

## *Indice*

|       |                                                                       |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | INTRODUZIONE.....                                                     | 11 |
| 2     | TIPOLOGIE COSTRUTTIVE .....                                           | 17 |
| 2.1   | Muri di sostegno.....                                                 | 17 |
| 2.2   | Gabbionate e muri cellulari.....                                      | 19 |
| 2.3   | Muri in terra rinforzata.....                                         | 21 |
| 2.4   | Diaframmi in calcestruzzo armato .....                                | 24 |
| 2.5   | Palancolate metalliche.....                                           | 26 |
| 2.6   | Gli scavi armati .....                                                | 30 |
| 3     | PRESCRIZIONI NORMATIVE .....                                          | 35 |
| 3.1   | Azioni sulla struttura .....                                          | 35 |
| 3.2   | Verifiche di sicurezza agli SLU: generalità.....                      | 37 |
| 3.3   | Verifiche di sicurezza in condizioni non sismiche .....               | 39 |
| 3.3.1 | Muri di sostegno .....                                                | 39 |
| 3.3.2 | Paratie .....                                                         | 40 |
| 3.4   | Verifiche di sicurezza in condizioni sismiche .....                   | 42 |
| 3.4.1 | Muri di sostegno .....                                                | 42 |
| 3.4.2 | Paratie .....                                                         | 44 |
| 4     | LE SPINTE SULLE STRUTTURE DI SOSTEGNO<br>IN CONDIZIONI STATICHE ..... | 47 |
| 4.1   | Introduzione: condizioni di equilibrio limite attivo e passivo .....  | 47 |
| 4.2   | La teoria delle spinte di Rankine.....                                | 48 |
| 4.2.1 | Condizioni di equilibrio limite attivo.....                           | 51 |
| 4.2.2 | Condizioni di equilibrio limite passivo.....                          | 55 |
| 4.3   | La teoria delle spinte di Coulomb .....                               | 57 |
| 4.3.1 | Condizioni di equilibrio limite attivo.....                           | 58 |
| 4.3.2 | Condizioni di equilibrio limite passivo.....                          | 61 |

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.4 Le soluzioni di Chen .....                                          | 65  |
| 4.4.1 Condizioni di equilibrio limite attivo.....                       | 67  |
| 4.4.2 Condizioni di equilibrio limite passivo.....                      | 70  |
| 4.5 Le soluzioni di Lancellotta.....                                    | 72  |
| 4.5.1 Discontinuità statiche: definizione e proprietà fondamentali..... | 74  |
| 4.5.2 Condizioni di equilibrio limite attivo.....                       | 77  |
| 4.5.3 Condizioni di equilibrio limite passivo.....                      | 82  |
| <br>5 LE SPINTE SULLE STRUTTURE DI SOSTEGNO                             |     |
| IN CONDIZIONI SISMICHE .....                                            | 87  |
| 5.1 Le soluzioni di Mononobe & Matsuo ed Okabe .....                    | 87  |
| 5.1.1 Condizioni di equilibrio limite attivo.....                       | 88  |
| 5.1.2 Condizioni di equilibrio limite passivo.....                      | 90  |
| 5.2 Le soluzioni di Chang & Chen.....                                   | 93  |
| 5.2.1 Condizioni di equilibrio limite attivo.....                       | 93  |
| 5.2.2 Condizioni di equilibrio limite passivo.....                      | 96  |
| 5.3 La soluzione di Lancellotta                                         |     |
| per le condizioni di equilibrio limite passivo.....                     | 99  |
| <br>6 IL DIMENSIONAMENTO E LA VERIFICA                                  |     |
| DEI MURI DI SOSTEGNO.....                                               | 105 |
| 6.1 Definizione delle caratteristiche geometriche.....                  | 105 |
| 6.2 Sollecitazioni agenti sulla struttura in condizioni statiche.....   | 108 |
| 6.2.1 Peso proprio del terrapieno e della struttura .....               | 109 |
| 6.2.2 Spinta attiva del terreno a tergo del muro.....                   | 110 |
| 6.2.3 Risultanti delle tensioni di contatto alla base del muro .....    | 114 |
| 6.3 Sollecitazioni agenti sulla struttura in condizioni sismiche.....   | 115 |
| 6.3.1 Forze di volume agenti sul terrapieno e sulla struttura.....      | 115 |
| 6.3.2 Spinta attiva del terreno a tergo del muro.....                   | 116 |
| 6.3.3 Risultanti delle tensioni di contatto alla base del muro .....    | 117 |
| 6.4 Verifica allo SLU di scorrimento sul piano di posa.....             | 119 |
| 6.4.1 Condizioni statiche.....                                          | 119 |

|                                                                               |         |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 6.4.2 Condizioni sismiche.....                                                | 121     |
| 6.5 Verifica allo SLU di collasso per carico limite della fondazione.....     | 122     |
| 6.5.1 Condizioni statiche.....                                                | 122     |
| 6.5.2 Condizioni sismiche.....                                                | 126     |
| 6.6 Verifica allo SLU di ribaltamento .....                                   | 128     |
| 6.6.1 Condizioni statiche.....                                                | 129     |
| 6.6.2 Condizioni sismiche.....                                                | 129     |
| <br>7 IL DIMENSIONAMENTO E LA VERIFICA DELLE PARATIE .....                    | <br>131 |
| 7.1 Spinte sulla struttura in condizioni di equilibrio limite.....            | 132     |
| 7.1.1 Paratie a sbalzo .....                                                  | 132     |
| 7.1.2 Paratie ancorate su un solo livello .....                               | 135     |
| 7.2 Effetto delle pressioni interstiziali .....                               | 137     |
| 7.3 Progetto e verifica delle paratie a sbalzo allo SLU di rotazione rigida.. | 142     |
| 7.4 Progetto e verifica delle paratie ancorate allo SLU di rotazione rigida . | 145     |
| 7.5 La stabilità del fondo dello scavo.....                                   | 148     |
| 7.5.1 Verifica allo SLU di sifonamento.....                                   | 148     |
| 7.5.2 Verifica allo SLU di sollevamento del fondo .....                       | 151     |
| <br>Riferimenti Bibliografici.....                                            | <br>155 |