

Master Semipresenziale Ingegneria Acustica



Master Semipresenziale Ingegneria Acustica

Modalità: Semipresenziale (Online + Tirocinio)

Durata: 12 mesi

Certificazione: TECH Global University

Crediti: 60 + 4 ECTS

Accesso al sito web: www.techtute.com/it/ingegneria/master-semipreseziale/master-semipresenziale-ingegneria-acustica

Indice

01

Presentazione

pag. 4

02

Perché iscriversi a questo
Master Semipresenziale?

pag. 8

03

Obiettivi

pag. 12

04

Competenze

pag. 18

05

Direzione del corso

pag. 22

06

Struttura e contenuti

pag. 30

07

Tirocinio

pag. 42

08

Dove posso svolgere il
tirocinio?

pag. 48

09

Metodologia di studio

pag. 52

10

Titolo

pag. 62

01

Presentazione

L'ingegneria acustica svolge un ruolo fondamentale nel migliorare la qualità della vita in ambienti urbani sempre più rumorosi. Di conseguenza, sempre più aziende cercano ingegneri acustici in grado di ottimizzare la qualità dell'ambiente acustico. Di fronte a queste opportunità, i professionisti devono incorporare le tecnologie emergenti per la mitigazione del rumore urbano nella loro pratica quotidiana e proporre soluzioni innovative che catturino l'interesse delle aziende. In questo contesto, TECH presenta un rivoluzionario corso post-laurea che approfondisce le tecniche più sofisticate di modellazione acustica e simulazione. In questo modo, gli studenti svilupperanno competenze che permetteranno loro di fare un salto di qualità significativo nella loro carriera di ingegneri.





“

Grazie a questo Master Semipresenziale, userai i dati acustici ottenuti da misurazioni e simulazioni per proporre soluzioni altamente efficaci”

La crescita urbana e l'espansione industriale hanno intensificato le sfide legate al rumore ambientale e alla qualità acustica nelle città moderne. L'ingegneria acustica emerge come disciplina essenziale per mitigare questi problemi attraverso lo sviluppo di strategie innovative e sostenibili. Per questo motivo, i professionisti devono essere dotati delle conoscenze e delle competenze necessarie per affrontare le sfide di questo settore in continua espansione.

Per facilitare questo compito, TECH propone un Master Semipresenziale in Ingegneria Acustica con un approccio teorico-pratico che garantisce agli specialisti di ottenere competenze avanzate per ottimizzare le loro prestazioni lavorative. Progettato da esperti del settore, il percorso accademico si compone di 10 moduli specialistici che approfondiscono le ultime innovazioni in campi quali l'acustica ambientale, l'isolamento acustico, il rilevamento dei segnali acustici o le stazioni di pompaggio. Inoltre, nel corso del programma, gli studenti svilupperanno competenze avanzate nell'uso di apparecchiature e tecniche all'avanguardia per la misurazione e l'analisi acustica. In questo modo, gli esperti saranno in grado di progettare soluzioni efficaci per controllare il rumore e migliorare la qualità acustica in vari ambienti (come edifici, industrie, spazi pubblici, ecc.).

La metodologia di questo programma universitario consta di due fasi. La prima è teorica e si svolge in un formato completamente online che facilita l'apprendimento progressivo e naturale attraverso l'innovativo sistema *Relearning* di TECH. Questo approccio elimina la necessità di memorizzazione tradizionale e consente un processo di apprendimento più fluido. Successivamente, il programma prevede un tirocinio di 3 settimane presso un'importante struttura leader in ingegneria acustica. Questa esperienza offre agli studenti l'opportunità di applicare le conoscenze acquisite in un ambiente di lavoro reale, collaborando con un team di professionisti del settore. Inoltre, il corso prevede la partecipazione di un prestigioso ospite internazionale che impartirà 10 *Master class* esclusive.

Questo **Master Semipresenziale in Ingegneria Acustica** possiede il programma più completo e aggiornato del mercato. Le caratteristiche principali del programma sono:

- ♦ Sviluppo di oltre 100 casi pratici presentati da esperti in ingegneria acustica
- ♦ Contenuti grafici, schematici e prettamente pratici che forniscono informazioni tecniche riguardo alle discipline essenziali per l'esercizio della professione
- ♦ Esercizi pratici che offrono un processo di autovalutazione per migliorare l'apprendimento
- ♦ Particolare enfasi sulle metodologie innovative
- ♦ Lezioni teoriche, domande all'esperto, forum di discussione su questioni controverse e lavoro di riflessione individuale
- ♦ Contenuti disponibili da qualsiasi dispositivo fisso o mobile dotato di connessione a internet
- ♦ Possibilità di svolgere un tirocinio presso una delle migliori aziende del settore



Un rinomato ospite internazionale terrà 10 Master class per approfondire le tecniche più innovative di valutazione dei livelli di pressione sonora”

“

Svolgi un tirocinio di 3 settimane presso un centro prestigioso e acquisisci tutte le conoscenze di cui hai bisogno per crescere personalmente e lavorativamente”

In questa proposta di Master, di natura professionale e in modalità semipresenziale, il programma è finalizzato all'aggiornamento dei professionisti dell'ingegneria acustica. I contenuti sono basati sulle ultime evidenze scientifiche, orientati in modo didattico per integrare le conoscenze teoriche nella pratica; tali elementi faciliteranno l'aggiornamento delle conoscenze.

Grazie ai suoi contenuti multimediali elaborati con le più recenti tecnologie educative, il master consentirà al professionista un apprendimento localizzato e contestuale, vale a dire un ambiente simulato che fornisca un apprendimento immersivo programmato per specializzarsi in situazioni reali. La creazione di questo programma è incentrata sull'Apprendimento Basato su Problemi, mediante il quale lo specialista deve cercare di risolvere le diverse situazioni che gli si presentano durante il corso. Lo studente potrà usufruire di un innovativo sistema di video interattivi creati da esperti di rinomata fama.

Imparerai lezioni preziose attraverso casi reali in ambienti di apprendimento simulati.

Acquisirai una conoscenza completa delle normative e degli standard internazionali relativi al controllo del rumore.



02

Perché iscriversi a questo Master Semipresenziale?

Con l'avvento della quarta rivoluzione industriale, il campo dell'ingegneria acustica si è arricchito grazie all'incorporazione di strumenti tecnologici che ottimizzano i processi di analisi, mitigazione e previsione del rumore. In questo contesto, è essenziale che i professionisti acquisiscano le competenze necessarie per sfruttare al meglio questi strumenti. Per questo motivo, TECH ha creato questo titolo di studio all'avanguardia, che combina i più recenti aggiornamenti in settori come le stazioni di pompaggio, i test acustici e l'isolamento acustico con un tirocinio in un centro prestigioso. In questo modo, lo studente avrà una visione completa del panorama attuale dell'ingegneria acustica, essendo guidato durante l'intero processo da veri esperti della materia.





“

Acquisirai le competenze necessarie per effettuare misurazioni accurate del rumore ambientale e industriale utilizzando apparecchiature all'avanguardia”

1. Aggiornarsi a partire dalle più recenti tecnologie disponibili

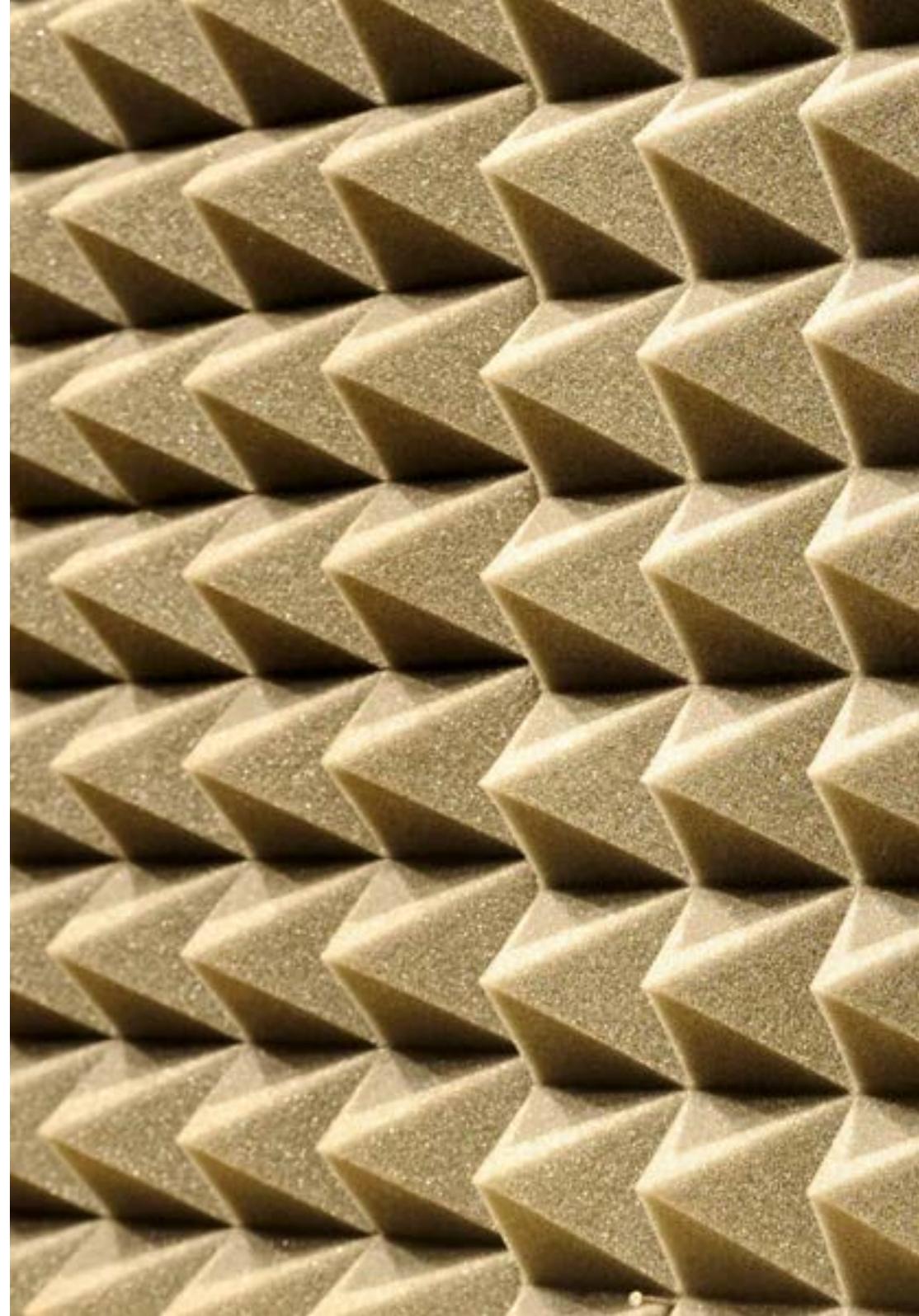
Le nuove tecnologie stanno trasformando in modo significativo il campo dell'ingegneria acustica, fornendo strumenti più avanzati e accurati per l'analisi, la previsione e la mitigazione del rumore. Attraverso questo programma universitario, TECH fornirà agli studenti gli strumenti tecnologici più all'avanguardia per svolgere comodamente il proprio lavoro.

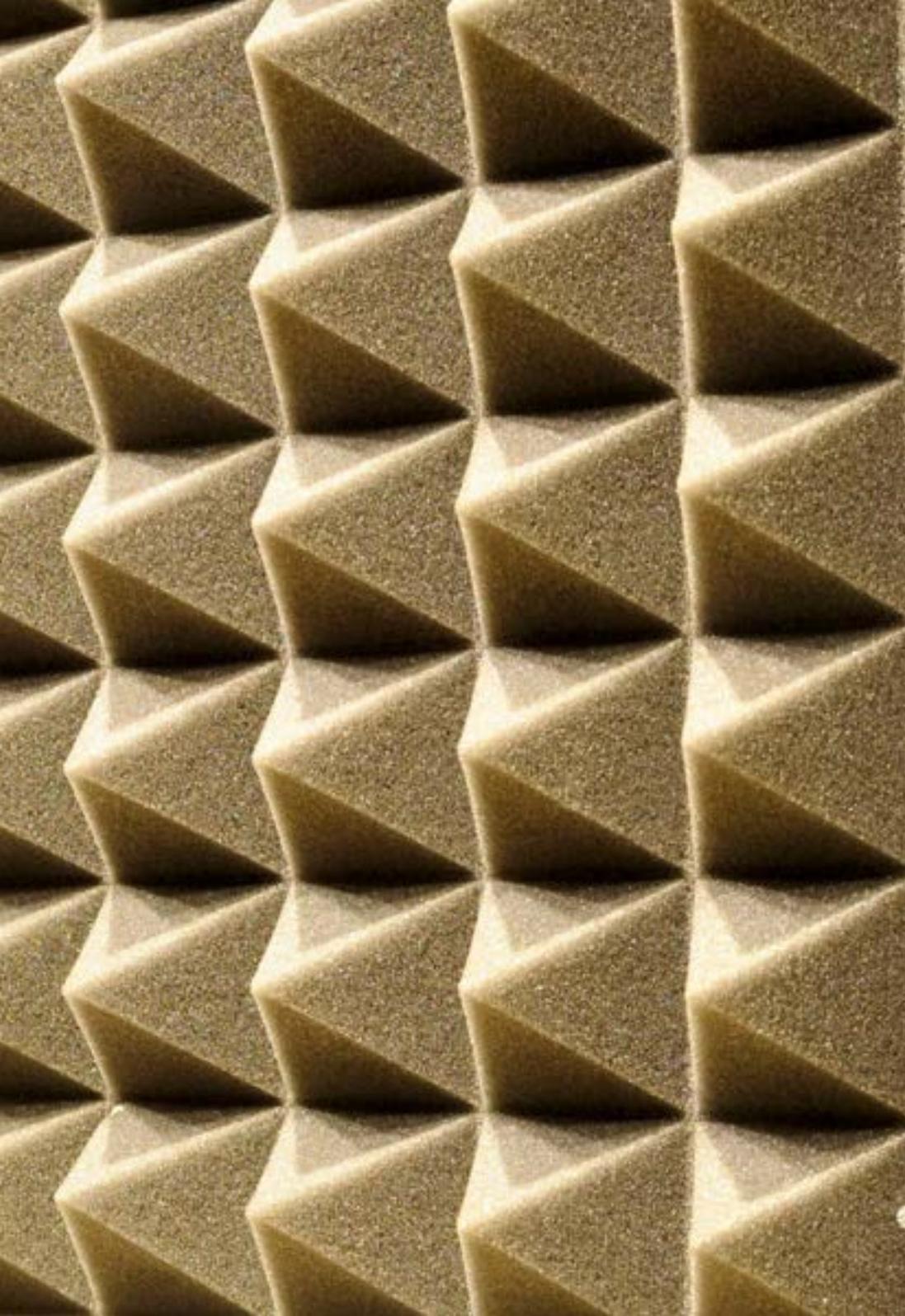
2. Approfondire a partire dall'esperienza dei migliori specialisti

Questo Master Semipresenziale si avvale della collaborazione di illustri esperti di ingegneria acustica. Durante la prima fase del programma, gli studenti saranno affiancati da un personale docente composto da rinomati specialisti del settore. Poi, durante il tirocinio, saranno supportati da veri professionisti che lavorano presso l'azienda che li ospiterà.

