

# Il potenziale di ossido-riduzione

E' la misura di quanto il suolo sia ossidante o riducente rispetto a elementi nutritivi, contaminanti o che possono produrre GHG

E' espresso in mV o in V e può variare da 800 a -400 mV

Un ambiente anossico o anaerobico si ha per allontanamento dell'O<sub>2</sub> ed è favorito da

- temperature alte
- microflora selezionata
- sostanza organica facilmente ossidabile



$$E = E_0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\text{Ox}]}{[\text{Red}]} - \frac{2,303mRT}{nF} \text{pH}$$

Fenomeno e semireazione	Potenziale di ossidoriduzione	
	Eh (pH 7)	Misurato nel suolo
<u>Scomparsa di Ossigeno</u> $O_2 + 4H^+ + 4e^- \Leftrightarrow 2H_2O$	820	400 ÷ 600
<u>Scomparsa di Nitrati</u> $NO_3^- + 2H^+ + 2e^- \Leftrightarrow NO_2^- + H_2O$	420	200 ÷ 500
<u>Formazione di Mn<sup>2+</sup></u> $MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \Leftrightarrow Mn^{2+} + H_2O$	395	200 ÷ 400
<u>Formazione di Fe<sup>2+</sup></u> $FeOOH + 3H^+ + e^- \Leftrightarrow Fe^{2+} + 2H_2O$	180	100 ÷ 300
<u>Formazione di H<sub>2</sub>S</u> $SO_4^{2-} + 10H^+ + 8e^- \Leftrightarrow H_2S + 4H_2O$	-215	0 ÷ -150
<u>Formazione di CH<sub>4</sub></u> $CO_2 + 8H^+ + 8e^- \Leftrightarrow CH_4 + H_2O$	-245	-150 ÷ -220
<u>Formazione di H<sub>2</sub></u> $H^+ + e^- \Leftrightarrow 1/2H_2$	-410	-150 ÷ -220

# MISURA

La determinazione elettrometrica del potenziale redox è simile a quella del pH.

Il principio è quello di misurare una differenza di potenziale tra un elettrodo inerte (Pt) e l'elettrodo standard a idrogeno

Nella soluzione del suolo sono presenti molti sistemi redox per cui il potenziale è dato dalla combinazione delle specie elettroattive

**Metodo ISO 11271:2002**

# STRUMENTAZIONE E REAGENTI

Potenziometro (pHmetro) preferibilmente con compensazione automatica della  $T^\circ$

Elettrodo di Pt + elettrodo di riferimento (calomelano o Ag:AgCl) oppure el. combinato

Termometro

Soluzione ZoBell



La ZoBell è la soluzione standard per la verifica dello strumento  
E' una soluzione 0.1 molale di KCl che contiene quantità equimolali  
di  $K_4Fe(CN)_6$  and  $K_3Fe(CN)_6$

Eh (mV) della soluzione ZoBell in funzione della temperatura			
Temp °C	Eh	Temp °C	Eh
12	462	22	438
14	457	24	433
16	453	26	430
18	448	28	428
20	443	30	418

Il potenziale redox, Eh viene ottenuto sommando alla misura del campione quella della soluzione ZoBell (che comprende anche il potenziale proprio dell'elettrodo di riferimento)

**Potenziale standard dell'elettrodo di riferimento (el. combinato Orion 96-78)**

Temp °C	mV
15	253
20	249
25	246
30	242

## Interferenze & limiti

- La presenza di diverse coppie redox può dare risultati instabili.
- La DOM e i solfuri possono contaminare l'elettrodo dando deriva o risultati erratici
- L'elettrodo Pt o combinato può dare risultati instabili se in soluzione sono presenti riducenti forti quali cromo, vanadio, uranio o titanio

quindi

Il valore dell'Eh può rivelare trend qualitativi ma non può essere interpretato come valore di equilibrio

