

# Indice

## Premessa

XIII

LUCA CASTELLI

## Capitolo 1 Introduzione all'architettura sostenibile

1

LUCA CASTELLI

## Capitolo 2 Progettazione bioclimatica

5

MARIO GROSSO

2.1	Introduzione	5
2.2	Il clima	5
	Classificazione del clima a scala territoriale	7
	I dati climatici di riferimento	8
2.3	Progettazione bioclimatica a scala di complesso insediativo	8
	Efficienza di forma solare	9
	Efficienza di forma al vento	11
	Fattore insediativo di ombreggiamento	13
	Fattore insediativo di scia da vento	16
	Matrice climatica di sito	21
2.4	Progettazione bioclimatica alla scala dell'edificio	23
	Riduzione del fabbisogno termico	23
	Distribuzione ottimale degli spazi interni	24
	Strategie bioclimatiche	25
	Sistemi bioclimatici	28
	Valutazione dell'efficienza energetico-ambientale del progetto	34
2.5	Conclusioni	39

## Capitolo 3 Benessere fisico e inquinamento indoor

41

LUCA CASTELLI, GIANCARLO CERVEGLIERI

3.1	Benessere fisico ( <i>Luca Castelli, Giancarlo Cerveglieri</i> )	41
	Il comfort	41
	Il sistema di termoregolazione del corpo umano	41
	Calore sensibile e calore latente	42
	Umidità relativa e umidità assoluta	42
	Temperatura operante – irraggiamento termico asimmetrico	43
	Le condizioni termo-igrometriche del benessere	43
	Qualità dell'aria e ventilazione	44
	Riscaldamento e raffrescamento degli ambienti	45
	Illuminazione naturale e artificiale	46
3.2	Inquinamento indoor ( <i>Luca Castelli</i> )	47
	Agenti inquinanti	47
	Inquinamento fisico	50
	Inquinamento chimico	54
	Inquinamento microbiologico dell'aria	55
	La geobiologia	55
	Effetti sull'uomo	56

---

**Capitolo 4 Energie rinnovabili e risparmio energetico** **57**


---

LUCA CASTELLI

4.1	Energie rinnovabili	57
	Definizione	57
	Il panorama italiano	57
	Impatto ambientale	58
	Energia eolica	58
	Energia fotovoltaica	60
	Energia solare termica e termodinamica	62
	Geotermia	65
	Biomasse	66
	Energia idroelettrica	67
4.2	Risparmio energetico negli edifici	67
	Definizione	67
	I materiali da costruzione	67
	Il sistema edificio-impianto	68

**Capitolo 5 Il progetto** **69**


---

ANTONELLA CORTI

5.1	L'approccio progettuale	69
	La metodologia di intervento	70
	Le aree di valutazione	71
5.2	L'analisi del sito	73
	Le modalità di intervento	74
	Gli agenti fisici o fattori climatici del sito	75
	I fattori ambientali	83
5.3	L'analisi ambientale del ciclo di vita dei materiali	83
	Metodologia di valutazione degli impatti ambientali	84
	Strategie di intervento	85
5.4	La gestione, il recupero e il riciclaggio dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione	85
	Il recupero e riciclo degli inerti edilizi	86

**Capitolo 6 Tecnologie costruttive** **89**


---

EROS COLZANI, LUCA CASTELLI

6.1	Costruzioni in legno ( <i>Eros Colzani</i> )	89
	Il legno, materiale autoctono e naturale	89
6.2	Casa Passiva – <i>Passive house</i> ( <i>Luca Castelli</i> )	107
6.3	Costruzioni a secco stratificate ( <i>Luca Castelli</i> )	110

**Capitolo 7 Materiali per la bioarchitettura** **115**


---

PAOLO RUGHETTO

7.1	Materiali per la struttura e l'involucro edilizio	116
	Strutture massicce con murature portanti	117
	Strutture massicce portanti in legno	120
	Strutture portanti a telaio	122
7.2	Intonaci	124
7.3	Isolanti	128
	Materiali isolanti di origine animale	129
	Materiali isolanti di origine vegetale	129
	Materiali isolanti di origine minerale	132
	Schede	134
	1 Terra cruda	134
	2 Lana di pecora	140
	3 Canna palustre	143
	4 Fibra di kenaf	146
	5 Fibra di mais	149
	6 Paglia	151
	7 Perlite espansa	155