3. Accedere ad ambienti professionali di prim'ordine

Nell'ottica di offrire i corsi più completi del mercato, TECH sceglie con cura le realtà che ospiteranno i suoi studenti durante le 3 settimane di tirocinio pratico incluse in questa formazione. Queste aziende godono di un elevato prestigio, grazie al loro personale e alla loro alta specializzazione nel campo dell'ingegneria acustica.





Perché iscriversi a questo Master Semipresenziale? | 11 **tech**

4. Combinare la migliore teoria con la pratica più avanzata

Questo programma rompe gli schemi dell'attuale mercato pedagogico, dove prevalgono programmi universitari poco incentrati sulla formazione didattica. Al contrario, TECH presenta un modello di apprendimento dirompente, con un approccio teorico-pratico e che facilita l'accesso dei professionisti dell'ingegneria alle strutture di riferimento.

5. Ampliare le frontiere della conoscenza

Con questo programma universitario, TECH offre agli ingegneri gli opportunità di ampliare i propri orizzonti professionali da una prospettiva internazionale. Questo è possibile grazie alla vasta rete di contatti e collaborazioni alla portata di TECH, l'università digitale più grande del mondo.

“

Avrai l'opportunità di svolgere il tirocinio all'interno di un centro a tua scelta”

03

Obiettivi

Dopo aver completato questo Master Semipresenziale, gli ingegneri acquisiranno una comprensione olistica dei principi teorici e pratici dell'acustica. Allo stesso modo, raggiungeranno un alto livello di comprensione dei fenomeni di propagazione del suono, della progettazione di sistemi acustici e dei metodi di misurazione. Inoltre, acquisiranno competenze avanzate nell'uso di software di modellazione specializzati. In questo modo, gli esperti potranno prevedere e analizzare il comportamento del suono in diverse strutture.



“

Sarai in grado di progettare edifici che incorporano i principi della sostenibilità, come l'efficienza energetica e i materiali da costruzione ecocompatibili”



Obiettivo generale

- ♦ Grazie a questo Master Semipresenziale in Ingegneria Acustica, i professionisti acquisiranno le competenze necessarie per progettare sistemi di isolamento acustico, controllo del rumore e ottimizzazione della qualità del suono in diversi spazi. Allo stesso tempo, gli studenti potranno incorporare nella loro pratica le più sofisticate tecniche di analisi dei dati per valutare i livelli di rumore, le vibrazioni e le caratteristiche acustiche in diversi contesti

“

Grazie alla rivoluzionaria metodologia Relearning di TECH, integrerai tutte le conoscenze in modo ottimale per raggiungere con successo i risultati che stai cercando”





Obiettivi specifici

Modulo 1. Ingegneria della fisica acustica

- ◆ Specificare i concetti relativi alla propagazione delle onde sonore come, ad esempio, le risonanze o la velocità del suono nei fluidi
- ◆ Applicare i principi della propagazione del rumore all'esterno e negli elementi architettonici come lastre, membrane, tubi e cavità, ecc.
- ◆ Stabilire i principi che regolano la produzione di rumore dalle sorgenti e la propagazione delle onde sonore e delle vibrazioni comuni nell'edificio e nell'ambiente
- ◆ Analizzare comportamenti quali la riflessione, la rifrazione, l'assorbimento, la trasmissione, la radiazione e la diffrazione del suono

Modulo 2. Psicoacustica e rilevamento dei segnali acustici

- ◆ Sviluppare il concetto di rumore e le caratteristiche della propagazione del suono
- ◆ Specificare come sommare e sottrarre suoni complessi e come valutare il rumore di fondo
- ◆ Misurare i suoni oggettivi e soggettivi con le unità di misura appropriate e correlarli tra loro utilizzando le curve isofoniche
- ◆ Valutare gli effetti del mascheramento di frequenza e di tempo e il suo effetto sulla percezione

Modulo 3. Strumentazione acustica avanzata

- ♦ Analizzare i diversi descrittori del rumore e la sua misurazione
- ♦ Valutare il comportamento delle ponderazioni di tempo e di frequenza nelle misure
- ♦ Applicare con scioltezza le norme generali che definiscono la strumentazione e le sue misure
- ♦ Stabilire il corretto utilizzo di un analizzatore di spettro per identificare le fonti di rumore, determinare il grado di trasmissione attraverso una struttura o per valutare un trattamento acustico

Modulo 4. Sistemi ed elaborazione del segnale audio

- ♦ Sviluppare il processo di quantizzazione e campionamento necessario per l'acquisizione di dati discreti e gli errori di acquisizione come *jitter*, *aliasing* o errore di quantizzazione
- ♦ Sintetizzare la conversione analogico-digitale e i diversi problemi associati alla discretizzazione dei segnali, nonché l'analisi delle funzioni periodiche nel campo complesso
- ♦ Interpretare il comportamento del filtraggio e il tipo di risposta ottenuta nelle misure. Utilizzare la generazione di segnali digitali per l'eccitazione acustica
- ♦ Valutare l'uso della trasformata di Laplace e di altri strumenti di analisi matematica per ottenere curve di risposta nel piano delle frequenze e dei fasori complessi, nonché altre presentazioni statistiche dei risultati per vari parametri acustici

Modulo 5. Elettroacustica e apparecchiature audio

- ♦ Approfondire gli effetti della potenza sui livelli di potenza e sull'intensità sonora
- ♦ Analizzare la costruzione di involucri acustici e di trasduttori a radiazione diretta e indiretta
- ♦ Progettare filtri crossover specifici per i progetti di sistemi basati su trasduttori elettroacustici o calcolare il guadagno in dB di un sistema di amplificazione
- ♦ Definire i tipi di amplificazione, progettare monitor acustici e acquisire padronanza delle diverse apparecchiature utilizzate per la registrazione, la riproduzione e la manipolazione dell'audio in ambienti di studio professionali, essendo in grado di valutare parametri quali distorsioni o livelli di pressione

Modulo 6. Acustica ambientale

- ♦ Approfondire la tipologia del rumore e i suoi diversi trattamenti
- ♦ Analizzare e valutare il rumore di trasmissione di macchinari e impianti
- ♦ Adattare i modelli di calcolo dell'isolamento ai diversi tipi di rumore
- ♦ Calcolo dell'indice di riduzione acustica di una parete o di un elemento edilizio

Modulo 7. Isolamento acustico

- ♦ Calcolare i modi assiali, tangenziali e obliqui di una stanza rettangolare e la loro influenza sulla frequenza di Schroeder
- ♦ Scegliere le dimensioni di una stanza in base ai vari criteri di suddivisione modale e calcolarne l'ottimizzazione
- ♦ Essere in grado di effettuare il calcolo dell'assorbimento acustico, del TR o della distanza critica di un ambiente
- ♦ Calcolare i diffusori QRD o PRD

Modulo 8. Installazioni e test acustici

- ♦ Valutare il termine di corrispondenza spettrale C e Ctr nelle relazioni e nei test acustici
- ♦ Distinguere la pianificazione di varie prove di rumore a seconda che si tratti di prove di trasmissione aerea o strutturale su vari elementi edilizi o ambienti (facciate, impatto, ecc.) per la scelta della strumentazione di misura e del set-up di prova
- ♦ Sviluppare procedure di misura per i TR in vari ambienti
- ♦ Definire i contenuti e i requisiti minimi degli studi e delle relazioni acustiche e valutare i risultati ottenuti dai test acustici

Modulo 9. Sistemi di registrazione e tecniche di registrazione in studio

- ♦ Identificare e utilizzare in modo efficace le apparecchiature di registrazione, i cavi, i connettori e gli altri dispositivi essenziali utilizzati negli studi di registrazione
- ♦ Sviluppare tecniche microfoniche specifiche e il posizionamento del microfono per catturare audio di alta qualità in una varietà di situazioni, come registrazioni vocali, strumentali e di gruppo
- ♦ Gestire la catena audio, dal segnale di ingresso alla registrazione e al monitoraggio, garantendo un flusso di lavoro efficiente e di alta qualità
- ♦ Valutare diverse interfacce audio per progetti specifici

Modulo 10. Acustica ambientale e piani d'azione

- ♦ Analizzare i parametri di rumore ambientale Lden e Ldn e definire standard, protocolli e procedure di misurazione del rumore ambientale
- ♦ Sviluppare altri indicatori come il rumore del traffico TNI o l'esposizione al rumore SEL
- ♦ Stabilire la misura per il rumore del traffico, delle ferrovie, degli aerei o delle attività
- ♦ Progettare barriere antirumore, realizzare mappature del rumore o tecniche di limitazione dell'esposizione umana al rumore

04

Competenze

Grazie a questo corso post-laurea, gli ingegneri acquisiranno le competenze necessarie per utilizzare software specializzati di modellazione e simulazione acustica. In questo modo, gli esperti saranno in grado di prevedere e analizzare il comportamento del suono in diverse ambienti e strutture. Allo stesso modo, i professionisti saranno qualificati per costruire sistemi di isolamento acustico che ottimizzino la qualità del suono sia in spazi architettonici che ingegneristici.



“

Progetterai sistemi per l'isolamento acustico, il controllo del rumore e l'ottimizzazione della qualità del suono negli spazi architettonici”



Competenze generali

- ◆ Stabilire i vari criteri o le ponderazioni appropriate da applicare in una determinata misurazione acustica
- ◆ Sviluppare tecniche di filtraggio appropriate per i dati acustici ottenuti da una misurazione e gestire sistemi di elaborazione del segnale software
- ◆ Applicare criteri di accettabilità qualitativa e quantitativa del rumore
- ◆ Valutare l'impatto di diversi trasduttori acustici o sistemi audio su un sistema elettroacustico complesso
- ◆ Adattare la progettazione dei sistemi di diffusione sonora alle condizioni speciali dell'ambiente esterno o interno, controllando le caratteristiche di propagazione e le regole di efficienza
- ◆ Applicare le tecniche di registrazione e utilizzare efficacemente i sistemi di registrazione in vari contesti di ingegneria acustica e produzione audio
- ◆ Valutare i possibili effetti sulla salute dell'esposizione a rumore e vibrazioni in base alla natura e al livello della fonte
- ◆ Sviluppare piani di azione e controllo del rumore basati sull'analisi del tipo di rumore





Competenze specifiche

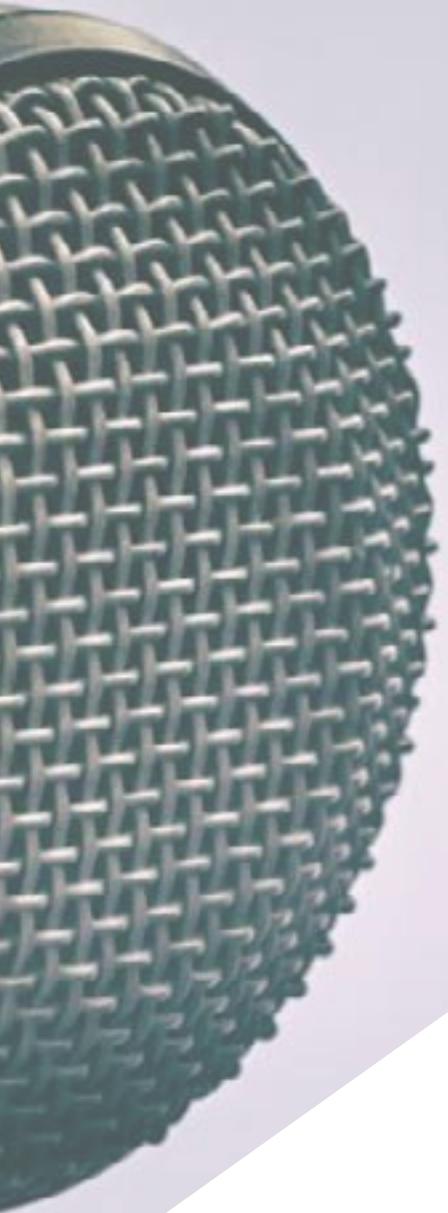
- ♦ Sviluppare competenze nella ricerca di nuovi trasduttori e apparecchiature audio elettroniche
- ♦ Progettare l'isolamento acustico per i settori dell'edilizia e dell'ingegneria civile
- ♦ Risolvere i problemi acustici dovuti alla mancanza di isolamento acustico
- ♦ Analizzare le principali soluzioni costruttive per fornire una soluzione per l'isolamento acustico
- ♦ Valutare l'impatto di una soluzione acustica in base ai parametri di isolamento acustico utilizzati negli edifici e nell'industria
- ♦ Pianificare e sviluppare test acustici in base al fenomeno acustico
- ♦ Sviluppare il controllo, la limitazione e la misurazione del rumore
- ♦ Analizzare le diverse grandezze di misura acustica mediante test e identificare il tipo di test in base alla misura acustica da valutare
- ♦ Pianificare e sviluppare i diversi tipi di test in base agli standard internazionali
- ♦ Valutare i risultati ottenuti dalle misurazioni effettuate per produrre relazioni acustiche

05

Direzione del corso

Per la progettazione e l'erogazione di questo Master Semipresenziale, TECH si è avvalsa dei servizi dei professionisti più importanti nel campo dell'ingegneria acustica. Questi esperti hanno un ampio background professionale, che ha permesso loro di lavorare in aziende rinomate. Di conseguenza, hanno creato materiali didattici di alta qualità in linea con le esigenze del mercato del lavoro. In questo modo, gli ingegneri avranno accesso a un'esperienza immersiva che amplierà significativamente i loro orizzonti professionali.





