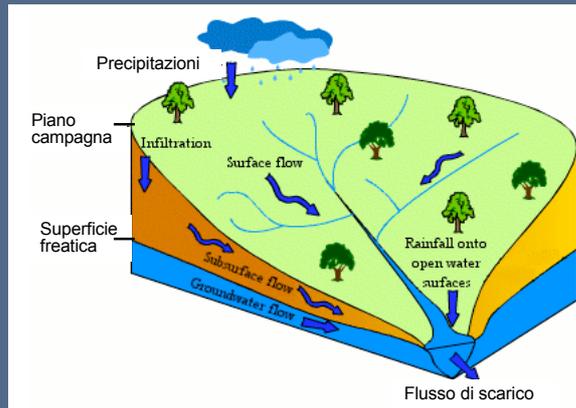
- precipitazione: tipo (pioggia, neve) e intensità
- infiltrazione
- caratteristiche del suolo: copertura, saturazione, disposizione
- evaporazione
- traspirazione
- immagazzinamento
- uso antropico





L'infiltrazione è influenzata da:

- intensità e durata delle precipitazioni che cadono come pioggia o neve;
- caratteristiche del suolo: porosità, permeabilità;
- saturazione del suolo;
- copertura del suolo: vegetazione, uso del suolo (agricolo, urbanizzato);
- topografia del suolo: pendenza, irregolarità;
- evapotraspirazione: le piante possono impedire all'acqua di infiltrazione di penetrare in profondità trattenendola presso la superficie.

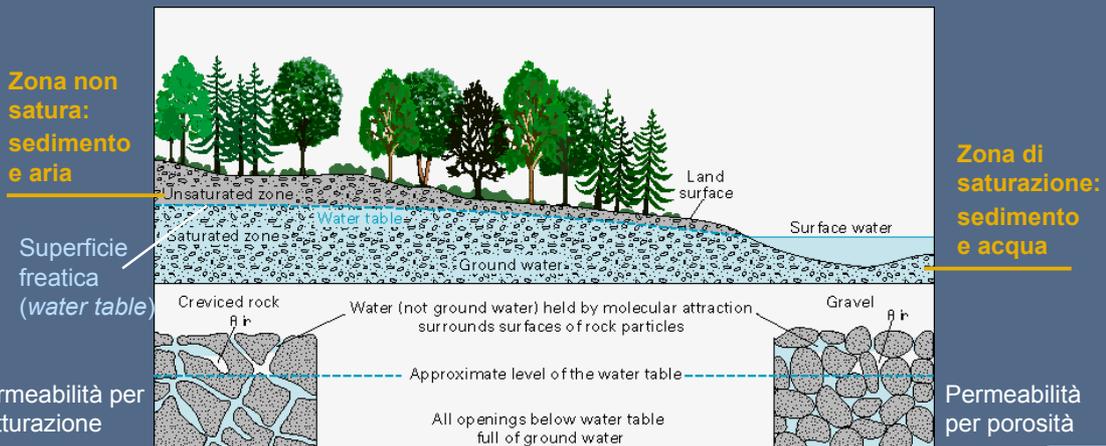


<http://hydram.epfl.ch/VICAIRE/text.htm>



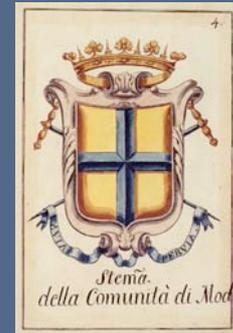
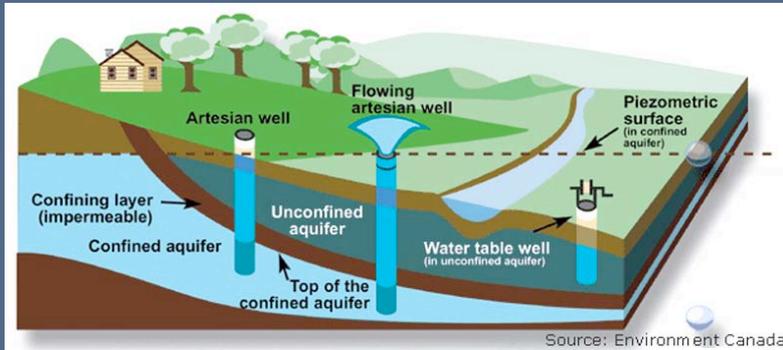
Una falda idrica è quella parte di precipitazione che penetra al di sotto del suolo sino a raggiungere le rocce in profondità che, se porose, possono diventare sature in acqua. Quest'acqua si muove lentamente nel sottosuolo, talvolta sfocia in fiumi, laghi o oceani, ma la sua presenza è legata a:

- forza di gravità
- caratteristiche delle rocce: porosità, permeabilità, stratificazione, fratturazione.





Una falda si dice confinata se delimitata da rocce meno porose sia sopra che sotto il corpo idrico.
La pressione interna all'acquifero favorisce la naturale risalita dell'acqua in superficie quando sottoposto a pompaggio (pozzo artesiano).



Stemmi del Comune di Modena (da *Modena città sulle acque*, Provincia di Modena, 2005).



L'acqua modella il paesaggio esercitando sui rilievi le azioni di erosione, trasporto e sedimentazione.





I ghiacciai possono modificare profondamente la topografia di un'area.



Valle glaciale ad U

Il Lago di Garda occupa l'anfiteatro morenico formatosi durante le fasi glaciali del Pleistocene



Condizioni climatiche fredde e piovose portano i fiumi ad aumentare la propria portata con conseguente incremento quantitativo dei sedimenti trasportati, attraverso meccanismi di accumulo clastico che sono rimasti invariati nel tempo.

Modena CRONACA

ALLERTA PER IL MALTEMPO

I fiumi in piena, altri allagamenti

Ma disagi solo in periferia, paratia 'salva' via Dalla Chiesa

Canali «inadeguati»: partono interventi per evitare disastri

Le zone più colpite di Modena questa volta si schiacciano dalla pioggia delle ultime 48 ore, ma non altrettanto è successo nelle frange e in periferia, dove si sono registrate le più forti precipitazioni, e da ieri pomeriggio ha cominciato a peggiorare la situazione dei fiumi, Secchia e Panaro vengono tenuti sotto controllo dalla protezione civile.

«Quantitativi al limite di S. Ambrogio ha già superato, seppure di poco, il livello di guardia».

La notte appena trascorsa ha visto in alcuni la precipitazione civile continuata e la pioggia ha cominciato a bagnare via via il centro e la periferia con cinque portogalli a disposizione. La protezione civile ha avviato i lavori di pulizia e la caduta di 30 miliardi di pioggia dalle 23 di ieri sera fino alle 11 di domenica, quando i controlli si sono fatti più intensi.

Ma, tornando all'ennesimo peggiorare del fiume nel centro, i problemi si sono verificati quasi soprattutto nelle periferie, con interventi

Canale Argenteo, dove dai canali fuoriuscono acque di natura termale. Nel pomeriggio i vigili urbani e polizia municipale hanno anche controllato la manutenzione della ferrovia, in via Emilia Chiesa il cancello Antichità è stato chiuso con una paratia per fare in modo che il livello dell'acqua non si alzasse tanto da mettere a rischio le case.

Veneri le 17 su strada Gio Panario sul fiume ha aumentato alcuni passaggi stradali e pedonali e si è intervenuto per la manutenzione. A titolo precauzionale, la direzione del centro culturale Leclere alla Madonna ha messo a disposizione dei residenti il parcheggio per spostare le vetture dai parcheggi sotterranei ed evitare altri possibili disagi.

Inoltre la Prefettura, vista la perdurante del maltempo, ha allertato la protezione civile locale, ma le vie del centro preannunciano. Gli allagamenti, per altro, la protezione civile aveva fatto partire la paratia di scorta mentre, con l'arrivo della sera di domenica è fine alle 10 di oggi.



