

Indirizzi interpretativi per l'istruzione delle richieste di autorizzazione dei corsi abilitanti in acustica per tecnici competenti sottoposte al tavolo tecnico di coordinamento previsto dall'art. 23 del decreto legislativo n. 42 del 17 febbraio 2017.

Aggiornamento 09 maggio 2019

INDICE

<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>1. CRITERI ORGANIZZATIVI DI CARATTERE GENERALE .....</b>	<b>3</b>
1.1. Soggetti legittimati ad organizzare il corso abilitante in acustica.....	3
1.2. Riconoscimento formale del corso abilitante in acustica.....	4
1.3. Obiettivi formativi generali.....	5
1.4. Durata del corso abilitante in acustica e relativo esame finale .....	6
1.5. Qualifica dei docenti e numero di partecipanti .....	7
1.6. Formazione a distanza.....	7
<b>2. CRITERI FORMATIVI DI CARATTERE GENERALE.....</b>	<b>8</b>
<b>3. ARGOMENTI E CONTENUTI MINIMI DEL CORSO ABILITANTE IN ACUSTICA .....</b>	<b>9</b>
3.1. Classificazione dei moduli didattici .....	9
3.2. Esercitazioni pratiche .....	11
3.3. Indicazioni operative per l'organizzazione delle esercitazioni pratiche .....	11

## **PREMESSA**

Il presente documento annulla e sostituisce l'analogo precedente del 23 luglio 2018.

L'art. 23 del d.lgs. n. 42/2017 prevede che «1. Presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare è istituito un tavolo tecnico nazionale di coordinamento, con il compito di:

a) monitorare, a livello nazionale, la qualità del sistema di abilitazione e la conformità didattica dei corsi di formazione previsti dal presente decreto, anche attraverso appositi pareri resi alla regione, per le finalità di cui all'allegato 1, punto 3;

b) favorire lo scambio di informazioni e l'ottimizzazione organizzativa e didattica degli stessi corsi;

c) accertare i titoli di studio e i requisiti professionali, validi per l'iscrizione nell'elenco dei tecnici competenti in acustica ai sensi dell'articolo 22.

2. Il tavolo tecnico nazionale di coordinamento, con cadenza almeno quinquennale, provvede alla verifica delle modalità di erogazione e organizzazione dei corsi di formazione e aggiornamento proponendo l'eventuale aggiornamento dei relativi contenuti.

3. Il tavolo è composto da un rappresentante del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, con funzione di presidente, da due rappresentanti di ISPRA, da un rappresentante del sistema delle agenzie per la protezione ambientale competenti per territorio e da un rappresentante delle regioni e province autonome.

4. Possono partecipare al tavolo con funzione consultiva, altri soggetti in possesso di adeguata professionalità e competenza tecnica nelle materie all'ordine del giorno».

In attuazione della disposizione richiamata, il tavolo tecnico nazionale adotta gli indirizzi di seguito definiti, anche al fine di rendere, alla luce di criteri chiari e uniformi, i pareri richiesti dalle regioni in forza del disposto di cui al punto 3 dell'allegato 1 al d.lgs. n. 42/2017, nonché di consentire, da parte degli interessati, la predisposizione di una documentazione completa e idonea al buon esito dell'istruttoria regionale.

### **1. Criteri organizzativi di carattere generale**

#### 1.1. Soggetti legittimati ad organizzare il corso abilitante in acustica

I corsi abilitanti alla professione di tecnico competente in acustica sono tenuti da:

- a. università;
- b. enti di ricerca;
- c. istituti di ricerca;

- d. albi professionali;
- e. collegi professionali;
- f. ordini professionali;
- g. soggetti idonei alla formazione.

Gli enti o gli istituti di ricerca sono quelli previsti dalla legge e quelli formalmente riconosciuti dalle regioni attraverso proprie norme.

I soggetti pubblici o privati idonei alla formazione di cui al punto g), che possono essere autorizzati dalle Regioni all'erogazione dei corsi abilitanti, sono quelli riconosciuti secondo la normativa vigente e gli ordinamenti regionali in materia di formazione professionale.

### 1.2. Riconoscimento formale del corso abilitante in acustica

Il corso abilitante è riconosciuto dalla regione in cui è organizzato, ossia nella regione in cui è svolto l'intero ciclo delle relative lezioni.

