



“La reazione pH del Suolo”

Mauro Sbaraglia

© Copyright Mauro Sbaraglia. I diritti di riproduzione totale o parziale sono riservati. Prima Edizione Agosto 2012



INTRODUZIONE

La reazione pH gioca un ruolo fondamentale nel regolare i processi chimici e biologici del suolo; infatti sia l'assimilabilità degli elementi nutritivi indispensabili alle piante che la vita microbica del suolo sono condizionati dalla reazione pH.

L'assimilabilità di alcuni microelementi quali ferro, manganese, rame e zinco è fortemente influenzata dal pH: un aumento di pH induce una riduzione della loro solubilità, mentre una diminuzione (aumento di acidità) la favorisce. Nei terreni sub-alcalini o alcalini, l'elevata reazione pH associata alla presenza di calcare, può indurre carenze di microelementi dovute alla loro scarsa solubilità.

Comportamento contrario manifesta il molibdeno, la cui solubilità aumenta con la reazione pH e pertanto, nei suoli acidi, la scarsa solubilità può portare a fenomeni di carenza.

La reazione pH gioca un ruolo fondamentale sull'assimilabilità del fosforo: è noto come questo elemento risulti legato prevalentemente al ferro ed all'alluminio nei suoli a reazione inferiore a 5,0 mentre per valori superiori assume un ruolo importante il calcio.

Rilevanti sono gli effetti che la reazione pH esercita su alcune attività microbiologiche del suolo. Quasi tutti i batteri sono sensibili al pH del mezzo, in cui svolgono le loro azioni vitali ed in linea generale si può affermare che la reazione pH acida riduce o inibisce numerose attività batteriche e favorisce lo sviluppo dei funghi. Tra i processi di natura microbica che sono maggiormente influenzati dalla reazione pH, vale la pena di ricordare la nitrificazione e la fissazione dell'azoto atmosferico ad opera dei batteri fissatori diretti. I batteri simbiotici delle leguminose presentano una particolare sensibilità alla reazione del terreno; è noto infatti che l'adattabilità ai bassi valori di pH varia da un minimo di 3,5 (batteri della soia) ad un massimo di 5,7/6,0 (batteri dell'erba medica).

Le stesse colture necessitano, per raggiungere uno sviluppo ottimale, di un ambiente chimicamente compatibile con i meccanismi biochimici di assorbimento e difesa (nei confronti di alcuni elementi tossici) tipici di ciascuna specie. La reazione pH, principale responsabile del chimismo del terreno, esplica quindi nei confronti delle colture un'azione fondamentale in quanto determina la compatibilità tra pianta e terreno. In verità tale compatibilità sembra importante solo per alcune colture, come ad esempio alcune specie da fiore. Per le più comuni specie di pieno campo, la situazione è meno definita: in genere esse si adattano bene nell'intervallo compreso tra 5,5-8,0 ma per molte l'intervallo può essere ancora più ampio. A titolo indicativo nella tabella 1 vengono riportati gli intervalli di pH preferenziali per lo sviluppo di alcune colture agrarie e non.

REAZIONE pH E CARATTERISTICHE DEI TERRENI

Le complesse e diverse azioni che la reazione pH esplica nei confronti delle caratteristiche biochimiche del suolo non possono essere trattate dettagliatamente in questa sede; vale comunque la pena di ricordare alcuni principi utili nell'interpretazione delle analisi.

I terreni acidi presentano un grado di saturazione basica sempre inferiore al 100%. Si definisce saturazione basica del complesso di scambio la percentuale dello stesso occupato dalle basi di scambio:

$$SB\% = [(Ca+Mg+K+Na)/CSC] * 100$$

Dove SB= saturazione basica; Ca, Mg, K, Na, CSC sono espressi in meq/100gr

Si definisce saturazione da H il rapporto che rappresenta la porzione della CSC occupata dall'idrogeno:

$$SH\% = (H/CSC) * 100$$

Dove SH= saturazione da idrogeno; H e CSC sono espressi in meq/100gr.

