

INDICE

INTRODUZIONE	1	
CAPITOLO 1 – Il collettore solare piano a liquido	3	
1.1	Introduzione	3
1.2	Analisi termica stazionaria dei collettori piani	3
1.2.1	Determinazione del coefficiente di perdita	7
1.2.2	Fattore di efficienza del collettore	9
1.2.3	Fattore di rimozione del calore e fattore di flusso	11
1.2.4	Efficienza del collettore	13
1.2.5	Il prodotto ($\tau\alpha$) e la sua dipendenza dall'angolo di incidenza	17
1.3	Analisi termica transitoria dei collettori piani	20
1.3.1	La capacità termica	20
1.3.2	La costante di tempo	22
Appendice A.1		24
CAPITOLO 2 – Metodi di prova normati	27	
2.1	Introduzione	27
2.2	Metodo stazionario secondo la norma EN 12975-2	28
2.2.1	Introduzione	28
2.2.2	Introduzione ai metodi di prova stazionari	28
2.2.3	Descrizione del test	29
2.2.4	Il modello del collettore secondo le prove in stato stazionario	30
2.3	Il Quasy Dynamic Test	31
2.3.1	Il contesto normativo	31
2.3.2	I contenuti della norma	32
2.3.3	QDT (Quasi Dynamic Test)	33
2.3.4	Modello del collettore adottato nel QDT	33
2.3.5	Vantaggi del metodo QDT	35
2.4	Caratteristiche dell'impianto di prova QDT	36
2.5	Condizioni di prova	41
2.6	Procedura di prova	42
2.7	Misure e acquisizione dati	43
2.8	Periodo di prova	44
2.8.1	Verifica della bontà di adattamento dei dati	45
2.8.2	Presentazione dei risultati della prova	49
2.8.3	Identificazione dei parametri e calcolo della potenza utile in uscita	49
2.8.4	Presentazione grafica dei risultati della prova	50

2.8.5	Capacità termica effettiva	51
2.8.6	Angolo di incidenza non normale del collettore	51
2.8.7	Perdita di pressione attraverso il collettore	52
2.8.8	Il Modello QDT semplificato	53
2.9	Metodo ASHRAE	53
2.9.1	Determinazione della costante di tempo	54
2.9.2	Test di efficienza	54
2.9.3	Rilevazione della variazione con l'angolo di incidenza	56
2.10	Prove indoor	56
2.11	Prove di durata	57
CAPITOLO 3 – Altri metodi di prova in transitorio		58
3.1	Introduzione	58
3.2	Classificazione	58
3.2.1	Metodi semplificati	58
3.2.2	Metodi a più nodi	60
3.2.3	Metodi multi-test	61
3.2.4	Metodi basati sulla funzione di trasferimento	61
3.2.5	Metodi non validati	62
3.3	Il metodo di Rogers	63
3.4	Il metodo di Saunier	66
3.5	Il metodo Exell	68
3.6	Il metodo di Perers	80
3.7	Il metodo di Wijesundera	81
3.8	Quick Dynamic Testing	85
3.9	New Dynamic Method	86
CAPITOLO 4 – Il Filter Method		90
4.1	Introduzione	90
4.2	Descrizione del metodo	90
4.3	Modello dinamico del collettore come sistema dinamico tempo continuo e tempo discreto	93
4.4	Identificazione di un sistema mediante il filtro di Kalman	99
CAPITOLO 5 – Prove sperimentali		103
5.1	Introduzione	103
5.2	Descrizione el circuito di prova	103
5.3	Prove sperimentali preliminari	111
5.3.1	La costante di tempo del collettore	111
5.3.2	Determinazione dell'Incidence Angle Modifier	112
5.4	Prove sperimentali in condizioni stazionarie	113
5.5	Prove sperimentali in condizioni transitorie	115
5.5.1	Il metodo di Rogers	115

5.5.2	Il metodo di Saunier	118
5.5.3	Il metodo QDT	121
5.5.3.1	Il metodo stazionario UNI EN 12975-2	125
5.5.4	Il metodo di Perers	126
5.5.5	Il metodo di Wijesundera	129
5.5.6	Quick Dynamic Testing	131
5.5.7	Il metodo del Filtro	133
5.6	Confronto tra i diversi metodi	137

CAPITOLO 6 – Materiali selettivi nella concentrazione solare **140**

6.1	Introduzione	140
6.2	Materiali assorbenti	141
6.2.1	Solkote Hi-Sorb-II	146
6.2.1.1	Caratteristiche ottiche	147
6.2.1.2	Riflettanza spettrale su alcuni materiali con l'applicazione di Solkote	147
6.2.1.3	Solkote su acciaio inossidabile	148
6.3	Materiali riflettenti	149
6.3.1	Materiali riflettenti in alluminio	152
6.3.2	Materiali riflettenti (specchi)	152
6.3.3	Materiali riflettenti (vetri curvi)	152
6.3.2	Materiali riflettenti (Mylar)	153
6.3.2	Materiali riflettenti (rivestimenti riflettenti)	153
6.4	Ricerca e sviluppo	153
6.5	Confronti	155
6.6	Materiali riflettenti di prova utilizzati nelle parabole	159
6.6.1	Fogli di alluminio	159
6.6.2	Mylar	161
6.6.3	Specchi	162
6.7	Sperimentazione	163
6.8	Conclusioni	171

CONCLUSIONI **172**

BIBLIOGRAFIA **175**