

INDICE

Introduzione	9
1. Radon e Principali inquinanti dell'aria indoor	13
1.1 Fisica del radon (<i>A. Bertolo</i>)	19
1.2 Strumenti e metodi di misura della concentrazione (<i>A. Bertolo</i>)	23
1.3 Cenni storici	31
1.4 Effetti sulla salute (<i>M. Garzotti, S. Falcone, P. Sartori, G. Blengio</i>)	34
2. Radon in Italia (<i>E. Caldognetto, F. Trottì</i>)	45
2.1 Aspetti generali delle mappature e metodologie (<i>E. Caldognetto, F. Trottì</i>)	47
2.2 Mappatura del Veneto (<i>E. Caldognetto, F. Trottì</i>)	49
2.3 Normative di riferimento (<i>A. Bertolo</i>)	52
3. Come penetra nelle abitazioni	59
3.1 Il suolo	60
3.2 I materiali da costruzione	64
3.3 L'aria esterna	68
3.4 L'acqua	69
3.5 Dipendenza dal suolo	71
3.6 Dipendenza dalle caratteristiche dell'edificio	74
3.7 Dipendenza dall'utenza	80
3.8 Dipendenza dal tempo	81
4. Classificazione dei sistemi di fondazione	85
4.1 Tipologie di intercapedine	88
4.2 Tipologie basamentali	90
5. Tecniche di mitigazione, principi e classificazioni	95
5.1 Tecniche di mitigazione preventive	98
5.2 Tecniche di mitigazione preventive di tipo passivo	100
Ventilazione naturale del vespaio	100
Membrane impermeabili	101
Barriera impermeabile al radon	102
Barriera ritardante	105
Malte, isolanti, pitture, tappezzerie assorbenti	105
Sigillatura di crepe e fessurazioni	108
Leganti anti-ritiro a base cementizia	110
Prevenire la depresso-urizzazione dell'edificio	110

5.3 Tecniche di mitigazione preventive di tipo attivo	112
5.4 Tecniche di mitigazione provvisorie	113
Ventilazione naturale indoor	114
Ventilatore passivo	115
Aspirazione dai locali seminterrati	115
Aspirazione attiva a basso regime	116
Pressurizzazione attiva a basso regime	116
Apporto controllato d'aria fresca nelle camere di combustione	117
5.5 Tecniche di rimedio (fase di risanamento)	117
5.6 Tecniche di rimedio di tipo passivo	118
Sigillatura	118
Ventilazione naturale del vespaio	122
Aspirazione passiva del vespaio	123
Aspirazione passiva del suolo attraverso un pozzetto	124
Getto di una caldana di cemento	124
5.7 Tecniche di rimedio di tipo attivo	125
Ventilazione forzata	125
Ventilazione forzata con recupero di calore	126
Ventilazione meccanica controllata	127
Trattamento dell'aria interna	128
Aspirazione: depressurizzazione del vespaio	131
Aspirazione: ventilazione forzata del vespaio	132
Aspirazione: depressurizzazione del suolo	134
Aspirazione: depressurizzazione del suolo tramite pozzetto	135
Aspirazione: depressurizzazione del suolo tramite tubazioni orizzontali	140
Aspirazione: depressurizzazione del suolo tramite tubazioni verticali	141
Aspirazione attraverso pavimento sopraelevato	142
Aspirazione dell'aria interna	143
Ventilazione dei muri cavi	143
Pressurizzazione del vespaio	144
Pressurizzazione dell'edificio	146
Pressurizzazione del terreno sotto l'edificio	146
Scelta del ventilatore e dimensionamento	147
5.8 Accorgimenti tecnico-progettuali	149
5.9 Accorgimenti tipologico-progettuali	150
5.10 Considerazioni economiche	153
6. La sperimentazione	161
6.1 Schematizzazione dei dati dei singoli interventi sperimentali	214
6.2 Check list	216

7. Sperimentazioni	223
7.1 Sperimentazioni in Italia	225
7.2 Sperimentazioni all'estero	228
8. Classificazione delle tecniche in base all'efficacia	231
8.1 Schematizzazione delle percentuali di efficacia	231
8.2 Combinazione delle tecniche con la sigillatura	236
8.3 Efficacia media delle tecniche di rimedio	237
8.4 Correlazione tra attacco a terra e tecnica di rimedio	239
8.5 Correlazione tra attacco a terra e tecnica più efficace	242
8.6 Ipotesi statistica	244
Conclusioni	247
Bibliografia	253