STEFANO SALVINI PAOLA SOMA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO BIBLIOTECA

IMPIANTI IDRICI NEGLI EDIFICI

Dimensionamento delle reti e progettazione

Acqua di consumo, reti antincendio,
piscine e sistemi di irrigazione

EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

Indice

Prefazione XI

Installazione e uso del supporto informatico XII

1 Approvvigionamento d'acqua ... 1
1.1 Fonti di approvvigionamento ... 1
1.2 Fabbisogno idrico ... 2
1.3 Qualità dell'acqua ... 6
1.4 Definizione e qualità di acqua potabile ... 10
1.5 Definizione di acqua non potabile ... 13
1.6 Utilizzazione dell'acqua non potabile ... 13

2 Strumenti di misura ... 14
2.1 Contatori d'acqua ... 14
2.2 Contatori a velocità ... 14
2.3 Caratteristiche metrologiche ... 19
2.4 Caratteristiche tecnologiche ... 22
2.5 Criteri per la scelta del contatore ... 25
2.6 Istruzioni per la posa in opera e la conservazione dei contatori a turbina di piccolo e medio diametro ... 27
2.7 Istruzioni per la posa in opera dei contatori a mulinello elicoidale "Woltmann" ... 28
2.8 Contatore d'acqua a ultrasuoni ... 31
2.9 Misure di portata per condotte in pressione mediante organi di strozzamento ... 34
2.10 Misure di livello in serbatoi, pozzi e altri recipienti aperti ... 36
2.11 Misure di pressione ... 39
2.12 Misure di temperatura ... 40
2.13 Contabilizzazione del calore ... 41
2.14 Contabilizzazione diretta del calore ... 42
2.15 Incertezza di misura e limiti d'impiego ... 44
2.16 Criteri di scelta ... 45
2.17 Installazione dei contatori di calore ... 46
2.18 Contabilizzazione del calore applicata agli impianti di produzione di acqua calda sanitaria ... 47
2.19 Telemisuratori elettrici di ogni grandezza fisica ... 50
2.20 Integratori elettronici di ogni grandezza fisica ... 52
2.21 Misure di pressione e trasduttori: generalità ... 53

3 **Macchine idrofore** 57
3.1 Pompe 57
3.2 Eiettori idraulici 64
3.3 Arieti idraulici 65
3.4 Coclee 69

4 **Gruppi automatici per la pressurizzazione di reti di distribuzione idrica** 71
4.1 Che cosa è un gruppo di pressione 71
4.2 Pompe (posizione 1 e 2) 72
4.3 Collettori e valvole (posizione 3 e 4) 74
4.4 Sensori (pressostati e trasmettitori elettronici di pressione) (posizione 5) 76
4.5 Manometri (posizione 6) 82
4.6 Serbatoi (autoclave) (posizione 7) 83
4.7 Quadro elettrico (posizione 8) 98
4.8 Esempi di installazione di un gruppo di pressione 111
4.9 Dimensionamento di un gruppo di pressione 116
4.10 Altezza massima di aspirazione 118
4.11 Variazione della velocità nei gruppi di pressione 122

5 **Materiali** 132
5.1 Generalità 132
5.2 Acciaio 133
5.3 Ghisa 142
5.4 Piombo 147
5.5 Rame 148
5.6 Materie plastiche 150
5.7 PVC 151
5.8 Polietilene ad alta densità 159
5.9 Polietilene reticolato 162
5.10 Polipropilene 167
5.11 Multistrato 169

6 **Valvolame e rubinetteria** 173
6.1 Generalità 173
6.2 Valvolame greggio 174
6.3 Disconnettori antinquinamento 178
6.4 Rubinetteria cromata 181
6.5 Rubinetterie per vasi 182
6.6 Valvole motorizzate 186

7 **Apparecchi sanitari** 189
7.1 Materiali per apparecchi sanitari 189
7.2 Lavabi e lavamani 190
7.3 Vasche da bagno e docce 192
7.4 Bidet 195

7.5 Dispositivi di scarico per lavabi, vasche e bidet 196
7.6 Vasi 203
7.7 Orinatoi 209
7.8 Apparecchi particolari 211

8. Apparecchi per la produzione di acqua calda a uso sanitario 214
8.1 Considerazioni generali 214
8.2 Sistemi di produzione di acqua calda sanitaria 214
8.3 Produzione istantanea 215
8.4 Produzione istantanea di tipo diretto 216
8.5 Produzione istantanea di tipo indiretto 221
8.6 Produzione ad accumulo 223
8.7 Produzione ad accumulo di tipo diretto 226
8.8 Produzione di tipo indiretto 228
8.9 Riscaldamento del fluido primario 237
8.10 Schemi di distribuzione 239
8.11 Norme di sicurezza 242
8.12 Soluzioni innovative per la moderna impiantistica 243
8.13 Materiali, componenti e accessori degli impianti di produzione di acqua calda sanitaria 252