“

*Disporrai del supporto di
riferimenti reali nel campo
dell'ingegneria acustica”*

Direttore Ospite Internazionale

Riconosciuto per il suo contributo nel campo dell'**elaborazione del segnale audio**, Shailesh Sakri è un rinomato **ingegnere** specializzato nel campo dell'**Information Technology** e del **Product Management**. Con oltre due decenni di esperienza nel settore tecnologico, si è concentrato sull'implementazione di soluzioni innovative e sull'ottimizzazione dei processi presso istituzioni globali come **Harman International** in India.

Tra i suoi principali risultati figurano diversi brevetti in settori quali la **registrazione audio direzionale** e la **soppressione direzionale con microfoni omnidirezionali**. Ad esempio, ha sviluppato diversi metodi per migliorare le prestazioni di captazione del suono e la separazione stereo con i microfoni a captazione sferica. In questo modo, ha contribuito a ottimizzare la qualità dell'audio nei dispositivi elettronici come gli smartphone, migliorando la soddisfazione degli utenti finali. Ha inoltre guidato progetti che integrano hardware e software nei sistemi audio, consentendo ai consumatori di godere di un'esperienza sonora più coinvolgente.

A questo lavoro ha affiancato quello di **ricercatore**. A questo proposito, ha pubblicato numerosi articoli su riviste specializzate su argomenti quali la **gestione del segnale vocale**, l'algoritmo della **trasformata veloce di Fourier** e il **filtraggio adattivo**. In questo modo, il suo lavoro ha permesso di progettare prodotti innovativi attraverso l'implementazione dell'**intelligenza artificiale**. Ad esempio, ha utilizzato questo strumento innovativo per migliorare la sicurezza dei veicoli monitorando la distrazione dei conducenti, il che ha contribuito a ridurre gli incidenti stradali e ad aumentare gli standard di sicurezza stradale.

Ha inoltre partecipato attivamente come relatore a varie **conferenze** a livello globale, dove ha condiviso gli ultimi progressi nel campo dell'ingegneria e della tecnologia.



Dott. Sakri, Shailesh

- ♦ Responsabile del software audio per autoveicoli di Harman International, Karnataka, India
- ♦ Direttore degli algoritmi audio presso Knowles Intelligent Audio a Mountain View, California
- ♦ Responsabile audio presso Amazon Lab126 a Sunnyvale, California
- ♦ Architetto tecnologico presso Infosys Technologies Ltd in Texas, USA
- ♦ Ingegnere di elaborazione del segnale digitale di Aureole Technologies, Karnataka, India
- ♦ Responsabile tecnico di Sasken Technologies Limited, Karnataka, India
- ♦ Master of Technology in Intelligenza Artificiale presso il Birla Institute of Technology & Science, Pilani
- ♦ Laurea in Elettronica e Comunicazioni presso l'Università di Gulbarga
- ♦ Membro della Signal Processing Society in India

“

Grazie a TECH potrai apprendere con i migliori professionisti del mondo”

Direzione



Dott. Espinosa Corbellini, Daniel

- ♦ Consulente esperto in apparecchiature Audio e Acustica Ambientale
- ♦ Professore presso la Scuola di Ingegneria di Puerto Real, Università di Cadice
- ♦ Ingegnere Progettista presso l'azienda di installazioni Elettriche Coelan
- ♦ Tecnico Audio in Vendita e Installazione presso Daniel Sonido
- ♦ Ingegnere Tecnico Industriale in Elettronica Industriale presso l'Università di Cadice
- ♦ Ingegnere Industriale in Organizzazione Industriale presso l'Università di Cadice
- ♦ Master Universitario in Valutazione e Gestione dell'Inquinamento Acustico presso l'Università di Cadice
- ♦ Master Universitario in Ingegneria Acustica presso l'Università di Cadice e l'Università di Granada
- ♦ Laurea in Studi Avanzati presso l'Università di Cadice

Personale docente

Dott.ssa De La Hoz Torres, María Luisa

- ♦ Architetto Tecnico presso il Dipartimento Lavori e Urbanistica del Comune di Porcuna
- ♦ Personale Docente Ricercatore dell'Università di Granada
- ♦ Docente del Corso di Laurea in Ingegneria Edile presso la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación dell'Università di Granada
- ♦ Docente del Corso di Laurea in Studi Architettonici presso la Scuola di Architettura dell'Università di Granada
- ♦ Docente di Fisica all'Università di Granada
- ♦ Docente di Ingegneria Chimica presso la Scuola di Ingegneria Civile dell'Università di Granada
- ♦ Docente di Ingegneria delle Tecnologie delle Telecomunicazioni presso la Scuola di Ingegneria Civile dell'Università di Granada
- ♦ Premio Andrés Lara 2019 al giovane ricercatore acustico assegnato dalla Società Spagnola di Acustica
- ♦ Dottorato di ricerca nel programma di ingegneria civile dell'Università di Granada
- ♦ Laurea in Architettura Tecnica presso l'Università di Granada
- ♦ Laurea in Edilizia dell'Università di Granada
- ♦ Master in Gestione Integrale e Sicurezza nelle Costruzioni Edili presso l'Università di Granada
- ♦ Laurea Magistrale in Ingegneria acustica presso l'Università di Granada, Master Universitario in Istruzione Secondaria di Primo e Secondo Grado, Formazione Professionale e Insegnamento delle Lingue Specializzazione in Tecnologia, Informatica e Processi Industriali

Dott. Aguilar Aguilera, Antonio

- ♦ Architetto Tecnico Dipartimento dei Lavori e della Pianificazione Urbana del Comune di Villanueva del Trabuco
- ♦ Personale Docente e Ricercatore dell'Università di Granada
- ♦ Ricercatore del gruppo TEP-968 Tecnologie per l'economia circolare (TEC)
- ♦ Docente nel corso di laurea in Ingegneria Edile presso il Dipartimento di Costruzioni Architettoniche dell'Università di Granada nelle materie Organizzazione e Programmazione in Edilizia e Prevenzione e Sicurezza
- ♦ Docente di Fisica presso il Dipartimento di Fisica Applicata dell'Università di Granada nella materia Fisica dell'Ambiente
- ♦ Premio Andrés Lara, assegnato dalla Società Spagnola di Acustica (SEA), per il miglior lavoro di un giovane ricercatore in ingegneria acustica
- ♦ Dottorato in Ingegneria Civile presso l'Università di Granada
- ♦ Laurea in Architettura Tecnica presso l'Università di Granada
- ♦ Master in Gestione Integrale e Sicurezza nelle Costruzioni Edili dell'Università di Granada
- ♦ Laurea Magistrale in Ingegneria acustica presso l'Università di Granada
- ♦ Docente presso il Dipartimento di Fisica Applicata nel corso di Fisica Applicata alle Telecomunicazioni nel Corso di Laurea in Ingegneria delle Tecnologie delle Telecomunicazioni

Dott. Muñoz Montoro, Antonio Jesús

- ♦ Ricercatore di segnali musicali e biomedici e delle loro applicazioni
- ♦ Professore Assistente Medico presso l'Università di Oviedo
- ♦ Personale Docente e Ricercatore dell'Universidad a Distancia de Madrid
- ♦ Docente Supplente ad Interim presso l'Università di Oviedo
- ♦ Docente e tutor presso il Centro Associato UNED di Jaén
- ♦ Gruppo di ricerca "Signal Processing and Telecommunication Systems" (TIC188) dell'Università di Jaén
- ♦ Gruppo di ricerca "Quantum and High Performance Computing" dell'Università di Oviedo
- ♦ Dottorato di ricerca in Ingegneria delle Telecomunicazioni presso l'Università di Jaén
- ♦ Ingegnere delle telecomunicazioni presso l'Università di Malaga

Dott.ssa Balagué García, María

- ♦ Tecnico di laboratorio di acustica presso Audiotec
- ♦ Ricercatrice presso il Dipartimenti di Fisica Applicata nella dell'Università Politecnica della Valencia
- ♦ Tecnica audiovisiva presso l'Università Politecnica di Valencia
- ♦ Master di Ingegneria acustica presso l'Università Politecnica di Valencia
- ♦ Laurea in Ingegneria di Sistemi delle Telecomunicazioni conseguita presso l'Università Politecnica di Valencia



Dott. Velasco, Jesús

- ◆ Direttore di Ingegneria acustica e audio presso iA2
- ◆ Ingegnere e consulente tecnico presso Dubbing Brothers Spagna
- ◆ Master in Preparazione di Insegnanti presso l'Università Europea di Madrid
- ◆ Master in Acustica Architettonica e Ambiente presso l'Università Ramon Llull
- ◆ Ingegnere di Telecomunicazioni, Suono e Immagine presso l'Università Politecnica di Madrid

Dott. Leiva Minango, Danny Vladimir

- ◆ Ingegnere acustico e del suono presso El Jabalí Estudio Quito
- ◆ Direttore di ricerca e progetti presso l'Instituto Superior Tecnológico Universitario de Artes Visuales
- ◆ Tecnico di architettura e progetti acustici presso ProAcustica
- ◆ Master in Insegnamento Universitario presso l'Università César Vallejo
- ◆ Master in Amministrazione Aziendale presso l'Università Andina Simón Bolívar
- ◆ Acustica e ingegneria del suono presso l'Università delle Americhe

Dott. Arroyo Chuquin, Jorge Santiago

- ◆ Consulente e progettista acustico presso AKUO Acoustic Engineering
- ◆ Coordinatore di carriera in tecnologia acustica e del suono
- ◆ Master in Tecnologia e Innovazione Educativa presso l'Università Tecnica del Nord
- ◆ Ingegnere del Suono e Ingegnere Acustico presso l'Università delle Americhe

06

Struttura e contenuti

I contenuti che compongono questo corso di laurea sono stati progettati da un gruppo di docenti altamente specializzati in ingegneria acustica. In questo modo, allo studente viene garantito l'accesso a un programma di studi che si distingue per la sua elevata qualità e per la sua capacità di soddisfare le esigenze dell'attuale mercato del lavoro. Composto da 10 moduli completi, il programma di studi esaminerà gli sviluppi in aree quali il rilevamento dei segnali acustici, l'acustica ambientale e l'isolamento acustico. Di conseguenza, gli studenti incorporeranno nella loro pratica tecniche di analisi dei dati all'avanguardia per valutare i livelli di rumore, le vibrazioni e le caratteristiche acustiche in diversi contesti.



