

4 POTENZIALI SPONTANEI

Le caratteristiche elettriche delle rocce e dei minerali assumono un'importanza significativa nelle prospezioni elettriche.

Tali caratteristiche si manifestano come potenziali naturali, conduttività o resistività e costante dielettrica. Di queste la più importante è la conducibilità elettrica ma certamente non meno significativi sono i potenziali naturali spontanei.

Essi si manifestano nel sottosuolo e sono provocati da cause elettrochimiche e dall'attività meccanica. Il fattore di controllo risulta essere in ogni caso lo scorrimento delle acque sotterranee.

Questi potenziali possono essere di diversa natura, associati a solfuri minerali, variazioni nel contenuto minerale delle rocce, contatti geologici, attività bioelettrica od organica, fenomeni di corrosione, fenomeni termici e gradienti di pressione nei fluidi sotterranei ed altri fenomeni similari.

Potenziale elettrocinetico (streaming potential)-SP

Si verifica quando una soluzione di resistività elettrica e viscosità note è costretta a passare attraverso un mezzo poroso per capillarità. La differenza di potenziale che si genera tra il dopo ed il prima del flusso causa il suddetto potenziale.

Esso risulterà direttamente proporzionale all'assorbimento, alla differenza di pressione e alla costante dielettrica ed inversamente proporzionale alla viscosità.

Tale potenziale si manifesta sotto forma di larghe anomalie associate alla topografia ed è osservabile in formazioni porose attraversate da fluidi.

Potenziale di diffusione (Diffusion potential)

E' generato dalla differente mobilità degli ioni contenuti in soluzione nonché dalla loro concentrazione

Potenziale di mineralizzazione (Mineralization potential)

Risulta essere il più studiato perchè di maggiore interesse in quanto associato a metalli sulfurei, grafite, magnetite, pirite, galena, etc.

I potenziali sotterranei sono quindi generati dallo scorrimento dei fluidi, dall'attività bioelettrica nella vegetazione, dalla variazione delle concentrazioni elettrolitiche nelle acque sotterranee e da altre azioni geochimiche.

La loro intensità varia fortemente ma generalmente sono superiori ai 100 mV.

Su larga scala si osservano i seguenti fenomeni legati ai potenziali spontanei:

a) Uno è il gradiente di potenziale dell'ordine dei 30 mV/km e può essere sia positivo che negativo. Probabilmente è causato da un graduale cambiamento della diffusione e dal potenziale elettrolitico nelle acque sotterranee.

b) Un altro importante gradiente regionale sembra essere associato alla topografia. E' solitamente negativo e probabilmente dovuto al potenziale elettrocinetico (streaming potential).

I potenziali generati dall'attività bioelettrica delle piante a volte raggiungono valori di alcune migliaia di mV. Esse sono state osservate come anomalie negative al passaggio tra terreni scoperti in superficie e zone boschive.

4.1 Metodologia di acquisizione

L'equipaggiamento del metodo SP è molto semplice e consiste in una coppia di elettrodi infilati nel terreno e connessi ad un millivoltmetro.

L'uso di elettrodi metallici è impraticabile poichè, a contatto col terreno, generano potenziali spuri per azione elettrochimica tra elettrodo e terreno. Tali potenziali falsi non possono essere eliminati e risultano diversi a seconda del tipo di terreno e variano nel tempo per cui diventa indispensabile l'utilizzo di elettrodi impolarizzabili. Questi consistono in una barretta di metallo immersa in una soluzione satura di sale (es. Cu in CuSO_4) messi in un contenitore poroso (ceramica) quest'ultimo posto a contatto diretto col terreno.

Anche il millivoltmetro va isolato dal terreno onde evitare che il contatto diretto generi interferenze ed errori. Il range di misurazione varia tra i 10 mV ed i 20 V.

Un elettrodo viene messo vicino alla stazione di misura e l'altro viene mosso sulle successive stazioni della linea; oppure si muovono tutti e due gli elettrodi mantenendo fisso l'intervallo tra gli stessi.

Nel secondo caso la misura del gradiente di potenziale può essere vista come centrale rispetto ai due elettrodi e data dalla differenza di mV rapportata con la distanza tra i due elettrodi. Alternativamente i valori di dV letti possono essere sommati per le successive stazioni ma non per stendimenti maggiori di 300 metri ciò perchè sommando i dV si sommeranno anche gli errori di misura.

Dato che i valori letti possono essere sia positivi che negativi è utile mantenere una stazione di misura di posizione zero fissa.