

CICLO IDROGEOLOGICO

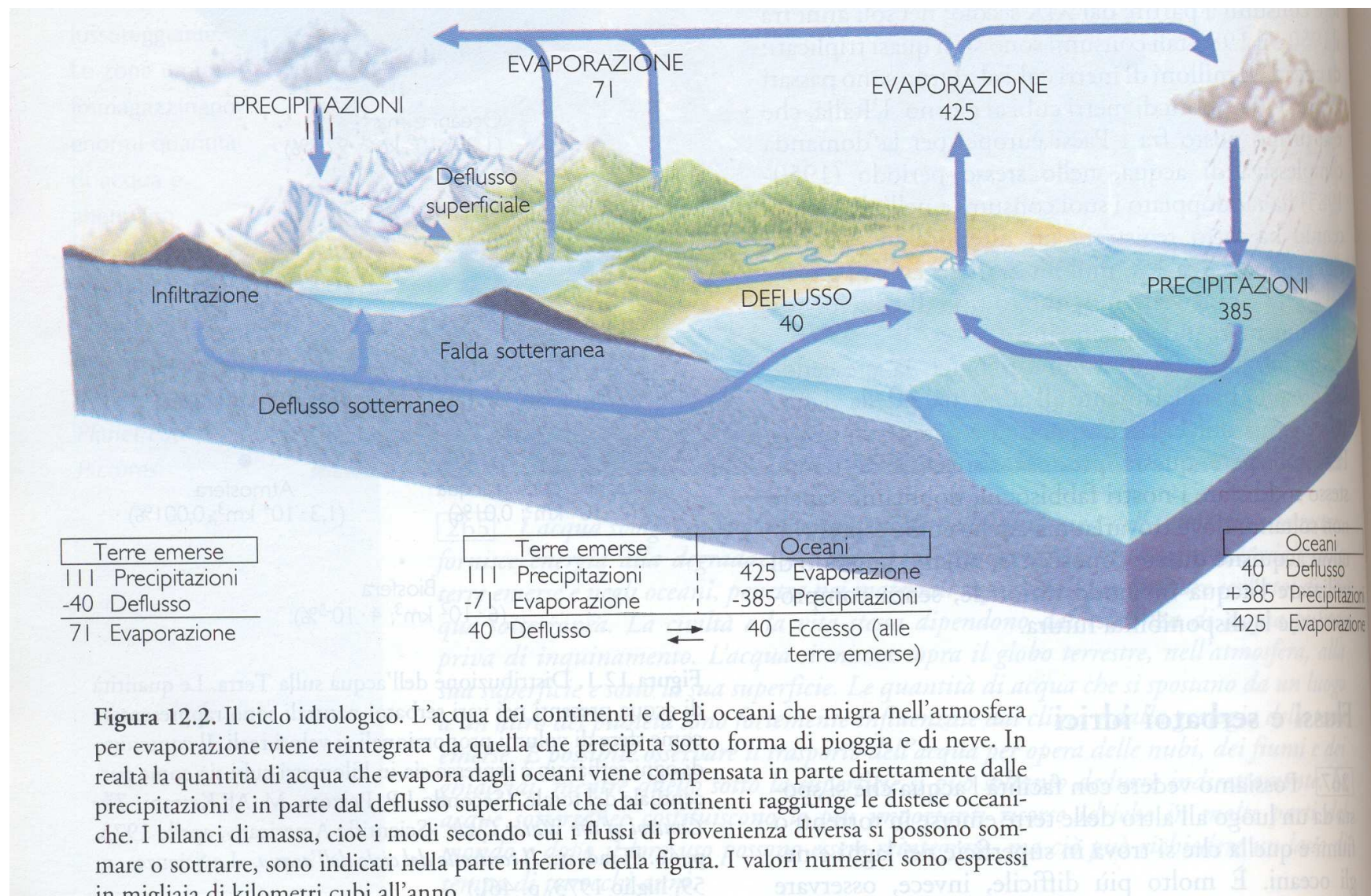
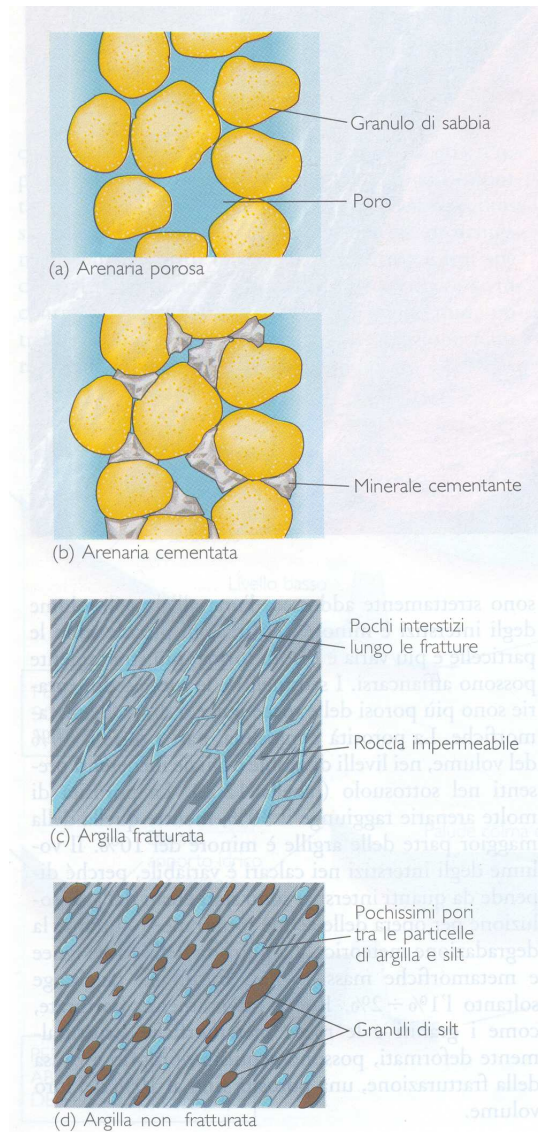