9 Trattamento dell'acqua fredda e calda negli impianti 257
9.1 Introduzione 257
9.2 Acqua calda e fredda sanitaria: quali problemi e quali soluzioni 258
9.3 Le incrostazioni calcaree 259
9.4 Le corrosioni 261
9.5 Soluzioni da adottare per proteggere gli impianti sanitari da incrostazioni e corrosioni 274
9.6 Protezione di impianti nuovi 275
9.7 Protezione degli impianti in esercizio 278
9.8 Le tecnologie e i prodotti per proteggere gli impianti idrotermosanitari dalle corrosioni e dalle incrostazioni 280
9.9 Impianti di dosaggio 292
9.10 Condizionamento chimico delle reti di acqua sanitaria 294
9.11 Condizionamento fisico dell'acqua sanitaria 299
9.12 *Legionella pneumophila* e circuiti di acqua calda sanitaria 304
9.13 Trattamento dell'acqua in impianti di riscaldamento 310
9.14 Protezione da incrostazioni, corrosioni e depositi 313
9.15 Tecnologie impiegate negli impianti di riscaldamento nuovi 314
9.16 Risanamento di impianti in esercizio 316
9.17 Protezione degli impianti dal gelo 318
9.18 Impianti ad acqua surriscaldata 319

10 Nozioni fondamentali d'idraulica 320
10.1 Fondamenti teorici 320
10.2 Perdite di carico 327

10.3 Esempi di calcolo 348
10.4 Considerazioni generali 354

11 Dimensionamento delle reti idriche 356
11.1 Procedura di calcolo: tracciamento dello schema 357
11.2 Determinazione delle portate di progetto Q_P 357
11.3 Dimensionamento delle tubazioni 369
11.4 Procedura di calcolo commentata 370
11.5 Alcune soluzioni per la distribuzione interna alle utenze 389
11.6 Alcune soluzioni di reti di distribuzione 389

12 Dimensionamento degli scarichi 390
12.1 Impianti di scarico: considerazioni generali 390
12.2 Ventilazione: considerazioni generali 391
12.3 Condotte e terminali di ventilazione 396
12.4 Ventilazione: allacciamenti alla colonna 396
12.5 Sistemi di ventilazione 399
12.6 Determinazione del carico di acque usate e dimensionamento della rete di scarico 405
12.7 Determinazione del carico di acque pluviali e dimensionamento delle colonne, dei collettori, dei canali, dei cornicioni di gronda e delle bocche di efflusso 411
12.8 Esempio di calcolo 421
12.9 Impianti di sollevamento all'interno degli edifici 429
12.10 Impianti a depressione all'interno degli edifici 435
12.11 Scarichi esterni 440

13 Impianti antincendio 452
13.1 Introduzione 452
13.2 Riferimenti normativi 455
13.3 Reti di idranti 457
13.4 Criteri di progettazione delle reti di idranti – estratto dalla norma UNI 10779 465
13.5 Criteri di progettazione delle reti di idranti – estratti da regole tecniche 469
13.6 Esempio di progettazione di una rete di idranti 474
13.7 Impianti sprinkler 481
13.8 Criteri di progettazione degli impianti sprinkler – estratto della norma UNI 9489 482
13.9 Criteri di progettazione degli impianti sprinkler – estratti da regole tecniche 495
13.10 Esempio di progettazione di un impianto sprinkler 497
13.11 Alimentazioni idriche 511

14 Ambienti sanitari 518
14.1 Numero di apparecchi sanitari occorrenti in un edificio 518

14.2 Ricambi d'aria e aerazione 519
14.3 Superficie di un ambiente sanitario e disposizione degli apparecchi 519
14.4 Tracce nei muri per il passaggio delle colonne 524
14.5 Pavimenti e rivestimenti degli ambienti sanitari 525
14.6 Bagni pubblici 526
14.7 Pareti attrezzate modulari 527
14.8 Cellule da bagno prefabbricate 535
14.9 Locali igienici per persone con ridotte capacità motorie 538
14.10 Installazioni in luoghi dove non sono previsti impianti 541

15 Piscine 542
15.1 Particolari costruttivi 542
15.2 Vasca per uso agonistico 547
15.3 Profilo interno della vasca 551
15.4 Vasca per tuffi 551
15.5 Impianto di trattamento dell'acqua nelle piscine 553
15.6 Componenti dell'impianto di trattamento dell'acqua 560
15.7 Parti da porre in opera nella struttura della vasca per la distribuzione dell'acqua 564
15.8 Illuminazione artificiale della piscina 566
15.9 Calcolo del numero dei bagnanti nelle piscine pubbliche e delle presenze all'interno dell'impianto 567

16 Irrigazione residenziale 570
16.1 Generalità 570
16.2 Tipi di impianto di irrigazione 570
16.3 Sistemi di irrigazione 570
16.4 Irrigazione a pioggia 571
16.5 Irrigazione a goccia e micro-irrigazione 573
16.6 Disposizione degli irrigatori e loro massima distanza 575
16.7 Irrigazione di ampi spazi 577
16.8 Criteri di progettazione 577
16.9 Suddivisione dell'impianto in settori 580
16.10 Scelta dell'irrigatore e diametro dei tubi 581
16.11 Regole fondamentali 581

17 Documentazione e collaudo 584
17.1 Progetto 584
17.2 Realizzazione dell'impianto e direzione lavori 585
17.3 Collaudo 585
17.4 Collaudo in impianti di alimentazione e distribuzione dell'acqua fredda e calda 585
17.5 Collaudo nei sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici 586
17.6 Prove e verifiche nei sistemi di scarico a depressione all'esterno degli edifici 586

17.7 Collaudo negli impianti di scarico a depressione all'interno di edifici 586
17.8 Collaudo negli impianti di riscaldamento ad acqua calda ... 587
17.9 Collaudo delle alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio 588

Appendice A. Grandezze e unità di misura 590
A.1 Generalità 590
A.2 Il Sistema internazionale SI 591
Appendice B. Simboli grafici per gli schemi di impianti 600