



Il rumore

- Oscillazione di compressione e rarefazione dell'aria generata da un corpo vibrante che si trasmette in un mezzo elastico
 - Frequenza: numero di oscillazione in 1 secondo (Herz)
 - Periodo (T) tempo in cui avviene un'oscillazione completa
 - Lunghezza d'onda: intervallo fra due punte massime di due onde successive
 - Orecchio umano 20-20.000 Herz
 - Parlare comune 50-4000 Herz
 - Musica 30-10.000 Herz



Il rumore

- Intensità di un suono viene misurata in decibel (dB)
 - $1\text{dB} = 10 \lg$ (pressione sonora in esame/minima pressione sonora udibile)
 - Ogni 3 dBa la pressione sonora raddoppia
 - Leq (livello equivalente): integrale nel tempo di misure di livelli sonori ponderato secondo la curva "A" utilizzando un fonometro integratore
 - Lep day: livello di esposizione sonora per 8 ore di lavoro



Il rumore - normativa

- Per gli ambienti industriali 277/91
 - <80 dBa nessun intervento-non danno da rumore
 - 80-85Dba informazione dei lavoratori, controllo sanitario a richiesta
 - 85-87 dBa formazione e informazione dei lavoratori, fornire mezzi di protezione per l'udito, controllo sanitario annuale e poi biennale
 - >87dBa segnalare il posto di lavoro e perimetrarlo, obbligo dell'uso di mezzi di protezione personale



Il rumore – normativa DPCM 1.3.91

- Per gli ambienti esterni (dBa)

- | | ore 6-22 | 22-6 |
|------------------------------------|----------|------|
| ■ Aree protette (ospedali, scuole) | 50 | 40 |
| ■ Aree residenziali | 55 | 45 |
| ■ Aree miste | 60 | 50 |
| ■ Aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| ■ Aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| ■ Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |



Il rumore- effetti

- EFFETTI Uditivi
 - SLITTAMENTO TEMPORANEO DI SOGLIA
 - IPOACUSIA DA TRAUMA ACUSTICO CRONICO
 - IPOACUSIA DA TRAUMA ACUSTICO ACUTO
- EFFETTI EXTRAUDITIVI DA RUMORE
- EFFETTI PSICOSOCIALI



Il rumore- effetti uditivi

- SLITTAMENTO TEMPORANEO DI SOGLIA
 - Si instaura dopo 1-2 ore di esposizione lavorativa o non a rumore di intensità elevata ($>90\text{dBa}$) e varia da una perdita di pochi dBa a 35 dBa, recede secondo una curva di recupero ed è variabile da persona a persona
 - Si tratta di un meccanismo di difesa delle cellule acustiche che riducendo la rigidità delle ciglia ne aumenterebbe l'inerzia



Il rumore- effetti uditivi

- FATICA UEDITIVA

- È lo spostamento temporaneo della soglia uditiva che si misura 2 minuti dopo la fine dell'esposizione. Viene definito fatica uditiva e si esaurisce in 16 ore
- L'entità dello spostamento di soglia dipende da quando si superino gli 80 dBa
- Questo fenomeno non è indicatore di una maggior suscettibilità da rumore



Il rumore- effetti uditivi

- IPOACUSIA DA TRAUMA ACUSTICO CRONICO O IPOACUSIA DA RUMORE
 - E' la più frequente malattia professionale riconosciuta (>50% di tutte le malattie professionali)
 - L'esposizione a rumore elevato causa un danno alle cellule ciliate presenti nell'organo del Corti dell'orecchio interno
 - Il danno iniziale si produce a livello delle cellule acustiche che rispondono a stimoli fra 4000 e 6000Hz