Figura 12.2. Il ciclo idrologico. L'acqua dei continenti e degli oceani che migra nell'atmosfera per evaporazione viene reintegrata da quella che precipita sotto forma di pioggia e di neve. In realtà la quantità di acqua che evapora dagli oceani viene compensata in parte direttamente dalle precipitazioni e in parte dal deflusso superficiale che dai continenti raggiunge le distese oceaniche. I bilanci di massa, cioè i modi secondo cui i flussi di provenienza diversa si possono sommare o sottrarre, sono indicati nella parte inferiore della figura. I valori numerici sono espressi in migliaia di chilometri cubi all'anno.

Le acque sotterranee costituiscono un serbatoio di acqua che rappresenta circa il 22% di tutta l'acqua dolce del nostro pianeta. Gli strati o gli ammassi di roccia permeabile contenenti una falda di acqua sotterranea sono detti acquiferi

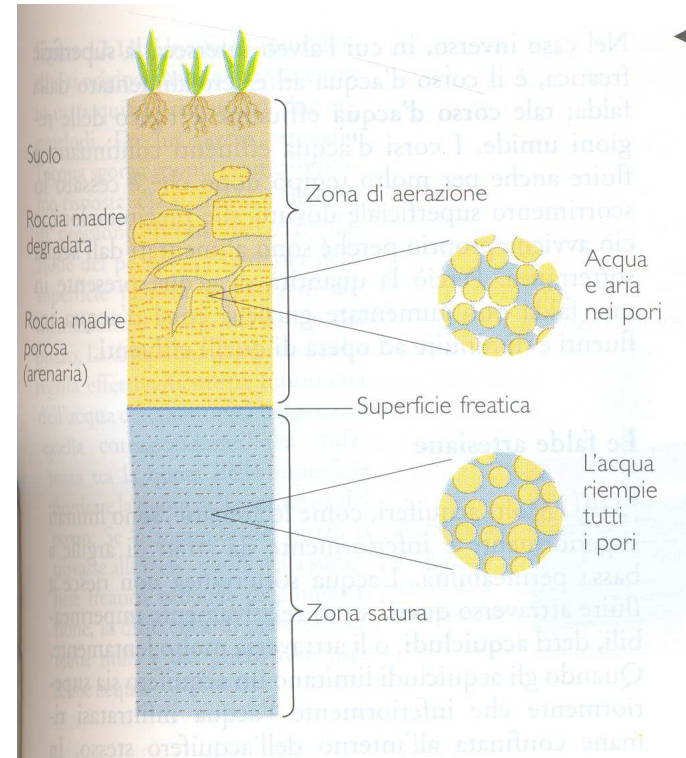
L'acqua ovviamente si sposta attraverso i vari serbatoi potendo anche cambiare il proprio stato di aggregazione. Una parte dell'acqua che cade sulle terre emerse penetra nel suolo per infiltrazione e va ad occupare piccoli interstizi tra le particelle di suolo o di roccia. Le piogge che non si infiltrano nel suolo defluiscono sulla superficie dando origine allo scorrimento superficiale.

La quantità di pori presenti nelle rocce, nei suoli o nei sedimenti rappresenta la porosità del materiale.