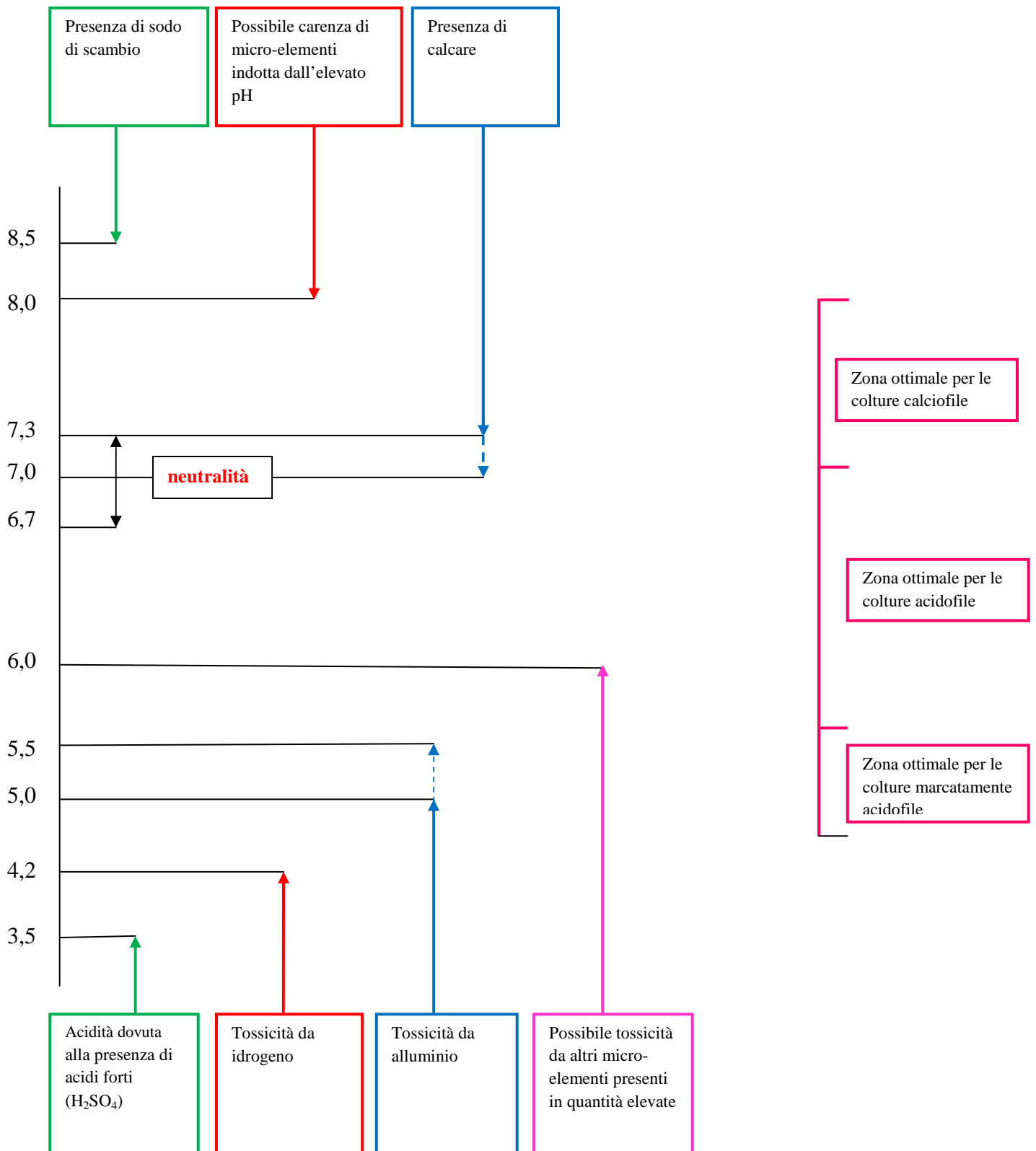
Il grado di dissociazione dell'idrogeno e a seconda della natura e della stabilità dei legami che li trattiene ai colloidi, la dissociazione delle basi di scambio, regolano la reazione pH del suolo. In altre parole alla saturazione basica sono legate le reazioni di idrolisi alcalina mentre alla saturazione da idrogeno quelle di idrolisi acida. In linea generale si può affermare che al diminuire della saturazione basica la reazione del terreno tende a diminuire.