Nel caso in cui gli organizzatori intendessero riproporre un corso abilitante che ha già ottenuto il parere favorevole della regione congiuntamente a quello del tavolo tecnico, è necessario ripresentare domanda alle regioni interessate dallo svolgimento della nuova edizione del corso abilitante, in modo che le stesse procedano alla valutazione della permanenza dei requisiti di idoneità allo svolgimento del corso. Le regioni in fase istruttoria potranno utilizzare proficuamente, previa verifica dei contenuti e delle modalità di svolgimento della nuova edizione del corso, i pareri resi precedentemente dal tavolo tecnico.

Tutte le richieste di accreditamento dei corsi di formazione devono pervenire attraverso i canali ufficiali regionali (via PEC all'indirizzo [DGRIN@pec.minambiente.it](mailto:DGRIN@pec.minambiente.it)) compilando a latere della documentazione il documento istruttorio appositamente predisposto (c.d. check list). Il tavolo tecnico non esaminerà le istanze di parere trasmesse dalle Regioni competenti in assenza degli esiti istruttori realizzati dalle Regioni medesime secondo i presenti Indirizzi interpretativi attraverso la compilazione della c.d. check-list.

Le regioni utilizzano le indicazioni fornite nel presente documento ai fini istruttori, esprimendo un parere motivato sulle richieste pervenute, con l'indicazione delle eventuali difformità riscontrate. Il tavolo tecnico, esaminata l'istruttoria pervenuta dalle regioni, esprime il parere di cui al punto 3, Allegato 1 al d.lgs. n.42/2017, entro il termine di 45 giorni dall'acquisizione della richiesta; tale

parere, da rendere obbligatoriamente, non è vincolante per le regioni ai fini decisori. La responsabilità dell'accREDITAMENTO dei corsi resta in capo alle regioni.

La responsabilità dell'accREDITAMENTO dei corsi abilitanti resta in capo alla Regioni che procederanno sulla base della normativa vigente e degli ordinamenti regionali in materia di formazione professionale.

Nelle more dell'espressione del parere del tavolo tecnico, i termini del procedimento in capo alle regioni restano sospesi.

Il corso abilitante può iniziare solo dopo l'autorizzazione della Regione competente che si esprimerà acquisito il parere del Tavolo tecnico.

Il tavolo tecnico esprimerà parere negativo nei casi di mancata conformità rispetto ai presenti Indirizzi, qualora non possano essere sanate le eventuali mancate corrispondenze agli Indirizzi medesimi anche attraverso specifiche prescrizioni.

Le regioni, acquisito il parere del tavolo tecnico, proseguono il loro procedimento autorizzatorio del corso abilitante in acustica e lo concludono con un provvedimento espresso, secondo i termini stabiliti dalle proprie leggi regionali, ovvero dalla legge n. 241/1990. Terminato il procedimento amministrativo, le regioni avranno cura di trasmettere al Ministero dell'ambiente, attraverso il canale telematico di cui sopra, i provvedimenti amministrativi in parola, onde permettere al tavolo tecnico di monitorare a livello nazionale la qualità del sistema di abilitazione, la conformità didattica dei corsi di formazione. Le regioni provvederanno altresì all'aggiornamento dell'elenco nazionale dei corsi abilitanti attraverso il popolamento della banca dati ENTECA predisposta dal Ministero dell'ambiente in collaborazione con ISPRA, secondo le linee guida emanate come disposto dal'art. 21 comma 2 del d.lgs. 42/2017.

Le regioni avranno cura di evidenziare al tavolo tecnico nazionale eventuali corsi autorizzati in contrasto o in difformità con il parere reso dallo stesso tavolo. I corsi abilitanti autorizzati dalle regioni in difformità al parere del tavolo tecnico, saranno notificati al Ministero, per il seguito di competenza.

### 1.3. Obiettivi formativi generali

Il corso abilitante in acustica deve fornire agli aspiranti tecnici competenti le conoscenze necessarie ad effettuare la determinazione ex ante ed ex post, mediante misurazioni e calcoli, del rispetto dei valori limite stabiliti dalla normativa vigente (legge n. 447/1995 e successivi decreti attuativi).

Il corso abilitante deve, altresì, fornire competenze che consentano ai tecnici di operare con professionalità nei settori dell'acustica applicata agli ambienti di lavoro e all'industria, dell'acustica forense e della pianificazione acustica rispettivamente per l'ambiente esterno ed interno.