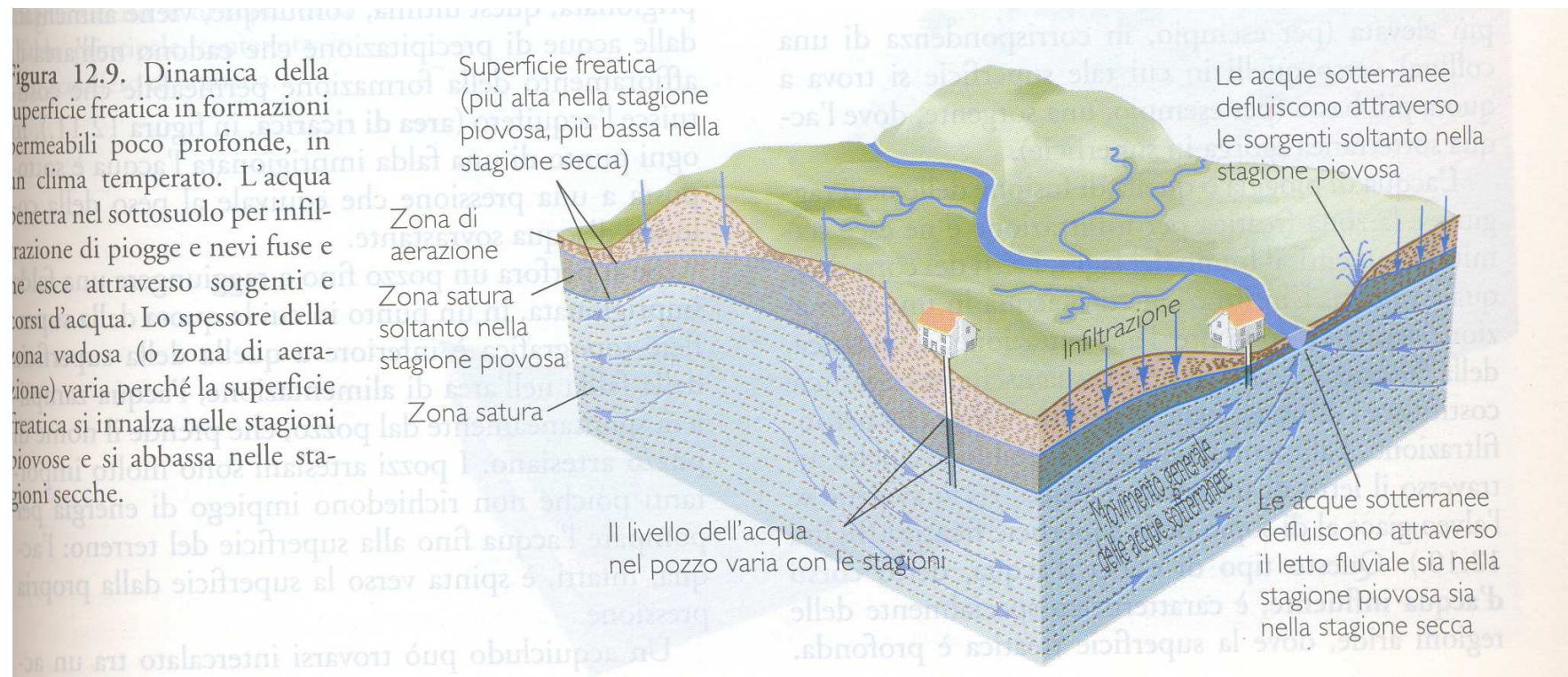


Le falde freatiche

Durante una perforazione si può osservare come il contenuto d'acqua possa variare con la profondità di provenienza del campione. A piccole profondità il materiale è insaturo cioè gli interstizi non sono completamente pieni di acqua. Questo livello è detto zona vadosa o di aerazione. Al di sotto, nella zona freatica o di saturazione, gli interstizi sono completamente riempiti di acqua. La superficie di separazione è detta superficie freatica.



Se si esegue una perforazione che scenda al di sotto della superficie freatica l'acqua fluirà dalla zona satura penetrando nel foro e riempiendolo fino al livello della superficie freatica. La superficie freatica segue, con una forma più dolce, i lineamenti della superficie topografica e coincide con questa in corrispondenza dei letti dei corsi d'acqua, del fondo dei laghi e delle sorgenti.



L'infiltrazione dell'acqua in una formazione rocciosa consente l'alimentazione o ricarica della falda idrica sotterranea, mentre la sua uscita costituisce l'efflusso o perdita. L'alimentazione può avvenire anche attraverso il letto di un fiume se questo sta al di sopra della falda freatica. In questo caso il corso d'acqua è detto corso d'acqua influente (effluente quando riceve acqua dalla falda).

