E. Carrara - A. Rapolla - N. Roberti

Le indagini geofisiche per lo studio del sottosuolo: metodi geolettrici e sismici

UNIVERSITÀ D. STUDI DI MOLISE
BIBLIOTECA

Liguori Editore

Indice

Introduzione 13

1 *Metodi geoelettrici* 19

1.1. Premessa 19
1.2. La resistività elettrica delle rocce 19
1.2.1. Conduttanza longitudinale, resistenza trasversale, anisotropia, equivalenza 29
1.2.2. Metodo della resistività: cenni teorici 34
1.2.3. Concetto di resistività apparente 36
1.2.4. Dispositivi elettrodici 38
1.2.5. Profili e sondaggi di resistività 40
1.2.6. Il sondaggio elettrico verticale 43
1.3. La strumentazione 45
1.3.1. Sezione energizzante 45
1.3.2. Sezione ricevente 50
1.3.3. L'acquisizione del segnale nei casi di basso rapporto segnale/rumore 52
1.4. La campagna 60
1.4.1. Programmazione e prescrizioni tecniche 60
1.4.2. Costi 64
1.5. Analisi dei dati e interpretazione 64
1.5.1. La scala bilogaritmica 64
1.5.2. Normalizzazione e filtraggio 66
1.5.3. Curve a due, tre e quattro strati 67
1.5.4. Caso di un basamento infinitamente resistivo 80
1.5.5. Procedure di interpretazione 82
1.5.6. Curve a due strati 84
1.5.7. Curve a tre strati 85
1.5.8. Metodo del punto ausiliario per l'interpretazione di curve a quattro o più strati 88
1.5.9. Grafici ausiliari 93
1.5.10. Il problema dell'equivalenza 101
1.5.11. Interpretazione mediante elaboratore 104
1.6. Pseudosezioni 106
1.7. Cenni sul metodo magnetotellurico 111

2 *Prospezione sismica* 117

2.1. Premessa 117
2.1.1. Principi di teoria dell'elasticità. Legge di Hooke 118
2.2. Le costanti elastiche: condizioni di equilibrio 120
2.2.1. Modulo di Young 122
2.2.2. Coefficiente di Poisson 124
2.2.3. Costanti di Lamé 124
2.2.4. Modulo di taglio 127
2.2.5. Modulo di incompressibilità 128
2.2.6. Relazioni tra i moduli elastici 129
2.3. Velocità delle onde sismiche 131
2.4. Moduli elastici dinamici: valutazione e correlazioni con i moduli statici 139
2.5. Dromocrone: fronte d'onda; principio di Huygens; raggio sismico 148
2.6. Attenuazione e assorbimento delle onde sismiche 151
2.7. Rigidità sismica 153
2.8. Leggi di Snell 154
2.9. Strumentazione sismica 157
2.9.1. Rilevatori del moto del suolo 158
2.9.2. Amplificatori e filtri 166
2.9.3. Registratori 167
2.9.4. Sorgenti di energizzazione 172
2.10. Sismica di rifrazione 173
2.10.1. Legge di Snell e principio di Fermat 176
2.10.2. Geometria dei percorsi dei raggi diretti e rifratti 180
2.10.3. Equazioni delle dromocrone delle onde dirette e rifratte 182
2.10.4. Calcolo dello spessore 184
2.11. Tempo di ritardo 186
2.11.1. Stratificazioni multiple 187
2.11.2. Superfici non orizzontali 192
2.11.3. Differenza di quota tra sorgente energizzante e geofoni 192
2.11.4. Superfici di discontinuità inclinate 194
2.11.5. Stendimenti coniugati 198
2.11.6. Calcolo della profondità 200
2.12. Superficie rifrangente di forma qualsiasi 201
2.12.1. Metodo reciproco 202
2.12.2. Metodo reciproco generalizzato 206
2.13. Tecniche di rilevamento 210
2.14. Cenni sui principi generali di sismica a riflessione 213
2.15. Misure sismiche in perfori 219
2.15.1. Metodo up-hole 222
2.15.2. Metodo down-hole 225
2.16. Zonazione sismica 232
2.16.1. Macrozonazione 232
2.16.2. Microzonazione 236
2.16.3. Caratterizzazione sismica dei siti 248

Appendice 1 253

Filtri elettrici 253

Appendice 2 257

Programma di calcolo per l'interpretazione di sondaggi elettrici verticali (S.E.V.) per dispositivo quadripolare simmetrico Schlumberger 257

Appendice 3 269

Cenni sul moto armonico 269

Appendice 4 275

Programma di calcolo per l'interpretazione di stendimenti sismici a rifrazione 275

Bibliografia 287