#### 1.4. Durata del corso abilitante in acustica e relativo esame finale

La durata del corso abilitante in acustica, finalizzato all'ottenimento della qualifica professionale di tecnico competente, non può essere inferiore a 180 ore, suddivise secondo lo schema di corso abilitante alla professione di tecnico competente in acustica di cui alla parte B dell'Allegato 2 del d.lgs. 42/2017.

Il corso deve essere improntato al rispetto dei seguenti criteri generali:

- il principio della annualità, ovvero il corso abilitante deve essere svolto in un arco temporale non superiore a dodici mesi, e comunque non inferiore a sei mesi, distribuendo le lezioni in maniera omogenea su tutto l'arco temporale;
- la necessità di riservare alla trattazione di ciascun argomento del corso un numero minimo di ore prestabilito (vedi Prospetto I);
- la necessità di riservare almeno 60 ore del corso ad attività di esercitazioni pratiche, incardinate nei moduli XII, XIII e XIV.

L'attestazione finale di profitto, necessaria alla qualificazione professionale, è ottenuta solo dopo il superamento di un esame al termine del corso abilitante in acustica.

L'esame è predisposto e tenuto da una commissione composta da tre membri: due scelti tra i docenti del corso abilitante e il terzo indicato dalla regione; il membro esterno indicato dalla regione non deve esercitare il proprio mandato in conflitto di interessi.

Tutti i membri della commissione devono essere tecnici competenti in acustica.

L'esame è composto da tre prove:

- a. una prova scritta per verificare le competenze tecnico scientifiche necessarie ad affrontare le situazioni più frequenti nell'ambito professionale: al riguardo, saranno previsti uno o più scenari acustici appositamente ricreati e sui quali il candidato dovrà esprimere le proprie soluzioni di indagine e di verifica dei limiti normativi;
- b. una prova orale per valutare le competenze generali;
- c. una prova pratica per verificare l'esperienza maturata durante le esercitazioni, saggiando le capacità del discente ad organizzare e gestire una misura.

L'esame finale può essere sostenuto dai candidati che hanno partecipato ad almeno l'80% delle ore di formazione previste dal corso abilitante. Non sono ammesse assenze negli specifici moduli di esercitazioni pratiche (moduli XII, XIII e XIV). Tali assenze devono essere recuperate nell'ambito dello stesso corso abilitante. Il mancato superamento di una delle prove può comportare la ripetizione della medesima prova per una sola volta. In caso di mancato superamento dell'esame finale, il corso abilitante andrà ripetuto.

A corso abilitante terminato, entro 30 giorni, il responsabile del corso abilitante deve comunicare alla regione i risultati della rilevazione del gradimento finale.

#### 1.5. Qualifica dei docenti e numero di partecipanti

I docenti del corso abilitante in acustica devono essere in possesso di una documentata esperienza nel settore e almeno tre di essi devono possedere la qualifica di tecnico competente in acustica. L'esperienza di ogni docente è dimostrata attraverso la presentazione del curriculum professionale nell'istanza di richiesta di autorizzazione. Nel caso in cui, durante lo svolgimento del corso abilitante, dovessero essere sostituiti uno o più docenti, o dovesse essere necessario apportare al corso modifiche di qualsiasi natura, gli organizzatori devono acquisire preventivamente il parere favorevole dalla regione che ha autorizzato il corso abilitante, secondo le indicazioni dettate dal presente documento.

Per garantire elevati standard formativi, anche nell'ottica di un'adeguata preparazione professionale, si devono rispettare le seguenti condizioni:

- a. ogni docente dovrà dimostrare nel proprio curriculum vitae d'aver svolto documentata attività nella specifica materia di insegnamento ai sensi dell'Allegato 2, parte B, punto 1 del d.lgs. 42/2017;
- b. non possono essere superati i 36 partecipanti per corso, i cui nominativi devono essere comunicati prima dell'inizio del medesimo alla regione da parte dell'Ente organizzatore;
- c. nell'ambito delle esercitazioni pratiche, svolte da tecnici competenti in acustica, le attività devono essere sviluppate in gruppi di lavoro composti da un massimo di 6 partecipanti.