Nello schema 1 sono riportate le principali caratteristiche associate alla reazione pH del terreno. Lo schema di fig.1 va interpretato nella seguente maniera: a partire dal basso o dall'alto il parametro termina al valore indicato dalla freccia. Per un dato pH possono esistere uno o più parametri che condizionano il chimismo del terreno.

Valori di reazione pH inferiori a 3,5 indicano la presenza nel suolo di acidi minerali forti (acido solforico) si tratta di suoli a solfato riduzione presenti in zone costiere (in Italia sono presenti nella zona di Comacchio). Tali suoli contengono pirite (solfuro di ferro); in condizioni di sommersione presentano una reazione vicino alla neutralità ma una volta drenati la pirite si ossida ad acido solforico che induce valori di reazione pH molto bassi.

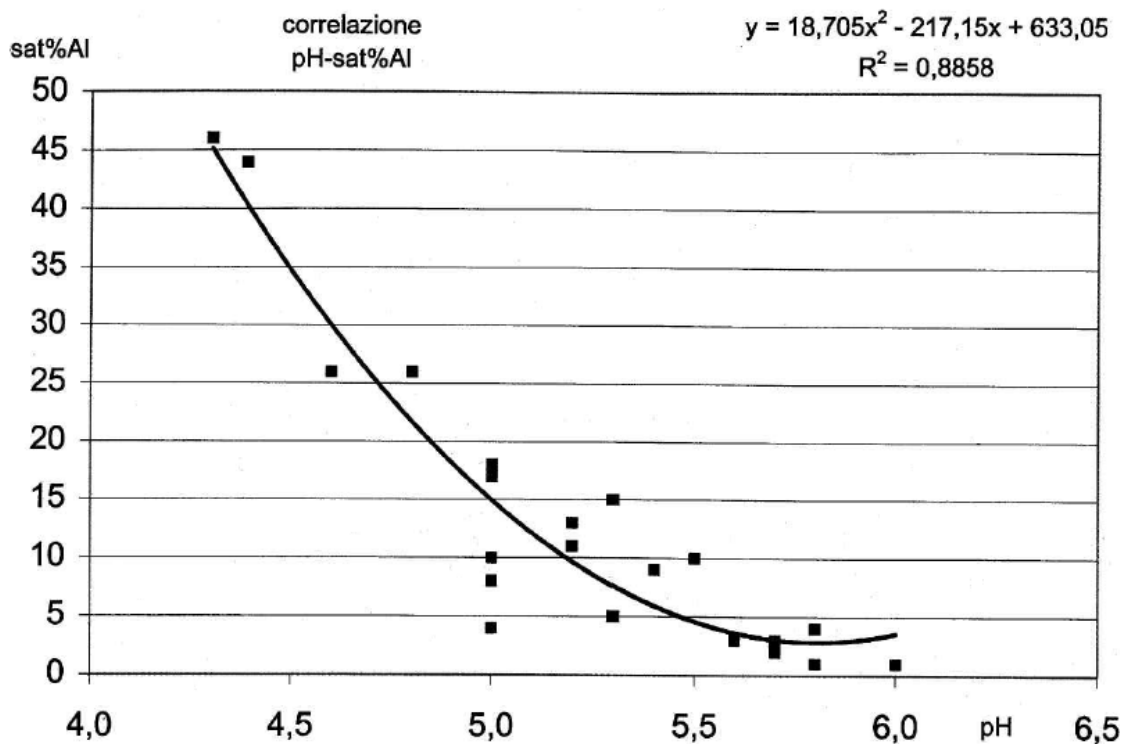
Valori di reazione pH inferiori a 4,2. In questo intervallo la presenza di un eccesso di idrogeno nella soluzione circolante ostacola l'assorbimento dei cationi da parte delle radici: l'eccesso di idrogeno può rimuovere i cationi dai siti attivi delle radici e riportarli in soluzione.

