AN 6174853
K 8077405

Pietro Rimoldi

Ingegneria idraulica urbana

Acquedotti e Fognature

Manuale tecnico-pratico per la progettazione e la realizzazione delle opere

MAGGIOLI EDITORE

Indice

Presentazione 7

1. Acquedotti 9
1.1. Riferimenti normativi 9
1.2. Descrizione generale di un acquedotto 10
1.3. I materiali per gli acquedotti 15
1.3.1. Le condotte 15
1.3.2. Le apparecchiature 17
1.4. Il fabbisogno d'acqua 21
1.4.1. Le previsioni demografiche 22
1.4.2. La dotazione idrica pro capite 24
1.5. Opere di presa 25
1.5.1. Presa da sorgente 26
1.5.2. Regime idraulico delle sorgenti 27
1.5.3. Realizzazione dell'opera di presa da sorgente 29
1.6. Captazione da falde freatiche o artesiane: pozzi 32
1.6.1. Geologia delle falde 34
1.6.2. Aspetti legali 37
1.6.3. La teoria della filtrazione 37
1.6.4. Idraulica delle opere di captazione delle acque sotterranee 41
1.6.5. Pozzi artesiani parzialmente penetranti 46
1.6.6. Pozzi freatici parzialmente penetranti 47
1.6.7. Sistemi di pozzi 48
1.6.8. Stima di K e R 50
1.6.9. Esecuzione dei pozzi 55
1.6.10. Pompe dei pozzi 62
1.6.11. Posizione dei pozzi 64
1.6.12. Esempio 64
1.6.13. Prove di portata 67
1.7. Adduzione 76
1.7.1. Generalità 76
1.7.2. Il tracciato 77
1.7.3. Il tracciato delle condotte in pressione 77
1.7.4. Gli schemi di adduzione 78
1.7.5. Cenni sul costo delle condotte 79
1.7.6. Adduttrici a gravità 81
1.7.7. Adduttrici in pressione 83

1.7.8. Condotte con sollevamento meccanico 84
1.7.9. Impianti di sollevamento multipli con adduttrice unica ... 85
1.7.10. Idraulica delle adduttrici in pressine 87
1.8. Serbatoi 90
1.8.1. Dimensionamento volumetrico dei serbatoi 97
1.9. Autoclavi 116
1.9.1. Dimensionamento dell'autoclave in base al numero di avviamenti delle pompe 117
1.9.2. Dimensionamento dell'autoclave in base alla potenza delle pompe 118
1.9.3. Esempio 118
1.10. La rete di distribuzione 120
1.10.1. Generalità 120
1.10.2. Schemi di reti di distribuzione 121
1.10.3. La realizzazione delle reti di distribuzione 129
1.10.4. Il dimensionamento delle reti di distribuzione 131
1.10.5. Verifica della rete di acquedotto 134
1.10.6. Progetto e verifica della rete 145
1.10.7. Cenni sui collegamenti con gli edifici 146

2. Fognature bianche 149
2.1. Elaborazioni preliminari 150
2.1.1. L'analisi urbanistica 150
2.1.2. L'analisi idrologica 150
2.1.3. Acque di infiltrazione 151
2.1.4. Acque meteoriche 151
2.2. Precipitazioni 152
2.2.1. Misura delle precipitazioni 152
2.2.2. Dati di precipitazione pubblicati dal Servizio idrografico italiano 153
2.2.3. Curve di possibilità pluviometrica 154
2.2.4. Ragguaglio all'area 170
2.2.5. Calcolo della pioggia netta 171
2.3. Calcolo della portata di progetto 173
2.4. Modelli di trasformazione afflussi-deflussi 174
2.4.1. Modello dell'invaso lineare 177
2.4.2. Modello cinematico o metodo della corrivazione 181
2.5. L'evento critico 185
2.6. Formula razionale con il metodo dell'invaso lineare 186
2.6.1. Metodo italiano 188
2.7. Formula razionale con il metodo della corrivazione 190
2.7.1. Metodo cinematico 191
2.8. Tempo di ritorno di progetto 191
2.9. Dimensionamento e verifica delle condotte 192

2.9.1. Esempio ... 195
2.10. Schemi progettuali ... 199
2.10.1. Configurazione planimetrica delle reti ... 199
2.10.2. Tipologie di condotte fognarie ... 200
2.11. Dimensionamento delle tubazioni ... 201
2.11.1. Portata dei tubi circolari a pelo libero ... 202
2.11.2. Portata delle canalette ... 205
2.11.3. Portata dei tubi a sezione ovoidale inglese ... 206
2.11.4. Portata dei tubi in pressione ... 207
2.11.5. Portata di ingresso nei tubi sotto carico ... 208
2.12. Progetto della rete di fognatura ... 208
2.13. Verifica statica delle tubazioni ... 212
2.13.1. Interazione tubo-terreno ... 213
2.13.2. Carichi sulla tubazione ... 217
2.13.3. Verifica statica con il metodo Marston-Spangler ... 228
2.13.4. Esempio di verifica statica ... 234
2.13.5. Normative per la verifica statica delle fognature ... 235
2.14. Sifoni ... 236
2.15. Acque di prima pioggia e seconda pioggia ... 238
2.16. Vasca volano delle acque bianche ... 245
2.17. Smaltimento nel terreno con pozzi perdenti ... 251
2.18. Smaltimento nel terreno con sistemi alveolari disperdenti ... 255
2.19. Materiali ... 262
2.20. Caditoie e pozzetti ... 267
2.21. Norme generali per le fognature ... 275

3. Fognature nere ... 277
3.1. Generalità ... 277
3.2. Gerarchia ... 279
3.3. Posizionamento plano-altimetrico ... 279
3.4. Pendenza e velocità ... 281
3.5. Stima delle portate ... 282
3.6. Dimensionamento delle tubature ... 288
3.7. Vasca di sollevamento ... 290
3.8. Principali opere d'arte ... 294
3.9. Materiali da utilizzare ... 311

Referenze ... 313