

Indice

1	Presentazione (notizia per Agenzie e media).....	6
2	Premessa	8
3	Cenni storici dei fenomeni acustici abbinati al calore fino al 1950	10
4	Onde acustiche in un cilindro o altre cavità.....	13
5	Il dispositivo termoacustico e' una macchina ... che non ha parti in movimento!	14
6	Funzionamento del refrigeratore termoacustico.....	14
7	Funzionamento del motore termoacustico	16
8	Aspetti essenziali dei motori e refrigeratori termoacustici	19
	8.1 Scelta del fluido di lavoro	19
	8.2 Scelta della frequenza di lavoro e dimensioni del risonatore.....	20
	8.3 Pressione di lavoro e intensità acustica	20
	8.4 Setto/stack e rigeneratori.....	20
	8.4.1 Posizionamento dello stack.....	21
	8.4.2 Tipo di stack	21
	8.4.3 Caratterizzazione di uno stack	23
	8.4.4 Scambio termico sulle superfici dello stack e negli scambiatori	23
	8.5 Gli altoparlanti, i trasduttori acusto-elettrici, amplificatori.....	24
	8.5.1 Generatore di segnali elettrici	25
	8.5.2 Amplificatori	25
	8.6 I trasduttori acustici, generatori termo-acusto-elettrici.....	25
	8.6.1 Microfoni	25
	8.6.2 Generatore termico	25
	8.7 Risonatore, camere di Helmholtz, molle, guarnizioni	25
9	Autocostruzione di dispositivi termoacustici per scopi dimostrativi.....	26
	9.1 Costruzione di un modello di laser (motore) acustico	26
	9.2 Analogia con laser ottico	27
	9.3 Costruzione di un refrigeratore termoacustico dimostrativo	27
	9.4 Altre realizzazioni di dispositivi termoacustici dimostrativi	28
10	Sviluppo della termoacustica, risultati ottenuti, ricerche in corso.....	29
	10.1 Curve di esperienza della tecnologia termoacustica.....	33
	10.2 Finanziamenti per la ricerca sulla termoacustica	34
	10.3 Attuali limitazioni della tecnologia termoacustica	35
	10.4 Barriere d'ingresso alla tecnologia termoacustica	35
11	Applicazioni principali	35
	11.1 Applicazioni spaziali.....	35
	11.1.1 Refrigerazione delle superfici soggette a shock termici per effetto viscoso dei gas ipersonici. 36	
	11.1.2 Soppressione di vibrazioni idrodinamiche.....	36
	11.2 Trasporti su gomma e treno	37
	11.3 Generazione elettrica solare	37
	11.4 Liquefazione del Gas Naturale e Criogenia	39
	11.4.1 I tubi pulsanti soppianderanno i criogeneratori Stirling?.....	41
	11.5 Refrigerazione commerciale e domestica	43
	11.6 Distillazione con un sistema termoacustico a pompa di calore	47
	11.7 Generazione di potenza e cogenerazione	48
	11.8 Refrigerazione navale industriale e condizionamento dell'aria.....	49
	11.9 Componenti MEMS per la refrigerazione di chip elettronici e schede	50
	11.10 Miniaturizzazione dei sistemi frigoriferi portatili	52
	11.11 Diagnosi medica.....	52
	11.12 Produzione di aria compressa	52
	11.13 Scoperta di un nuovo fenomeno fisico: la separazione termoacustica dei gas tramite campi acustici.....	53
	11.14 Rimozione delle polveri nei gas di scarico dei mezzi di trasporto.....	53
12	Vantaggi e svantaggi della tecnologia termoacustica	54
13	Conclusioni	55
14	Ringraziamenti	56

15	FAQ sulla termoacustica.....	56
16	Riferimenti sulla termoacustica	60
16.1	Siti Web, articoli di introduzione alla termoacustica, notizie storiche	60
16.2	Forum sulla Termoacustica	61
16.3	Libri sulla termoacustica.....	61
	16.3.1 Libri di supporto alla tecnologia termoacustica.....	63
16.4	Corsi di formazione sulla termoacustica	68
16.5	Altri corsi di formazione che comprendono anche la termoacustica	69
16.6	Termoacustica sperimentale a scopi educativi	70
16.7	Set-up di prova per sviluppo di sistemi termoacustici.....	72
16.8	Software per l'analisi dei fenomeni termoacustici	73
16.9	Database riferimenti di letteratura.....	74
16.10	Elenco articoli di letteratura relativi alla refrigerazione, applicazioni energetiche della termoacustica	76
16.11	Riferimenti selezionati per approfondimenti, attività di ricerca e sviluppo consigliati dal Dr. Greg Swift (Los Alamos National Laboratory, 2003)	104
16.12	Riferimenti di letteratura evidenziati dal dr. Steven Garrett (Penn State University, 2004).....	106
16.13	Importanza degli articoli delle riviste internazionali ISI – Riferimenti e Citazioni	116
16.14	Individuazione dei capiscuola nella Termoacustica	154
16.15	Parole chiave più frequenti negli articoli	155
16.16	Numero di citazioni per ogni articolo/autore – Individuazione capiscuola	158
16.17	Riferimenti di letteratura "grigia".....	177
16.18	Conferenze, seminari, congressi sulla termoacustica e settori collegati.....	181
16.19	Istituzioni che hanno pubblicato su riviste internazionali	184
16.20	Schede informative sulle istituzioni e organizzazioni di ricerca pubblica e privata sulla Termoacustica.....	190
16.21	Principali ricercatori ed esperti in termoacustica	199
16.22	Tesi di laurea e di dottorato	212
16.23	Siti e database dei brevetti.....	226
	16.23.1 Brevetti selezionati sui dispositivi termoacustici	228
16.24	Brevetti acquistabili	237
16.25	Comunicazione, articoli di giornale, notizie on line	238
16.26	Video & Audio	244
16.27	Aziende produttrici, utilizzatrici di dispositivi termoacustici	245
16.28	Fornitori di materiali e servizi.....	251
16.29	Ricerca di personale da parte di aziende e università	252
16.30	Guida per definire i requisiti di un dispositivo termoacustico	254
	16.30.1 Frigorifero domestico	254
16.31	Glossario.....	256
16.32	Aziende italiane sponsor di ricerche effettuate in altri paesi	260
16.33	Progetti in corso con finanziamenti noti.....	261