

Struttura dei fillosilicati (minerali argillosi) e fenomeni di assorbimento

I minerali argillosi formano individui cristallini molto minuti ($< 4\mu\text{m}$) e come tali non risolvibili al microscopio ottico. Questi minerali sono studiabili solo attraverso metodi di approccio piuttosto sofisticati ricorrendo cioè all'impiego dei raggi X, all'analisi termica (DTA) ed alla microscopia elettronica.

L'importanza dei minerali argillosi, in riferimento alla geochimica dell'ambiente, è soprattutto legata alla capacità di scambio ionico che hanno queste particelle minerali nei confronti delle soluzioni circolanti nel suolo. Le superfici di questi minuti elementi cristallini possono, infatti, legare con varie modalità e più o meno fortemente ioni o complessi per poi eventualmente rilasciarli in dipendenza delle caratteristiche delle soluzioni con cui vengono in contatto.

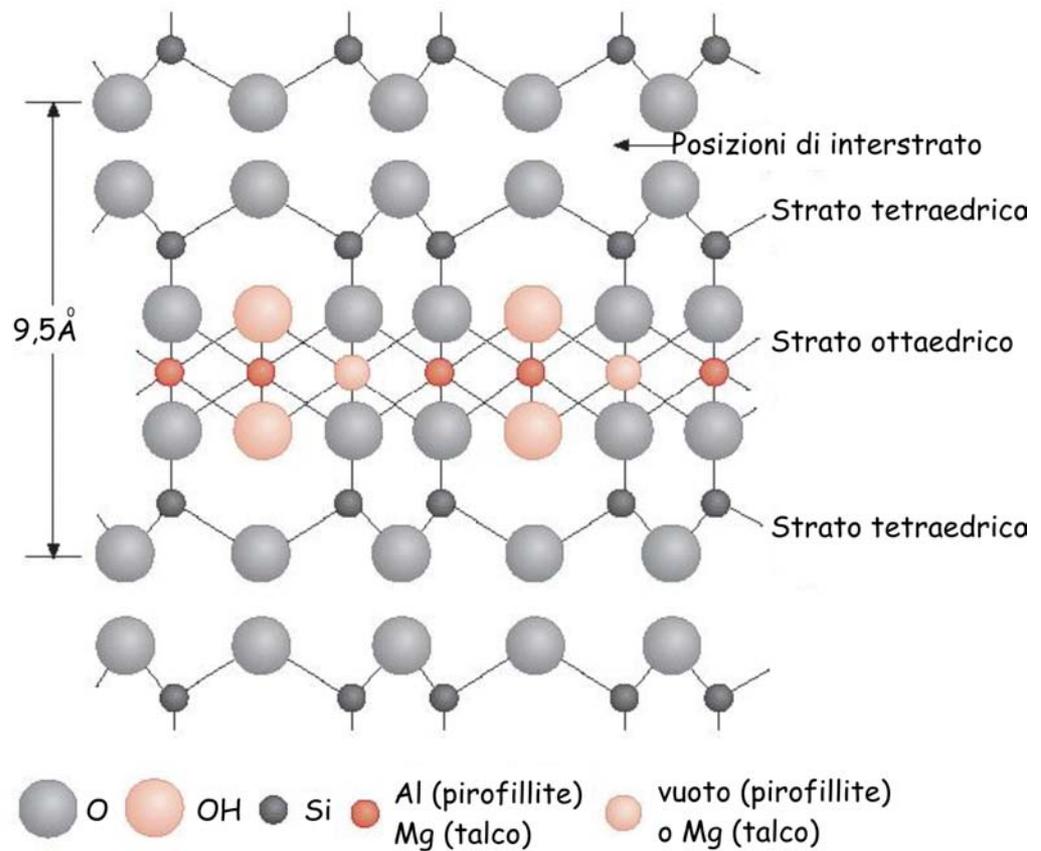
I minerali argillosi (*caolinite*, *clorite*, *illite*, *montmorillonite*, etc...) come argomentato in un precedente paragrafo, costituiscono una parte rilevante dei prodotti derivanti dai fenomeni di *weathering* delle rocce. La presenza dei minerali argillosi nel suolo, come si è detto, influenza in modo significativo le proprietà chimico-fisiche di questo mezzo.

L'importanza di questa componente del suolo deriva dal fatto di essere dotata sia di una elevata reattività, dovuta alla carica superficiale permanente di cui è portatrice, sia alla notevolissima superficie reattiva che le piccole dimensioni delle particelle argillose sono in grado di assicurare (1m^3 di una ipotetica sabbia con granuli, supposti sferici, del diametro di $500\mu\text{m}$ ha una superficie di $1.2 \times 10^4\text{ m}^2$; lo stesso volume di argilla con particelle di $2\mu\text{m}$ ha uno sviluppo di superficie di $3 \times 10^6\text{ m}^2$, ossia 250 volte maggiore).