“

Questo Master Semipresenziale ti dà l'opportunità di ampliare le tue conoscenze in uno scenario reale, con il massimo rigore scientifico di un'istituzione all'avanguardia della tecnologia”

Modulo 1. Ingegneria della fisica acustica

- 1.1. Vibrazioni meccaniche
 - 1.1.1 Oscillatore singolo
 - 1.1.2 Oscillazioni ammortizzate e forzate
 - 1.1.3 Risonanza meccanica
- 1.2. Vibrazioni in funi e aste
 - 1.2.1 La Corda Vibrante: Onde trasversali
 - 1.2.2 Equazione dell'onda longitudinale e trasversale nelle barre
 - 1.2.3 Vibrazioni trasversali nelle barre: Casi particolari
- 1.3. Vibrazioni in membrane e piastre
 - 1.3.1 Vibrazione di una superficie piana
 - 1.3.2 Equazione d'onda bidimensionale per una membrana allungata
 - 1.3.3 Vibrazioni libere di una membrana fissa
 - 1.3.4 Vibrazioni forzate di una membrana
- 1.4. Equazione delle onde acustiche: Soluzioni semplici
 - 1.4.1 L'equazione d'onda linearizzata
 - 1.4.2 Velocità del suono nei fluidi
 - 1.4.3 Onde piane e sferiche: La sorgente puntiforme
- 1.5. Fenomeni di trasmissione e riflessione
 - 1.5.1 Cambiamenti del mezzo
 - 1.5.2 Trasmissione a incidenza normale e obliqua
 - 1.5.3 Riflessione speculare: Legge di Snell
- 1.6. Assorbimento e attenuazione delle onde sonore nei fluidi
 - 1.6.1 Fenomeno di assorbimento
 - 1.6.2 Coefficiente di assorbimento classico
 - 1.6.3 Fenomeni di assorbimento nei liquidi
- 1.7. Radiazione e ricezione di onde acustiche
 - 1.7.1 Radiazione a sfera pulsata: Caratteri semplici, Intensità
 - 1.7.2 Radiazione di dipolo: Direzionalità
 - 1.7.3 Comportamento in campo vicino e lontano

- 1.8. Diffusione, rifrazione e diffrazione delle onde acustiche
 - 1.8.1 Riflessione non speculare: Diffusione
 - 1.8.2 Rifrazione: Effetti della temperatura
 - 1.8.3 Diffrazione: Effetto bordo o griglia
- 1.9. Onde stazionarie: Tubi, cavità, guide d'onda
 - 1.9.1 Risonanza in tubi aperti e chiusi
 - 1.9.2 Assorbimento acustico nei tubi: Tubo Kundt
 - 1.9.3 Cavità rettangolari, cilindriche e sferiche
- 1.10. Risonatori, condotti e filtri
 - 1.10.1 Limite delle lunghezze d'onda
 - 1.10.2 Risonatore di Helmholtz
 - 1.10.3 Impedenza acustica
 - 1.10.4 Filtri acustici a condotto

Modulo 2. Psicoacustica e rilevamento dei segnali acustici

- 2.1. Rumore. Fonti
 - 2.1.1 Suono: Velocità di trasmissione, pressione e lunghezza d'onda
 - 2.1.2 Rumore: Rumore di fondo
 - 2.1.3 Sorgente di rumore omnidirezionale: Potenza e volume
 - 2.1.4 Impedenza acustica per onde piane
- 2.2. Livelli di misurazione del suono
 - 2.2.1 Legge di Weber-Fechner: Il decibel
 - 2.2.2 Livello di pressione sonora
 - 2.2.3 Livello di intensità sonora
 - 2.2.4 Livello di potenza sonora
- 2.3. Misura del campo acustico in decibel (Db)
 - 2.3.1 Somma di diversi livelli
 - 2.3.2 Somma di livelli uguali
 - 2.3.3 Sottrazione di livelli: Correzione del rumore di fondo
- 2.4. Acustica binaurale
 - 2.4.1 Struttura del modello uditivo
 - 2.4.2 Intervallo e relazione tra pressione sonora e frequenza
 - 2.4.3 Soglie di rilevamento e limiti di esposizione
 - 2.4.4 Modello fisico

- 2.5. Misure psicoacustiche e fisiche
 - 2.5.1 **Loudness** e livello di **loudness**: Foni
 - 2.5.2 Altezza e frequenza: Squillo e Gamma spettrale
 - 2.5.3 Curve di volume uguali (isofoniche): Fletcher, Munson, ecc.
- 2.6. Proprietà percettive acustiche
 - 2.6.1 Mascheramento del suono: Toni e bande di rumore
 - 2.6.2 Mascheramento temporaneo: Pre- e post-mascheramento
 - 2.6.3 Selettività di frequenza dell'orecchio: Bande critiche
 - 2.6.4 Effetti percettivi non lineari e altri effetti: Effetto Hass ed effetto Doppler
- 2.7. Il sistema fonatorio
 - 2.7.1 Modello matematico del tratto vocale
 - 2.7.2 Tempi di emissione, contenuto spettrale dominante e livello di emissione
 - 2.7.3 Direzionalità dell'emissione vocale: Curva polare
- 2.8. Analisi spettrale e bande di frequenza
 - 2.8.1 Curve di ponderazione della frequenza A (dBA): Altri pesi spettrali
 - 2.8.2 Analisi spettrale per ottave e terzi di ottava: Concetto di ottava
 - 2.8.3 Rumore rosa e rumore bianco
 - 2.8.4 Altre bande di rumore utilizzate nel rilevamento e nell'analisi dei segnali
- 2.9. Attenuazione atmosferica del suono in campo libero
 - 2.9.1 Attenuazione dovuta alla variazione di temperatura e pressione atmosferica nella velocità del suono
 - 2.9.2 Effetto di assorbimento dell'aria
 - 2.9.3 Attenuazione dovuta alla distanza dal suolo e alla velocità del vento
 - 2.9.4 Attenuazione dovuta a turbolenza, pioggia, neve o vegetazione
 - 2.9.5 Attenuazione dovuta a barriere antirumore o variazione del terreno per interferenza
- 2.10. Analisi temporale e indici di intelligibilità acustica percepita
 - 2.10.1 Percezione soggettiva delle prime riflessioni acustiche: Zone d'eco
 - 2.10.2 Eco galleggiante
 - 2.10.3 Intelligibilità delle parole: Calcolo %ALCons e STI/RASTI

Modulo 3. Strumentazione acustica avanzata

- 3.1. Rumore
 - 3.1.1 Descrittori del rumore mediante valutazione del contenuto energetico: LAeq, SEL
 - 3.1.2 Descrittori di rumore mediante valutazione della variazione temporale: LAnT
 - 3.1.3 Curve di categorizzazione del rumore: NC, PNC, RC e NR
- 3.2. Misura della pressione
 - 3.2.1 Fonometro. Descrizione generale, struttura e funzionamento per blocchi
 - 3.2.2 Analisi della ponderazione di frequenza: Reti A, C, Z
 - 3.2.3 Analisi della ponderazione temporale: Reti Lento, Veloce, Impulso
 - 3.2.4 Fonometro e dosimetro integrati (Laeq e SEL): Classi e tipi
 - 3.2.5 Fasi del controllo metrologico: Normativa
 - 3.2.6 Calibri e pistofoni
- 3.3. Misura dell'intensità
 - 3.3.1 Intensimetria: Proprietà e applicazioni
 - 3.3.2 Sonde intensimetriche
 - 3.3.2.1. Tipi di pressione/pressione e pressione/velocità
 - 3.3.3 Metodi di calibrazione: Incertezze
- 3.4. Sorgenti di eccitazione acustica
 - 3.4.1 Sorgente dodecaedrica omnidirezionale: Normativa internazionale
 - 3.4.2 Sorgenti impulsive aeree: Palloni a cannone e acustici
 - 3.4.3 Sorgenti impulsive strutturali: Macchina ad impatto
- 3.5. Misura delle vibrazioni
 - 3.5.1 Accelerometri piezoelettrici
 - 3.5.2 Curve di spostamento, velocità e accelerazione
 - 3.5.3 Analizzatori di vibrazioni: Ponderazioni di frequenza
 - 3.5.4 Parametri e calibrazione
- 3.6. Microfoni di misura
 - 3.6.1 Tipi di microfoni di misura
 - 3.6.1.1. Il microfono a condensatore e pre-polarizzato: Base operativa
 - 3.6.2 Progettazione e costruzione del microfono
 - 3.6.2.1. Campo **fuzzy**, campo casuale e campo di pressione
 - 3.6.3 Sensibilità, risposta, direttività, gamma e stabilità
 - 3.6.4 Influenze ambientali e dell'operatore: Misurazione con microfoni

- 3.7. Misura dell'impedenza acustica
 - 3.7.1 Metodi a tubo di impedenza (Kundt): metodo del campo di onde stazionarie
 - 3.7.2 Determinazione del coefficiente di assorbimento acustico a incidenza normale: ISO 10534-2:2002, Metodo della funzione di trasferimento
 - 3.7.3 Metodo di superficie: pistola ad impedenza
- 3.8. Camere di misura acustiche
 - 3.8.1 Camera anecoica: Design e materiali
 - 3.8.2 Camera semi-anecoica: Design e materiali
 - 3.8.3 Camera di riverbero: Design e materiali
- 3.9. Altri sistemi di misura
 - 3.9.1 Sistemi di misura automatici e autonomi per l'acustica ambientale
 - 3.9.2 Sistemi di misura con scheda di acquisizione dati e software
 - 3.9.3 Sistemi basati su software di simulazione
- 3.10. Incertezza di misura acustica
 - 3.10.1.1. Fonti di incertezza
 - 3.10.1.2. Misure riproducibili e non riproducibili
 - 3.10.1.3. Misure dirette e indirette

Modulo 4. Sistemi ed elaborazione del segnale audio

- 4.1. Segnali
 - 4.1.1 Segnali continui e discreti
 - 4.1.2 Segnali periodici e complessi
 - 4.1.3 Segnali casuali e stocastici
- 4.2. Serie e trasformata di Fourier
 - 4.2.1 Serie e Trasformata di Fourier Analisi e sintesi
 - 4.2.2 Dominio del tempo e dominio della frequenza
 - 4.2.3 Variabile complessa s e funzione di trasferimento
- 4.3. Campionamento e ricostruzione di segnali audio
 - 4.3.1 Conversione A/D
 - 4.3.1.1. Dimensione del campione, codifica e frequenza di campionamento
 - 4.3.2 Errore di quantificazione: Errore di sincronizzazione (*Jitter*)
 - 4.3.3 Conversione D/A: Teorema di Nyquist-Shannon
 - 4.3.4 Effetto Aliasing (mascheramento)

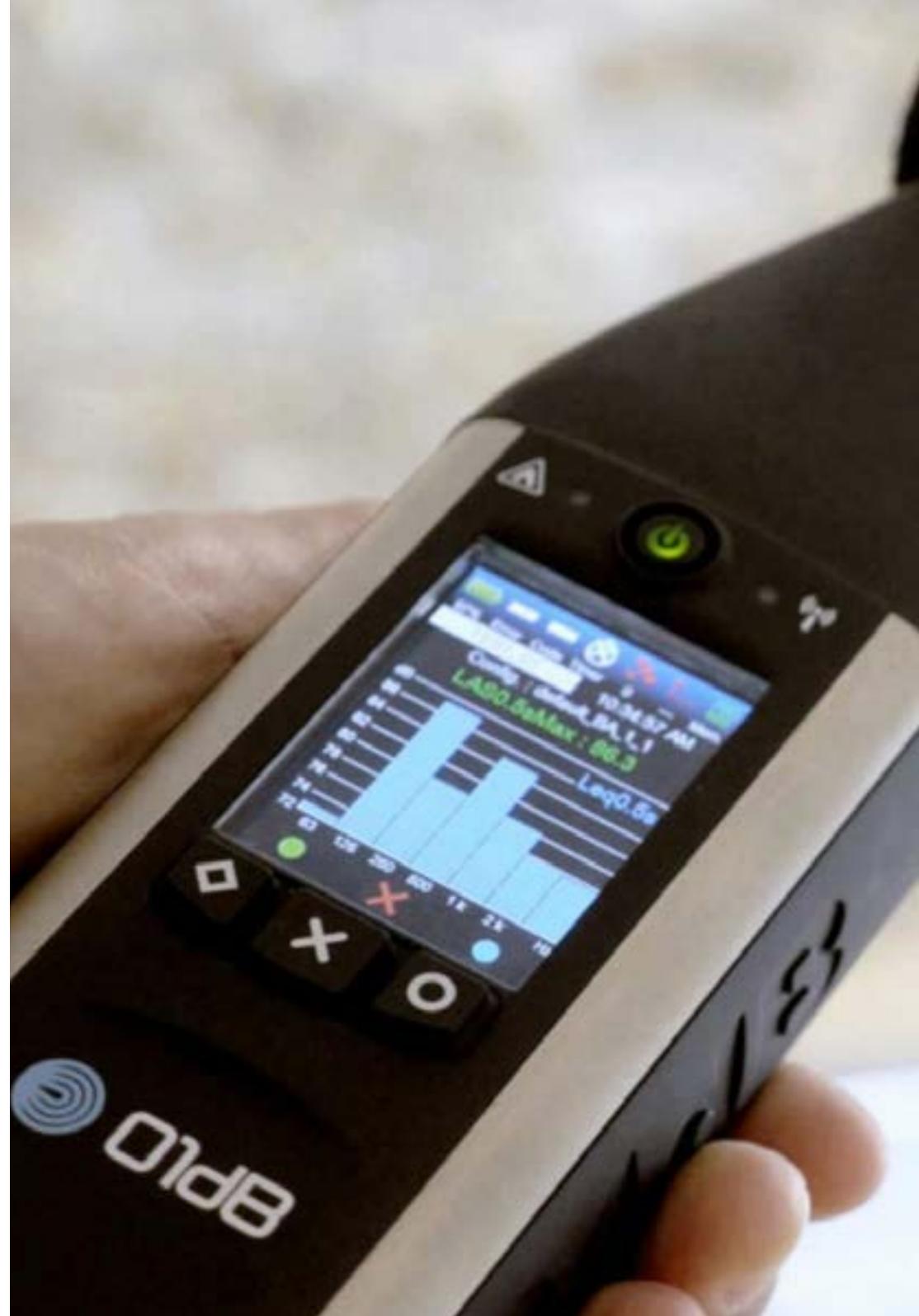
- 4.4. Analisi della risposta in frequenza dei sistemi
 - 4.4.1 La Trasformata discreta di Fourier. DFT
 - 4.4.2 Trasformata veloce di Fourier FFT
 - 4.4.3 Diagramma di Bode (magnitudine e fase)
- 4.5. Filtri di segnale IIR analogici
 - 4.5.1 Tipi di filtraggio: HP, LP, PB
 - 4.5.2 Ordine del filtro e attenuazione
 - 4.5.3 Tipi Q: Butterworth, Bessel, Linkwitz-Riley, Chebyshev, Ellittico
 - 4.5.4 Vantaggi e svantaggi dei diversi tipi di filtraggio
- 4.6. Analisi e progettazione di filtri per segnali digitali
 - 4.6.1 FIR (*Finite Impulse Response*)
 - 4.6.2 IIR (*Infinite Impulse Response*)
 - 4.6.3 Progettazione con strumenti software come Matlab
- 4.7. Equalizzazione del segnale
 - 4.7.1 Tipi di EQ: HP, LP, PB
 - 4.7.2 Pendenza dell'equalizzatore (attenuazione)
 - 4.7.3 EQ Q (Fattori di qualità)
 - 4.7.4 EQ *cut off* (frequenza di taglio)
 - 4.7.5 EQ *boost* (rinforzo)
- 4.8. Calcolo dei parametri acustici mediante software di analisi ed elaborazione del segnale
 - 4.8.1 Funzione di trasferimento e convoluzione del segnale
 - 4.8.2 Curva IR (*Impulse Response*)
 - 4.8.3 Curva RTA (*Real Time Analyzer*)
 - 4.8.4 Curva *Step Response*
 - 4.8.5 Curva RT 60, T30, T20
- 4.9. Presentazione statistica dei parametri nel software di elaborazione del segnale
 - 4.9.1 Smussamento del segnale (*smoothing*)
 - 4.9.2 *Waterfall*
 - 4.9.3 Decadimento TR
 - 4.9.4 *Spettrogramma*
- 4.10. Generazione del segnale audio
 - 4.10.1 Generatori di segnali analogici: Toni e rumori casuali
 - 4.10.2 Generatori di rumore digitale bianco e rosa
 - 4.10.3 Generatori tonali (*sweep*)

