



PROGRAMMA

CORSO PER TECNICO IN ACUSTICA AMBIENTALE

TOTALE: 120 ORE

modulo	contenuti	data e durata
1	IL RUOLO DEL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO Legge 447/95 contenuti e decreti collegati. Legislazione italiana di riferimento.	03/02/12 14,30-19,30 5 h
2	FONDAMENTI DI ACUSTICA MATEMATICA DI BASE PER L'ACUSTICA <ul style="list-style-type: none"> • Logaritmi • Funzione esponenziale • Il decibel • Operazioni con i decibel • Somme di livelli sonori • Rapporto segnale/rumore • Livelli di intensità acustica • Toni puri • Onde piane • Impedenza acustica specifica • Livello equivalente • Serie di Fourier 	04/02/12 9,00-14,00 5 h
	IL FENOMENO SONORO <ul style="list-style-type: none"> • Introduzione • La sorgente • Il mezzo elastico • Equazione delle onde • Velocità del suono • Onde Piane • Onde sferiche • Caratterizzazione del fenomeno acustico • Valore efficace di pressione • Impedenza • Intensità acustica • Densità di energia • Potenza acustica 	10/02/12 h. 14,30-19,30 5 h
	IL SISTEMA UDITIVO DELL'UOMO <ul style="list-style-type: none"> • L'orecchio • Audiogramma normale • Curve isofoniche • Curve di ponderazione in frequenza • Disturbo da rumore • Danno da rumore 	17/02/12 h. 9,00-14,00
	PROPAGAZIONE DEL SUONO IN AMBIENTE ESTERNO <ul style="list-style-type: none"> • Introduzione • Sorgenti sonore in campo libero 	5 h

- Sorgente puntiforme
- Sorgente lineare
- Sorgente piana
- Fattore ed indice di direttività
- Attenuazione sonora nella propagazione
- Divergenza geometrica
- Condizioni meteorologiche
- Assorbimento dell'aria
- Effetto del suolo
- Barriere acustiche
- Attenuazione dovuta a vegetazione

FENOMENI DI RIFLESSIONE, ASSORBIMENTO E TRASMISSIONE

- Introduzione
- Riflessione
- Rifrazione
- Diffrazione
- Coefficienti di riflessione, assorbimento e trasmissione
- Assorbimento
- Trasmissione fra due mezzi
- Trasmissione attraverso uno strato solido che separa due mezzi acustici
- Potere fonoisolante
- Effetto di coincidenza
- Incidenza diffusa
- Impedenza di una parete

18/02/12

h. 9,00-14,00

5 h

ACUSTICA DEGLI AMBIENTI CHIUSI

- Introduzione
- Il fenomeno delle riflessioni multiple in ambiente chiuso
- Il tempo di riverberazione
- Correzione acustica dei locali chiusi

3 STRUMENTAZIONE E TECNICHE DI MISURA

CENNI SULL'ANALISI IN FREQUENZA DEI SEGNALI SONORI

- Introduzione
- I descrittori del livello sonoro
- Le costanti di tempo
- Fast
- Slow
- Impulse

LA MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA

- Il microfono a condensatore
- Microfoni a campo libero e microfoni ad incidenza casuale
- Caratteristiche dei microfoni
- Risposta in ampiezza
- Risposta in frequenza
- Direzionalità
- Il fonometro

24/02/12

9,00-14,00

5 h

LA MISURA DEL TEMPO DI RIVERBERAZIONE

- Normative che parlano della misura del tempo di riverberazione
- Tecniche di misura del tempo di riverberazione
- Decadimento del rumore stazionario interrotto
- Tecniche impulsive
- Determinazione della risposta all'impulso mediante sorgenti impulsive
- Risposta all'impulso e tempo di riverberazione

IL RUMORE NELL'AMBIENTE ESTERNO E IN AMBIENTE RESIDENZIALE

- Introduzione
- Valori limite di emissione
- Valori limite assoluti di immissione
- Valori limite differenziali di immissione
- Valori di attenzione
- Valori di qualità
- Infrastrutture dei trasporti
- Valori limite differenziali di immissione
- Valori di attenzione
- Valori di qualità
- Norme transitorie
- Abrogazioni

