

# INDICE

*XI Annotazioni su simboli e unità di misura*

*XVII Prefazione*

## **3 PARTE PRIMA - Fondamenti di acustica applicata**

### **5 CAPITOLO PRIMO - Introduzione all'acustica applicata**

5 I.1.1 Onde di pressione e onde sonore

I.1.1.1 Onde acustiche in un fluido, p. 10

21 I.1.2 Le grandezze acustiche fondamentali

I.1.2.1 Il campo di pressione sonora, p. 21 - I.1.2.2 Il campo di velocità delle particelle, p. 25 - I.1.2.3 L'impedenza acustica specifica del mezzo, p. 27 - I.1.2.4 L'intensità sonora, p. 30 - I.1.2.5 Potenza sonora di una sorgente di onde acustiche, p. 31 - I.1.2.6 La densità di energia sonora, p. 34

35 I.1.3 I livelli sonori e la composizione di livelli sonori

I.1.3.1 Il livello di una grandezza e il decibel, p. 35 - I.1.3.2 I livelli sonori, p. 37 - I.1.3.3 Sovrapposizione di onde sonore, p. 44 - I.1.3.4 Composizione di livelli sonori, p. 47

58 I.1.4 La frequenza delle onde sonore e introduzione all'analisi in frequenza

I.1.4.1 La frequenza di un'onda sonora e lo spettro acustico, p. 59 - I.1.4.2 Introduzione all'analisi in frequenza, p. 60 - I.1.4.3 Analisi in frequenza mediante filtri. Le bande di frequenza, p. 63 - I.1.4.4 I segnali standardizzati, p. 70

### **73 CAPITOLO SECONDO - La percezione sonora e la psicoacustica**

73 I.2.1 Cenni sull'organo dell'udito

76 I.2.2 La psicoacustica. Le curve isofoniche e le curve di ponderazione

83	I.2.3 Il rumore e gli indici di valutazione. Il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderata A
<b>93</b>	<b>CAPITOLO TERZO - Introduzione alla strumentazione per le misure acustiche</b>
94	I.3.1 Il microfono
100	I.3.2 I misuratori di livello sonoro
110	I.3.3 Il calibratore
112	I.3.4 Altri strumenti di misura
<b>119</b>	<b>CAPITOLO QUARTO - L'emissione e la propagazione del suono</b>
119	I.4.1 Le caratteristiche principali e i modelli per le sorgenti sonore
126	I.4.2 La caratterizzazione della direzionalità delle sorgenti sonore
130	I.4.3 L'interazione del suono con la materia
<b>147</b>	<b>CAPITOLO QUINTO - La propagazione del suono in ambiente esterno</b>
150	I.5.1 Modelli elementari di propagazione sonora in campo libero
164	I.5.2 Un modello avanzato per la propagazione sonora in ambiente esterno: la norma tecnica ISO 9613
<b>177</b>	<b>CAPITOLO SESTO - La propagazione in ambiente chiuso</b>
178	I.6.1 Le caratteristiche di fonoassorbimento di materiali e strutture
189	I.6.2 La propagazione del suono in un ambiente chiuso
197	I.6.3 La riverberazione del suono in un ambiente chiuso: il tempo di riverberazione
<b>209</b>	<b>CAPITOLO SETTIMO - La propagazione del suono attraverso le strutture edilizie</b>
209	I.7.1 Premessa
210	I.7.2 Il potere fonoisolante
214	I.7.3 L'isolamento acustico
216	I.7.4 Il potere fonoisolante apparente
218	I.7.5 L'isolamento da rumori impattivi
219	I.7.6 Gli indici di valutazione

**223**    **CAPITOLO OTTAVO - Introduzione all'acustica delle sale**

- 225    I.8.1 Qualità acustica delle sale: parametri soggettivi e oggettivi
- 239    I.8.2 La valutazione della intelligibilità del parlato
- 245    I.8.3 Cenni sulla progettazione acustica delle sale

**255**    **CAPITOLO NONO - Il rumore negli ambienti di vita e di lavoro**

- 256    I.9.1 Esposizione al rumore e inquinamento acustico
- 258    I.9.2 La tutela dal disturbo nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno
- 261    I.9.3 La tutela della salute dei lavoratori nell'industria

**265**    **PARTE SECONDA - Fondamenti di illuminotecnica****267**    **CAPITOLO PRIMO - Introduzione all'illuminotecnica**