#### 1.6. Formazione a distanza

Non sono validi i corsi effettuati esclusivamente in modalità e-learning. Sono considerati validi i corsi effettuati in modalità blended-learning, da intendersi come modalità di erogazione dei percorsi formativi che alternano momenti di formazione a distanza con attività di formazione in aula. In tal

caso, le lezioni frontali dovranno coprire almeno il 50 % dell'intera durata del corso (punto 7, parte B, Allegato 2 del d.lgs. 42/2017), considerando tuttavia una copertura ottimale quella non inferiore al 70% dell'intera durata del corso medesimo. Tuttavia, nell'ambito delle 180 ore, la formazione a distanza deve essere sviluppata in aula con la presenza di almeno un tutor che garantisca i necessari requisiti di omogeneità didattica ed effettività di apprendimento.

Potranno essere erogate ore in modalità e-learning, senza la presenza del tutor in aula, solo se aggiuntive delle 180 ore minime previste.

## **2. Criteri formativi di carattere generale**

Il corso abilitante in acustica è sviluppato secondo lo schema modulare (parte B, allegato 2 del d.lgs. 42/2017), volto a fornire conoscenze avanzate per l'analisi e la soluzione di problematiche riguardanti i seguenti temi: l'inquinamento acustico, il disturbo da rumore, la pianificazione e la gestione acustica del territorio, l'acustica architettonica e degli ambienti chiusi, la qualità acustica degli ambienti di vita, l'acustica applicata in edilizia, l'acustica forense, l'esposizione professionale e la valutazione del disturbo da vibrazioni negli ambienti di vita e di lavoro.

I partecipanti devono acquisire le competenze necessarie ad affrontare situazioni quali, ad esempio:

- realizzare accertamenti strumentali o stime previsionali - sia in ambiente esterno che in ambiente interno - in conformità ai metodi e ai protocolli derivanti dalla normativa vigente e indicati nella normativa tecnica di settore più aggiornata;
- valutare il rispetto dei limiti di legge, proporre interventi correttivi e di bonifica e svolgere le relative attività di accertamento della loro efficacia;
- elaborare i tracciati fonometrici, identificare i livelli generati da specifiche sorgenti, scorporare e comporre distinte quote di rumorosità, valutare l'incertezza di misura ed effettuare elaborazioni statistiche sulla rumorosità registrata;
- provvedere alla manutenzione ordinaria della strumentazione per le misure fonometriche, individuandone eventuali anomalie di funzionamento;
- realizzare accertamenti strumentali relativi al collaudo in opera dei requisiti acustici passivi degli edifici o dei suoi componenti;
- elaborare la documentazione di impatto acustico, previsionale di impatto acustico e la valutazione di clima acustico;



- realizzare i piani di classificazione acustica e predisporre i piani di azione o i piani di risanamento.

### 3. Argomenti e contenuti minimi del corso abilitante in acustica

#### 3.1. Classificazione dei moduli didattici

L'Allegato 2, Parte B, del d.lgs. n. 42/2017 prescrive i contenuti minimi del corso abilitante in acustica. Il Prospetto I di seguito riportato raggruppa gli argomenti secondo uno schema modulare e indica il numero minimo di ore da dedicare ad ogni modulo didattico. Resta fermo che il numero minimo complessivo di ore di lezione da garantire nell'ambito del corso è pari a 180.

Prospetto I: Argomenti da trattare nell'ambito del corso abilitante in acustica e ore minime per modulo.

<b>Moduli</b>		<b>Ore</b>
Modulo 01 <sup>(*)</sup>	Fondamenti di acustica	8
Modulo 02 <sup>(*)</sup>	La propagazione del suono e l'acustica degli ambienti confinati	8
Modulo 03	Strumentazione e tecniche di misura	16
Modulo 04 <sup>(*)</sup>	La normativa nazionale, regionale e regolamentazione comunale	12
Modulo 05	Il rumore delle infrastrutture di trasporto lineari	8
Modulo 06	Il rumore delle infrastrutture di trasporto aeroportuali	4
Modulo 07 <sup>(*)</sup>	Altri regolamenti nazionali e normativa dell'Unione Europea	8
Modulo 08	I requisiti acustici passivi degli edifici	8
Modulo 09	Criteri esecutivi per la pianificazione, risanamento ed il controllo delle emissioni di rumore	12
Modulo 10	Rumore e vibrazioni negli ambienti di lavoro	8
Modulo 11 <sup>(*)</sup>	Acustica forense	4
Modulo 12 <sup>(**)</sup>	Esercitazioni pratiche: uso fonometri e software di acquisizione	24
Modulo 13 <sup>(**)</sup>	Esercitazioni pratiche: uso dei software per la progettazione in edilizia	12

<b>Moduli</b>		<b>Ore</b>
Modulo 14 <sup>(**)</sup>	Esercitazioni pratiche: uso dei software per la propagazione sonora	24
<b>Tot.</b>		<b>156 h</b> (***) (****)

(\*) Da preferire nel caso di didattica erogata a distanza.

