



Via S. Pertini, 358 – Pistoia

# 2014

**CORSO DI FORMAZIONE E  
AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE  
IN**

# ACUSTICA

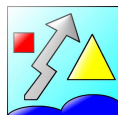
## e CONTROLLO DEL RUMORE DEI TRASPORTI

ACUSTICA DI BASE, ACUSTICA AMBIENTALE, ACUSTICA EDILIZIA E ARCHITETTONICA  
MODULI SPECIALISTICI SUL RUMORE DEI MEZZI DI TRASPORTO E NEI LUOGHI DI LAVORO

**140 ore di lezioni, esercitazioni pratiche  
stage in azienda**

**Settembre - Dicembre 2014**

organizzato da



**VIE EN.RO.SE.**  
Ingegneria S.r.l.



Ordine  
degli Ingegneri  
Provincia di Pistoia

In collaborazione con



ecopneus



**AnsaldoBreda**  
A Finmeccanica Company



# PRESENTAZIONE

*Il corso rappresenta un percorso formativo di 120 ore, strutturato sulla base dello schema per la FORMAZIONE OBBLIGATORIA PER TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE predisposto dal Settore FSE (Sistema della Formazione e Orientamento) della Regione Toscana (Settore ISFOL:25 - ECOLOGIA E AMBIENTE Sub Settore ISFOL:2501 - Impatto e protezione ambientale - Codice Profilo: 2501004) a cui si aggiungono 20 ore di formazione specifica sul rumore nei trasporti e negli ambienti di lavoro, per un totale di 140 ore di lezioni ed esercitazioni pratiche.*

*Il corso ha ottenuto il RICONOSCIMENTO come CORSO DI FORMAZIONE PROFESSIONALE ai sensi della L.R. n. 32 del 2002 e s.m.i., da parte del Servizio Politiche Attive del Lavoro, Servizi per l'Impiego, Formazione Professionale, Osservatorio Sociale, Politiche Sociali e per la Gioventù, Politiche di Sicurezza nei Luoghi di Lavoro della Provincia di Pistoia con DETERMINAZIONE N. 110 del 5 FEBBRAIO 2014 (Prot. N. 13860).*

*Il corso attribuisce Crediti Formativi Professionali agli Ingegneri iscritti agli Ordini, in attuazione delle disposizioni di cui al DPR 157/2012 e al regolamento per la formazione continua dei professionisti ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di aggiornamento della competenza professionale. Si prevede l'attribuzione di n. 120 CFP per chi frequenta il corso nella sua totalità, superando l'esame finale e di rispettivamente: 12 CFP per il modulo 1- Acustica di Base, 22 CFP per il modulo 2-Acustica negli Ambienti di Lavoro, 22 CFP per il modulo 3- Acustica Edilizia e Architettonica, 32 CFP per il Modulo 4- Acustica dei trasporti e del rumore ferroviario e 32 CFP per il modulo 5-Acustica Ambientale Per il riconoscimento dei crediti formativi indicati come sopra dovranno essere seguite almeno il 90% delle ore previste o dal modulo oppure dal corso intero.*

## **OBIETTIVI**

*Il corso si propone di fornire ai partecipanti la formazione teorica e gli strumenti metodologici necessari per raggiungere livelli di competenza che consentano di operare nel campo della valutazione e della progettazione acustica e di affrontare con sufficiente livello di conoscenza e competenza le problematiche connesse all'acustica ambientale, edilizia, architettonica e dei luoghi di lavoro, all'interno della propria professione, considerando la figura del Tecnico Competente in acustica ambientale come definita dalla L.447/95 e suoi decreti attuativi. Si tratta, come indicato dal profilo regionale, di una professionalità che opera nel settore dell'Ecologia e Ambiente, in particolare nel sub settore denominato Impatto e Protezione Ambientale, le cui caratteristiche sono normate a livello nazionale/regionale, che prepara all'esercizio di una specifica attività lavorativa.*

*L'impostazione didattica e buona parte delle esercitazioni pratiche fanno riferimento all'ambito ferroviario e trasportistico in generale. Una parte significativa delle esercitazioni pratiche e degli stage in azienda è direttamente collegata alla collaborazione con ANSALDOBREDA e ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PISTOIA.*