Il rumore- effetti uditivi

- IPOACUSIA DA TRAUMA ACUSTICO CRONICO
 - 1o stadio: comparsa di acufeni alla fine del turno di lavoro, senso di intontimento e cefalea. Sintomi che compaiono incostantemente e permangono per 2-3 settimane
 - 2o stadio: completa assenza di sintomi soggettivi, talora qualche acufene. L'audiometria può rilevare un calo di 30-40 dBa a livello dei 4000 Hz
 - 3o stadio: il lavoratore riferisce di non sentire più il ticchettio dell'orologio o di dover alzare il volume della radio o TV. Il deficit audiometrico a 4000 Hz può raggiungere i 45-60dBa
 - 4o stadio: sordità da rumore con coinvolgimento delle frequenze più basse e difficoltà a sentire la voce parlata



Il rumore- effetti uditivi

- IPOACUSIA DA TRAUMA ACUSTICO CRONICO
 - Deficit percettivo, bilaterale e simmetrico
 - Andamento a cucchiaio con calo della curva audiometrica a 400 Hz e risalita agli 800 Hz
 - Irreversibile

PREVENZIONE

- Protezione dall'esposizione a rumore



Il rumore- effetti uditivi

- IPOACUSIA DA TRAUMA ACUSTICO ACUTO
 - Lesione monolaterale che si verifica in conseguenza di un rumore improvviso di elevata intensità
 - Il soggetto avverte dolore intenso, ipoacusia con acufeni e vertigini
 - Vi può essere lesione timpanica



Il rumore- effetti extrauditivi

- Non sono specifici e sono dovuti all'azione stressante del rumore con tre fasi secondo Seyle
 - **Reazione di allarme:** è la risposta neurovegetativa rapida allo stimolo sonoro intenso di breve durata. Si esaurisce velocemente per fenomeni di inibizione neurogena:
 - Aumento della frequenza cardiaca, del respiro, della pressione arteriosa, vasocostrizione periferica, vasodilatazione circolo cerebrale, aumento secrezione e motilità gastrica, orripilazione e sudorazione cutanea, dilatazione pupillare, contrazione della muscolatura scheletrica (aumento di escrezione di adrenalina e noradrenalina)
 - **Risposta neurovegetativa o risposta N:** risposta lenta che può seguire la risposta di allarme, determinata da stimoli intensi e prolungati nel tempo.



Il rumore- effetti extrauditivi

- Nell'uomo gli effetti da rumore sono in genere di tipo N e già un'esposizione di 70dBa può determinare una risposta di questo genere
 - App. circolatorio: vasocostrizione periferica proporzionale all'intensità dello stimolo sonoro sopra i 70 dBa. Aumento della pressione arteriosa
 - Contrastanti gli effetti sulla frequenza cardiaca
 - Nei portatori di coronaropatie vi è un aumentato rischio di crisi anginose
 - App. gastroenterico: aumento motilità e secrezione gastrica per esposizioni >95dBa



Il rumore- effetti extrauditivi

- Effetti neuropsichici: legati a un'elevata e prolungata eccitazione della sostanza reticolare con azione stimolante sulla corteccia cerebrale
 - Minor attenzione e rischio di infortunio
 - Insonnia, astenia, cefalea
 - Facile irritabilità angoscia e ansia
 - Depressione
 - Aggressività

Si tratta tuttavia di disturbi aspecifici che è difficile correlare direttamente all'esposizione a rumore e che compaiono anche per esposizioni molto basse



Il rumore- effetti psicosociali

- Derivati da fenomeni di disagio e disturbo:
 - Interferenza con le comunicazioni
 - Abbassa il rendimento del lavoro
 - Altera la durata e qualità del sonno
 - Annoyance: sentimento di scontentezza attribuito al rumore, che l'individuo sa o crede possa agire su di lui in modo negativo; questo fastidio è la risposta soggettiva agli effetti combinati dello stimolo disturbante e di altri fattori di natura psicologica, sociologica ed economica”



Il rumore- effetti psicosociali

Reazioni all'incremento del rumore

<u>Incremento</u>	<u>reazioni prevedibili</u>
0 dBa	nessuna lamentela
5 dBa	lamentele sporadiche
10 dBa	lamentele diffuse
15 dBa	lamentele molto diffuse
20 dBa	azioni legali
