

# METODO 27: DETERMINAZIONE DELLA CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO CON BARIO CLORURO E TRIETANOLAMMINA

## 1. Oggetto e campo di applicazione

Descrizione di un metodo per la determinazione della capacità di scambio cationico. Il metodo è applicabile a tutti i tipi di suolo, con l'avvertenza riportata in 7.2.<sup>45</sup>

## 2. Principio

Lo scambio tra suolo e soluzione scambiante viene effettuato per agitazione. Il complesso Ba-suolo ottenuto viene quindi trattato con una soluzione di solfato di magnesio: in tal modo una parte del magnesio scambia tutto il bario adsorbito, perché la formazione di solfato di bario insolubile sposta l'equilibrio di scambio. Nella soluzione si determina il magnesio residuo e per differenza si ottiene il magnesio che ha spostato il bario e che uguaglia la capacità di scambio cationico.

## 3. Reagenti

Nel corso dell'analisi utilizzare acqua distillata o di purezza equivalente e reagenti di qualità analitica riconosciuta.

3.1. Acido cloridrico, HCl, soluzione 1 mol/l circa: diluire 83 ml di HCl al 37% ( $\rho=1,186$ ) a 1000 ml con acqua.

3.2. Soluzione estraente a base di bario cloruro e trietanolammina a pH=8,1: sciogliere 100 g di bario cloruro,  $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ , in circa 800 ml di acqua in becher da 1000 ml. Aggiungere 22,5 ml di trietanolammina (3.8), e portare il pH

della soluzione a  $8,1 \pm 0,1$  mediante aggiunte della soluzione di acido cloridrico (3.1). Travasare quantitativamente in un matraccio tarato da 1000 ml e diluire a volume con acqua. Tappare e omogeneizzare.

3.3. Magnesio solfato  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ , soluzione 0,05 mol/l: sciogliere 12,324 g di magnesio solfato in un litro d'acqua.

3.4. Sale bisodico dell'acido etilendiamminotetracetico (EDTA), soluzione 0,025 mol/l: sciogliere 9,305 g di EDTA sale bisodico in un litro d'acqua.

3.5. Soluzione tampone a pH 10: sciogliere 54 g di ammonio cloruro,  $NH_4Cl$ , in 500 ml di acqua in matraccio tarato da 1000, aggiungere 350 ml di ammoniaca ( $\rho=0,89$ ) e portare a volume.

3.6. Indicatore: in un mortaio di porcellana omogeneizzare 20 g di sodio cloruro, NaCl, solido con 0,2 g di nero eriocromo T (sale sodico dell'acido 1-1-idrossi-2-naftilazo-6-nitro-2-naftol-4-solfonico).

3.8. Trietanolammina,  $N(CH_2OHCH_2)_3$ , ( $\rho=1,12$ ).

## 4. Apparecchiatura

Corrente attrezzatura da laboratorio e in particolare:

4.1. Agitatore rotativo a 40 giri/minuto.

4.2. Centrifuga a 3000 giri/minuto.

## 5. Procedimento

### 5.1. Preparazione del campione per l'analisi

Preparare il campione come descritto nel metodo 2, setacciato a 2 mm.

<sup>45</sup> Nel testo allegato al D.M. 11 maggio 1992 non era citato "con l'avvertenza riportata in 7.2."

## 5.2. Presa del campione

5.2.1. Porre in un tubo da centrifuga 2.000 g di terreno e tener conto del peso del tubo+suolo (A).

5.2.2. Nel caso di terreni molto argillosi utilizzare 1.000 g

## 5.3. Preparazione della soluzione per la titolazione

5.3.1. Aggiungere con pipetta 25 ml di soluzione di bario cloruro (3.2), chiudere il tubo con un tappo di gomma e agitare per 3 minuti: lasciare in riposo per 5 minuti e quindi agitare nuovamente per 3 minuti. Centrifugare e raccogliere il liquido limpido. Ripetere il trattamento altre due volte unendo il liquido al precedente. Lavare con 25 ml di acqua, centrifugare, scartare l'acqua e pesare di nuovo il tubo (B).

5.3.2. Aggiungere quindi 25 ml della soluzione di magnesio solfato (3.3) prelevati con pipetta, chiudere il tubo con tappo di gomma, disperdere accuratamente il suolo, agitare a mano e centrifugare.

## 5.4. Titolazione

5.4.1. Prelevare con pipetta 10 ml del liquido limpido (senza disturbarne il sedimento) e porlo in una beuta da 250 ml, aggiungere 100 ml di acqua, 10 ml della soluzione tampone (3.5) ed una punta di spatola di indicatore (3.6).

5.4.2. Titolare con la soluzione di EDTA (3.4) fino a colore azzurro.

## 5.5. Determinazione in bianco

Contemporaneamente effettuare una prova in bianco titolando 10 ml, prelevati con

pipetta, della soluzione di magnesio solfato (3.3).

## 6. Espressione dei risultati

6.1. La capacità di scambio cationico si esprime in milleivalenti per 100 g di suolo, equivalenti a  $\text{cmol}(+)/\text{kg}$ , con una cifra decimale.

6.2. La capacità di scambio cationico si ricava dalla relazione:

$$C = \frac{1}{P} \cdot \left[ 250 - 10 \cdot \frac{n_1}{n} \cdot (25 + B - A) \right]$$

dove:

C è la capacità di scambio cationico, espressa in milleivalenti per 100 g di suolo, equivalenti a  $\text{cmol}(+)/\text{kg}$ ;

n sono i millilitri di EDTA impiegati nella titolazione della prova in bianco;

n<sub>1</sub> sono i millilitri di EDTA impiegati nella titolazione del campione;

A è il peso del tubo da centrifuga e del suolo in esso contenuto (cfr. 5.2);

B è il peso del tubo dopo la centrifugazione (cfr. 5.3);

P è la massa del terreno sottoposto ad analisi, in grammi.

## 7. Note

7.1.<sup>46</sup> Nel rapporto d'analisi specificare il metodo utilizzato.

7.2. Per i suoli gessosi e quelli ad elevato contenuto di calcare o di magnesio, bisogna far precedere allo scambio ripetuti trattamenti con una soluzione di ammonio acetato 1 mol/l a  $\text{pH}=7$ .<sup>47</sup>

<sup>46</sup> Punto erroneamente omissso nel testo allegato al D.M. 11 maggio 1992.

<sup>47</sup> Nota erroneamente omisssa nel testo allegato al D.M. 11 maggio 1992.