## **FIGURA PROFESSIONALE DEL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE**

*I requisiti per il riconoscimento della figura di Tecnico Competente in acustica ambientale sono definiti dall'articolo 2, comma 6, 7 e 8, della legge 25 ottobre 1995 n. 447. A seguito dello svolgimento del corso di formazione (parte teorica e parte pratica) e del superamento dell'esame finale, sarà riconosciuto un periodo di almeno 12 mesi di attività non occasionale svolta nel campo dell'acustica ambientale, equivalente ad un anno di quelli previsti al punto 1.2 del Decreto Dirigenziale Regione Toscana n°1536/96; tale periodo, non sommabile a ulteriori corsi analoghi, dovrà essere integrato con periodi di affiancamento operativi mediante effettuazione di stage pratici formativi in materia di acustica ambientale presso enti o strutture aventi in organico tecnici abilitati e/o in affiancamento diretto a professionisti abilitati. Periodi diversi, anche superiori ai 12 mesi possono essere riconosciuti a discrezione degli Enti (Regioni, Province) preposti alla tenuta degli elenchi dei Tecnici Competenti.*

## **GLI ENTI FORMATORI**

*UNISER rappresenta il Polo Universitario Pistoia, il cui statuto prevede di favorire e realizzare l'istituzione di corsi di istruzione di livello universitario nel territorio della Provincia di Pistoia, forte della convinzione che un livello di più alta istruzione è un bene pubblico e una pubblica responsabilità.*

*La missione di UNISER è incentivare i corsi di perfezionamento e di alta professionale e l'impegno per la ricerca, attraverso collaborazioni internazionali e con le realtà produttive presenti sul territorio. In quest'ottica si inserisce il presente corso.*

*L'ORDINE DEGLI INGEGNERI della Provincia di Pistoia è un organismo territoriale che ad oggi conta circa 800 iscritti ed ha sede nel centro storico della città di Pistoia in via Panciatichi n° 1. E' nato per essere considerato un luogo di riferimento per i propri iscritti a livello tecnico, professionale e culturale. Grazie alle commissioni si è sempre dedicato all'organizzazione di corsi, seminari, e convegni; ultimamente, con l'entrata in vigore dell'obbligo di formazione da parte degli ingegneri, ha aumentato il numero degli incontri per il riconoscimento dei crediti formativi professionali.*

*VIE EN.RO.SE. è un'Agenzia Formativa accreditata e certificata per gli ambiti: formazione dell'obbligo, formazione superiore e formazione continua.*

*Il sistema di gestione di Vie En.Ro.Se. è certificata ISO 9001:2008 per progettazione, gestione ed erogazione di corsi di formazione negli ambiti : formazione dell'obbligo, formazione superiore, formazione continua.*

*All'interno di essa opera un gruppo di 8 Tecnici Competenti in Acustica ai sensi della legge 447/95 e di Consulenti Tecnici del Tribunale, coordinati dal Dott. Ing. Sergio Luzzi esperto certificato in acustica di III livello e membro del consiglio direttivo dell'Associazione Italiana di Acustica e del Executive Council della European Acoustics Association, docente a contratto di Progettazione acustica e Valutazione dei Rischi Fisici presso l'Università di Firenze.*

*ANSALDOBREDA è la società Finmeccanica specializzata nella costruzione di materiale rotabile tecnologicamente avanzato. AnsaldoBreda vanta ad oggi 160 anni di esperienza nel settore ed è capace di progettare e costruire in autonomia un prodotto completo. L'Azienda, è oggi articolata negli stabilimenti di Pistoia, Napoli, Reggio Calabria e Palermo ed è presente anche in Spagna e negli Stati Uniti. Innovazione e versatilità caratterizzano i veicoli AnsaldoBreda: i tram Sirio, le metropolitane driverless, i treni regionali e quelli ad alta velocità (tra cui il nuovissimo Frecciarossa1000, capace di raggiungere 400km/h e di essere il mezzo più veloce in Europa) sono, infatti, la risposta tecnologica di AB al contemporaneo significato dato al "viaggio" sia esso di breve, media o lunga percorrenza.*

*ECOPNEUS è la società senza scopo di lucro per il rintracciamento, la raccolta, il trattamento e la destinazione finale dei Pneumatici Fuori Uso (PFU), creata dai principali produttori di pneumatici operanti in Italia in base all'art. 228 del Decreto Legislativo 152/2006.*