CARATTERISTICHE CHIMICHE E VALORI DI pH NEL SUOLO



La bassa produttività dei suoli molto acidi (pH <5,0) è spesso collegata ad azioni tossiche per la messa in libertà di cationi metallici che le piante assorbono in quantità tale da superare la soglia di tossicità. Ciò vale in particolare per l'alluminio, che è l'elemento che più limita la crescita delle piante a reazioni inferiori a 5,0; per reazioni comprese tra 5,0 e 5,5 la presenza di questo elemento è ancora possibile anche se le quantità sono in genere modeste; per valori di pH superiori l'alluminio è assente. Alcune leguminose sono particolarmente sensibili all'alluminio e richiedono per il raggiungimento del massimo sviluppo una reazione pH di circa 6,0 che garantisce l'assenza di alluminio di scambio. In figura 2 viene mostrata l'andamento della tossicità da alluminio in funzione della reazione pH.

Figura 2



Allo stesso modo possono divenire fitotossici alcuni microelementi come il manganese, il rame , lo zinco particolarmente solubili in ambiente acido. La neutralizzazione dell'alluminio e degli altri elementi eventualmente tossici, presuppone l'uso di ammendanti calcarei che, innalzando la reazione pH del terreno provocano la loro in solubilizzazione.

I terreni mediamente acidi o sub acidi , con reazione compresa tra 5,6-6,5 presentano invece caratteri di maggior normalità ed ospitalità. L'alluminio è assente o presente a livelli non significativi; l'assimilabilità degli elementi nutritivi è buona;il fosforo è presente sotto forma di fosfato bicalcico e monocalcico facilmente assimilabile dalle piante.

I terreni neutri , con reazione pH compresa tra 6,6-7,3 presentano condizioni biochimiche ottimali per lo sviluppo di gran parte delle colture agrarie. Questi terreni manifestano una elevata saturazione basica: circa il 90-95% per i terreni con pH inferiore a 7; mentre quelli completamente saturi manifestano reazioni leggermente superiori a 7,0. Lo stato di assimilabilità dei macro e micro elementi è generalmente normale e la ottimale presenza di calcio stimola l'attività microbica del suolo.

I terreni che manifestano una reazione pH superiore a 7,3 vengono detti basici o alcalini. L'alcalinità dei terreni può essere di due tipi:

- *Costituzionale* o *calcareo* quando il carbonato di calcio è il principale responsabile dell'alcalinità
- Di *assorbimento* o *sodica* quando è dovuta alla presenza di sodio di scambio.

Nel primo caso la reazione basica è conferita ai terreni dal sistema carbonato/bicarbonato il cui pH dipende anche dal tasso di anidride carbonica presente all'equilibrio fa assumere al terreno valori sub alcalini o mediamente alcalini. Con riferimento alla reazione pH in acqua, i suoli calcarei non manifestano in genere valori di pH superiori a 8,5 che viene considerato come valore limite per questo tipo di terreni.

Nel caso di alcalinità di assorbimento o sodica la reazione pH è dovuta alla forte dissociazione del sodio di scambio con formazione di bicarbonato o carbonato di sodio che sono sali molto alcalini. In questo caso specifico la reazione pH può assumere valori alcalini e peralcalini di 8,5-10,0 ed oltre. In linea generale valori della reazione pH superiori a 8,5 sono indicatori della presenza di sodio. L'elevato grado di alcalinità che spesso si riscontra nei terreni sodici è mal tollerato da molte colture, che manifestano al riguardo differenti capacità di adattamento.

Nei terreni basici, la solubilità di alcuni macro e microelementi tende a diminuire e le colture, a seconda della diversa adattabilità all'ambiente terreno, possono manifestare più o meno gravi carenze nutrizionali (clorosi ferrica, carenza di manganese, ecc. ecc.). Anche i composti del fosforo risentono del chimismo del terreno e vengono convertiti in forme poco solubili (fosfato tricalcico)

La valutazione agronomica della reazione pH viene riportata in Tabella 1

Tab.1 Valutazione agronomica della reazione pH del terreno:

pH in acqua(1:2,5)	Valutazione agronomica
<5,0	Peracida
5,1 – 5,5	Acida
5,6 – 6,0	Mediamente acida
6,1 – 6,5	Sub acida
6,6 – 7,3	Neutra
7,4 – 7,8	Sub alcalina
7,9 – 8,4	Mediamente alcalina
8,5 – 9,0	Alcalina
>9,0	Peralcalina