La storia si ripete: Firenze alluvione del 4 novembre 1966.



XX L'ESPRESSO FIRENZE I GIORNI

Come si sta preparando il grande raduno del 4 novembre con ex volontari in arrivo da tutto il mondo

Firenze chiama, gli angeli ci sono

C'è chi ha inviato un sacco con "vero fango dell'alluvione"

ERASMO PANGELIS

UNA traslazione di telefonate, e-mail, sms, lettere, incontri, telefonate, foto, pellicole in super8, nite, video, album e rivoli ancora infangati, indifferenziati scendevano dalla alta città sino a scivolare "lungo i colli" dalle rovine di Firenze".

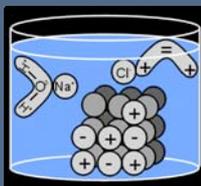
Per alcune iniziative, giornali, volantini, fogli con gli indirizzi di servizio. E il risultato: un'esplosione di un appello lungo un arco di quasi "tre secoli" in tutte le lingue che si sia potuta di riconoscere qualche migliaia di pagine e fogliati pervigilanti nel

di servizio civile e di cittadinanza attiva, alla moderna gestione civile. Fu il corrispettivo in questo modo di un nuovo modo di essere, ma il vero motore è stata l'alta organizzazione che fuorilevi che si rimboccarono le maniche e soppiantò alle drammatiche ca- riere dei soccorsi di Stato.

Al raduno parteciparono gli studenti di decine di scuole che da Lido e Langona parteciparono al salvataggio della città e delle opere d'arte. I radunamenti che lanciano il primo son nel mondo. L'organizzazione delle attività di volontariato che si ripropone al servizio gli esultanti di aver a mettere in professione che a poco a poco diventava tra gli angeli del fango. Dall'Università di Bologna il prof. Roberto Cavallari ha già organizzato un'attività di angeli del fango della



Alcune rocce si dissolvono completamente quando esposte a soluzioni acquose; in particolare salgemma, gesso e rocce carbonatiche sono solubili in acqua, soprattutto se acidulata. Il fenomeno della dissoluzione dei calcari è noto come carsismo ed è il responsabile della formazione di grotte, doline ed altre strutture carsiche.





L'acqua come fonte di energia e di benessere.

Talvolta le acque che arrivano in superficie fuoriescono con violenza dando luogo a vere e proprie colonne d'acqua mista a vapore acqueo: i geysers (America sett., Islanda). A Larderello (Toscana) questi "soffioni" sono sfruttati per produrre energia elettrica.