Modulo 5. Elettroacustica e apparecchiature audio

- 5.1. Leggi del rinforzo sonoro elettroacustico e del sistema di diffusione sonora
 - 5.1.1 Aumento del livello di pressione sonora (SPL) con la potenza
 - 5.1.2 Attenuazione del livello di pressione sonora (SPL) con la distanza
 - 5.1.3 Variazione del livello di intensità sonora (SIL) con la distanza e il numero di sorgenti
 - 5.1.4 Somma di segnali coerenti e non coerenti in fase: Radiazione e direttività
 - 5.1.5 Effetti di distorsione del suono nella propagazione e soluzioni da seguire
- 5.2. Trasduzione elettroacustica
 - 5.2.1 Analogie elettroacustiche
 - 5.2.1.1. Tornitore elettromeccanico (TEM) e mecanoacustico (TMA)
 - 5.2.2 Trasduttori elettroacustici: Tipi e particolarità
 - 5.2.3 Modello elettroacustico del trasduttore a bobina mobile: Circuiti equivalenti
- 5.3. Trasduttore elettrodinamico a irradiazione diretta
 - 5.3.1 Componenti strutturali
 - 5.3.2 Caratteristiche
 - 5.3.2.1. Risposta in pressione e in fase, curva di impedenza, potenza di picco e RMS, sensibilità e prestazioni, diagramma polare di direttività, polarità, curva di distorsione
 - 5.3.3 Parametri di Thiele-Small e parametri di Wright
 - 5.3.4 Classificazione di frequenza
 - 5.3.4.1. Tipi di radiatori: Funzione di monopolo/dipolo
 - 5.3.5 Modelli alternativi: coassiale o ellittico
- 5.4. Trasduttori a radiazione indiretta
 - 5.4.1 Altoparlanti, diffusori e lenti acustiche: Struttura e tipologie
 - 5.4.2 Controllo della direttività: Guide d'onda
 - 5.4.3 Nucleo di compressione
- 5.5. Custodie acustiche professionali
 - 5.5.1 Schermo infinito
 - 5.5.2 Sospensione acustica: Progettazione e Problemi modali
 - 5.5.3 Riflettore a bassa frequenza (*reflex*): Progettazione
 - 5.5.4 Labirinto acustico: Progettazione
 - 5.5.5 Linea di trasmissione: Progettazione
- 5.6. Circuiti di filtraggio e *crossover*
 - 5.6.1. Filtri **crossover** passivi: Ordine
 - 5.6.1.1. Equazioni del primo ordine e sommatoria
 - 5.6.2 Filtri crossover attivi: Analogico e digitale
 - 5.6.3 Parametri di crossover
 - 5.6.3.1. Traccia, frequenza di attraversamento, ordine, pendenza e fattore di qualità
 - 5.6.4 Filtri Notch e reti L-Pad e Zobel
- 5.7. Array di audio
 - 5.7.1 Sorgente puntuale singola e sorgente puntuale doppia
 - 5.7.2 Copertura: Direzionalità costante e proporzionale
 - 5.7.3 Raggruppamento di sorgenti sonore: Sorgenti accoppiate
- 5.8. Apparecchiature di amplificazione
 - 5.8.1 Amplificatori di classe A, B, AB, C e D: Curve di amplificazione
 - 5.8.2 Pre-amplificazione e amplificazione di tensione: Amplificatore ad alta impedenza o amplificatore di linea
 - 5.8.3 Misura e calcolo del guadagno di tensione di un amplificatore
- 5.9. Altre apparecchiature audio negli studi di registrazione e produzione audio
 - 5.9.1 Convertitori ADC/DAC: Caratteristiche delle prestazioni
 - 5.9.2 Equalizzatori: Tipi e parametri di regolazione
 - 5.9.3 Processori dinamici: Tipi e parametri di regolazione
 - 5.9.4 Limitatori, **noise gate**, unità di *delay* e *reverb*: Parametri di regolazione
 - 5.9.5 Miscelatori: Tipi e funzioni dei moduli. Problemi di integrazione spaziale
- 5.10. Monitorato negli studi di registrazione, nelle stazioni radiofoniche e televisive
 - 5.10.1 Monitor in campo vicino e lontano nelle sale di controllo
 - 5.10.2 Montaggio *flush-mount*: Effetti acustici, *Comb filter*
 - 5.10.3 Allineamento temporale e correzione di fase

Modulo 6. Acustica ambientale

- 6.1. Distinzione dell'isolamento acustico in architettura
 - 6.1.1 Distinzione tra isolamento e trattamento acustico: Miglioramento del comfort acustico
 - 6.1.2 Bilancio energetico di trasmissione: Potenza sonora incidente, assorbita e trasmessa
 - 6.1.3 Isolamento acustico degli involucri. Velocità di trasmissione del suono
- 6.2. Trasmissione del suono
 - 6.2.1 Tipologia di trasmissione del rumore: Rumore aereo diretto e di trasmissione e di affiancamento
 - 6.2.2 Meccanismi di propagazione: Riflessione, rifrazione, assorbimento e diffrazione
 - 6.2.3 Tassi di riflessione e assorbimento del suono
 - 6.2.4 Percorsi di trasmissione del suono tra due involucri adiacenti
- 6.3. Indicatori di prestazione per l'isolamento acustico degli edifici
 - 6.3.1 Rapporto di riduzione del suono apparente, R'
 - 6.3.2 Differenza standardizzata di livello, D_nT
 - 6.3.3 Differenza normalizzata di livello, D_n
- 6.4. Parametri per la descrizione delle prestazioni di isolamento acustico degli elementi
 - 6.4.1 Indice di riduzione del suono, R
 - 6.4.2 Rapporto di miglioramento della riduzione del suono, ΔR
 - 6.4.3 Differenza normalizzata di livello di un elemento, D_n
- 6.5. Isolamento acustico per via aerea tra gli involucri
 - 6.5.1 Dichiarazione del problema
 - 6.5.2 Modello di calcolo
 - 6.5.3 Indici di misura
 - 6.5.4 Soluzioni tecniche per l'edilizia
- 6.6. Isolamento acustico tra gli involucri
 - 6.6.1 Dichiarazione del problema
 - 6.6.2 Modello di calcolo
 - 6.6.3 Indici di misura
 - 6.6.4 Soluzioni tecniche per l'edilizia



- 6.7. Isolamento acustico dall'aria contro il rumore esterno
 - 6.7.1 Dichiarazione del problema
 - 6.7.2 Modello di calcolo
 - 6.7.3 Indici di misura
 - 6.7.4 Soluzioni tecniche per l'edilizia
- 6.8. Analisi della trasmissione del rumore dall'interno all'esterno
 - 6.8.1 Dichiarazione del problema
 - 6.8.2 Modello di calcolo
 - 6.8.3 Indici di misura
 - 6.8.4 Soluzioni tecniche per l'edilizia
- 6.9. Analisi dei livelli di rumore prodotti dalle apparecchiature di impianti e macchinari
 - 6.9.1 Dichiarazione del problema
 - 6.9.2 Analisi della trasmissione del suono attraverso le installazioni
 - 6.9.3 Indici di misura
- 6.10. Assorbimento acustico in spazi chiusi
 - 6.10.1 Area di assorbimento totale equivalente
 - 6.10.2 Analisi di spazi con distribuzione irregolare dell'assorbimento
 - 6.10.3 Analisi di spazi di forma irregolare

Modulo 7. Isolamento acustico

- 7.1. Caratterizzazione acustica degli involucri
 - 7.1.1 Propagazione del suono nello spazio libero
 - 7.1.2 Propagazione del suono in un involucro: Suono riflesso
 - 7.1.3 Teorie sull'acustica ambientale: Teoria ondulatoria, statistica e geometrica
- 7.2. Analisi della teoria delle onde ($f \leq f_s$)
 - 7.2.1 Problemi modali della stanza derivati dall'equazione delle onde acustiche
 - 7.2.2 Modi assiali, tangenziali e obliqui
 - 7.2.2.1. Equazione tridimensionale e caratteristiche di rinforzo modale dei diversi tipi di modalità
 - 7.2.3 Densità modale: Frequenza di Schroeder e Curva spettrale di applicazione delle teorie

- 7.3. Criteri di ripartizione modale
 - 7.3.1 Misure d'oro
 - 7.3.1.1. Altre misure successive (Bolt, Septmeyer, Louden, Boner, Sabine)
 - 7.3.2 I criteri di Walker e Bonello
 - 7.3.3 Diagramma dei bulloni
- 7.4. Analisi della teoria statistica ($f_s \leq f \leq 4f_s$)
 - 7.4.1 Criterio di diffusione omogenea: Bilancio energetico temporale del suono
 - 7.4.2 Campo diretto e riverberante: Distanza critica e costante dalla stanza
 - 7.4.3 TR Calcolo di Sabine: Curva di decadimento dell'energia (curva ETC)
 - 7.4.4 Tempo di riverbero ottimale: Tavoli di Beranek
- 7.5. Analisi della teoria geometrica ($f \geq 4f_s$)
 - 7.5.1 Riflessione speculare e non speculare: Applicazione della legge di Snell per $f \geq 4f_s$
 - 7.5.2 Riflessioni di primo ordine: Ecogramma
 - 7.5.3 Eco galleggiante
- 7.6. Materiali per il condizionamento acustico: Assorbimento
 - 7.6.1 Assorbimento di membrane e fibre: Materiali porosi
 - 7.6.2 Coefficiente di riduzione del rumore NRC
 - 7.6.3 Variazione dell'assorbimento in funzione delle caratteristiche del materiale (spessore, porosità, densità, ecc.)
- 7.7. Parametri per la valutazione della qualità acustica degli involucri
 - 7.7.1 Parametri energetici (G, C50, C80, ITDG)
 - 7.7.2 Parametri di riverberazione (TR, EDT, BR, Br)
 - 7.7.3 Parametri di spazialità (IACCE, IACCL, LG, LFE, LFCE)
- .8 Procedure e considerazioni sulla progettazione dell'acustica ambientale
 - 7.8.1 Riduzione dell'attenuazione sonora diretta dovuta alla forma della stanza
 - 7.8.2 Analisi della forma della stanza in relazione alle riflessioni
 - 7.8.3 Prevedere il livello di rumore in una stanza

- 7.9. Diffusori acustici
 - 7.9.1 Diffusori policilindrici
 - 7.9.2 Diffusori di Schroeder di massima lunghezza di sequenza (MLS)
 - 7.9.3 Diffusori di Schroeder a residuo quadratico (QRD)
 - 7.9.3.1. Diffusori QRD monodimensionali
 - 7.9.3.2. Diffusori QRD bidimensionali
 - 7.9.3.3. Diffusori di Schroeder a fittone (PRD)
- 7.10. Acustica variabile negli spazi multifunzionali: Elementi di design
 - 7.10.1 Progettare spazi acustici variabili a partire da elementi fisici variabili
 - 7.10.2 Progettazione di spazi acustici variabili basati su sistemi elettronici
 - 7.10.3 Analisi comparativa dell'uso dei sistemi fisici rispetto a quelli elettronici

Modulo 8. Installazioni e test acustici

- 8.1. Studio acustico e relazioni
 - 8.1.1 Tipi di relazioni tecniche acustiche
 - 8.1.2 Contenuto degli studi e delle relazioni
 - 8.1.3 Tipi di test acustici
- 8.2. Pianificazione e sviluppo di test di isolamento acustico per via aerea
 - 8.2.1 Requisiti di misurazione
 - 8.2.2 Risultati della registrazione
 - 8.2.3 Rapporti di test
- 8.3. Valutazione delle quantità complessive per l'isolamento acustico per via aerea degli edifici e degli elementi edilizi
 - 8.3.1 Procedura per la valutazione delle grandezze globali
 - 8.3.2 Metodo comparativo
 - 8.3.3 Termini di adattamento spettrale (C o Ctr)
 - 8.3.4 Valutazione dei risultati
- 8.4. Pianificazione e sviluppo di test di isolamento acustico da impatto
 - 8.4.1 Requisiti di misurazione
 - 8.4.2 Risultati della registrazione
 - 8.4.3 Rapporti di test