*Coerente con i principi di Producer Responsibility che sono alla base della propria mission, Ecopneus è da anni impegnata nella divulgazione tecnico-scientifica e nella promozione e sviluppo degli impieghi di materiali riciclati da Pneumatici Fuori Uso, fra cui asfalti a bassa rumorosità e materiali per l'edilizia con proprietà acustiche.*

## **METODOLOGIE DIDATTICHE**

*Dopo un modulo propedeutico obbligatorio comprendente l'introduzione teorica agli argomenti dell'acustica di base, seguiranno 4 moduli di approfondimento sui temi specifici. In ciascuno di essi sarà approfondita la trattazione teorica del rispettivo argomento, saranno svolte esercitazioni pratiche facendo riferimento a casi studio. Gli scenari di studio e di lavoro, definiti dai docenti in collaborazione con ANSALDOBREDA saranno, per quanto possibile corrispondenti a situazioni e problematiche reali.*

*Di conseguenza i docenti avranno il compito di fornire le nozioni di base, ma soprattutto di coordinare il lavoro in progress che porterà alla soluzione dei problemi concreti che si proporranno durante il corso.*

*Sono previsti nell'ambito del corso interventi e letture da parte di esperti nazionali e internazionali.*

## **SEDE E DURATA DEL CORSO**

*Il corso avrà luogo a Pistoia presso la sede di UNISER, Via S.Pertini, 358 e si svolgerà dal 18 Settembre al 29 Novembre 2014.*

*Le lezioni si terranno il Giovedì (pomeriggio) e il Venerdì (intera giornata).*

*Alcune esercitazioni in campo si terranno il Sabato (mattina)*

### **MATERIALI DIDATTICI**

*E' prevista la consegna agli allievi di una raccolta di dispense su supporto informatico relative a tutte le lezioni, materiale di utilità pratica, documenti standard su supporto cartaceo e informatico e un'ampia bibliografia per l'approfondimento individuale dei temi trattati. Si prevede per l'intera durata del corso l'attivazione di un Forum e di uno spazio riservato sul web per supporto didattico e condivisione dei materiali.*

### **ARTICOLAZIONE DEL CORSO - UNITÀ FORMATIVE**

*Il Corso è articolato come previsto dal PROFILO PROFESSIONALE con codice regionale 2501004 - formazione obbligatoria per TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE della REGIONE TOSCANA, consultabile su [www.rete.toscana.it/sett/orient/fp/quaprof.htm](http://www.rete.toscana.it/sett/orient/fp/quaprof.htm) e rientra nella categoria dei "corsi dovuti per legge", riconosciuti dalla Regione.*

*Le UNITÀ FORMATIVE STANDARD su cui si basa il programma didattico sono riportate nella tabella seguente:*

<b>Denominazione</b>	<b>Contenuti Unità Formativa</b>	<b>Durata U.F. (ore)</b>
Il ruolo del tecnico competente in acustica ambientale e il concetto di danno da esposizione al rumore ambientale.	Funzioni e compiti del tecnico competente in acustica. Definizione di danno da esposizione al rumore ambientale (aspetti giuridici e legali).	5
Fondamenti di acustica.	Fondamenti di acustica ambientale finalizzati alla conoscenza dei principali parametri acustici utilizzati: a) grandezze fisiche dell'acustica: potenza, intensità e pressione sonora; i livelli sonori: il dB; b) propagazione del suono in ambiente esterno; c) fenomeni di riflessione, assorbimento e trasmissione; d) analisi in frequenza e principali sorgenti di rumore ambientale; e) grandezze psicoacustiche: il dBA.	15
Normativa sull'acustica ambientale.	La normativa tecnica regionale, nazionale, comunitaria e gli standard di riferimento; Valori limite vigenti e indicatori di rumore; Piani comunali di classificazione acustica e piani comunali di risanamento acustico; Piani di risanamento delle infrastrutture di trasporto; Mappe acustiche e mappe acustiche strategiche.	10
Tecniche di misurazione fonometrica e di modellazione acustica. Tecniche di misurazione del rumore ambientale. Calibrazione degli strumenti di misurazione del rumore. Modalità di stesura dei rapporti tecnici sulla valutazione del clima acustico e di impatto acustico.	Strumentazione e calibrazione degli strumenti; Metodologie per la misurazione e la valutazione del rumore; Rapporto di misura; Relazione previsionale di clima acustico e di impatto acustico; Gestione informatica del risanamento; Modelli di simulazione del rumore: metodi di convalida e applicazione.	20
Acustica edilizia e requisiti acustici degli edifici.	Richiami di acustica edilizia. Prestazione dei materiali e componenti. Normativa e Certificazioni.	10
Progettazione di interventi di bonifica acustica: trattazione interventi con particolare riferimento alla loro efficienza ed efficacia.	Interventi per tipologie di sorgente secondo il DM 29/11/2000 sulla sorgente e sui ricettori; Studio acustico; Progetto acustico.	30
Attività pratiche.	Calibrazione degli strumenti e misure fonometriche in campo; Valutazione del clima e dell'impatto acustico; Progettazione di interventi campione di risanamento acustico; Applicazione tecniche di classificazione acustica e di pianificazione del risanamento acustico.	30
Totale ore Profilo Regione Toscana		120