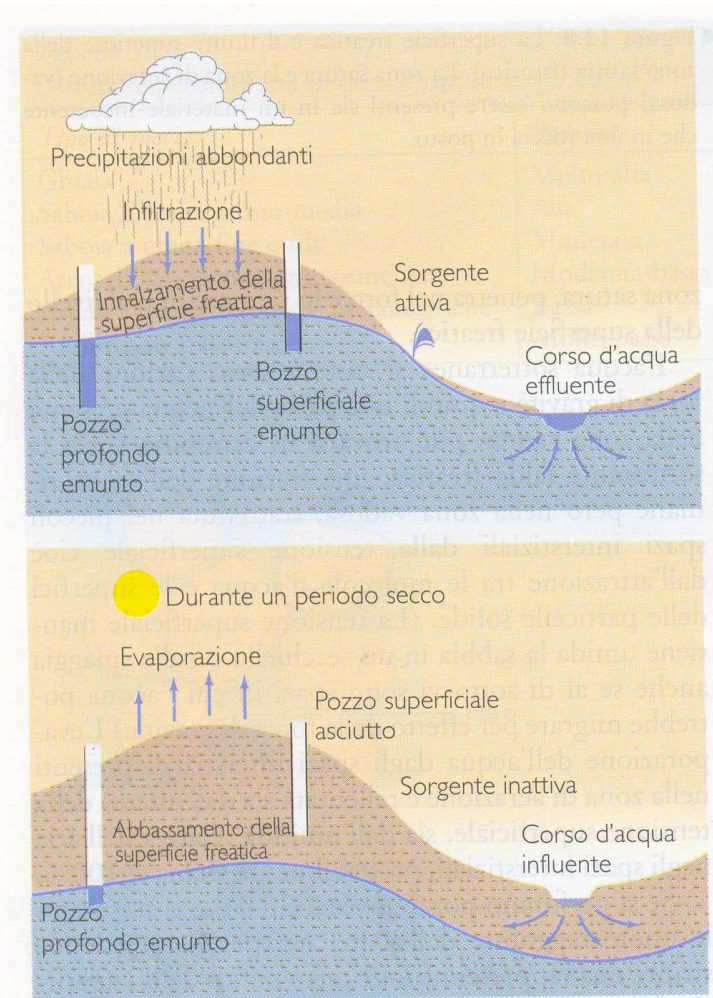
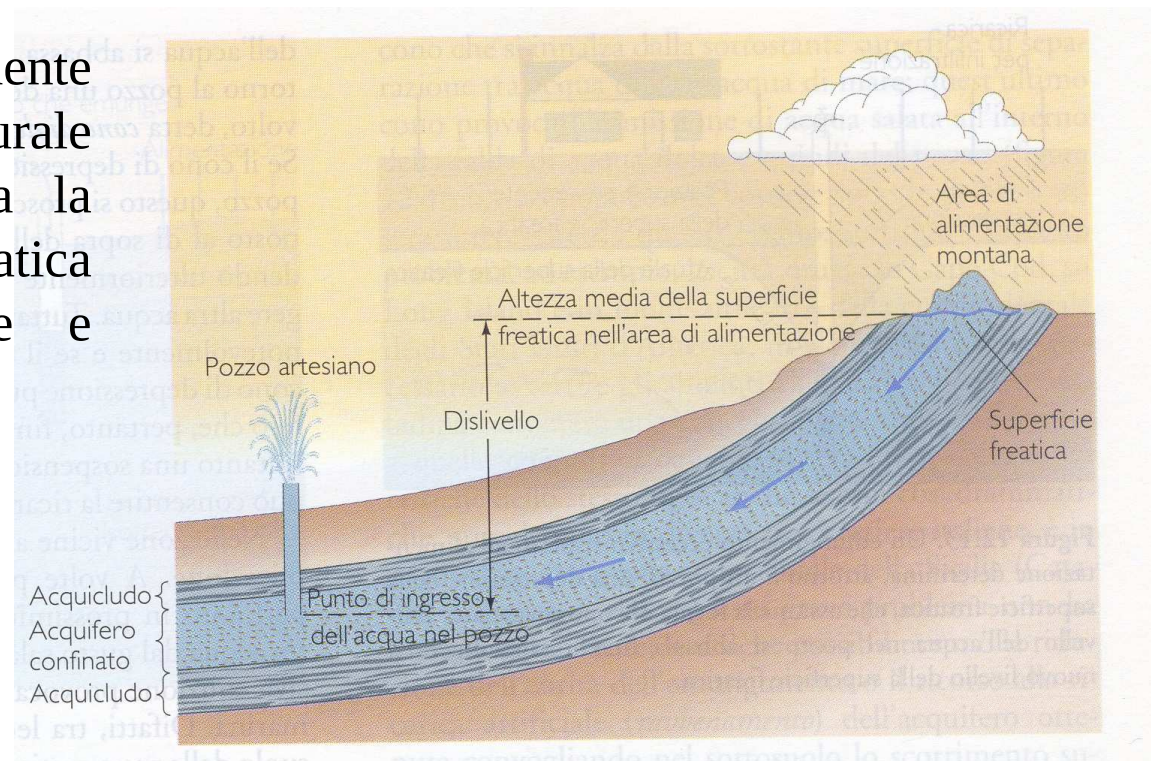


Figura 12.10. La profondità della superficie freatica varia a seconda del bilancio tra acqua apportata dalle precipitazioni (ed eventualmente da corsi d'acqua influenti) e acqua perduta per evaporazione, oltre che per deflusso da pozzi, sorgenti e corsi d'acqua effluenti. I corsi d'acqua sono influenti (ossia alimentano la falda) nei climi aridi, ma possono esserlo anche nei climi temperati dopo prolungati periodi secchi.