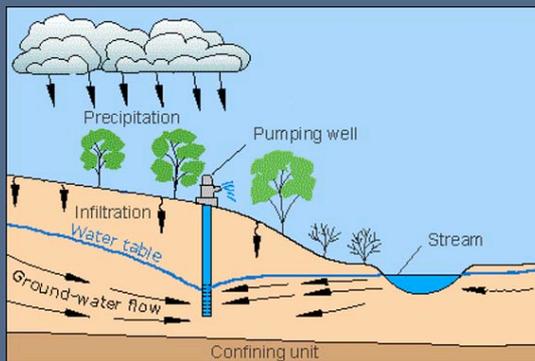
Geysir, Parco di Yellowstone, USA



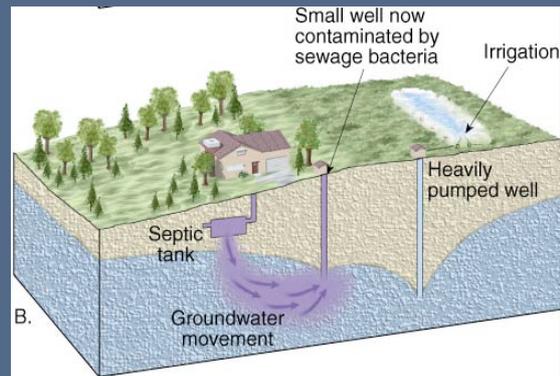
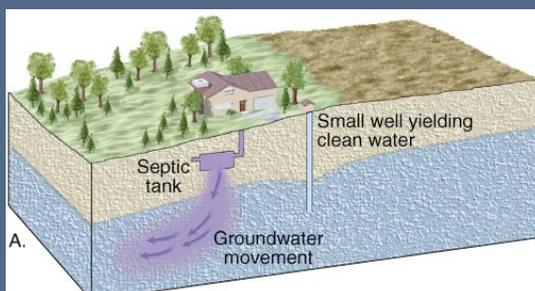
Vapordotti, Larderello, Toscana

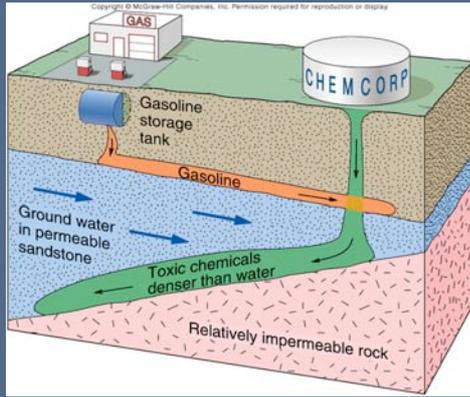


A causa dell'attività dell'uomo l'acqua è soggetta ad inquinamento: rifiuti solidi, scarichi industriali, concimi e pesticidi ecc.

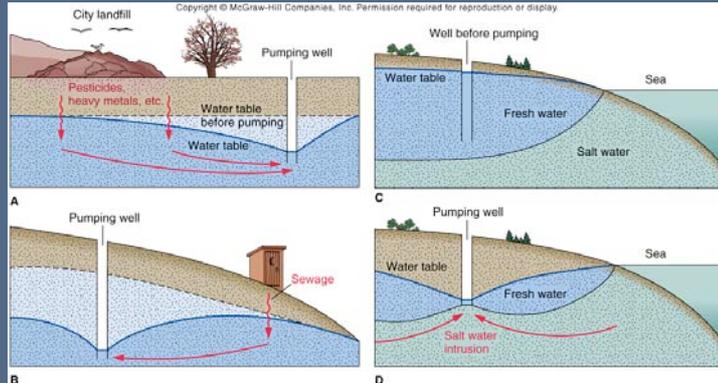


Il prelievo di acqua da pozzi con pompa a motore influisce sull'andamento della superficie freatica e determina la formazione di un cono di depressione.





Fonti di inquinamento determinate da attività antropiche.



Conseguenze della cattiva gestione della risorsa acqua.

L'eccessivo pompaggio di acqua attraverso i pozzi determina nel tempo:

- esaurimento dei pozzi più superficiali
- riduzione della portata d'acqua in fiumi e laghi
- deterioramento della qualità dell'acqua
- aumento dei costi di pompaggio dell'acqua
- subsidenza



Segnale per avvisare i mezzi che attraversano l'area del rischio di subsidenza, Pima Country, Arizona, USA, 1981.



L'acqua è da sempre stata usata dall'uomo come elemento di difesa o come via di comunicazione, come risorsa da bere o da "godere" (terme).

L'uomo ha sfruttato l'acqua come strumento di potere ed anche come mezzo di espressione artistica.



Acquedotto mediceo, Pitigliano



L'acqua è vita, è la risorsa più importante che abbiamo ma non è infinita.

18 LA REPUBBLICA

SABATO 30 LUGLIO 2005

Corsi in secca e bacini prosciugati. L'agricoltura fa già i conti: milioni di danni



Tagliata la produzione di mais, ma anche i raccolti di riso rischiano il tracollo

EMERGENZA CALDO

Nord, è di nuovo incubo siccità

Fiumi sempre più giù. Navigazione a rischio sul lago di Garda

Stralcio di articolo da *La Repubblica* del 30 luglio 2005.