*Alle sopra elencate UNITÀ FORMATIVE STANDARD si aggiungono MODULI SPECIFICI riguardanti l'acustica nei luoghi di lavoro e acustica dei trasporti, con particolare riguardo al controllo del rumore stradale e ferroviario,*

per un totale di 140 ore, comprendenti lezioni ed esercitazioni pratiche, secondo l'articolazione in moduli descritta nel programma di seguito riportato.

### **TEST E VERIFICHE**

Saranno effettuate verifiche intermedie e finali secondo lo schema previsto dal profilo regionale, riportato sinteticamente nella tabella seguente:

<i>Argomento</i>	<i>Verifica</i>
Il ruolo del tecnico competente in acustica ambientale e il concetto di danno da esposizione al rumore ambientale.	test scritto
Fondamenti di acustica.	test scritto
Normativa sull'acustica ambientale.	test scritto
Tecniche di misurazione fonometrica e di modellazione acustica. Tecniche di misurazione del rumore ambientale. Calibrazione degli strumenti di misurazione del rumore. Modalità di stesura dei rapporti tecnici sulla valutazione del clima acustico e di impatto acustico.	test scritto e prova pratica
Acustica edilizia e requisiti acustici degli edifici.	test scritto e prova pratica
Progettazione di interventi di bonifica acustica: trattazione interventi con particolare riferimento alla loro efficienza ed efficacia.	test scritto
Attività pratiche.	prova pratica

# PROGRAMMA DEL CORSO

## MODULO 1 - ACUSTICA DI BASE

(12 ore di lezione)

<p>Fondamenti di acustica Fisica della propagazione del suono. Suono e rumore: grandezze e unità di misura, calcoli e ponderazioni. Effetti del rumore sul corpo umano e sull'ambiente. Sensazione sonora e disturbo da rumore. Effetti uditivi ed extrauditivi dell'esposizione al rumore. Ipoacusie da rumore e malattie professionali da esposizione al rumore.</p>	<p>2 ore <i>14.00-16.00</i></p>	<p>Giovedì 18 Settembre</p>
<p>Composizione in frequenza e profilo temporale di una misura fonometrica. Sorgenti significative e ricettori sensibili. Strumentazione impiegata e tecniche di misura Struttura di un fonometro integratore e degli altri elementi hardware che compongono una catena di misura per rilevazioni fonometriche; struttura di un analizzatore di frequenza in tempo reale; taratura, calibrazione, settaggi della strumentazione.</p>	<p>2 ore <i>16.00-18.00</i></p>	
<p>Normativa e legislazione in materia di inquinamento acustico. Procedure e metodi per l'effettuazione delle verifiche tipiche dell'esperto in acustica. Direttive Europee e Leggi di recepimento. Legge quadro sull'inquinamento acustico e suoi decreti attuativi. Principali riferimenti alla Giurisprudenza di settore. Norme e Standard nazionali e internazionali.</p>	<p>2 ore <i>9.00-11.00</i></p>	<p>Venerdì 19 Settembre</p>
<p>Procedure e metodi per l'effettuazione di rilevazioni fonometriche e monitoraggi, l'analisi dei dati rilevati e la presentazione dei risultati di una campagna di misure. Sorgenti di rumore lineari e puntiformi Analisi delle emissioni; modelli di propagazione del rumore; strumenti informatici per la rappresentazione grafica, il calcolo e la simulazione. Norme ISO per la modellistica della propagazione del rumore e loro implementazioni software.</p>	<p>2 ore <i>11.00-13.00</i></p>	
<p>Rumore Ambientale Sorgenti semplici e complesse; immissioni in ambiente abitativo e in ambiente esterno. Rumore industriale Verifica e bonifica delle sorgenti e degli ambienti Rumore negli ambienti di lavoro Valutazione del livello di esposizione dei lavoratori. Requisiti acustici passivi degli edifici Definizione, calcolo e verifica dei requisiti acustici passivi degli edifici. Comfort acustico degli spazi interni Principali parametri per la definizione della qualità acustica degli spazi interni. Materiali e sistemi fonoassorbenti</p>	<p>4 ore <i>14.00-18.00</i></p>	