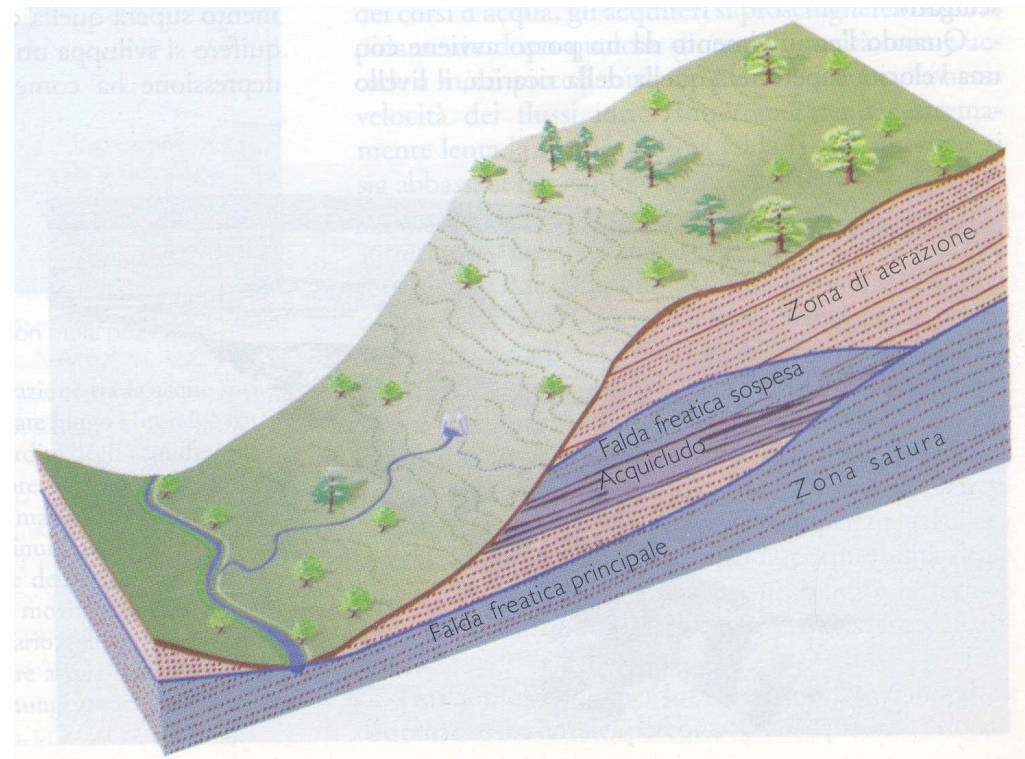
Le falde artesiane

Molti acquiferi possono essere limitati superiormente e inferiormente da strati di argille a bassa permeabilità. In questo caso l'acqua non riesce ad effluire attraverso questi strati relativamente impermeabili (detti acquicludi). In questo caso si parla di acqua imprigionata in un acquifero confinato. I flussi idrici che hanno luogo in questo tipo di acquifero vengono detti flussi artesiani.

L'acqua sgorga spontaneamente come risposta alla naturale differenza di pressione tra la quota della superficie freatica nell'area di alimentazione e quella del fondo del pozzo.



Un acquicludo può trovarsi intercalato tra un acquifero meno profondo e un acquifero più profondo. La falda freatica nell'acquifero meno profondo è detta in questo caso falda sospesa poiché è posta al di sopra della falda idrica principale.



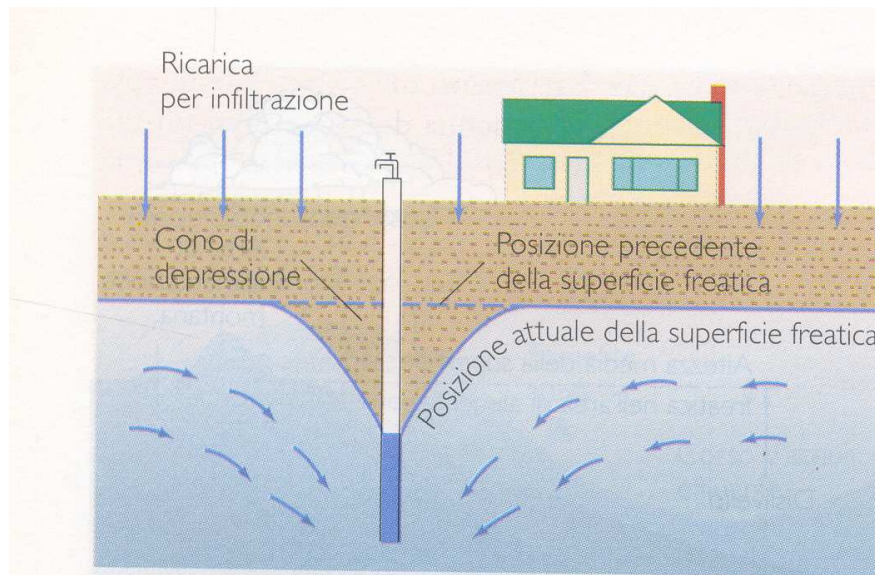
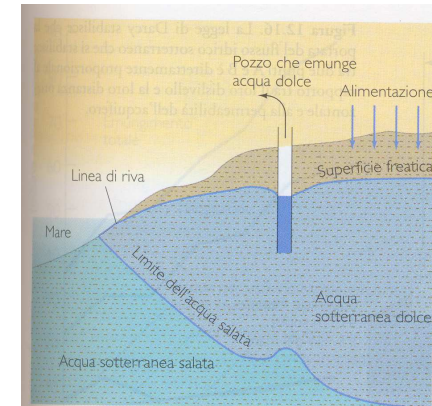
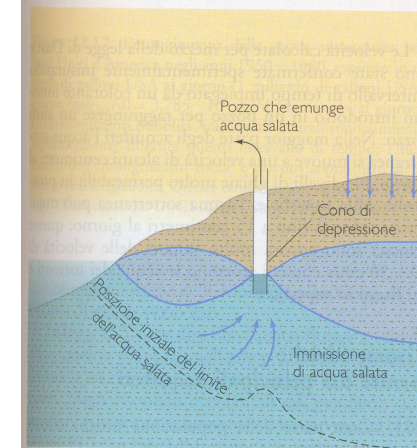