(\*\*) Da erogare esclusivamente con lezioni frontali.

(\*\*\*) Dato comprensivo delle ore minime obbligatorie di esercitazioni pratiche.

(\*\*\*\*) Le restanti 24 ore non possono essere erogate interamente a distanza.

### 3.2. Esercitazioni pratiche

Le esercitazioni pratiche di cui ai moduli XII, XIII e XIV dello schema di corso succitato, hanno lo scopo prioritario di coinvolgere il partecipante su attività pratiche e prove simulate in grado di ricreare situazioni e scenari specialistici analoghi a quelli verso cui il professionista dovrà orientare la propria futura attività di tecnico competente in acustica.

A tal fine, devono essere previste:

- sessioni di attività sul campo per consentire la pratica diretta relativa agli accertamenti strumentali;
- sessioni di didattica frontale a supporto dell'attività pratica.

L'attività è organizzata in gruppi di persone che non possono superare il numero massimo di 6 partecipanti per gruppo, ed è supportata e supervisionata dal docente tecnico competente in acustica.

È necessario che il discente possa descrivere l'esperienza svolta e commentare i risultati ottenuti attraverso la produzione di relazioni tecniche in analogia alla documentazione prodotta e firmata dai tecnici competenti ai sensi dell'art. 8 della legge n. 447/1995.

Il corso abilitante prevede la stesura di almeno 4 relazioni tecniche elaborate da ogni partecipante a seguito delle esercitazioni pratiche riconducibili agli argomenti dell'acustica ambientale. I requisiti acustici passivi degli edifici devono essere trattati congiuntamente nell'ambito di una delle sopra indicate relazioni tecniche.

Le relazioni tecniche possono costituire oggetto di discussione della prova orale dell'esame finale del corso abilitante.

### 3.3. Indicazioni operative per l'organizzazione delle esercitazioni pratiche

Le competenze professionali raggiunte al termine del corso abilitante dipenderanno in larga misura dalle esercitazioni pratiche e dalla didattica erogata nei moduli a maggiore specificità tecnico pratica. Per garantire una adeguata omogeneità organizzativa, si fornisce lo schema delle prassi operative, ovvero delle attività ritenute più qualificanti nell'ambito del percorso abilitante professionalizzante del corso.

I moduli specialistici devono quindi prevedere un congruo ed eterogeneo insieme di attività tra quelle riportate nel Prospetto II seguente.

Le relazioni tecniche prodotte a fine corso abilitante testimonieranno l'attività svolta.

Le attività indicate nel Prospetto II costituiscono una precisa indicazione da considerare per l'organizzazione delle esercitazioni. Il Prospetto III rappresenta un utile indirizzo per i soggetti organizzatori dei corsi al fine di uniformare i contenuti delle esercitazioni.

Prospetto II: Ambiti qualificanti delle esercitazioni pratiche

<b>A</b>	<b>Analisi sui dati rilevati</b>
A1	Elaborazioni sul tracciato della rumorosità per singola sorgente
A2	Elaborazioni statistiche avanzate della rumorosità registrata
A3	Valutazione criterio differenziale
A4	Valutazione componenti tonali o impulsive
<b>B</b>	<b>Valutazioni previsionali</b>
B1	Fonte dei dati utilizzati
B2	Valutazioni con calcolo previsionale semplificato
B3	Valutazioni con calcolo previsionale complesso
B4	Valutazioni con calcolo previsionale specifico

Le attività qualificanti potranno essere sviluppate sulla base dei seguenti contenuti:

Prospetto III: Dettaglio operativo delle esercitazioni pratiche

<b>A</b>	<b>Analisi sui dati rilevati</b>
<b>A1</b>	<b>Elaborazioni sul tracciato della rumorosità per singola sorgente</b>
<b>A1.1</b>	Le registrazioni strumentali saranno rese attraverso rappresentazioni grafiche dei tracciati fonometrici sui quali evidenziare i momenti influenzati dagli effetti esercitati dalle singole sorgenti sonore.
<b>A1.2</b>	Si verificherà la quota di rumorosità prodotta dalle singole sorgenti sonore attraverso esplicite operazioni di scorporo condotte sul tracciato fonometrico.

