

Introduzione - L'inquinamento acustico

Capitolo 1 La normativa e la legislazione vigente

| | | |
|-----|--------------------------------|---------|
| 1.1 | Il DPCM 1/3/91..... | pag. 1 |
| 1.2 | Il DPCM 10/8/1988 n.377..... | pag. 3 |
| 1.3 | La legge quadro: L.447/95..... | pag. 4 |
| 1.4 | Il DPCM 14/11/97..... | pag. 10 |
| 1.5 | La Direttiva 2002/49/CE..... | pag. 14 |

Capitolo 2 Le sorgenti sonore in ambito urbano: il rumore da traffico ferroviario

| | | |
|-------|---|---------|
| 2.1 | Classificazione delle sorgenti sonore | pag. 19 |
| 2.2 | Il campo sonoro e la sua propagazione..... | pag. 21 |
| 2.2.1 | La propagazione di una sorgente puntiforme..... | pag. 21 |
| 2.2.2 | La propagazione di una sorgente lineare..... | pag. 22 |
| 2.3 | Le sorgenti sonore in ambito urbano..... | pag. 25 |
| 2.4 | Le caratteristiche del rumore ferroviario..... | pag. 27 |
| 2.4.1 | La propagazione acustica del rumore ferroviario..... | pag. 28 |
| 2.4.2 | Il profilo temporale e i livelli sonori di emissione..... | pag. 30 |
| 2.4.3 | Le cause del rumore da traffico ferroviario..... | pag. 32 |
| 2.4.4 | Lo spettro sonoro del rumore ferroviario..... | pag. 35 |
| 2.4.5 | Gli effetti del rumore ferroviario sulla popolazione..... | pag. 37 |
| 2.5 | La legislazione sul rumore ferroviario..... | pag. 39 |
| 2.5.1 | D.P.R 18/11/1998..... | pag. 40 |
| 2.5.2 | DM 29/11/2000 | pag. 44 |

Capitolo 3 I modelli di previsione e la misura del rumore sul territorio

| | | |
|-------|---|---------|
| 3.1 | I modelli di calcolo previsionale..... | pag. 50 |
| 3.1.1 | Modelli deterministici e modelli a simulazione..... | pag. 51 |
| 3.1.2 | Scelta del modello di calcolo..... | pag. 54 |
| 3.2 | Descrizione dei modelli utilizzati | pag. 56 |
| 3.2.1 | Citymap (Generalità)..... | pag. 57 |
| 3.2.2 | Disiapyr (Generalità)..... | pag. 64 |
| 3.2.3 | Modello del CETUR..... | pag. 70 |
| 3.3 | Le misure di rumore in situ | pag. 76 |

| | | |
|-------|--|---------|
| 3.3.1 | Scelta dei punti di misura..... | pag. 76 |
| 3.3.2 | Periodi di tempo..... | pag. 77 |
| 3.3.3 | Metodologie di misura: il DM 16/3/98 | pag. 78 |
| 3.3.4 | Misura del rumore ferroviario..... | pag. 85 |

Capitolo 4 Il controllo del rumore ambientale e le misure di mitigazione

| | | |
|--------|--|----------|
| 4.1 | Interventi a livello urbanistico..... | pag. 89 |
| 4.1.1 | La zonizzazione acustica | pag. 89 |
| 4.1.2 | La localizzazione degli insediamenti..... | pag. 90 |
| 4.1.3 | L'orografia del territorio..... | pag. 90 |
| 4.2 | Interventi a livello puntuale..... | pag. 91 |
| 4.2.1 | Interventi attivi sulle sorgenti di rumore | pag. 92 |
| 4.2.2 | Interventi passivi..... | pag. 94 |
| 4.3 | Le barriere acustiche..... | pag. 95 |
| 4.3.1 | L'assorbimento..... | pag. 97 |
| 4.3.2 | Il potere fonoisolante..... | pag. 98 |
| 4.3.3 | La diffrazione..... | pag. 99 |
| 4.3.4 | Criteri di progettazione acustica empirica | pag. 101 |
| 4.3.5 | Criteri di progettazione acustica teorica | pag. 102 |
| 4.3.6 | Schermo di lunghezza infinita con sorgente puntiforme..... | pag. 104 |
| 4.3.7 | Schermo di lunghezza infinita con sorgente lineare..... | pag. 106 |
| 4.3.8 | Schermo di spessore non trascurabile..... | pag. 108 |
| 4.3.9 | Schermo di lunghezza finita..... | pag. 110 |
| 4.3.10 | Schermo fonoassorbente..... | pag. 111 |