Figura 12.13. Un emungimento eccessivo rispetto all'alimentazione determina, attorno a un pozzo, una depressione della superficie freatica, che assume la forma di cono rovesciato. Il livello dell'acqua nel pozzo si abbassa fino a raggiungere il nuovo livello della superficie freatica.



(a) Prima di un intenso emungimento



(b) Dopo un intenso emungimento con molti pozzi

Figura 12.15. La superficie di separazione tra le acque sotterranee dolci e le acque sotterranee salate lungo i litorali è determinata dal bilancio tra apporti e perdite degli acquiferi di acqua dolce. (a) Normalmente la pressione dell'acqua dolce mantiene lievemente fuori costa il margine dell'acqua salata. (b) Un vasto emungimento fa diminuire la pressione dell'acqua dolce, permettendo al margine dell'acqua salata di spostarsi verso la terra emersa. Questo movimento crea non soltanto un cono di depressione ordinario, ma anche un cono di depressione capovolto che fa affluire acqua salata nel pozzo. Un pozzo che in precedenza emungeva acqua dolce ora emunge acqua salata.

Acque superficiali

Erodendo la superficie delle terre emerse i corsi d'acqua creano dei solchi che col tempo, e con il concorso della degradazione meteorica si tramutano in vere e proprie valli. Il profilo trasversale di molte valli fluviali è a forma di V anche se alcune possono presentare un profilo con versanti più svasati e fondo piatto. Sul fondo della valle si individua l'alveo. Nelle valli più larghe si può individuare anche una piana alluvionale.

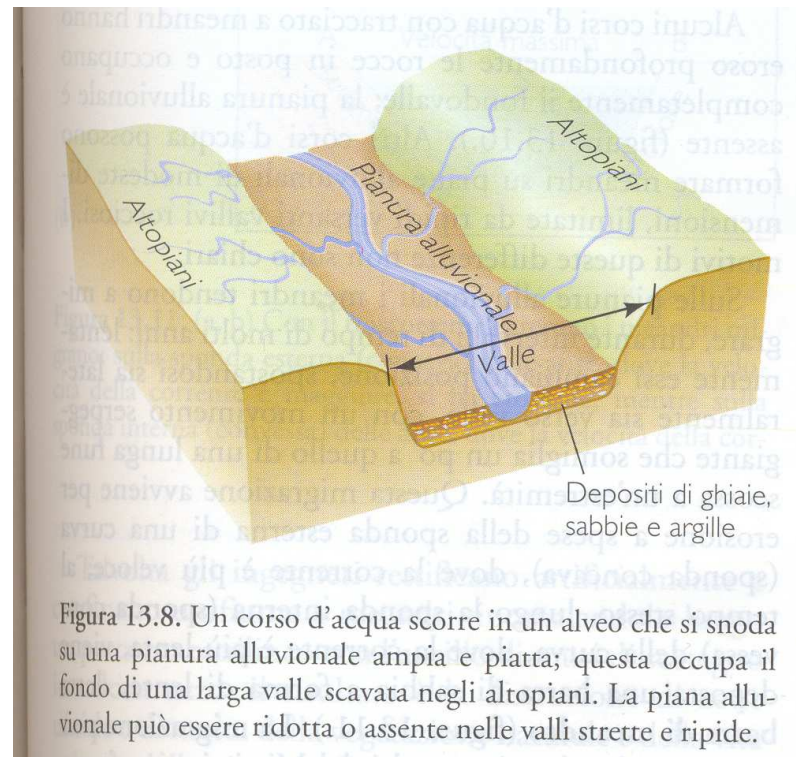


Figura 13.8. Un corso d'acqua scorre in un alveo che si snoda su una piana alluvionale ampia e piatta; questa occupa il fondo di una larga valle scavata negli altopiani. La piana alluvionale può essere ridotta o assente nelle valli strette e ripide.