## MODULO 2 - ACUSTICA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

(12 ore di lezione + 10 ore di esercitazioni pratiche)

<p>Aspetti Tecnici e Problematiche Applicative</p> <p>Valutazione del rumore negli ambienti di lavoro nel panorama legislativo nazionale e internazionale. Direttive europee sugli agenti fisici (rumore e vibrazioni) e loro recepimento. Effetti sulla salute. Il titolo VIII del D. Lgs. 81/2008. La Norma UNI 9432/2008 “Acustica: determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell’ambiente di lavoro”. Controllo del rumore negli ambienti di lavoro alla luce dell’evoluzione normativa. Le novità metodologiche, i limiti di azione e le criticità applicative del nuovo decreto. Il risanamento acustico aziendale. I dispositivi di protezione individuale. Il ruolo del medico competente</p>	<p>4 ore 14.00-18.00</p>	<p>Giovedì 25 Settembre</p>
<p>Esperienze di misura e valutazione del rumore e delle vibrazioni in ambiente di lavoro</p> <p>Utilizzo di un sistema di post elaborazione dei dati fonometrici e di un software dedicato all’analisi acustica e alla modellistica del rumore. Calcolo dell’esposizione al rumore di un lavoratore. Stesura dei documenti tecnici. Calcolo dell’attenuazione dei dispositivi di protezione individuale. Valutazione dell’esposizione al rumore di una attività lavorativa e stesura del capitolo sul rumore del documento della sicurezza.</p>	<p>4 ore 9.00-13.00</p>	<p>Venerdì 26 Settembre</p>
<p>La bonifica del rumore negli ambienti di lavoro: Metodologie di analisi, strategie di risanamento</p> <p>Acustica e Igiene industriale, Aspetti ambientali e igienico sanitari. Tecniche di individuazione delle sorgenti significative, tecniche di bonifica. Interventi sui macchinari, sul layout e sulla struttura.</p>	<p>4 ore 14.00-18.00</p>	
<p>Esercitazioni</p> <p>Presentazione di tabelle dati prestazionali e casi di studio. Presentazione di documentazione standard. Esempi di interventi di bonifica. Esercitazioni pratiche e simulazioni di casi reali.</p> <p>Attività che sarà svolta presso ANSALDOBREDA (o presso altri ambienti–casi studio)</p>	<p>10 ore 9.00-13.00 15.00-19.00 <i>Laboratorio</i> 13.00-19.00</p>	<p>Venerdì 24 Ottobre</p>



## MODULO 3 - ACUSTICA EDILIZIA E ARCHITETTONICA

(12 ore di lezione + 10 ore di esercitazioni pratiche)