8 Calcestruzzo cellulare (silicato di calcio)	159
9 Vetro cellulare	163
10 Gessofibra	167
11 Linoleum	171

## **Capitolo 8 Impianti** **175**

GIANCARLO CERVEGLIERI

8.1 Riscaldamento, raffrescamento e climatizzazione degli edifici	175
Il bilancio energetico del sistema edificio-impianto nell'ottica del risparmio energetico	175
La trasmissione del calore	176
Le metodologie di trasferimento del calore	177
Classificazione degli impianti per il comfort	178
Sistemi-impianti di riscaldamento	178
Apparecchi per il riscaldamento diretto	179
Terminali per impianti di riscaldamento	182
Sistemi-impianti di raffrescamento	190
Impianti di ventilazione	195
Impianti di climatizzazione	199
8.2 Generatori di fluido caldo-freddo	203
Generatori di fluido caldo tradizionale	205
La cogenerazione di energia termica ed elettrica	209
Celle a combustibile	210
Le pompe di calore e i generatori di fluido freddo	211
8.3 Produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria	216
Impianti di fitodepurazione	219

## **Capitolo 9 Dettagli costruttivi** **223**

LUCA CASTELLI, FRANCESCO GIORDANO, ROBERTO SONGINI

Premessa	223
Indice dei particolari costruttivi	224
9.1 Murature esterne	225
9.2 Murature interne	234
9.3 Solai	238
9.4 Coperture	240
9.5 Sistemi integrati	245
9.6 Impianti di riscaldamento radianti	249

## **Capitolo 10 Progetti e realizzazioni** **253**

ERMINIO REDAELLI

Premessa	253
10.1 Villa bassoemissiva in località Sala al Barro - Galbiate (LC)	254
10.2 Casa in montagna - Madesimo (SO)	261
10.3 Casa Aspmair a Prissiano - Tesimo (BZ)	267
10.4 Recupero di un fienile in località Saliato - Cortina d'Ampezzo (BL)	278
10.5 Nuova sede S.I.L.E.A. s.p.a. - Valmadrera (LC)	284
10.6 Complesso a schiera in località Pianezzo - Olgiate Molgora (LC)	291
10.7 Agriturismo Cascina Ronco in località Ronco - Garlate (LC)	296

## **Capitolo 11 Certificazione energetica degli edifici** **305**

GIULIANO DALL'O'

11.1 Concetti generali	305
Certificazione energetica e qualità energetica degli edifici	305
Obiettivi della certificazione energetica degli edifici	306
Gli indicatori di prestazione energetica	308
Usi energetici considerati in uno schema di certificazione energetica	309
Certificazione energetica degli edifici: un percorso di qualità	310
Certificazione energetica e diagnosi energetica: due approcci differenti	312
11.2 Riferimenti normativi e legislativi	315

La Direttiva 2002/91/CE	315
Il quadro normativo di riferimento	315
11.3 Il calcolo della prestazione energetica	318
11.4 Definizione degli indicatori di prestazione energetica	322
11.5 Definizione degli indicatori di classificazione energetica	322
Indicatore a scala fissa	322
Indicatore a scala variabile in funzione delle condizioni climatiche	323
Indicatore a scala variabile in funzione delle condizioni climatiche e del rapporto tra superficie disperdente e volume	325
11.6 I contenuti di un attestato di certificazione energetica	325
11.7 Procedura applicativa della certificazione	327

## Capitolo 12 I regolamenti edilizi e la sostenibilità **331**

ANGELO MICHELE PEREGO

12.1 Premessa	331
12.2 I Regolamenti Edilizi	331
Breve sintesi normativa	331
I contenuti dei Regolamenti Edilizi	332
I contenuti dei Regolamenti Edilizi Sostenibili	332
12.3 Incentivo sì, incentivo no	333
12.4 L'evoluzione delle norme sostenibili e della loro promozione da parte delle Amministrazioni locali	333
12.5 I sistemi di promozione – stato dell'arte	335
12.6 Le Azioni	336
Analisi del sito	337
Uso del suolo	338
Qualità dell'abitare	338
Materiali e tecnologie	340
Uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche	340
Uso delle risorse idriche	343
Qualità della gestione	343

## Capitolo 13 Normativa di riferimento **345**

LUCA CASTELLI

13.1 La normativa comunitaria	345
La normativa fondamentale	345
Altri riferimenti normativi	345
13.2 La normativa nazionale sull'inquinamento	346
La normativa fondamentale	346
Altri riferimenti normativi	347
13.3 La normativa nazionale sul risparmio energetico	348
La normativa fondamentale	348
Altri riferimenti normativi	349
13.4 La normativa regionale	349
Il risparmio energetico	349
Inquinamento: elettrosmog	351
Inquinamento: amianto	354
Inquinamento: radon	357
Varie	357
13.5 La normativa tecnica	358
Le Norme Tecniche	358
Elencazione norme	359

## Bibliografia e indici **365**

Bibliografia	366
Siti di riferimento	371
Fonti iconografiche	371
Glossario	372
Indice analitico	374