- 8.5. Valutazione delle grandezze globali per l'isolamento acustico da impatto degli edifici e degli elementi edilizi
 - 8.5.1 Procedura per la valutazione delle grandezze globali
 - 8.5.2 Metodo comparativo
 - 8.5.3 Valutazione dei risultati
- 8.6. Pianificazione e sviluppo di test di isolamento acustico per via aerea sulle facciate.
 - 8.6.1 Requisiti di misurazione
 - 8.6.2 Risultati della registrazione
 - 8.6.3 Rapporti di test
- 8.7. Pianificazione e sviluppo del tempo di riverbero
 - 8.7.1 Requisiti di misurazione: Luoghi di intrattenimento
 - 8.7.2 Requisiti di misurazione: Contenitori ordinari
 - 8.7.3 Requisiti di misurazione: Uffici open space
 - 8.7.4 Risultati della registrazione
 - 8.7.5 Rapporti di test
- 8.8. Pianificazione e sviluppo di test per la misurazione dell'indice di trasmissione del parlato (STI) in ambienti chiusi.
 - 8.8.1 Requisiti di misurazione
 - 8.8.2 Risultati della registrazione
 - 8.8.3 Rapporti di test
- 8.9. Pianificazione e sviluppo di test per la valutazione della trasmissione del rumore indoor/outdoor
 - 8.9.1 Requisiti di base per la misurazione
 - 8.9.2 Risultati della registrazione
 - 8.9.3 Rapporti di test
- 8.10. Controllo del rumore
 - 8.10.1 Tipi di limitatori di suono
 - 8.10.2 Limitatori di suono
 - 8.10.2.1. Periferiche
 - 8.10.3 Misuratore di rumore ambientale

Modulo 9. Sistemi di registrazione e tecniche di registrazione in studio

- 9.1. Lo studio di registrazione
 - 9.1.1 La sala di registrazione
 - 9.1.2 Progettazione della sala di registrazione
 - 9.1.3 La sala di controllo
 - 9.1.4 Progettazione di sale di controllo
- 9.2. Il Processi di registrazione
 - 9.2.1 Pre-produzione
 - 9.2.2 Registrazione in studio
 - 9.2.3 Post-produzione
- 9.3. Produzione tecnica in studio di registrazione
 - 9.3.1 Ruoli e responsabilità nella produzione
 - 9.3.2 Creatività e processo decisionale
 - 9.3.3 Gestione delle risorse
 - 9.3.4 Tipo di registrazione
 - 9.3.5 Tipi di sala
 - 9.3.6 Materiale tecnico
- 9.4. Formati audio
 - 9.4.1 Formati dei file audio
 - 9.4.2 Qualità audio e compressione dei dati
 - 9.4.3 Conversione e risoluzione del formato
- 9.5. Cavi e connettori
 - 9.5.1 Cablaggio elettrico
 - 9.5.2 Cablaggio di ricarica
 - 9.5.3 Cablaggio di segnali analogici
 - 9.5.4 Cablaggio del segnale digitale
 - 9.5.5 Segnale bilanciato, sbilanciato, stereofonico e monofonico

- 9.6. Interfacce audio
 - 9.6.1 Funzioni e caratteristiche delle interfacce audio
 - 9.6.2 Configurazione e utilizzo delle interfacce audio
 - 9.6.3 Scegliere l'interfaccia giusta per ogni progetto
- 9.7. Cuffie da studio
 - 9.7.1 Struttura
 - 9.7.2 Tipi di cuffie
 - 9.7.3 Specifiche
 - 9.7.4 Riproduzione binaurale
- 9.8. La catena audio
 - 9.8.1 Instradamento del segnale
 - 9.8.2 Catena di registrazione
 - 9.8.3 Catena di monitoraggio
 - 9.8.4 Registrazione MIDI
- 9.9. Banco di mixaggio
 - 9.9.1 Tipi di input e loro caratteristiche
 - 9.9.2 Funzioni del canale
 - 9.9.3 Miscelatori
 - 9.9.4 Controller DAW
- 9.10. Tecniche microfoniche da studio
 - 9.10.1 Posizionamento del Microfono
 - 9.10.2 Selezione e Configurazione del Microfono
 - 9.10.3 Tecniche Avanzate Microfoniche

Modulo 10. Acustica ambientale e piani di azione

- 10.1. Analisi dell'acustica ambientale
 - 10.1.1 Fonti di rumore ambientale
 - 10.1.2 Tipi di rumore ambientale in base alla loro evoluzione temporale
 - 10.1.3 Effetti del rumore ambientale sulla salute umana e sull'ambiente
- 10.2. Indicatori e grandezze del rumore ambientale
 - 10.2.1 Aspetti che influenzano la misurazione del rumore ambientale
 - 10.2.2 Indicatori di rumore ambientale
 - 10.2.2.1. Livello giorno-sera-notte (Lden)
 - 10.2.2.2. Livello giorno-notte (Ldn)
 - 10.2.3 Altri indicatori di rumore ambientale
 - 10.2.3.1. Indice di rumore del traffico (TNI)
 - 10.2.3.2. Livello di inquinamento acustico (NPL)
 - 10.2.3.3. Livello SEL
- 10.3. Misurazione del rumore ambientale
 - 10.3.1 Standard e protocolli di misura internazionali
 - 10.3.2 Procedure di misurazione
 - 10.3.3 Rapporto di valutazione del rumore ambientale
- 10.4. Mappe del rumore e piani d'azione
 - 10.4.1 Misure acustiche
 - 10.4.2 Processo generale di mappatura del rumore
 - 10.4.3 Piani d'azione per il controllo del rumore
- 10.5. Fonti di rumore ambientale: Tipologie
 - 10.5.1 Rumore del traffico
 - 10.5.2 Rumore ferroviario
 - 10.5.3 Rumore degli aerei
 - 10.5.4 Rumore dell'attività

- 10.6. Sorgenti di rumore: misure di controllo
 - 10.6.1 Controllo alla fonte
 - 10.6.2 Controllo della propagazione
 - 10.6.3 Controllo sul ricevitore
- 10.7. Modelli di previsione del rumore del traffico
 - 10.7.1 Metodi di previsione del rumore del traffico
 - 10.7.2 Teorie di generazione e propagazione
 - 10.7.3 Fattori che influenzano la generazione del rumore
 - 10.7.4 Fattori che influenzano la propagazione
- 10.8. Barriere acustiche
 - 10.8.1 Funzionamento di una barriera acustica. Principi
 - 10.8.2 Tipi di barriere acustiche
 - 10.8.3 Progettazione di barriere acustiche
- 10.9. Valutazione dell'esposizione al rumore sul luogo di lavoro
 - 10.9.1 Identificare le conseguenze dell'esposizione a livelli di rumore elevati
 - 10.9.2 Metodi per la misurazione e la valutazione dell'esposizione al rumore (ISO 9612:2009)
 - 10.9.3 Rapporti e valori massimi di esposizione
 - 10.9.4 Misure tecniche per limitare l'esposizione
- 10.10. Valutazione dell'esposizione alle vibrazioni meccaniche trasmesse al corpo umano
 - 10.10.1 Identificazione delle conseguenze dell'esposizione alle vibrazioni trasmesse a corpo intero
 - 10.10.2 Metodi di misurazione e valutazione
 - 10.10.3 Indici e valori massimi di esposizione
 - 10.10.4 Misure tecniche per limitare l'esposizione



Sarai in grado di condurre ricerche nel campo dell'ingegneria acustica e di proporre soluzioni innovative basate sull'evidenza scientifica”

07

Tirocinio

Dopo aver completato il periodo teorico online, questo programma prevede una fase di formazione pratica presso un ente di riferimento nel campo dell'ingegneria acustica. Durante questo percorso, gli studenti avranno a disposizione il supporto di un tutor che li accompagnerà durante tutto il processo, sia nella preparazione che nello svolgimento dello stage.



“

Svolgerai lo stage in una prestigiosa realtà specializzata in ingegneria acustica”

Il periodo di formazione pratica di questo programma in Ingegneria Acustica consiste in un tirocinio di 3 settimane in un'azienda rinomata, dal lunedì al venerdì, con 8 ore consecutive di formazione pratica insieme a un tutor specializzato.

Durante questo tirocinio in loco, gli studenti saranno seguiti da un professionista del settore, che garantirà il raggiungimento di tutti gli obiettivi per i quali il programma è stato concepito. In questo senso, le loro ampie conoscenze in questo settore permetteranno agli studenti di progredire rapidamente dal punto di vista lavorativo.

Gli ingegneri avranno un'ottima opportunità di apprendere lavorando in un settore molto richiesto dalle aziende, che necessita di un costante aggiornamento per offrire servizi di massima qualità.

La parte pratica si svolgerà con la partecipazione attiva dello studente che svolge le attività e le procedure di ogni area di competenza (imparare a imparare e imparare a fare), con l'accompagnamento e la guida di insegnanti e altri partner formativi che facilitano il lavoro di gruppo e l'integrazione multidisciplinare come competenze trasversali per la prassi di ingegneria acustica (imparare a essere e imparare a relazionarsi).



Le procedure descritte di seguito costituiranno la base della parte pratica della formazione e la loro attuazione sarà soggetta alla disponibilità e al carico di lavoro del centro stesso; le attività proposte sono le seguenti:

Modulo	Attività Pratica
Acustica tecnica	Sviluppare sistemi per la generazione, la trasmissione e la ricezione del suono, garantendo prestazioni ottimali
	Eseguire misurazioni del suono e delle vibrazioni in diversi ambienti, utilizzando apparecchiature di misurazione specializzate per valutare i livelli di rumore, la qualità acustica e le vibrazioni strutturali
	Utilizzare software di simulazione per prevedere il comportamento acustico di strutture, spazi architettonici e dispositivi acustici
	Implementare soluzioni per migliorare l'acustica negli spazi interni (come sale da concerto, studi di registrazione e uffici) attraverso l'uso di materiali assorbenti, diffusori e isolamento acustico
Impianti di pompaggio	Eseguire misurazioni dettagliate del livello di rumore in diverse aree della stazione di pompaggio utilizzando apparecchiature specializzate
	Identificare e valutare le principali fonti di rumore all'interno della stazione di pompaggio (come pompe, motori, ventilatori o altre apparecchiature meccaniche)
	Proporre soluzioni progettuali per ridurre il rumore generato, come l'installazione di materiali fonoassorbenti o barriere acustiche
	Implementare misure per mitigare le vibrazioni che possono contribuire al livello di rumore percepito, come l'uso di smorzatori e isolatori di vibrazioni
Elaborazione audio	Costruire sistemi audio per applicazioni specifiche, come sale da concerto, studi di registrazione, ecc.
	Utilizzare software per modellare e simulare la propagazione del suono in ambienti diversi, aiutando a ottimizzare la progettazione acustica di spazi e dispositivi
	Sviluppare algoritmi per l'elaborazione del segnale audio (cancellazione del rumore, miglioramento della qualità del suono, comprensione dell'audio, ecc.)
	Eseguire la calibrazione e la regolazione delle apparecchiature audio per garantirne il corretto funzionamento
Strategie di gestione e controllo del rumore ambientale	Eseguire misurazioni accurate del livello di pressione sonora in diversi contesti ambientali utilizzando apparecchiature di misurazione specializzate
	Valutare l'impatto del rumore generato da varie fonti sull'ambiente circostante
	Utilizzare un software di modellazione per prevedere e simulare la propagazione del rumore in una determinata area
	Strategie di progettazione per ridurre gli effetti del rumore sull'ambiente (come l'implementazione di barriere antirumore o cambiamenti nella progettazione urbana)

Assicurazione di responsabilità civile

La preoccupazione principale di questa istituzione è quella di garantire la sicurezza sia dei tirocinanti sia degli altri agenti che collaborano ai processi di tirocinio in azienda. All'interno delle misure rivolte a questo fine ultimo, esiste la risposta a qualsiasi incidente che possa verificarsi durante il processo di insegnamento-apprendimento.

A tal fine, questa istituzione educativa si impegna a stipulare un'assicurazione di responsabilità civile per coprire qualsiasi eventualità che possa insorgere durante la permanenza presso il centro di tirocinio.

La polizza di responsabilità civile per i tirocinanti deve garantire una copertura assicurativa completa e deve essere stipulata prima dell'inizio del periodo di tirocinio. Grazie a questa garanzia, il professionista non avrà alcuna preoccupazione nel caso di eventuali situazioni impreviste che possano insorgere durante il tirocinio e potrà godere di una copertura assicurativa fino al termine dello stesso.



Condizioni generali del tirocinio

Le condizioni generali dell'accordo di tirocinio per il programma sono le seguenti:

1. TUTORAGGIO: durante il Master Semipresenziale agli studenti verranno assegnati due tutor che li seguiranno durante tutto il percorso, risolvendo eventuali dubbi e domande. Da un lato, lo studente disporrà di un tutor professionale appartenente al centro di inserimento lavorativo che lo guiderà e lo supporterà in ogni momento. Dall'altro lato, allo studente verrà assegnato anche un tutor accademico che avrà il compito di coordinare e aiutare lo studente durante l'intero processo, risolvendo i dubbi e fornendogli tutto ciò di cui potrebbe aver bisogno. In questo modo, il professionista sarà accompagnato in ogni momento e potrà risolvere tutti gli eventuali dubbi, sia di natura pratica che accademica.

2. DURATA: il programma del tirocinio avrà una durata di tre settimane consecutive di preparazione pratica, distribuite in giornate di 8 ore lavorative, per cinque giorni alla settimana. I giorni di frequenza e l'orario saranno di competenza del centro, che informerà debitamente e preventivamente il professionista, con un sufficiente anticipo per facilitarne l'organizzazione.