<p>Metrologia e Normativa Acustica specifica</p> <p>Strumentazione dedicata alle verifiche dei requisiti acustici: sorgente isotropica, sorgente direttiva, macchina da calpestio. Norme ISO e UNI per il calcolo dei parametri e degli indici che definiscono i requisiti acustici passivi degli edifici. Il DPCM 5/12/1997 e le norme per il calcolo e la valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici e sue eventuali sue modifiche e integrazioni (in vigore all'attivazione del corso). La Norma UNI 11367 per la certificazione acustica degli edifici. Materiali e metodi per la progettazione acustica architettonica. Grandezze dell'acustica architettonica e loro unità di misura (tempi di riverberazione, chiarezza, EDT,...). Modellistica della propagazione: modelli geometrici e modelli acustici. Materiali e sistemi per la correzione acustica degli ambienti chiusi: pannelli, rivestimenti, baffles,...</p>	<p>4 ore</p> <p>14.00-18.00</p>	<p>Giovedì 02 Ottobre</p>
<p>La verifica del rispetto dei requisiti in fase progettuale e in opera. Fonoisolamento, assorbimento acustico. Trasmissione del rumore attraverso strutture solide, leggi che determinano la quantità di energia trasmessa per via aerea e per via solida.</p> <p>Isolamento verticale e orizzontale delle partizioni. Isolamento al calpestio. Isolamento di facciata. Indicatori del livello di isolamento di pareti, facciate, solai. Isolamento da rumore impiantistico. Collaudo acustico degli impianti. Esempi di previsione e verifica. Esercitazioni pratiche su casi studio.</p>	<p>4 ore</p> <p>9.00-13.00</p>	<p>Venerdì 03 Ottobre</p>
<p>Progettazione acustica degli ambienti. Comfort acustico residenziale. Ruolo del progettista acustico nelle varie fasi di progettazione, realizzazione e collaudo dell'opera. Esempi di Progettazione di residenze, sale, teatri e auditoria. Progettazione del Comfort Acustico per gli edifici sensibili</p> <p>Isolamento e acustica interna nella progettazione di scuole e ospedali.</p> <p>Correlazione fra acustica, didattica e apprendimento, correlazione fra acustica, terapia e performance.</p> <p>L'acustica nel processo costruttivo, dell'analisi dei fattori di rischio. Valutazione della qualità acustica anche in relazione al contenzioso.</p>	<p>4 ore</p> <p>14.00-18.00</p>	<p>Venerdì 03 Ottobre</p>
<p>Esercitazioni</p> <p>Presentazione di statistiche e casi di studio.</p> <p>Presentazione di documentazione standard.</p> <p>Esempi di interventi di bonifica.</p> <p>Esercitazioni pratiche e simulazioni di casi reali.</p> <p>Attività che sarà svolta presso ambienti-casi studio (scuole, mense, etc.)</p>	<p>10 ore</p> <p>9.00-13.00</p> <p>14.00-16.00</p> <p>16.00-18.00</p> <p>Laboratorio</p> <p>13.00-19.00</p>	<p>Venerdì 31 Ottobre</p>

## MODULO 4 - ACUSTICA DEI TRASPORTI E CONTROLLO DEL RUMORE STRADALE E FERROVIARIO

(14 ore di lezione + 28 ore di esercitazioni pratiche)

Con la partecipazione dei docenti e degli allievi delle delegazioni delle Università Statali della Federazione Russa:

- **USURT (Ural State University for Railway Transport) di Ekaterinburg**
- **TSU (Togliatti State University) di Togliattigrad**

<p>Metrologia e Normativa Acustica specifica per la misura e la valutazione del rumore nei trasporti. Sorgenti di rumore nei trasporti, Strade, Aeroporti, Porti.          Generazione e propagazione del rumore dei mezzi di trasporto su gomma.          Generazione e propagazione del rumore ferroviario.          La legislazione e la normativa nazionale e internazionale sulla misura e sul controllo del rumore nei trasporti. La direttiva END e i progetti europei sul rumore nei trasporti. Il DPR 459/98 sul rumore ferroviario e il DPR 142/04 sul rumore stradale. Il DM 29/11/2000 e gli adempimenti dei gestori di infrastrutture e servizi di trasporto.</p>	<p>4 ore          14.00-18.00</p>	<p>Giovedì          09          Ottobre</p>
<p>Valutazione di impatto acustico del rumore ferroviario          Impatto acustico del servizio e dei sottoservizi          Il Piano di Risanamento acustico della rete ferroviaria, individuazione dei superamenti, mappatura, progettazione e verifica di efficacia degli interventi. Le barriere acustiche e gli altri interventi di mitigazione del rumore ferroviario. Le specifiche RFI per la progettazione degli interventi.</p>	<p>2 ore          9.00-11.00</p>	
<p>Analisi della normativa nazionale ed internazionale per la misura del rumore emesso durante le prove di tipo di un nuovo treno. Rumore a terra e rumore a bordo: differenze normative, contrattuali ed applicative. Le misure accessorie per caratterizzare il rumore a terra. Metodologie specifiche per la misura del rumore a bordo. Rumore in cabina di guida ed aspetti di igiene del lavoro.          Problematiche di acustica nel progetto e nella realizzazione di materiale rotabile: comfort interno, impatto ambientale, soluzioni specifiche per rumore e vibrazioni nei treni ad Alta Velocità e Regionali e nei treni per il trasporto di massa come Metropolitane e Tram</p>	<p>4 ore          11.00-13.00          14.00-16.00</p>	<p>Venerdì          10          Ottobre</p>
<p>Visita allo Stabilimento AnsaldoBreda</p>	<p>2 ore          16.00-18.00</p>	
<p><b>SEMINAR - RAILWAY NOISE CONTROL IN EUROPE AND RUSSIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transport noise problems and Solution in the Russian Experience</li> <li>- The opportunities of wooden and green devices for protection of residential areas from transport noise</li> <li>- Presentation of the Ural State University of Railway Transport activities</li> <li>- Presentation of Togliatti State University Environmental Engineering activities</li> <li>- Discussion and drafting of joint projects and international partnerships</li> </ul>	<p>Lezione          2 ore          +          Workshop          9.00-13.00</p>	<p>Sabato          11          Ottobre</p>

