

| Modulo | Titolo modulo | Docente | Contenuti lezione | ore |
|--------|---|---|---|-----|
| 1 | Fondamenti di acustica | Mattia+ Bianchi + Carratù | Pa pressione sonora , il livello di pressione sonora - propagazione deo suono e velocità di propagazione - direzionalità della sorgente acustica; descrittori acustici: SPL Leq ; sel ; operazioni con i descrittori | 8 |
| 2 | La propagazione del suono e l'acustica degli ambienti confinati | Mattia+ Bianchi + Carratù + De Lieto Vollaro + Di Lauro | Le bande di ottava e trasformata di fourier ; rumore rosa e rumore bianco ; Il tempo di riverberazione , la propagazione del rumore in ambiente riverberante e in ambiente semi riverberante, l'ambiente sabiano metodi per la misura del tempo di riverberazione | 8 |
| 2 | La propagazione del suono e l'acustica degli ambienti confinati | Mattia+ Bianchi + Carratù + De Lieto Vollaro + Di Lauro | La teoria della riverberazione negli ambienti chiusi; modi di risonanza ed ambiente sabiniano; calcolo del tempo di riverbero secondo la UNI EN ISO 12354-6; i valori limite secondo la UNI 11367 e la UNI 11532; i criteri ambientali minimi; i materiali fonoassorbenti ed il loro funzionamento; esempi di soluzioni progettuali | 8 |
| 3 | Strumentazione e tecniche di misura | Mattia+ Bianchi + Carratù + De Lieto Vollaro + Di Lauro | La catena di misura fonometrica: Il microfono, preamplificatore, firmware (Livelli globali, filtri di ponderazione, analisi in frequenza), calibratore e software di trattamento dati. Caratteristiche della strumentazione e tecniche di misura per acustica ambientale (richieste del DM 16/3/98) e per acustica edilizia (richieste del DPCM 5/12/97) | 8 |
| 3 | Strumentazione e tecniche di misura | Mattia+ Bianchi + Carratù + De Lieto Vollaro + Di Lauro + Lo Castro | Tempo d'integrazione, curve di ponderazione. Analisi in frequenza; Time History. Rumori continui e discontinui, stazionari e fluttuanti; analisi statistica, scelta dei percentili in base al tipo di emissione. Fattori di correzione: misura di rumore a carattere impulsivo e di rumore con componenti tonali. Misure di Intensità sonora e di Potenza sonora. Misure di vibrazioni negli edifici. Calibrazione e taratura. Incertezza di misura. | 8 |
| 4 | La normativa nazionale e regionale e la regolamentazione comunale | Lombardi | Legge 447/95 e suoi decreti applicativi; Parametri di valutazione dell'inquinamento acustico. Limiti nazionali; Valutazione di impatto acustico; Piani di risanamento: metodi per scelta e predisposizione degli interventi; Valutazione di priorità ed efficacia. | 8 |
| 4 | La normativa nazionale e regionale e la regolamentazione comunale | Carati + Carlini | Legge regionale 89/98 e suoi regolamenti applicativi; Zonizzazione acustica: procedure, metodi, problematiche; Dereghe per attività transitorie. | 4 |
| 5 | Il rumore delle infrastrutture di trasporto lineari | Fabozzi + Notini + Cerniglia | fenomenologia del rumore stradale e ferroviario (spettri, profili temporali, pass-by di un transito); riferimenti normativi di legge; la metodologia di misura del rumore stradale e ferroviario; modellizzazione di una sorgente sonora di tipo lineare finita e infinita; i metodi di calcolo | 8 |
| 6 | Il rumore delle infrastrutture (portuali) e aeroportuali | Fabozzi | introduzione alla caratteristiche specifiche del rumore aeroportuale (cenni al rumore portuale); leggi e normative; metodi di misura del rumore aeroportuale e reti di monitoraggio; cenni relativi alle metodologie di modellazione acustica e valutazione di impatto degli aeroporti. | 4 |