<b>A1.3</b>	Il tempo di misura e il tempo di osservazione saranno giustificati sulla base delle caratteristiche funzionali delle sorgenti indagate.
<b>A1.4</b>	Le misure realizzate con tecniche di campionamento temporale saranno accompagnate dalla descrizione delle condizioni di operatività delle sorgenti sonore indagate e da una valutazione delle incertezze legate alla tecnica di misura.

<b>A2</b>	<b>Elaborazioni statistiche avanzate della rumorosità registrata</b>
<b>A2.1</b>	L'elaborazione statistica realizzata sui risultati delle misure è messa in relazione con le quote di sorgente individuate sui tracciati fonometrici e con le curve distributive della rumorosità registrata.
<b>A2.2</b>	L'elaborazione statistica può servire a valutare le componenti stazionarie associate alla rumorosità generata da una o più sorgenti sonore. I risultati saranno messi in relazione con i tratti del tracciato fonometrico che presentano caratteristiche di stazionarietà.

<b>A3</b>	<b>Valutazione criterio differenziale</b>
<b>A3.1</b>	La verifica del criterio differenziale comprende l'analisi del tracciato fonometrico registrato durante l'attivazione e durante la disattivazione della sorgente sonora specifica indagata.
<b>A3.2</b>	Le elaborazioni statistiche e gli scorpori di sorgente serviranno ad attribuire un valore alle emissioni generate dalla sonora specifica indagata.
<b>A3.3</b>	La rumorosità ambientale e la rumorosità residua saranno misurate su intervalli di tempo idonei a caratterizzare il ciclo funzionale della sorgente disturbante e le condizioni di maggiore cautela riferite allo specifico scenario acustico indagato.
<b>A3.4</b>	Potranno essere valutati i fenomeni di attenuazione introdotti durante la propagazione tra l'ambiente esterno e quello interno.

<b>A4</b>	<b>Valutazione componenti tonali e impulsive</b>
<b>A4.1</b>	Si metterà in evidenza la parte di tracciato fonometrico caratterizzata dalle emissioni delle sorgenti sonore specifiche indagate. Successivamente si visualizzerà lo spettro dei livelli minimi che, sovrapposto alle curve isofoniche di riferimento, consentirà di applicare l'eventuale penalizzazione prevista dalla normativa vigente.

<b>A4.2</b>	Si metterà in evidenza la parte di tracciato fonometrico caratterizzata dalle emissioni delle sorgenti sonore specifiche indagate. Successivamente si visualizzerà la componente impulsiva utilizzando le registrazioni fonometriche realizzate con le diverse costanti di tempo previste dalla normativa vigente.
-------------	--

<b>B</b>	<b>Valutazioni previsionali</b>
----------	---------------------------------

<b>B1</b>	<b>Fonte dei dati utilizzati</b>
	Le condizioni di calcolo saranno circostanziate fornendo i dati di input quali ad esempio il livello di potenza sonora o il livello di rumorosità misurato in condizioni note, i documenti utilizzati, le fonti bibliografiche o i dati provenienti da accertamenti strumentali realizzati sul campo in condizioni di nota riferibilità.

<b>B2</b>	<b>Valutazioni con calcolo previsionale semplificato</b>
	La propagazione sonora in campo libero può essere analizzata con le regole fornite dai fondamenti di acustica. La previsione è realizzata con la legge della divergenza geometrica applicata alle emissioni sonore generate da sorgenti riconducibili a sorgenti puntiformi, lineari o areali. La stima può riguardare la rumorosità complessiva oppure espressa in frequenza. Il layout di indagine servirà a mettere in relazione le attenuazioni attese sul campo sonoro con le distanze tra sorgenti e ricettori di calcolo.

<b>B3</b>	<b>Valutazioni con calcolo previsionale complesso</b>
<b>B3.1</b>	Gli scenari acustici caratterizzati da una complessa distribuzione delle sorgenti sonore e da un articolato contesto propagativo sono efficacemente affrontati attraverso software di calcolo che permettono elaborazioni complesse su vasta scala o su ampie matrici di punti. Queste applicazioni consentono di effettuare previsioni altrimenti non realizzabili con tecniche di calcolo manuali o comunque limitate all'uso dei fogli di calcolo. Si tratta in generale dei software commerciali che sfruttano algoritmi riconducibili al calcolo numerico tipo ray tracing.
<b>B3.2</b>	Il processo di calcolo è analizzato secondo gli standard riconducibili alla normativa tecnica più aggiornata con l'obiettivo di valutare le incertezze di previsione.

