

Conduttività dell'Acqua

La Conduttività di una sostanza è definita come "la capacità o il potere di condurre o trasmettere calore, elettricità o suono". Le sue unità di misura sono il Siemens per metro [S/m] nel SI ed il microohms per centimetro [mmho/cm] nel sistema di misura U.S. I suoi simboli sono k o s.

La conduttività elettrica (EC)

Una corrente elettrica risulta dal movimento di particelle elettriche cariche in risposta a forze che agiscono su di esse a causa del campo elettrico applicato. All'interno della maggior parte dei materiali solidi la corrente si genera dal flusso di elettroni ed è chiamata conduzione elettrica. In tutti i conduttori, semiconduttori e molti materiali isolanti esiste solo la conduzione elettrica e la conduttività elettrica è fortemente dipendente dal numero di elettroni disponibili a partecipare al processo di conduzione. Molti metalli sono buoni conduttori di elettricità, a causa dell'elevato numero di elettroni liberi che possono essere eccitati ad uno stato di energia vuoto e disponibile. Nell'acqua e nei materiali o fluidi ionici si può creare un movimento a rete di ioni carichi. Questo fenomeno produce una corrente elettrica detta conduzione elettrica. La conduttività elettrica è definita come il rapporto fra la densità (J) e l'intensità del campo elettrico (e) ed è l'opposto della resistività (r, [W*m]):

$$s = J/e = 1/r$$

La conduttività dell'acqua

L'acqua pura non è un buon conduttore di elettricità. La normale acqua distillata in equilibrio con il diossido di carbonio dell'aria ha una conduttività di circa $10 \times 10^{-6} \text{ W}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ (20 dS/m). Visto che la corrente elettrica è trasportata dagli ioni in soluzione, la conduttività aumenta all'aumentare della concentrazione degli ioni.

Così la conduttività dell'acqua aumenta con le specie ioniche in soluzione.

Valori tipici di conduttività dell'acqua:

Acqua ultrapura $5.5 \cdot 10^{-6} \text{ S/m}$

Acqua potabile 0.005 – 0.05 S/m

Acqua di mare 5 S/m

Conduttività elettrica e SDT

L'SDT o solidi disciolti totali, è una misura degli ioni totali in soluzione. L' EC è una misura dell'attività ionica di una soluzione in termini di capacità di trasmettere una corrente. In soluzioni diluite, l'SDT e l'EC sono ragionevolmente comparabili. L'SDT di un campione d'acqua sulla base del valore misurato di EC può essere calcolato usando la seguente equazione:

$$\text{TDS (mg/l)} = 0.5 \times \text{EC (dS/m or mmho/cm)} \text{ o } = 0.5 * 1000 \times \text{EC (mS/cm)}$$

La relazione di cui sopra può anche essere usata per verificare la validità delle analisi dell'acqua. Essa non può essere applicata alle acque reflue.

Quando la soluzione diventa più concentrata (TDS > 1000 mg/l, EC > 2000 ms/cm), la vicinanza degli ioni in soluzione gli uni agli altri diminuisce la loro attività e di conseguenza la loro capacità di trasmettere la corrente, sebbene la quantità fisica di solidi dissolti non sia modificata. Ad elevati valori di SDT, il rapporto SDT/EC aumenta e la relazione tende verso $TDS = 0.9 \times EC$.

In questi casi la suddetta relazione non dovrebbe essere utilizzata ed ogni campione dovrebbe essere caratterizzato separatamente.

Per quanto riguarda l'acqua utilizzata in agricoltura ed a scopo irriguo i valori di EC e TDS sono in relazione fra loro e possono essere convertiti con un'accuratezza di circa il 10%, utilizzando la seguente equazione:

$$TDS \text{ (mg/l)} = 640 \times EC \text{ (ds/m o mmho/cm)}$$

Con il processo di osmosi inversa, l'acqua è forzata a lasciare indietro le impurità, attraverso una membrana semi-permeabile. Questo processo è capace di rimuovere il 95-99% di SDT, dando acqua pura od ultrapura.