| 7 | Altri regolamenti nazionali e normativa dell'Unione europea | Lombardi + Carati + Carlini | La direttiva 49/2002/CE e la direttiva 996/2015/UE; Mappatura strategica; Piani d'azione e loro relazione con clima acustico e piani di risanamento. | 8 |
| 8 | I requisiti acustici passivi degli edifici | Mattia+ Bianchi + Carratù + De Lieto Vollaro + Di Lauro | La teoria della propagazione sonora in strutture edilizie; la propagazione sonora per via laterale; i metodi di calcolo secondo la serie di norme UNI EN ISO 12354; i valori limite secondo il DPCM 5/12/97; la classificazione acustica secondo la UNI 11367; Criteri per la misurazione in opera; Esempi di soluzioni progettuali | 8 |
| 9 | Criteri esecutivi per la pianificazione, il risanamento ed il controllo delle emissioni sonore | Spagnoli | Il Piano di Classificazione Acustica Comunale: analisi censuaria territoriale (attività e densità di popolazione), Individuazione dei ricettori sensibili, Individuazione delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie, fasce di competenza acustica, Linee Guida regionali per la proposta di classificazione territoriale. | 8 |
| 9 | Criteri esecutivi per la pianificazione, il risanamento ed il controllo delle emissioni sonore | Spagnoli | I Piani di Risanamento Acustico esemplificazioni, strumenti e metodi per l'attuazione. | 4 |
| 10 | Rumore e vibrazioni negli ambienti di lavoro | Nataletti 4h + Guerra 4h | Acquisizione delle informazioni. Misure di rumore fonometriche e dosimetriche; misure di rumore con tecnica MIRE. Misure di vibrazioni mano-braccio e corpo intero, intervalli di frequenza, curve di ponderazione. Incertezza di misura. L'esposizione al rumore e alle vibrazioni durante l'uso di macchine fisse, di utensili manuali e di mezzi di trasporto. Effetti dell'esposizione al rumore e ad agenti ototossici; audiometria. Dispositivi di protezione individuali. Riduzione del rumore negli ambienti industriali: principi, criteri, tipologie di interventi ed esempi. Riduzione del rischio. | 8 |
| 11 | Acustica forense | Mattia + Botti | La consulenza tecnica d'ufficio e di parte nel procedimento Civile, Penale, Amministrativo, del Lavoro. I Codici regolamentano e disciplinano l'ausilio tecnico, la consulenza tecnica in acustica come mezzo di prova, consulenza deducente e percipiente. Il principio del contraddittorio. La nomina del consulente tecnico d'ufficio, il giuramento, la formulazione del quesito, la conduzione delle operazioni peritali di accertamento, la stesura della memoria preliminare e conclusiva, con risposta al quesito. La conciliazione, l'accertamento tecnico preventivo, la consulenza nelle cause di merito. Le immissioni di rumore e la non conformità edilizia. La valutazione della normale tollerabilità e dei vizi degli immobili. La quantificazione del danno morale, materiale, immobiliare. Casi studio | 4 |
| 12 | Esercitazioni pratiche: uso dei fonometri e dei software di acquisizione | Notini + Cerniglia | misure di rumore secondo i disposti del 16 marzo 1998 ; veridica del livello di immissione differenziale de dei livelli assoluti dedazopme di una relazione tecnica per gruppi con successiva correzione in aula | 8 |
| 12 | Esercitazioni pratiche: uso dei fonometri e dei software di acquisizione | Notini + Cerniglia | Tecniche di monitoraggi ambientale e relazione di clima acustico | 8 |
| 12 | Esercitazioni pratiche: uso dei fonometri e dei software di acquisizione | Notini + Cerniglia | Campionamento del rumore ferroviario aeroportuale stradale e relazione di quanto osservato. Modalità di verifica del rumore degli impianti elettrotrocisti e redazione del documento di cui al DPCM 215 | 8 |