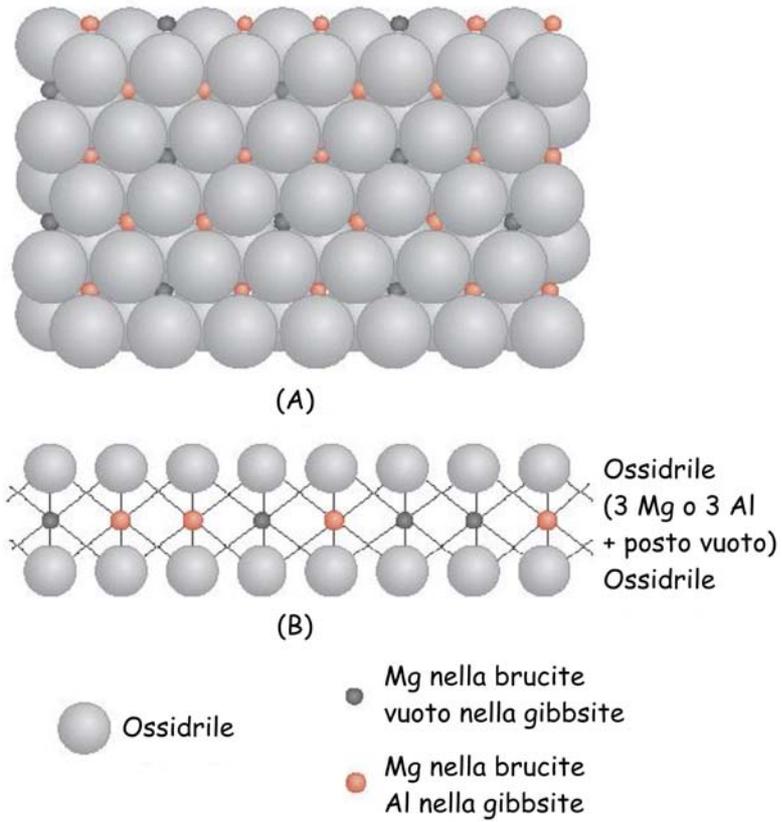
I tipi più comuni di minerali argillosi presenti nel suolo sono la *caolinite*, il cui rapporto tra foglietti tetraedrici ed ottaedrici (T:O) è 1:1; le *illiti* con rapporto 2:1 e le *smectiti* (minerali del tipo della *montmorillonite*) con rapporto 2:1. In tutti questi minerali, con l'eccezione della *caolinite*, le sostituzioni isomorfe nel reticolo (Al^{3+} per Si^{4+} , oppure Mg^{2+} per Al^{3+}) producono una carica netta negativa sulla superficie della particella minerale, impartendo una notevole capacità di scambio per cationi, detta anche CEC (*Cations Exchange Capacity*). Particolarmente importanti sono le *smectiti* che mostrano, da un lato, la più elevata superficie specifica ($700\text{-}800\text{ m}^2/\text{g}$) e, dall'altro, deboli legami di interstrato che permettono alle soluzioni presenti nel suolo di penetrare all'interno, tra i foglietti, ed eventualmente allocarvi parte dei soluti.

Molto spesso le particelle argillose del suolo sono associate a co-precipitati di varia natura quali colloidali *humici* ed ossidi idrati. Questi particolari complessi di tipo *organico-*

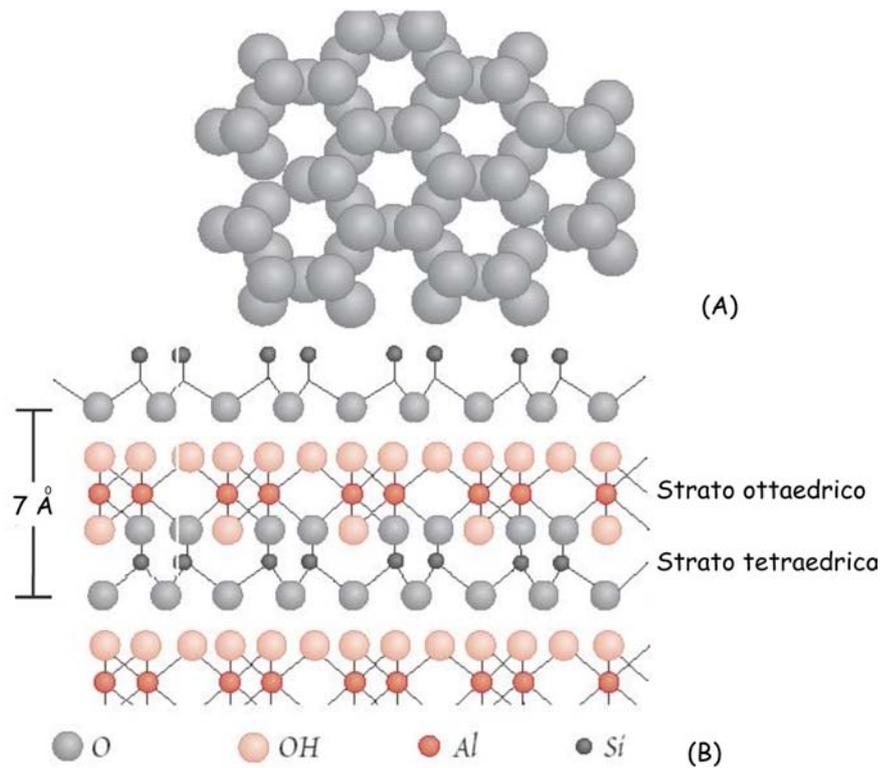
minerale-colloidale svolgono un ruolo decisivo, in virtù le notevoli proprietà chelanti, nel controllare la concentrazione degli ioni nelle soluzioni che permeano il suolo.



Struttura capostipite dei fillosilicati, famiglia di minerali cui appartengono i minerali argillosi.



Vista ortogonale e parallela al piano (001) dello strato ottaedrico di un fillosilicato.



Struttura della caolinite.