3. ASSENZE: in caso di mancata presentazione il giorno di inizio del Master Semipresenziale, lo studente perderà il diritto allo stesso senza possibilità di rimborso o di modifica di date. L'assenza per più di due giorni senza un giustificato motivo/certificato medico comporterà la rinuncia dello studente al tirocinio e, pertanto, la relativa automatica cessazione. In caso di ulteriori problemi durante lo svolgimento del tirocinio, essi dovranno essere debitamente e urgentemente segnalati al tutor accademico.

4. CERTIFICAZIONE: lo studente che supererà il Master Semipresenziale riceverà un certificato che attesterà il tirocinio svolto presso il centro in questione.

5. RAPPORTO DI LAVORO: il Master Semipresenziale non costituisce alcun tipo di rapporto lavorativo.

6. STUDI PRECEDENTI: alcuni centri potranno richiedere un certificato di studi precedenti per la partecipazione al Master Semipresenziale. In tal caso, sarà necessario esibirlo al dipartimento tirocini di TECH affinché venga confermata l'assegnazione del centro prescelto.

7. NON INCLUDE: il Master Semipresenziale non includerà nessun elemento non menzionato all'interno delle presenti condizioni. Pertanto, non sono inclusi alloggio, trasporto verso la città in cui si svolge il tirocinio, visti o qualsiasi altro servizio non menzionato.

Tuttavia, gli studenti potranno consultare il proprio tutor accademico per qualsiasi dubbio o raccomandazione in merito. Egli fornirà tutte le informazioni necessarie per semplificare le procedure.

08

Dove posso svolgere il tirocinio?

La filosofia di TECH si basa sull'offerta di programmi accademici di alta qualità, ed è per questo che seleziona attentamente le istituzioni per la formazione pratica dei suoi studenti. Questo permetterà agli ingegneri di svolgere i loro stage in aziende di prestigio internazionale e in un contesto di eccellenza. In questo modo, potranno far parte di team multidisciplinari guidati da esperti di ingegneria acustica.





“

*Svolgerai la tua formazione pratica
in un'azienda prestigiosa, dove sarai
circondato dai migliori professionisti
dell'ingegneria acustica”*

tech 50 | Dove posso svolgere il tirocinio?



Gli studenti potranno svolgere il tirocinio di questo Master Semipresenziale presso i seguenti centri:



Ingegneria

Cones

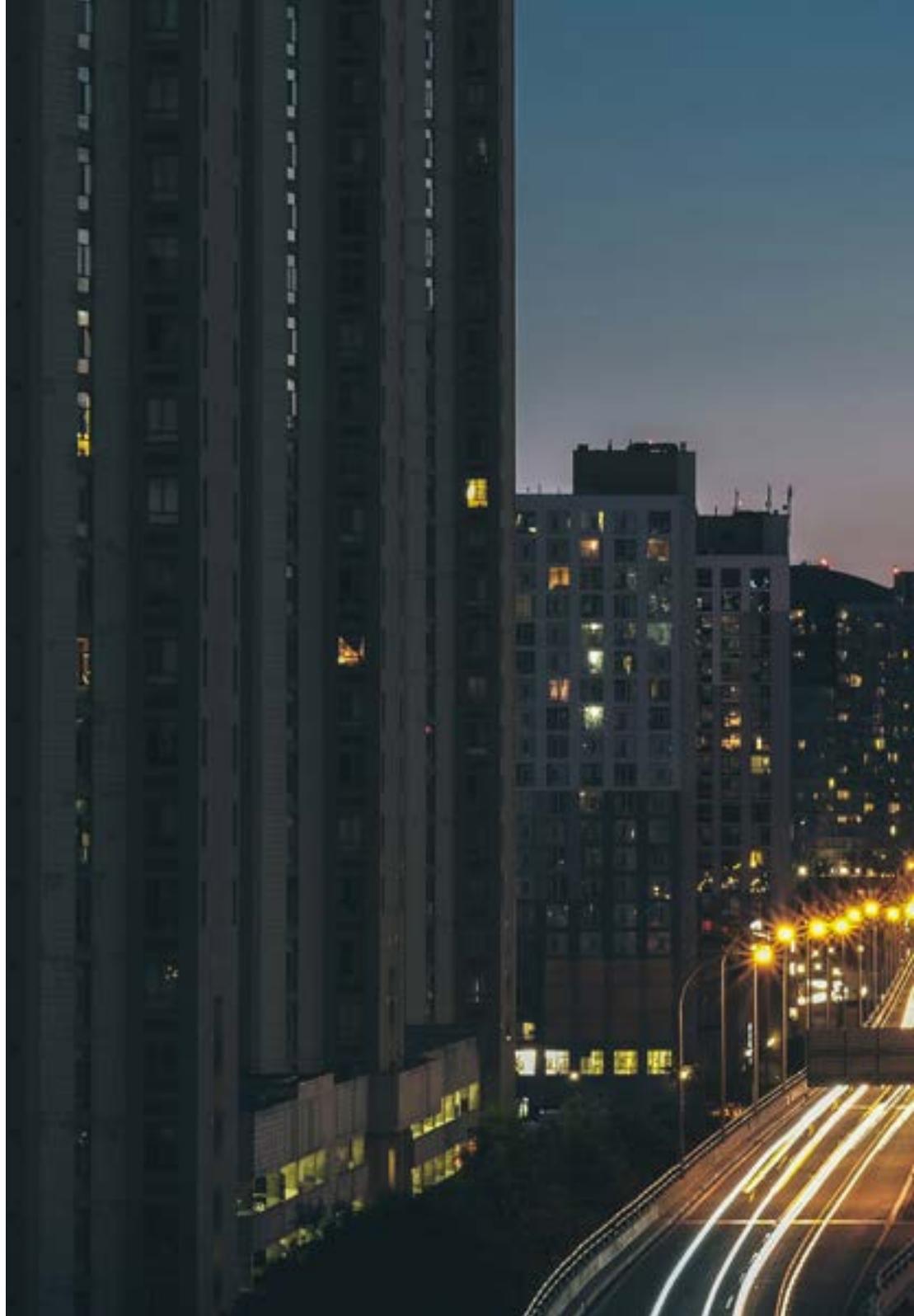
Paese	Città
Spagna	Madrid

Indirizzo: Calle Zinc, 3, Humanes de Madrid,
28970. Madrid

Prestigiosa società di costruzioni altamente specializzata nel controllo di qualità dei materiali e negli studi geotecnici

Tirocini correlati:

- Geotecnica e Fondamenta
- Ingegneria Acustica





“

Approfondisci la teoria più rilevante in questo campo, applicandola successivamente in un ambiente di lavoro reale”

09

Metodologia di studio

TECH è la prima università al mondo a combinare la metodologia dei casi di studio con il **Relearning**, un sistema di apprendimento 100% online basato sulla ripetizione guidata.

Questa strategia didattica innovativa è pensata per offrire ai professionisti l'opportunità di aggiornare le conoscenze e sviluppare le competenze in modo intensivo e rigoroso.

Un modello di apprendimento che pone lo studente al centro del processo accademico e gli conferisce il ruolo di protagonista, adattandosi alle sue esigenze e lasciando da parte le metodologie più convenzionali.



“

*TECH ti prepara ad affrontare nuove sfide
in ambienti incerti e ad avere una carriera di
successo”*

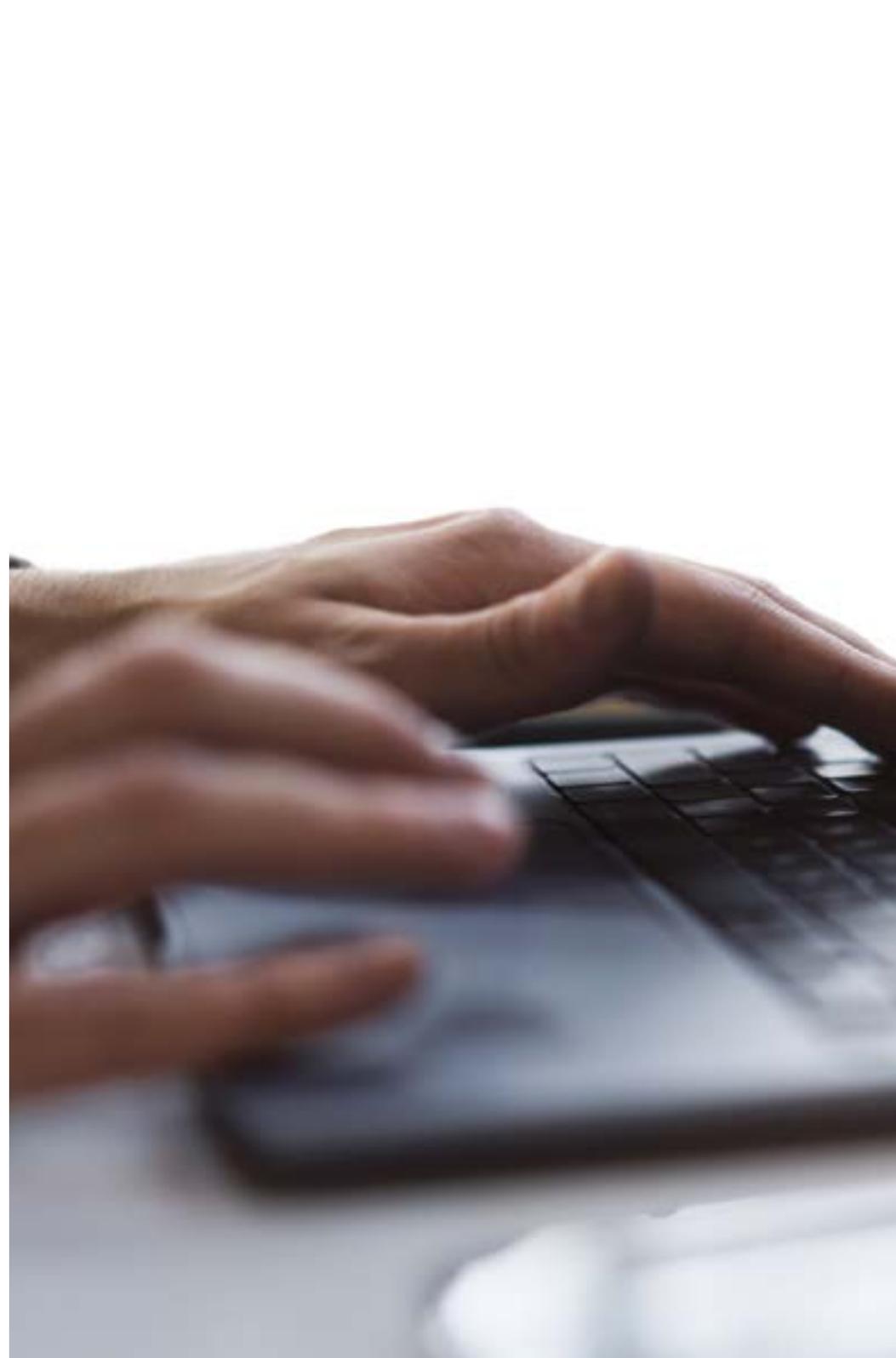
Lo studente: la priorità di tutti i programmi TECH

Nella metodologia di studio di TECH, lo studente è il protagonista assoluto. Gli strumenti pedagogici di ogni programma sono stati selezionati tenendo conto delle esigenze di tempo, disponibilità e rigore accademico che gli studenti di oggi e i lavori più competitivi del mercato richiedono.

Con il modello didattico asincrono di TECH, è lo studente a scegliere quanto tempo dedicare allo studio, come stabilire le proprie routine e tutto questo comodamente dal dispositivo elettronico che ha scelto. Lo studente non deve frequentare le lezioni dal vivo, dato che spesso non può seguirle. Le attività di apprendimento si svolgeranno a tuo piacimento. Potrai sempre decidere quando e da dove studiare.

“

In TECH NON ci sono lezioni dal vivo (non c'è quindi obbligo di frequenza)”



I programmi di studio più completi a livello internazionale

TECH si caratterizza per offrire gli itinerari accademici più completi in ambito universitario. Questa completezza è ottenuta attraverso la creazione di programmi che coprono non solo le conoscenze essenziali, ma anche le ultime innovazioni in ogni settore.

Venendo costantemente aggiornati, questi programmi consentono agli studenti di stare al passo con i cambiamenti del mercato e di acquisire le competenze più apprezzate dai datori di lavoro. In questo modo, i laureati TECH ricevono una preparazione completa che dà loro un significativo vantaggio competitivo per avanzare nella loro carriera.

Inoltre, possono farlo da qualsiasi dispositivo, PC, tablet o smartphone.

“

Il modello di TECH è asincrono, quindi puoi studiare con il tuo PC, tablet o smartphone dove vuoi, quando vuoi, per tutto il tempo che vuoi”

Case study o Metodo dei Casi

Il metodo dei casi è stato il sistema di apprendimento più usato nelle migliori business school del mondo. Sviluppato nel 1912 affinché gli studenti di giurisprudenza non imparassero il diritto solo sulla base di contenuti teorici, la sua funzione era anche quella di introdurli a situazioni complesse della vita reale. Così, avrebbero potuto prendere decisioni informate e formulare giudizi di valore su come risolverle. Nel 1924 fu stabilito come metodo di insegnamento standard ad Harvard.

Con questo modello di insegnamento, sono gli stessi studenti a sviluppare la loro competenza professionale attraverso strategie come il *Learning by Doing* o il *Design Thinking*, utilizzate da altre istituzioni rinomate come Yale o Stanford.