MISURA

In campo

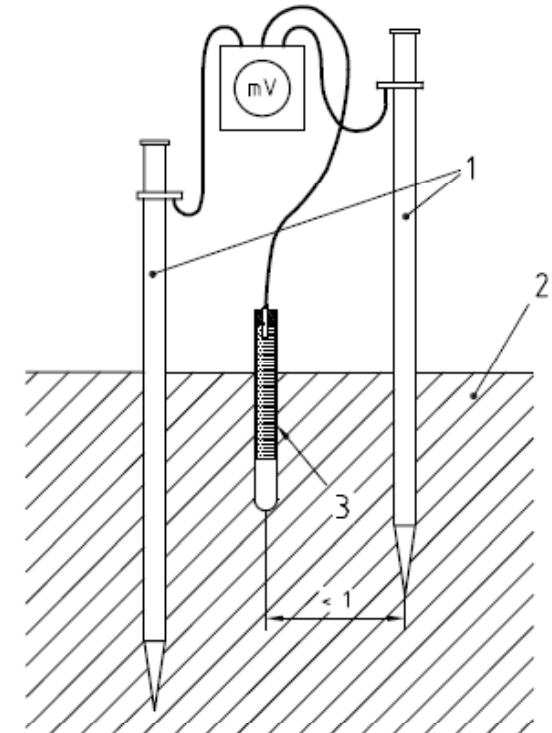
Risente di  
condizioni di  
stazione

Molto variabile

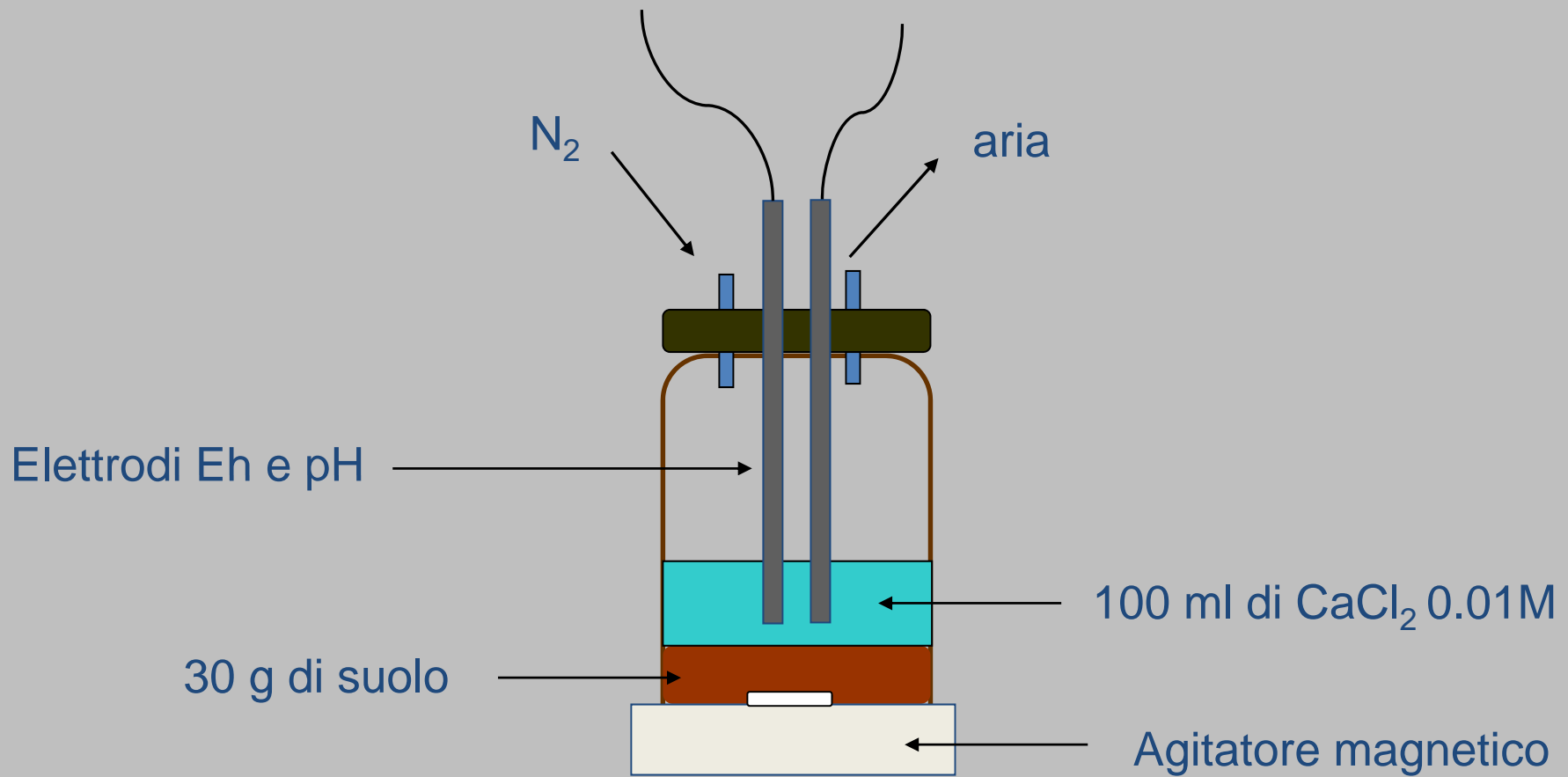
In laboratorio

Condizioni controllate

Microflora



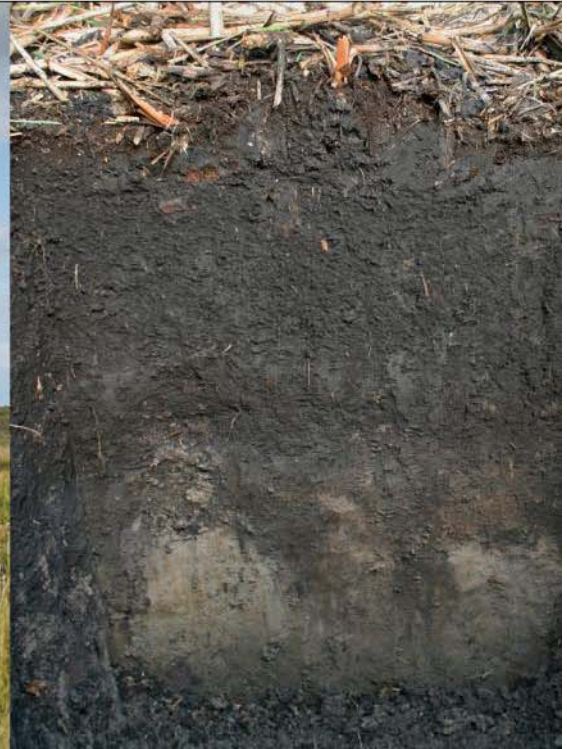






















FINE