| 13 | Esercitazioni pratiche: uso dei software per la progettazione dei requisiti acusticini edilizia | Mattia + Logical | Uso di software per la valutazione dell'isolamento ai rumori aerei e impattivi. | 4 |
| 13 | Esercitazioni pratiche: uso dei software per la progettazione dei requisiti acusticini edilizia | Mattia+ De Lieto Vollaro | Casi di studio con esemplificazioni del calcolo dell'isolamento acustico di facciata e tra appartamenti. Criteri generali ed esemplificazioni per il controllo del rumore degli impianti a funzionamento continuo e discontinuo; approfondimento e revisione degli elaborati predisposti dagli allievi | 8 |
| 14 | Esercitazioni pratiche: uso dei software per la propagazione sonora | Notini + Cerniglia | Impostazioni principali del software previsionale; elementi di base: tipo di sorgente sonora, punto ricevitore, edifici e ostacoli, morfologia del terreno; costruzione di modelli semplici sorgente-ricevitore e relativa simulazione dei livelli sonori, con i principali metodi di calcolo; restituzione dei livelli simulati in forma tabellare e di mappe. | 8 |
| 14 | Esercitazioni pratiche: uso dei software per la propagazione sonora | Notini + Cerniglia | Uso di software commerciale di propagazione sonora ambienti esterni per simulazione sorgenti "industriali". Costruzione del modello acustico (costruzione DGM, inserimento edifici ricettori, inserimento ostacoli e barriere, inserimento sorgenti puntiformi, scelta dello standard di calcolo). Differenze nell'utilizzo dello standard di calcolo ISO 9613-2 piuttosto che metodo CNOSSOS-EU. Esempificazioni per l'analisi dei risultati del modello, per l'analisi di eventuali criticità e per l'introduzione di interventi di mitigazione. Esercitazione con la costruzione da parte degli studenti di modelli semplificati in casi studio relativi a sorgenti "industriali" riconducibili a sorgenti puntiformi. | 8 |
| 14 | Esercitazioni pratiche: uso dei software per la propagazione sonora | Notini + Cerniglia | Uso di software commerciale di propagazione sonora ambienti esterni per simulazione sorgenti "traffico stradale o ferroviario". Costruzione del modello acustico (inserimento sorgenti lineari, rappresentative di un'infrastruttura stradale o ferroviaria, scelta dello standard di calcolo). Differenze nell'utilizzo dello standard di calcolo NMPB (rumore infrastruttura stradale) oppure RMR (rumore infrastruttura ferroviaria) e metodo CNOSSOS-EU od altri. Esempificazioni per l'analisi dei risultati del modello, per l'analisi di eventuali criticità e per l'introduzione di interventi di mitigazione. Esercitazione con la costruzione da parte degli studenti di modelli semplificati in casi studio relativi a sorgenti "traffico stradale o ferroviario". | 8 |
| 14 | Esercitazioni pratiche: uso dei software per la propagazione sonora | Notini + Cerniglia | Approfondimenti e revisione degli elaborati/modelli realizzati dagli studenti per i diversi casi studio. | 8 |
| Tesi | Esercitazioni pratiche: tesine in acustica in gruppi <6, A,B,C,D,E,... | Mattia+ De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Frascaloro + Notini + Cerniglia + Bianchi | Rilevi strumentali, elaborazioni software, perizie e relazioni tecniche, con l'assistenza dei tutor con i dettagli operativi: A1+ A2+A3+A4 Analisi dei dati rilevati; B1+B2+B3+B4 Valutazioni previsionali; | 24 |

| Modulo | Nuove date | Argomento | Docente | Ore |
|--------|------------------------|--|---|-----|
| 1 | venerdì 8 novembre 19 | Fondamenti di acustica | Mattia+Carratù | 8 |
| 2 | venerdì 15 novembre 19 | La propagazione del suono e l'acustica degli ambienti confinati | Mattia+Masci+De Lieto | 8 |