Capitolo 5 L'analisi di un caso reale: la ferrovia e la città di Pontedera

| | | |
|-------|---|----------|
| 5.1 | Descrizione del territorio..... | pag. 112 |
| 5.1.1 | Procedimento per l'individuazione delle zone critiche..... | pag. 115 |
| 5.1.2 | Il piano regolatore generale..... | pag. 116 |
| 5.1.3 | Il piano comunale di classificazione acustica..... | pag. 122 |
| 5.1.4 | Valutazione della densità di abitativa..... | pag. 127 |
| 5.2 | Analisi e descrizione dei dati inerenti la linea ferroviaria..... | pag. 130 |
| 5.2.1 | Descrizione della linea ferroviaria..... | pag. 130 |
| 5.2.2 | Descrizione della metodologia di analisi dei dati..... | pag. 130 |

| | | |
|-------|--|----------|
| 5.2.3 | Numero e tipologia di treni transitanti sulla linea..... | pag. 130 |
| 5.2.4 | Velocità di percorrenza e lunghezza tratti significativi.... | pag. 134 |

Capitolo 6 Calcolo previsionale e mappa della criticità acustica

| | | |
|-------|--|----------|
| 6.1 | La simulazione del rumore ferroviario con Citymap..... | pag. 138 |
| 6.1.1 | Immissione dei dati..... | pag. 139 |
| 6.1.2 | Risultati del calcolo..... | pag. 142 |
| 6.2 | Individuazione delle zone critiche: scala di gravità locale..... | pag. 145 |
| 6.3 | Calcolo del livello equivalente con il modello del CETUR..... | pag. 150 |
| 6.4 | Simulazione dettagliata della zona critica con Disiapyr..... | pag. 154 |
| 6.4.1 | Descrizione della zona..... | pag. 154 |
| 6.4.2 | Immissione dei dati..... | pag. 155 |
| 6.4.3 | Risultati del calcolo..... | pag. 159 |
| 6.5 | Confronto dei risultati ottenuti..... | pag. 168 |

Capitolo 7 Rilievo fonometrico

| | | |
|-------|---|----------|
| 7.1 | Modalità per il rilievo dei livelli equivalenti | pag. 169 |
| 7.2 | Le misure effettuate <i>in situ</i> | pag. 171 |
| 7.2.1 | Localizzazione dei punti di misura..... | pag. 171 |
| 7.2.2 | Scelta dei tempi di misura T_m | pag. 172 |
| 7.2.3 | Strumentazione utilizzata..... | pag. 173 |
| 7.2.4 | Rilievo fonometrico | pag. 174 |
| 7.2.5 | Analisi dei dati..... | pag. 176 |
| 7.3 | Calcolo dei L_{Aeq} e confronto con i risultati simulati..... | pag. 182 |

Capitolo 8 Progetto di una barriera acustica

| | | |
|-------|---|----------|
| 8.1 | Scelta delle caratteristiche geometriche della barriera..... | pag. 183 |
| 8.2 | Calcolo dell'attenuazione mediante le formule sperimentali.... | pag. 186 |
| 8.2.1 | Le formule sperimentali..... | pag. 187 |
| 8.2.2 | Confronto fra i livelli ante operam e livelli post operam.... | pag. 192 |
| 8.3 | Scelta della barriera..... | pag. 193 |
| 8.3.1 | Barriera tipo A..... | pag. 193 |
| 8.3.2 | Barriera tipo B..... | pag. 195 |
| 8.4 | Immissione dei dati in Disiapyr e risultati della simulazione.... | pag. 196 |

| | | |
|-------|---|----------|
| 8.4.1 | Risultati complessivi barriera tipo A..... | pag. 197 |
| 8.4.2 | Risultati complessivi barriera tipo B..... | pag. 198 |
| 8.5 | Inserimento ambientale delle due tipologie di barriera..... | pag. 206 |

| | |
|--------------------------|----------|
| Conclusioni | pag. 207 |
|--------------------------|----------|

| | |
|---------------------------|----------|
| Bibliografia | pag. 209 |
|---------------------------|----------|