

SOMMARIO

Capitolo 1 – Principi Generali	
1.1 Richiami di Termodinamica e Trasmissione del Calore	2
Il calore	2
La temperatura	2
I meccanismi di trasmissione del calore	2
La conduzione	3
La convezione	5
L'irraggiamento	6
Il coefficiente globale di scambio termico radiativo-convettivo	7
Modalità di trasmissione del calore tra ambiente-edificio-uomo	12
L'irraggiamento solare sulla superficie terrestre	13
1.2 Gli elementi climatici	13
L'effetto serra	16
Le perdite di calore per emissione radiativa	16
La temperatura dell'aria	17
L'umidità atmosferica	17
La condensazione	18
La percezione del calore	20
1.3 La risposta umana allo stato termico dell'ambiente	20
Il metabolismo	21
Il comfort termico	24
I fattori soggettivi	24
La carta bioclimatica	25
Indici di comfort termico	27
Temperatura effettiva (E.T.)	28
Temperatura risultante (R.T.)	28
Indice di stress calorico (H.S.I.)	29
Voto Medio Previsto (P.M.V.)	30
Capitolo 2 – Strategie Progettuali	
2.1 La progettazione urbana	34
La pianificazione urbana	35
La morfologia urbana	36
La densità urbana	36
L'altezza degli edifici	37
La vegetazione e gli specchi d'acqua	37
2.2 La progettazione edilizia	40
La forma degli edifici	43
La distribuzione degli spazi interni	44
L'orientamento degli edifici	44
2.3 strategie progettuali per la stagione invernale	52
Il contenimento delle dispersioni energetiche	52
L'inerzia termica nella stagione invernale	53
La ventilazione	53
I dispositivi per la captazione solare	54
2.4 strategie progettuali per la stagione estiva	60
I sistemi di controllo solare	60
La ventilazione naturale	61
Effetto vento	61
Effetto camino	63
La colorazione delle superfici esterne	65
L'inerzia termica nella stagione estiva	65
I sistemi passivi di dissipazione del calore	66
Capitolo 3 – Sito e contesto climatico	
3.1 Dati generali relativi al sito e al clima	70
Dati climatici orari medi giornalieri	70
Dati climatici giornalieri medi orari	74
Dati di progetto	79
3.2 Diagramma bioclimatico di Milne-Givoni	80

Capitolo 4 – Geometria Solare ed edificio

4.1 La radiazione solare	88
4.2 I diagrammi solari	89
La proiezione gnomonica	90
La proiezione ortografica	91
La proiezione equidistante	92
La proiezione stereografica	93
4.3 il diagramma solare stereografico ed i percorsi solari	94
Metodo grafico	95
Metodo analitico	99
4.4 Lo Shadow Angle Protractor (SAP) e le maschere di ombreggiamento	101
Costruzione dello SAP	102
Costruzione delle maschere di ombreggiamento	102
4.5 Le isoterme critiche	109
4.6 Esempio applicativo	112

Capitolo 5 – Comfort luminoso e luce naturale

5.1 Il fattore di luce diurna	120
5.2 Il fattore medio di luce diurna (FLDm)	124
La superficie vetrata	125
Il fattore di trasmissione luminosa del vetro	125
Il coefficiente medio di riflessione luminosa	125
Il fattore finestra	127
Il fattore imbotte	130
Descrizione del FLDm attraverso il Metodo del Flusso Totale	131
5.3 Il fattore puntuale di luce diurna (FLD)	136
I metodi di determinazione delle componenti del FLDi	137
Il metodo grafico ed i goniometri del B.R.S.	138
La componente cielo (CC)	140
La componente riflessa dalle superfici esterne (CRE)	142
La componente riflessa dalle superfici interne (CRI)	143
Il metodo tabellare del B.R.S.	145
La componente cielo (CC)	145
La componente di riflessione esterna	147
La componente di riflessione interna	147
I coefficienti correttivi di riduzione del FLD	151
Il fattore di manutenzione delle superfici interne (FS)	151
Il coefficiente di trasparenza del vetro (t)	151
Il fattore di ostruzione della finestra (FT)	151
Il coefficiente di manutenzione del serramento(FM)	152
5.4 Esempio applicativo	153
Determinazione del fattore medio di luce diurna	154
Determinazione del fattore puntuale di luce diurna	154
Determinazione della componente cielo	154
Determinazione della componente riflessa dalle superfici esterne	157
Determinazione della componente riflessa dalle superfici interne	159
Determinazione dei coefficienti riduttivi e calcolo del FLD	160

Capitolo 6 – Metodologie di calcolo e verifica

6.1 La trasmittanza degli elementi opachi	163
ESERCIZIO - Parete multistrato con gli strati posti in serie	164
Soluzione	165
ESERCIZIO - Parete multistrato con gli strati posti in parallelo	166
Soluzione	168
La trasmittanza dei sistemi compositi trasparenti	170
ESERCIZIO – sistema composito trasparente	175
6.2 Ponti termici	180
6.3 L'inerzia termica	184
Controllo del fattore di inerzia	188

6.4 la temperatura operante e media radiante	192
Parete esterna	193
Serramento	194
Soffitto	194
Verifica della Temperatura Radiante Orientata	195
6.5 i fenomeni condensativi	202
Concetti introduttivi	202
La condensazione superficiale	204
Esempio applicativo	209
La condensazione interstiziale	212
6.6 Temperatura aria-sole	229
6.7 Analisi di alcune partizioni	230
Considerazioni	234
Considerazioni	238
Considerazioni	241
6.8 Ventilazione naturale	246
L'effetto vento	246
L'effetto camino	248
Capitolo 7 – Energia solare ed impianti	
7.1 sole ed energia	252
7.2 impiego dell'energia solare	254
7.3 ottenere l'acqua calda dal sole	257
7.4 generalità degli impianti solari termici	261
Determinazione delle superfici attive	280
7.5 la progettazione	280
Analisi del fabbisogno di acqua calda	282
Dimensionamento dei collettori e dei serbatoi	284
Il circuito	287
Esempio	295
Dimensionamento del bollitore e dell'accumulo	300
Dimensionamento colonne	301
Dimensionamento vaso d'espansione	301
Dimensionamento scambiatore	302
Il pericolo del surriscaldamento	302
7.6 La produzione di energia elettrica	305
7.7 Sistemi avanzati per la produzione di energia elettrica	309
Capitolo 8 – Lo stato normativo	
8.1. LA NORMATIVA IN REGIONE LOMBARDIA – punti essenziali	327
La targa energetica:	328
Procedura di certificazione per edifici dei quali è richiesto il titolo abitativo:	329
Procedura di certificazione per edifici esistenti:	329
Accertamenti ed ispezioni:	330
Classificazione energetica degli edifici:	330
Soggetto certificatore:	330
Organismo regionale di accreditamento:	332
Catasto regionale delle certificazioni energetiche degli edifici:	333
Allegato “E”, procedure di calcolo	335
Contributi dovuti alle fonti energetiche rinnovabili.	379
Bibliografia	385
MONOGRAFIE	385
LEGISLAZIONE	386
NORME	387
MATERIALE INFORMATIVO AZIENDALE E VARIE	388
Internet	389