| 3 | venerdì 22 novembre 19 | Strumentazione e tecniche di misura | Mattia + Lo Castro+ Masci | 8 |
| 3 | venerdì 29 novembre 19 | Strumentazione e tecniche di misura | Carratù + De Lieto Vollaro + Di Lauro | 8 |
| 4 | venerdì 6 dicembre 19 | La normativa nazionale e regionale e la regolamentazione comunale | Lombardi + Carati + Briotti | 8 |
| 4 | venerdì 13 dicembre 19 | La normativa nazionale e regionale e la regolamentazione comunale | Carati + Carlini | 4 |
| | venerdì 13 dicembre 19 | La classificazione acustica in pratica | Spagnoli | 4 |
| | venerdì 20 dicembre 19 | Università chiusa x lauree | | |
| | venerdì 27 dicembre 19 | Università chiusa | | |
| | venerdì 3 gennaio 20 | Università chiusa | | |
| 5 | venerdì 10 gennaio 20 | Il rumore delle infrastrutture di trasporto lineari | Fabozzi + Notini + Cerniglia | 8 |
| 7 | venerdì 17 gennaio 20 | Altri regolamenti nazionali e normativa dell'Unione europea | Lombardi + Masci | 8 |
| 8 | venerdì 24 gennaio 20 | I requisiti acustici passivi degli edifici | Mattia + | 8 |
| 9 | venerdì 31 gennaio 20 | Criteri esecutivi per la pianificazione, il risanamento ed il controllo delle emissioni sonore | Frascaloro + Mattia+ De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Bianchi | 8 |
| 10 | venerdì 7 febbraio 20 | Rumore e vibrazioni negli ambienti di lavoro | Nataletti + Guerra | 8 |
| 11 | venerdì 14 febbraio 20 | Acustica forense | Mattia + Botti | 4 |
| 12 | venerdì 14 febbraio 20 | Esercitazioni pratiche sull'uso dei fonometri e dei software di acquisizione | Mattia+ De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Notini + Cerniglia + Bianchi | 4 |
| 12 | venerdì 21 febbraio 20 | Esercitazioni pratiche sull'uso dei fonometri e dei software di acquisizione | Mattia+ De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Notini + Cerniglia + Bianchi | 8 |
| 12 | venerdì 28 febbraio 20 | Esercitazioni pratiche sull'uso dei fonometri e dei software di acquisizione | Mattia+ De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Notini + Cerniglia + Bianchi | 8 |
| 13 | venerdì 6 marzo 20 | Esercitazioni pratiche sull'uso dei software per la progettazione dei requisiti acustici degli edifici | Mattia+ De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro | 8 |
| 13 | venerdì 13 marzo 20 | Esercitazioni pratiche sull'uso dei software per la progettazione dei requisiti acustici degli edifici | Mattia+ De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Frascaloro + Notini + Cerniglia + Bianchi | 8 |
| 13 | venerdì 20 marzo 20 | Elettroacustica DPCM 215/99 esercitazioni | Zambrini + Mattia | 8 |
| 14 | venerdì 27 marzo 20 | Esercitazioni pratiche sull'uso dei software per la propagazione sonora | Mattia+ Masci +De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Notini + Cerniglia + Bianchi | 8 |
| | venerdì 3 aprile 20 | | | |
| | venerdì 10 aprile 20 | | | |
| 14 | venerdì 17 aprile 20 | Esercitazioni pratiche sull'uso dei software per la propagazione sonora -discussione tesi | Mattia+ Masci +De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Notini + Cerniglia + Bianchi | 8 |
| 14 | venerdì 24 aprile 20 | Esercitazioni pratiche sull'uso dei software per la propagazione sonora - discussione tesi | Mattia+ Masci +De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Notini + Cerniglia + Bianchi | 8 |
| | venerdì 1 maggio 20 | | | |
| | venerdì 8 maggio 20 | ESAME FINALE 1^ sessione | | 8 |
| | venerdì 15 maggio 20 | ESAMI 2^ sessione | | |

Venerdì 168
Sabato 48
Totale 216

| Modulo | Nuove date | Argomento | Docente | Ore |
|--------|-----------------------|--|---|-----|