In parecchie piane alluvionali è possibile che siano presenti dei meandri. Queste forme fluviali sono tipiche di zone a bassa pendenza o di pianura dove siano presenti sedimenti a granulometria fine. Mentre i meandri si spostano se due anse sono molto vicine il corso d'acqua può tagliare il collo interposto (lobo), si elimina così un meandro.

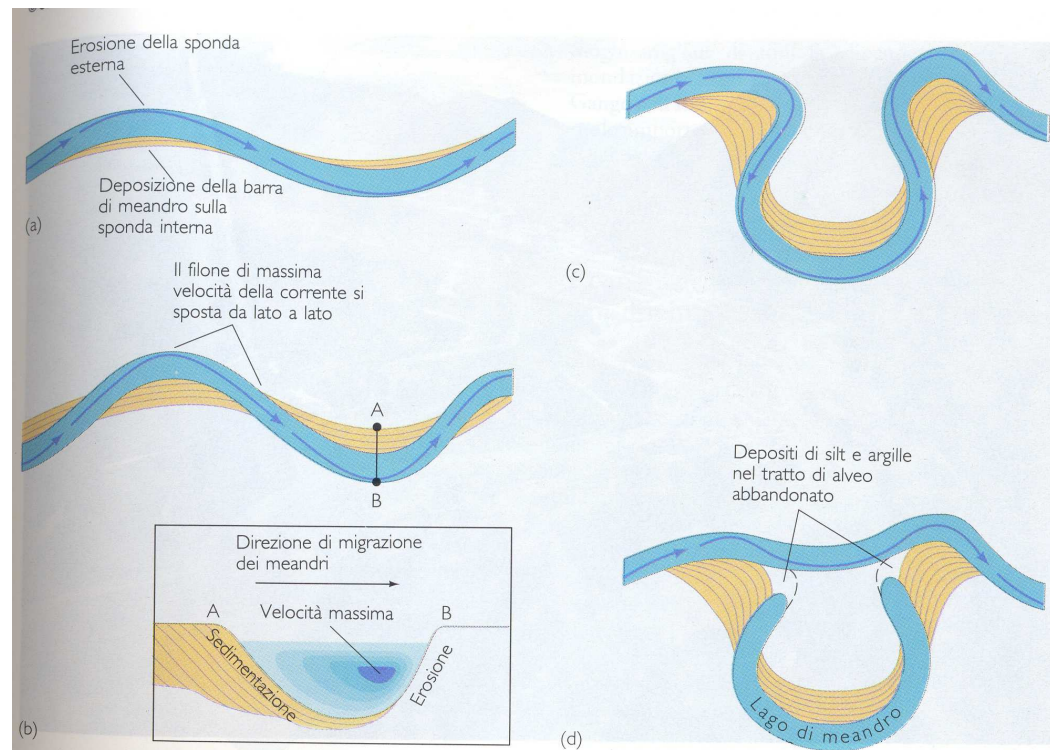
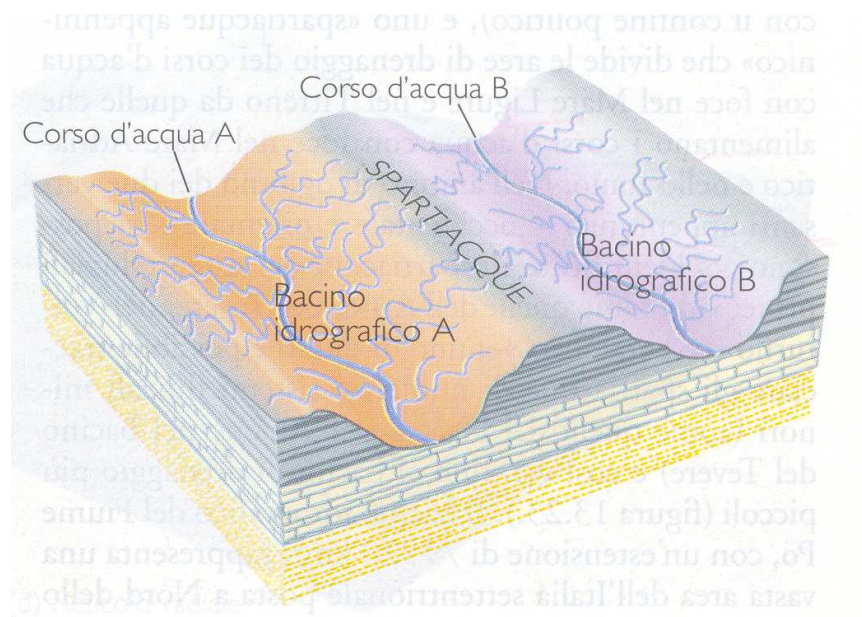


Figura 13.11. (a, b) Con il trascorrere del tempo i meandri migrano; sulla sponda esterna (concava) delle anse, dove la velocità della corrente è maggiore, si ha erosione, mentre sulla sponda interna (convessa) delle anse, dove la velocità della cor-

rente è minore, si ha la deposizione di barre sabbiose a forma di lente, dette barre di meandro. (c, d) Quando si verifica il salto o taglio del meandro, nell'ansa abbandonata si forma un lago a corna di bue.