02/03/12

h. 14,30-19,30

5 h

METODOLOGIE PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEL RUMORE NELL'AMBIENTE DI VITA

- Aspetti generali
- Obiettivi dei rilevamenti
- Ambiente dei rilevamenti
- Strumentazione
- Analisi dei dati e rapporto di indagine
- Tecniche di campionamento
- Campionamento spaziale
- Campionamento temporale
- Metodologie di rilevamento e di misurazione
- Riferimenti normativi e legislativi
- Rumore da traffico stradale
- Rumore ferroviario
- Rumore aeroportuale
- Sorgenti sonore specifiche
- Misura del livello equivalente Laeq
- Analisi temporale o statistica
- Analisi in frequenza
- Analisi della propagazione acustica: metodo analitico
- Rumore residuo
- Rumore della sorgente specifica
- Rumore impulsivo
- Rumore con componenti tonali

03/03/12

h. 9,00-13,00

5 h

IL RUMORE AMBIENTALE E IL SUO IMPATTO SULLA POPOLAZIONE

- Introduzione
- Le popolazioni esposte
- L'impatto sulla collettività
- Rumorosità e fastidio da rumore
- Indicatori del rumore ambientale
- La correlazione rumore-disturbo
- Le indagini socio-acustiche
- Influenza delle variabili non acustiche sul grado di Annoyance
- Dati di letteratura su indagini sulle reazioni al rumore dei trasporti.

09/03/12

h. 14,30-19,30

5 h

ACUSTICA EDILIZIA E REQUISITI PASSIVI DEGLI EDIFICI

PROTEZIONE ACUSTICA DEGLI EDIFICI

- Introduzione
- Il progetto acustico delle strutture per il controllo del rumore
- Attenuazione dei rumori aerei prodotti nel locale stesso
- Materiali fonoassorbenti
- Materiali porosi
- Risuonatori acustici
- Pannelli vibranti
- Sistemi misti
- Isolamento dai rumori aerei provenienti dall'esterno
- Il potere fonoisolante R

16/03/12

h. 14,30-19,30

5 h

- Determinazione sperimentale
- Indice di valutazione
- Previsione del potere fonoisolante "R"
- Il potere fonoisolante dei serramenti
- Infissi
- Isolamento dei rumori impattivi trasmessi per via strutturale (calpestio)
- il livello di rumore di calpestio
- Indice di valutazione del livello di calpestio, L_{nw}
- Previsione del livello sonoro di calpestio
- Solai omogenei
- Pavimenti con rivestimento
- Pavimenti "galleggianti".

PRESTAZIONI ACUSTICHE DI COMPONENTI EDILIZI

- Introduzione
- Potere fonoisolante di divisori in muratura.
- Potere fonoisolante di divisori in lastre di gesso rivestito.
- Potere fonoisolante di vetrate.
- Serramenti
- Facciate.
- Incremento del potere fonoisolante.
- Livello di rumore di calpestio.
- Attenuazione del livello di rumore di calpestio.
- Comportamento del pavimento galleggiante.
- Comportamento del pavimento resiliente.

17/03/12

h. 9,00-14,00

5 h

APPLICAZIONE DELLA NORMA UNI TR 11175/2005

- Introduzione
- Esempi di calcolo del potere fonoisolante di divisori.
- Esempi di calcolo del potere fonoisolante di divisori in lastre di gesso rivestito.
- Potere fonoisolante di Facciate.
- Serramenti
- Facciate.
- Incremento del potere fonoisolante.
- Livello di rumore di calpestio.
- Attenuazione del livello di rumore di calpestio.
- Comportamento del pavimento galleggiante.
- Comportamento del pavimento resiliente.

23/03/12

h. 14,30-19,30

5 h

5 IL RUMORE E LE VIBRAZIONI NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

LEGISLAZIONE E ASPETTI IGIENISTICI DELL'ESPOSIZIONE A RUMORE E VIBRAZIONI

- Premessa
- Il Decreto Legislativo 626 del 1994
- Evoluzione normativa
- Aspetti igienistici dell'esposizione a rumore
- Effetti del rumore
- Danni da rumore e criteri di valutazione del rischio
- Legislazione specifica riguardante l'esposizione a rumore
- Riduzione del rischio
- Livello di esposizione
- Valutazione del rumore
- Determinazione dei livelli di esposizione
- Informazioni da fornire ai lavoratori
- Controllo sanitario
- Mezzi individuali di protezione
- Informazioni a corredo delle macchine
- Segnalazione delle aree a rischio