| 1 | sabato 9 novembre 19 | Fondamenti di acustica | Banchi architettura + esercizi | 4 |
| 2 | sabato 16 novembre 19 | La propagazione del suono e l'acustica degli ambienti confinati | Mattia + De Lieto Vollaro | 4 |
| 7 | sabato 23 novembre 19 | Altri regolamenti nazionali e normativa dell'Unione europea | Lombardi | 4 |
| 6 | sabato 30 novembre 19 | Il rumore delle infrastrutture (portuali) e aeroportuali | Fabozzi | 4 |
| 9 | sabato 7 dicembre 19 | Criteri esecutivi per la pianificazione, il risanamento ed il controllo delle emissioni sonore | Mattia | 4 |
| 8 | sabato 14 dicembre 19 | I requisiti acustici passivi degli edifici | Mattia | 4 |
| | sabato 21 dicembre 19 | Università chiusa x lauree | | |
| | sabato 28 dicembre 19 | Università chiusa | | |
| | sabato 4 gennaio 20 | Università chiusa | | |
| 12 | sabato 11 gennaio 20 | Esercitazioni pratiche sull'uso dei fonometri e dei software di acquisizione | Mattia+ De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Frascaloro + Notini + Cerniglia + Bianchi | 4 |
| Tesi | sabato 18 gennaio 20 | Rilievi strumentali, elaborazioni software, perizie e relazioni tecniche, con l'assistenza dei tutor con i dettagli operativi: A1+ A2+A3+A4 Analisi dei dati rilevati; B1+B2+B3+B4 Valutazioni previsionali; | Mattia+ De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Frascaloro + Notini + Cerniglia + Bianchi | 4 |
| Tesi | sabato 25 gennaio 20 | Rilievi strumentali, elaborazioni software, perizie e relazioni tecniche, con l'assistenza dei tutor con i dettagli operativi: A1+ A2+A3+A4 Analisi dei dati rilevati; B1+B2+B3+B4 Valutazioni previsionali; | Mattia+ De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Frascaloro + Notini + Cerniglia + Bianchi | 4 |
| Tesi | sabato 1 febbraio 20 | Rilievi strumentali, elaborazioni software, perizie e relazioni tecniche, con l'assistenza dei tutor con i dettagli operativi: A1+ A2+A3+A4 Analisi dei dati rilevati; B1+B2+B3+B4 Valutazioni previsionali; | Mattia+ De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Frascaloro + Notini + Cerniglia + Bianchi | 4 |
| Tesi | sabato 8 febbraio 20 | Rilievi strumentali, elaborazioni software, perizie e relazioni tecniche, con l'assistenza dei tutor con i dettagli operativi: A1+ A2+A3+A4 Analisi dei dati rilevati; B1+B2+B3+B4 Valutazioni previsionali; | Mattia+ De Lieto Vollaro + Carratù + Di Lauro + Frascaloro + Notini + Cerniglia + Bianchi | 4 |
| | | | | 4 |

in rosso le giornate di esercitazione

| docente | date | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Bianchi Giancarlo | 09/11/19 | | | | | | | |
| Briotti Pierfrancesco | 06/12/19 | | | | | | | |
| Carati Guido | 06/12/19 | 13/12/19 | | | | | | |
| Carlini Enrico | 13/12/19 | | | | | | | |
| Carratù Roberto | 08/11/19 | 29/11/19 | | | | | | |
| Cerniglia Andrea | 14/02/20 | 28/02/20 | 13/03/20 | 27/03/20 | 17/04/20 | | | |
| De Lieto Vollaro Roberto | 15/11/19 | 16/11/19 | 29/11/19 | 31/12/19 | | | | |
| Di Lauro Fabio | 29/11/19 | | | | | | | |
| Fabozzi Concetta | 30/11/19 | | | | | | | |
| Frascarolo Marco | 31/01/20 | | | | | | | |
| Guerra Andrea | 07/02/20 | | | | | | | |
| Lo Castro Fabio | 22/11/19 | 29/11/19 | | | | | | |
| Lombardi Lorenzo | 23/11/19 | 06/12/19 | 17/01/20 | | | | | |
| Masci Marco Valerio | 15/11/19 | | | | | | | |
| Mattia Giovanni Mario | 08/11/19 | 14/12/19 | 17/01/20 | 14/02/20 | 28/02/20 | 13/03/20 | 27/03/20 | 17/04/20 |
| Nataletti Pietro | 07/02/20 | | | | | | | |
| Notini Carlo | 14/02/20 | 28/02/20 | 13/03/20 | 27/03/20 | 17/04/20 | | | |
| Spagnoli Valeria | 13/12/19 | | | | | | | |
| Zambrini Alberto | 27/03/20 | | | | | | | |