- 268    II.1.1 La luce e lo spettro del visibile
- 270    II.1.2 L'occhio umano e la visione
- 272    II.1.3 Le grandezze fotometriche fondamentali
  - II.1.3.1 Il Flusso luminoso e l'Efficienza luminosa, p. 274 - II.1.3.2 L'Intensità luminosa, p. 276 - II.1.3.3 L'Illuminamento, p. 279 - II.1.3.4 La Luminanza, p. 281
- 282    II.1.4 L'interazione della luce con la materia
- 287    II.1.5 La prestazione visiva e il comfort visivo
  - II.1.5.1 I livelli di illuminamento, p. 288 - II.1.5.2 Il contrasto di luminanza e l'abbagliamento, p. 289 - II.1.5.3 Il colore delle luci e degli oggetti, p. 292

**303**    **CAPITOLO SECONDO - Sorgenti luminose artificiali**

- 303    II.2.1 Generalità sulle sorgenti luminose artificiali
- 304    II.2.2 Parametri caratteristici e criteri di scelta delle lampade
- 308    II.2.3 Classificazione e tipologie di lampade
- 326    II.2.4 Apparecchi illuminanti

**335**    **CAPITOLO TERZO - Illuminazione artificiale di interni**

- 335    Premessa
- 336    II.3.1 Requisiti illuminotecnici e impianti di illuminazione
- 338    II.3.2 Tipologie di illuminazione per interni

338 II.3.3 Metodi di calcolo per il dimensionamento illuminotecnico di impianti di illuminazione per interni

### 345 **CAPITOLO QUARTO - Illuminazione naturale di interni**

345 II.4.1 La luce naturale

346 II.4.2 Il fattore di luce diurna

348 II.4.3 Metodi di calcolo del fattore di luce diurna

355 *Bibliografia*

359 *Indice analitico*

### INDICE DEGLI APPROFONDIMENTI\*

10	I.1.5.1	Soluzione dell'equazione dell'oscillatore armonico
10	I.1.5.2	Oscillazioni smorzate e oscillazioni forzate di un sistema massa-molla
10	I.1.5.3	I modi normali di un sistema vibrante complesso
15	I.1.5.4	Come si ricava l'equazione delle onde acustiche
18	I.1.5.5	Onde progressive e onde regressive
20	I.1.5.6	Velocità del suono vs velocità della luce
21	I.1.5.7	Onde elastiche nei solidi
27	I.1.5.8	Rappresentazione delle grandezze acustiche mediante numeri complessi
30	I.1.5.9	Impedenza acustica
34	I.1.5.10	Riflessione e trasmissione di un'onda sonora sulla superficie di separazione fra due mezzi fluidi
35	I.1.5.11	Densità di energia sonora di un'onda acustica in un fluido
46	I.1.5.12	Fenomeni connessi con la sovrapposizione di onde sonore: interferenza, battimenti, onde stazionarie
58	I.1.5.13	Il livello medio di pressione sonora
60	I.1.5.14	Introduzione all'analisi di Fourier
75	I.2.4.1	L'organo dell'udito umano
82	I.2.4.2	La psicoacustica. La sensazione sonora e la scala dei son
84	I.2.4.3	Criteri di tollerabilità al rumore
105	I.3.5.1	La misura dei Livelli di pressione sonora con le differenti costanti di tempo
110	I.3.5.2	Introduzione alla valutazione dell'incertezza di misura in acustica
121	I.4.4.1	Gli altoparlanti

\* Gli approfondimenti sono visualizzabili online inquadrando i relativi QR code.

126	I.4.4.2	Modelli per le sorgenti sonore
161	1.5.3.1	Modelli di calcolo del rumore da infrastrutture stradali: il modello CNR
191	I.6.4.1	Teoria modale e modi propri di risonanza di una sala
193	I.6.4.2	Effetto delle dimensioni del locale sull'applicabilità delle teorie di analisi della propagazione sonora in un ambiente confinato – La frequenza di Schroeder
194	I.6.4.3	Densità di energia sonora in regime stazionario
201	I.6.4.4	Le ipotesi della teoria della riverberazione di Sabine
214	I.7.7.1	L'effetto della coincidenza
222	I.7.7.2	Il D.P.C.M. 5/12/1997
227	I.8.4.1	Tecnica di misura della risposta all'impulso
244	I.8.4.2	Tecniche di valutazione e di misura dell'indice STI
261	I.9.4.1	La figura del Tecnico Competente in Acustica
261	I.9.4.2	La normativa nazionale e comunitaria sulla tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico
343	II.3.4.1	Prestazione energetica degli impianti di illuminazione
343	II.3.4.2	Inquinamento luminoso
353	II.4.4.1	La luce naturale come requisito di sostenibilità