Questo metodo orientato all'azione sarà applicato durante tutto il percorso accademico dello studente con TECH. In questo modo, lo studente si confronterà con molteplici situazioni di vita reale e dovrà integrare le conoscenze, ricercare, argomentare e difendere le proprie idee e decisioni. Tutto ciò con la premessa di rispondere alla domanda su come avrebbero agito di fronte a eventi specifici e complessi nel loro lavoro quotidiano.



Metodo di *Relearning*

In TECH i casi studio vengono potenziati grazie alla migliore metodologia di insegnamento del momento, 100% online: il *Relearning*.

Questo metodo si distacca dalle tecniche di insegnamento tradizionali per mettere il discente al centro dell'equazione, fornendo i migliori contenuti in diversi formati. In questo modo, lo studente può rivedere e ribadire i concetti chiave di ogni materia e imparare ad applicarli in un ambiente reale.

Allo stesso modo, e secondo molteplici ricerche scientifiche, la ripetizione è il modo migliore per imparare. Per questo motivo, TECH offre tra le 8 e le 16 ripetizioni di ogni concetto chiave all'interno della stessa lezione, presentato in modo diverso, al fine di garantire che le conoscenze siano pienamente incorporate durante il processo di studio.

Il Relearning ti consentirà di apprendere con meno sforzo e più rendimento, coinvolgendoti maggiormente nella specializzazione, sviluppando uno spirito critico, difendendo gli argomenti e contrastando opinioni: un'equazione diretta al successo.



Un Campus Virtuale 100% online con le migliori risorse didattiche

Per applicare efficacemente la sua metodologia, TECH si concentra sulla fornitura di materiali didattici in diversi formati: testi, video interattivi, illustrazioni e mappe di conoscenza. Tutti sono progettati da insegnanti qualificati che concentrano il loro lavoro sulla combinazione di casi reali con la risoluzione di situazioni complesse attraverso la simulazione, lo studio di contesti applicati a ogni carriera professionale e l'apprendimento basato sulla ripetizione, attraverso audio, presentazioni, animazioni, immagini, ecc.

Le ultime evidenze scientifiche nel campo delle neuroscienze sottolineano l'importanza di prendere in considerazione il luogo e il contesto in cui si accede ai contenuti prima di iniziare un nuovo processo di apprendimento. La possibilità di regolare queste variabili in modo personalizzato aiuta le persone a ricordare e a immagazzinare le conoscenze nell'ippocampo per conservarle a lungo termine. Si tratta di un modello chiamato *Neurocognitive context-dependent e-learning* che viene applicato consapevolmente in questo corso di laurea.

Con il fine di favorire il supporto del tutor, avrai a disposizione una vasta gamma di possibilità di comunicazione, sia in tempo reale che in differita (messaggistica interna, forum di discussione, servizio telefonico, contatto e-mail con la segreteria tecnica, chat e videoconferenza).

Allo stesso modo, questo Campus Virtuale molto completo consentirà agli studenti di TECH di organizzare i loro programmi di studio in base alla loro disponibilità personale o agli impegni di lavoro. In questo modo, avranno un controllo globale dei contenuti accademici e dei loro strumenti didattici, messi in funzione del loro aggiornamento professionale accelerato.



La modalità online di questo programma ti permetterà di organizzare il tuo tempo e il tuo ritmo di apprendimento, adattandolo ai tuoi orari"

L'efficacia del metodo è giustificata da quattro risultati chiave:

1. Gli studenti che seguono questo metodo non solo raggiungono l'assimilazione dei concetti, ma sviluppano anche la loro capacità mentale, attraverso esercizi che valutano situazioni reali e l'applicazione delle conoscenze.
2. L'apprendimento è solidamente fondato su competenze pratiche che permettono allo studente di integrarsi meglio nel mondo reale.
3. L'assimilazione delle idee e dei concetti è resa più facile ed efficace grazie all'uso di situazioni avvenute realmente.
4. La sensazione che lo sforzo investito sia stato utile diventa uno stimolo molto importante per gli studenti, che si traduce in un maggiore interesse per l'apprendimento e in un aumento del tempo dedicato al corso.

La metodologia universitaria più apprezzata dagli studenti

I risultati di questo modello accademico innovativo sono visibili nei livelli di soddisfazione complessiva dei laureati TECH.

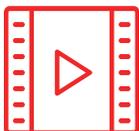
La valutazione degli studenti sulla qualità dell'insegnamento, sulla qualità dei materiali, sulla struttura e sugli obiettivi del corso è eccellente. Non a caso, l'istituto è diventato l'università più votata dai suoi studenti sulla piattaforma di recensioni Trustpilot, con un punteggio di 4,9 su 5.

Accedere ai contenuti di studio da qualsiasi dispositivo dotato di connessione Internet (computer, tablet, smartphone) grazie al fatto che TECH è all'avanguardia nella tecnologia e nella didattica.

Potrai imparare sfruttando i vantaggi dell'accesso a contesti di apprendimento simulati e mediante l'osservazione di professionisti (Learning from an Expert).



Pertanto, in questo programma saranno disponibili i migliori materiali didattici, accuratamente preparati:



Materiali di studio

Tutti i contenuti didattici sono creati appositamente per il corso dagli specialisti che lo impartiranno, affinché che lo sviluppo didattico sia davvero specifico e concreto.

Questi contenuti sono poi applicati al formato audiovisivo che supporterà la nostra modalità di lavoro online, impiegando le ultime tecnologie che ci permettono di offrirti una grande qualità per ogni elemento che metteremo al tuo servizio.



Capacità e competenze pratiche

I partecipanti svolgeranno attività per sviluppare competenze e abilità specifiche in ogni area tematica. Pratiche e dinamiche per acquisire e sviluppare le competenze e le abilità che uno specialista deve possedere nel mondo globalizzato in cui viviamo.



Riepiloghi interattivi

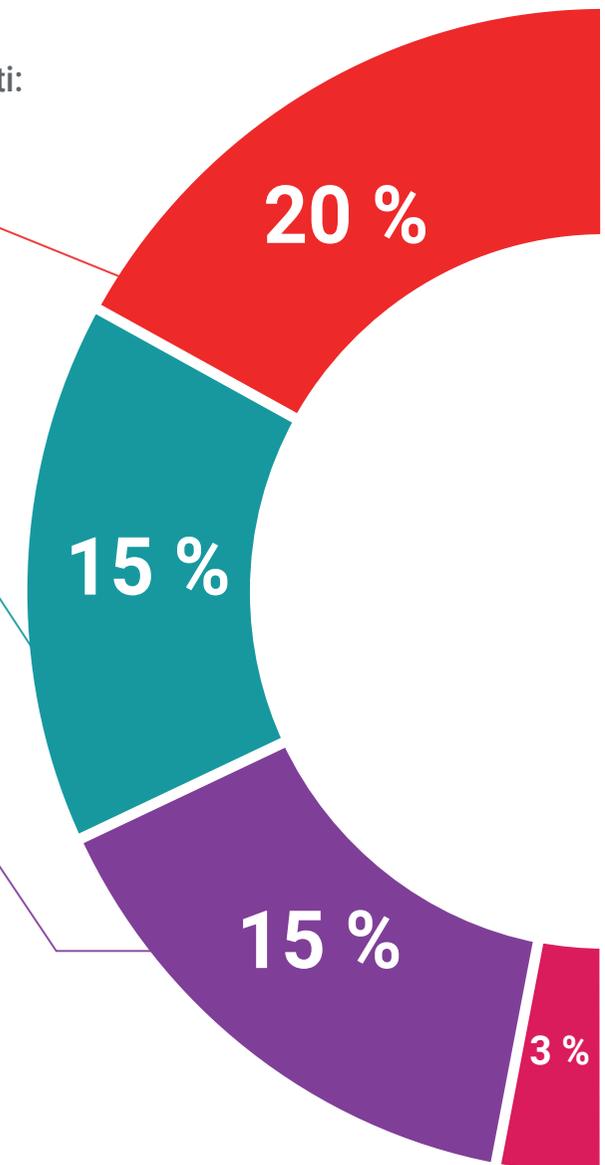
Presentiamo i contenuti in modo accattivante e dinamico tramite strumenti multimediali che includono audio, video, immagini, diagrammi e mappe concettuali per consolidare la conoscenza.

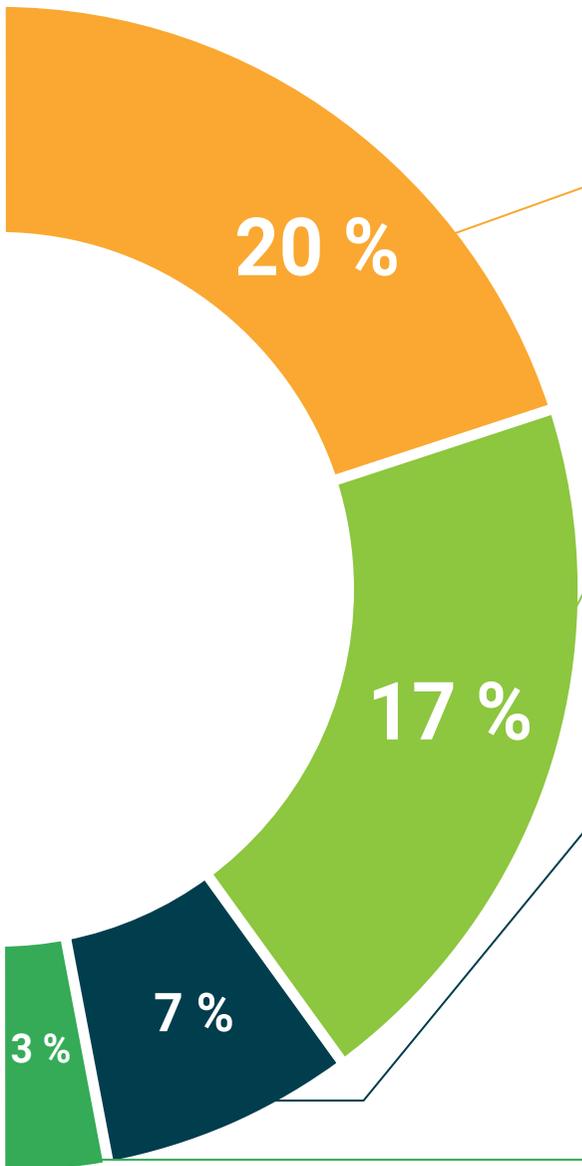
Questo esclusivo sistema educativo per la presentazione di contenuti multimediali è stato premiato da Microsoft come "European Success Story".



Letture complementari

Articoli recenti, documenti di consenso, guide internazionali... Nella biblioteca virtuale di TECH potrai accedere a tutto il materiale necessario per completare la tua specializzazione





Case Study

Completeranno il corso una selezione dei migliori *case study*. Casi presentati, analizzati e monitorati dai migliori specialisti del panorama internazionale.



Testing & Retesting

Valutiamo e rivalutiamo periodicamente le tue conoscenze durante tutto il programma. Lo facciamo su 3 dei 4 livelli della Piramide di Miller.



Masterclass

Esistono prove scientifiche sull'utilità di osservare altri esperti. La denominazione "*Learning from an Expert*" rafforza le conoscenze e i ricordi e genera sicurezza nel futuro processo decisionale.



Guide di consultazione veloce

TECH offre i contenuti più rilevanti del corso in formato di scheda o guida di facile consultazione. Un modo sintetico, pratico ed efficace per aiutare a progredire nel tuo apprendimento.



10 Titolo

Il Master Semipresenziale in Ingegneria Acustica garantisce, oltre alla preparazione più rigorosa e aggiornata, il conseguimento di una qualifica di Master Semipresenziale rilasciata da TECH Global University.



“

Porta a termine questo programma e ricevi la tua qualifica universitaria senza spostamenti o fastidiose formalità”

Questo programma ti consentirà di ottenere il titolo di studio privato di **Master Semipresenziale in Ingegneria Acustica** rilasciato da **TECH Global University**, la più grande università digitale del mondo.

TECH Global University è un'Università Ufficiale Europea riconosciuta pubblicamente dal Governo di Andorra (*bollettino ufficiale*). Andorra fa parte dello Spazio Europeo dell'Istruzione Superiore (EHEA) dal 2003. L'EHEA è un'iniziativa promossa dall'Unione Europea che mira a organizzare il quadro formativo internazionale e ad armonizzare i sistemi di istruzione superiore dei Paesi membri di questo spazio. Il progetto promuove valori comuni, l'implementazione di strumenti congiunti e il rafforzamento dei meccanismi di garanzia della qualità per migliorare la collaborazione e la mobilità tra studenti, ricercatori e accademici.

Questo titolo privato di **TECH Global University**, è un programma europeo di formazione continua e aggiornamento professionale che garantisce l'acquisizione di competenze nella propria area di conoscenza, conferendo allo studente che supera il programma un elevato valore curriculare.

Titolo: **Master Semipresenziale in Ingegneria Acustica**

Modalità: **Semipresenziale (Online + Tirocinio)**

Durata: **12 mesi**

Crediti: **60 + 4 ECTS**



*Apostille dell'Aia. Se lo studente dovesse richiedere che il suo diploma cartaceo sia provvisto di Apostille dell'Aia, TECH Global University effettuerà le gestioni opportune per ottenerla pagando un costo aggiuntivo.

futuro
salute fiducia persone
educazione informazione tutor
garanzia accreditamento insegnamento
istituzioni tecnologia apprendimento
comunità impegno
attenzione personalizzata innovazione
conoscenza presente qualità
formazione online
sviluppo istituzioni
classe virtuale linguaggi



Master Semipresenziale Ingegneria Acustica

Modalità: Semipresenziale (Online + Tirocinio)

Durata: 12 mesi

Certificazione: TECH Global University

Crediti: 60 + 4 ECTS

Master Semipresenziale Ingegneria Acustica