<p>Esercitazioni</p> <p>Attività che sarà svolta presso ANSALDOBREDA, in ambiente ferroviario, sul territorio, in prossimità di infrastrutture stradali e ferroviarie.</p> <p>Si prevede l'effettuazione di campagne di misura in campo ed esercizi di modellistica e progettazione di interventi di mitigazione presso il laboratorio UNISER</p>	<p>10 ore</p> <p>9.00-13.00 14.00-15.00 15.00-16.00 16.00-18.00</p> <p><i>Laboratorio</i> 13.00-19.00</p>	<p>Mercoledì 15 Ottobre</p>
	<p>8 ore</p> <p>9.00-11.00</p> <p><i>Laboratorio</i> 11.00-13.00 14.00-18.00</p>	<p>Venerdì 17 Ottobre</p>
	<p>10 ore</p> <p>9.00-11.00</p> <p><i>Laboratorio</i> 11.00-19.00</p>	<p>Sabato 8 Novembre</p>

**MODULO 5 - ACUSTICA AMBIENTALE**  
**(12 ore di lezione + 30 ore esercitazioni pratiche)**

<p>Metrologia e Normativa Acustica specifica per la misura e la valutazione del rumore ambientale, del clima e dell'impatto acustico.          Valutazione delle emissioni e delle immissioni di rumore Criteri assoluti e differenziali. Criterio comparativo sul rumore di fondo.          Piani comunali di Classificazione Acustica del territorio, Piani di Risanamento acustico. Mappatura Acustica strategica e Piani d'azione strategici di agglomerati e infrastrutture.</p>	<p>2 ore          14.00-16.00</p>	<p>Venerdì          7          Novembre</p>
<p>Valutazione previsionale del clima acustico di aree territoriali destinate a nuovi insediamenti e a edifici ricettori sensibili. Valutazione dell'impatto acustico di sorgenti specifiche.          Il rumore eolico: misura, valutazione, percezione.</p>	<p>2 ore          16.00-18.00</p>	
<p>Valutazione di impatto acustico          Impatto acustico di macchinari e impianti. Impatto acustico di attività produttive e di nuovi insediamenti. Bonifica del rumore in ambito industriale. Impatto acustico delle infrastrutture dei trasporti. Valutazione e risanamento del rumore stradale, ferroviario, aeroportuale. Responsabilità degli imprenditori, degli enti gestori e delle amministrazioni.</p>	<p>4 ore          9.00-13.00</p>	<p>Venerdì          14          Novembre</p>
<p>Principi di Acustica Forense          Consulenze tecniche d'ufficio in ambito civile, penale e amministrativo, in materia di immissioni moleste di rumore, normale tollerabilità, disturbo della quiete pubblica e vizi di non conformità dei requisiti acustici passivi degli edifici.</p>	<p>2 ore          14.00-16.00</p>	
<p>Rumore di pubblici esercizi e luoghi di intrattenimento, cantieri e attività temporanee          Impatto acustico dei locali da ballo e dei pubblici esercizi.          Rumorosità e limitazione degli impianti elettroacustici e del rumore antropico.          Regolamentazione delle attività di costruzione e di manutenzione programmata.          Gestione delle autorizzazioni e delle deroghe da parte delle amministrazioni comunali.</p>	<p>2 ore          16.00-18.00</p>	