<b>B3.3</b>	Dove opportuno, il calcolo previsionale è confermato da misure fonometriche che ne garantiscano la calibrazione rispetto a scenari acustici esistenti oppure ne attestino l'attendibilità rispetto a scenari acustici di progetto.
<b>B3.4</b>	Le sorgenti sonore saranno simulate secondo gli standard riconducibili alla normativa tecnica più aggiornata. Si fornirà una descrizione delle principali fasi di calcolo che permetta di chiarire la tecnica previsionale adottata e relativa accuratezza.

<b>B4</b>	<b>Valutazioni con calcolo previsionale specifico</b>
<b>B4.1</b>	Scenari acustici influenzati da una o più sorgenti sonore che esercitano i loro effetti in condizioni circoscritte o comunque di difficile generalizzazione potranno essere valutati con calcoli previsionali dall'elevata specificità. Ne sono un esempio la verifica dell'insertion loss per gli schermi acustici situati in ambiente esterno oppure la verifica degli effetti introdotti da elementi divisorii sulla trasmissione della rumorosità tra due ambienti chiusi o tra un ambiente chiuso e l'ambiente esterno. Scenari acustici potranno essere indagati in frequenza rispettivamente con la teoria di Maekawa oppure con gli standard riconducibili alla normativa tecnica più aggiornata.
<b>B4.2</b>	Saranno applicati modelli di calcolo regressivi che, sviluppati sulla base di evidenze sperimentali, sono in generale adeguati ad affrontare previsioni caratterizzate da una elevata specificità (rumorosità prodotta dal traffico stradale in particolari contesti propagativi, rumorosità impiantistica, etc...). Sono in grado di restituire risultati piuttosto precisi anche se limitati allo scenario acustico per cui sono stati elaborati. Si riporteranno dunque tutti i dettagli necessari alla loro riferibilità anche rispetto all'ambito di validità.
<b>B4.3</b>	Saranno applicati modelli di calcolo che, sfruttando i livelli di esposizione SEL, forniscono valori precisi di $L_{Aeq}$ la cui validità è però limitata allo scenario acustico per cui sono stati elaborati.
<b>B4.4</b>	La valutazione degli effetti introdotti dai sistemi di mitigazione acustica può comprendere l'applicazione di modelli di calcolo dalla elevata specificità o comunque riferibili ad una o più fonti bibliografiche. Può trattarsi, ad esempio, di mitigazioni ambientali legate alle condizioni di generazione e propagazione della rumorosità impiantistica (incapsulaggio, filtraggi, etc...) oppure di mitigazioni che intervengono sul manto stradale (tipologia di asfalto, asfalti drenanti, etc...) o sulla linea ferroviaria (micro barriere, fresatura dei binari o delle ruote dei treni, etc...) agendo direttamente sulla sorgente sonora.

<b>B4.5</b>	Per l'ambiente interno, è possibile prevedere gli effetti introdotti da alcuni accorgimenti operati sulle installazioni impiantistiche tipicamente di trattamento aria (velocità di rotazione, pressioni, portate, potenze, etc...), sulle sue condotte (lunghezze, sezioni, giunti, curve, attenuatori, etc...) e sugli elementi terminali (bocchette, aperture, filtri, etc...).
<b>B4.6</b>	Valutazioni delle mitigazioni introdotte da elementi divisorii pesanti o leggeri (soluzioni in cartongesso, contropareti, etc...) saranno circostanziate dalla caratterizzazione del potere fonoisolante dell'elemento divisorio e dalla valutazione del campo semiriverberante dei luoghi confinanti.
<b>B4.7</b>	I risultati della previsione saranno accompagnati da informazioni (schede, tabelle di sintesi, grafici, diagrammi, fogli di calcolo, etc...) in grado di circostanziare ogni singola fase di calcolo utilizzata nella previsione che deve essere prioritariamente realizzata nel campo delle frequenze.
<b>B4.8</b>	Si potranno altresì applicare tecniche di calcolo riconosciute in ambito tecnico scientifico, oggetto di pubblicazione o specifica ricerca.
<b>B4.9</b>	È inoltre necessario fornire una schematizzazione del modello previsionale circostanziando ogni singola fase di calcolo chiarendone l'adeguatezza in ordine ai risultati e relative incertezze.