30/03/12

h. 14,30-19,30

5 h

MISURA E VALUTAZIONE DELLE VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO DA MACCHINE UTENSILI

- Introduzione
- Classificazione delle sorgenti
- Misura delle vibrazioni
- Generalità sulla misura delle vibrazioni
- Unità di misura e simbologia
- Direzioni delle vibrazioni
- Strumenti e metodi di misura
- Accelerometro
- Durata della misura
- Accelerazione da considerare per la valutazione dell'esposizione
- Vibrazioni prodotte da alcune macchine di uso comune
- Interventi di bonifica
- Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:
- Misura delle vibrazioni
- Tipologia delle vibrazioni e assi di riferimento
- Misura su tre assi o su un singolo asse
- Trasduttore e posizioni di misura
- Valore totale delle vibrazioni
- Determinazione dell'esposizione giornaliera
- Incertezza di misura
- Vibrazioni trasmesse al corpo sui mezzi di trasporto e sulle macchine semoventi
- Criteri di valutazione delle vibrazioni
- Metodologie di indagine
- Tipologia delle vibrazioni e assi di riferimento
- Dati sperimentali riguardanti le vibrazioni su mezzi di trasporto e semoventi
- Conclusioni

31/03/12

h. 9,00-14,00

5 h

ESERCITAZIONE PER VALUTAZIONE RISCHIO PER ESPOSIZIONE ALLE VIBRAZIONI ED AL RUMORE IN AMBIENTE DI LAVORO

- Introduzione
- Legislazione di riferimento
- Normative tecniche di riferimento
- Incertezza di misure
- Calcolo del rischio rumore
- Calcolo del rischio vibrazione
- Conclusioni

13/04/12

h. 14,30-19,30

5 h

6

PROGETTAZIONE DI INTERVENTI DI BONIFICA ACUSTICA TRATTAZIONE CARATTERISTICHE GENERALI INTERVENTI

CRITERI DI BONIFICA DELLE SORGENTI SONORE

- Premessa
- Criteri di bonifica acustica
- Sorgenti di rumore per via aerea
- Sorgenti di rumore per via liquida
- Sorgenti di rumore per via solida
- Incapsulaggio delle sorgenti sonore
- Misura del potere fonoisolante in laboratorio
- Propagazione del suono nei condotti Silenziatori
- Silenziatori
- Barriere acustiche
- Dimensionamento di barriere acustiche

14/04/12

h. 9,00-14,00

5 h

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

- Premessa
- Normativa nazionale
- Normativa regionale toscana
- Impatto di sorgente puntiforme su ricettore singolo.
- Impatto di sorgente multiforme.
- Software per la valutazione di impatto acustico
- Normativa tecnica di riferimento

20/04/12

h. 14,30-19,30

5 h

VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

- Premessa
- Normativa nazionale
- Normativa regionale toscana
- Clima acustico in ambiente residenziale non soggetto a rumore da traffico
- Clima acustico in ambiente residenziale soggetto a rumore da traffico
- Clima acustico in ambiente residenziale soggetto a rumore da treni
- Normativa tecnica di riferimento

04/05/12

h. 14,30-19,30

5 h

ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

- Premessa
- Normativa nazionale
- Normativa regionale toscana
- Piani comunali di risanamento acustico
- Piani di risanamento delle infrastrutture di trasporto
- Mappe acustiche e mappe acustiche strategiche

05/05/12

h. 9,00-14,00

5 h

7 ATTIVITA' PRATICHE

CALIBRAZIONE DEGLI STRUMENTI E MISURE FONOMETRICHE

- Rilievo del livello equivalente globale pesato A, C, lineare
- Rilievo del livello equivalente in terzodi ottava, pesato A, C, lineare
- Calibrazione strumentazione di misura

11/05/12

h. 14,30-19,30

5 h

e

18/05/12

h. 14,30-19,30

5 h

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

- Esame di un caso reale
- Redazione della relazione tecnica

25/05/12

h. 14,30-19,30

5 h

e

08/06/12

h. 14,30-19,30

5 h

VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

- Esame di un caso reale
- Redazione della relazione tecnica

15/06/12

h.14,30-19,30

5 h

DOCENTI DEL CORSO

Ing. Luciano Mercati, professionista esperto di settore

Ing. Marchetto, commissioni UNI classificazione acustica e incertezza di misura

P.I Guidi Enrico, professionista esperto di settore

Ing. Christian Barbati, Isolmant

Dott. Cappelli Gianluca, tecnico competente di Mantova e collaboratore Politecnico

Ing. Alessandro Petrani, tecnico competente di Città di Castello, collaboratore Università di Perugia

Ing. Rosario Carbè, titolare CSPI srl, professionista esperto di settore

D.ssa Lietti, Arpat Arezzo