<p>Esercitazioni</p> <p>Si prevede l'effettuazione di campagne di misura in campo ed esercizi di modellistica e progettazione di interventi di mitigazione presso il laboratorio UNISER</p>	<p>8 ore</p> <p>9.00-11.00</p> <p><i>Laboratorio</i> <i>Natale</i></p> <p>11.00-13.00 14.00-18.00</p>	<p>Venerdì 21 Novembre</p>
	<p>7 ore</p> <p><i>Laboratorio</i></p> <p>9.00-13.00 14.00-17.00</p>	<p>Sabato 22 Novembre</p>
	<p>8 ore</p> <p>9.00 – 11.00</p> <p><i>Laboratorio</i></p> <p>11.00-18.00</p>	<p>Venerdì 28 Novembre</p>
	<p>7 ore</p> <p><i>Laboratorio</i></p> <p>9.00-13.00 14.00-17.00</p>	<p>Sabato 29 Novembre</p>

## TEST INTERMEDIO ED ESAME FINALE

TEST INTERMEDIO Prova scritta individuale sugli argomenti dei MODULI 1,2,3	2 ore	Giovedì 23 Ottobre
ESAME FINALE Prova scritta individuale e Prova Pratica di gruppo Prova orale individuale su tutti gli argomenti del Corso	2 ore	Giovedì 11 Dicembre

## DIREZIONE E SEGRETERIA DEL CORSO

### **DIRETTORE DEL CORSO**

*Prof. Ing. Sergio Luzzi*

### **COMITATO SCIENTIFICO**

*Prof. Giulio Arcangeli, Arch. Carlo Baistrocchi, Prof. Andrea Bracciali, Ing. Alessandro Baldi, Ing. Francesco Borchì, Prof. Gianfranco Cellai, Prof. Igor Gavrillin, Prof. Oleg Ilyasov, Prof. Gaetano Licitra, Ing. Fabio Miniati, Prof. Alessandro Pagnini, Ing. Angelo Pezzati, Prof. Simone Secchi, Prof. Andrey V. Vasilyev.*

### **COORDINAMENTO ORGANIZZATIVO**

*Ing. Elena Ducci, Ing. Luca Lenzi*

### **COORDINAMENTO DIDATTICO**

*Ing. Rossella Calonaci*

### **SEGRETERIA DIDATTICA E ORGANIZZATIVA**

*Sabrina Baronti, Cinzia Marziale, Elena Scatragli*

### **PER INFORMAZIONI e ISCRIZIONI**

segreteria@uniser-pistoia.com

elena.scatragli@vienrose.it

info@ordineingegneri.pistoia.it

# ISCRIZIONI

## REQUISITI D'INGRESSO

E' richiesto il possesso di Laurea o Diploma di scuola media superiore di durata quinquennale.

I posti disponibili, in base alla determina di riconoscimento del Corso sono al massimo 25.

Sarà data precedenza ai primi che consegneranno la domanda di ammissione regolarmente compilata e verseranno la quota di iscrizione secondo le modalità sotto descritte.

Il Corso verrà attivato con un minimo di 12 iscritti.

## MODALITA' E COSTI DI ISCRIZIONE

per iscriversi è necessario compilare la scheda di adesione e versare la quota di iscrizione, pari a € 1.300,00, entro il 20/07/14, mediante bonifico bancario intestato a:

VIE EN.RO.SE. Ingegneria IBAN: IT25N0200802847000041163235

causale "CORSO ACUSTICA PISTOIA - COGNOME".

inviare la scheda compilata e copia del bonifico a

**[elena.scatragli@vienrose.it](mailto:elena.scatragli@vienrose.it)**

specificando nell'oggetto: "CORSO ACUSTICA PISTOIA – NOME E COGNOME"

### SCHEDA DI ISCRIZIONE

IL SOTTOSCRITTO		
	COGNOME	NOME
DATA DI NASCITA	COMUNE DI NASCITA	PROVINCIA O STATO DI NASCITA
COMUNE DI RESIDENZA	PROVINCIA	CAP
VIA/PIAZZA	TELEFONO	CELLULARE
FAX	E-MAIL	PEC
ANNO DI LAUREA	DATI PER FATTURAZIONE (ragione sociale, indirizzo, C.F., P.IVA, e-mail a cui inviare la fattura)	

## CON IL PATROCINIO DI



## CON IL CONTRIBUTO DI