Si può avere un alveo a rami anastomizzati quando i corsi d'acqua presentano grandi variazioni nel flusso di corrente, combinate con un elevato carico di sedimenti e con sponde facilmente erodibili.

La cresta di ogni rilievo interposto tra due corsi d'acqua costituisce uno spartiacque. Tale linea delinea i bacini di drenaggio (o idrografico) cioè le aree che convogliano tutte le loro aree in determinati sistemi fluviali.



I delta: foci dei fiumi

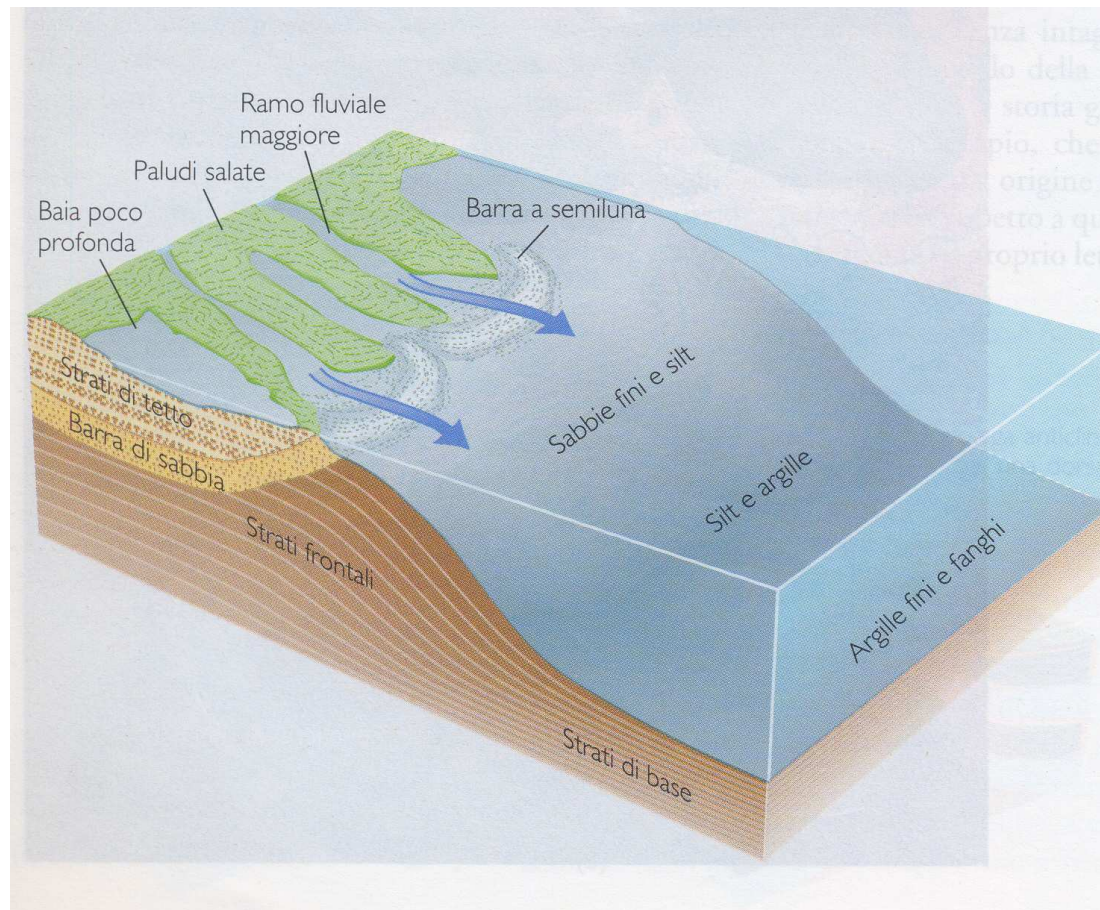


Figura 13.28. Un tipico grande delta marino, con un'estensione di molti chilometri, in cui gli strati frontali, a grana fine, sono depositati con un'inclinazione molto piccola, normalmente di 4° o 5° o meno. Alle foci dei rami distributari, dove la velocità delle correnti diminuisce bruscamente, si formano barre di sabbia. Il delta si accresce per avanzamento della barra e degli strati di tetto, degli strati frontali e degli strati di base. Tra i rami distributari, baie poco profonde si colmano di sedimenti a grana fine e diventano praterie palustri salmastre (paludi costiere). Questa configurazione strutturale e morfologica si trova nel delta del Mississippi.