

# LA QUALITÀ ACUSTICA NELLE SCUOLE ALTOATESINE

NEGLI ULTIMI 13 ANNI, DOPO L'EMANAZIONE DELLE DIRETTIVE PROVINCIALI PER L'EDILIZIA SCOLASTICA CONTENENTI ANCHE LE CONDIZIONI ACUSTICHE DA GARANTIRE PER L'INSEGNAMENTO NELLE AULE, APPA BOLZANO HA EFFETTUATO 2.000 MISURE DEI TEMPI DI RIVERBERO NEGLI EDIFICI. L'OBIETTIVO È MIGLIORARE L'EFFICACIA DELL'APPRENDIMENTO.

“**L**a qualità acustica nelle scuole altoatesine è un tema di cui ci occupiamo ormai da diversi anni”, afferma Luca Verdi, direttore del laboratorio analisi Aria e radioprotezione di Appa Bolzano. “A oggi abbiamo misurato ormai più di 2.000 ambienti scolastici e abbiamo potuto constatare che con una seria progettazione è possibile ottenere una buona qualità acustica nelle scuole”.

## Qualità acustica e apprendimento

Una buona qualità acustica in un'aula scolastica è determinante per l'efficacia dell'apprendimento, ancora di più se l'insegnamento è veicolato in un'altra lingua, come in Alto Adige, dove tale aspetto è molto rilevante. In un'aula con un tempo di riverbero corto, il suono diretto viene “sporcato” poco da quello riflesso dal soffitto e percepito anche da chi è seduto negli ultimi banchi. In più, il suono in eccesso, ovvero quello riflesso due o più volte, è assorbito dall'isolamento acustico del soffitto e dalla parete di fondo. In un'aula con un tempo di riverbero corto si comprende molto bene ciò che viene detto, perché il parlato risulta chiaro, e questo anche quando più persone parlano contemporaneamente. Al contrario, in un'aula con un tempo di riverbero molto lungo, si ha difficoltà a capire quando parlano insegnanti e studenti. Le parole dette vengono riflesse dalle superfici fono-riflettenti di soffitto, pavimento, pareti e parete di fondo. Questo suono riflesso più volte o diffuso peggiora la comprensione del parlato perché si sovrappone al suono diretto. Condizioni acustiche non ottimali rendono la comunicazione verbale difficoltosa, riducono l'intelligibilità delle parole – con conseguente calo nell'apprendimento, difficoltà di concentrazione nonché problemi nell'elaborazione delle parole – e inoltre rendono gli ambienti più rumorosi.



FOTO: APPA BOLZANO

1

Una buona comprensione verbale si raggiunge riducendo il tempo di riverbero, la rumorosità presente, migliorando il rapporto segnale/rumore e garantendo la distanza minima e il contatto visivo tra alunno/a e insegnante.

## Qualità acustica e problemi di udito

Una qualità acustica ottimale è ancora più importante se nell'ambiente scolastico sono presenti bambini e bambine con difficoltà di attenzione o con problemi di udito, avendo essi necessità di una migliore chiarezza comunicativa. Un'acustica non ottimale fa sì che bambini e bambine con problemi di udito siano svantaggiati dal punto di vista dell'apprendimento rispetto agli altri e questo solo per un ambiente non a norma. “Nelle direttive provinciali per l'edilizia scolastica<sup>1</sup>, emanate nel 2009 e da applicare sia nelle nuove costruzioni sia nelle ristrutturazioni, la Provincia autonoma di Bolzano ha inserito la norma DIN 18041 della Germania<sup>2</sup> come norma di riferimento”, spiega Richard Oberkalmsteiner, ispettore tecnico nel Laboratorio Analisi aria e radioprotezione. “In tale norma sono definiti i tempi di riverbero ottimali richiesti (TSoll) nel caso sia di insegnamento a normo-udenti sia

di insegnamento inclusivo a bambini con problemi d'udito”.

Tempi di riverbero più corti, previsti dalla norma DIN 18041:2016-03, sono richiesti non solo per allievi con problemi di udito ma anche per coloro il cui apprendimento avviene in una lingua diversa dalla madrelingua, per quelli che necessitano di una maggiore intelligibilità del parlato, che hanno difficoltà di concentrazione, con Adhd e per quelli descritti nella Convenzione delle Nazioni unite sui diritti delle persone con disabilità. Inoltre, nel 2013, con l'Accordo di programma in favore dei soggetti portatori di handicap<sup>3</sup> la Provincia autonoma di Bolzano ha stabilito che le scuole sono tenute a soddisfare le condizioni acustiche previste dalle direttive scolastiche (insegnamento inclusivo) nel momento in cui un bambino o una bambina con problemi di udito entra nell'asilo nido, nella scuola dell'infanzia, nella scuola primaria e nella scuola secondaria. A livello nazionale sono state pubblicate

1 Esempio di un'aula scolastica risanata dal punto di vista acustico attraverso l'applicazione di pannelli fonoassorbenti a soffitto.

2 Misura del tempo di riverberazione in un'aula scolastica, effettuata da un tecnico di Appa Bolzano, con il metodo del rumore impulsivo.

le due norme UNI 11532-1:2018<sup>4</sup> e UNI 11532-2:2020<sup>5</sup> che si sono ispirate alla norma DIN 18041, ma che sono molto più articolate e complete e che riportano anche dei casi studio.

Nella *figura 1* sono riportate situazioni misurate da Appa Bolzano nelle aule scolastiche, a partire dalle materne, da confrontare con i tempi di riverbero previsti dalla norma, riportati sulle diverse linee. Nel caso A4 dell'insegnamento inclusivo, le aule didattiche che sono sotto la curva blu con una tolleranza del 20% sono idonee per l'insegnamento e per la comunicazione inclusivi, quindi per bambini con problemi di udito.

Il patrimonio informativo raccolto dagli esperti di Appa ha anche una rilevanza scientifica, come dimostrato in recenti congressi nazionali ed europei.

## Ristrutturazione e risanamento

In provincia di Bolzano in tutte le scuole in cui è previsto l'inserimento scolastico di bambini e bambine con problemi d'udito vengono effettuate le misure delle condizioni acustiche nell'anno scolastico precedente all'anno d'inserimento nella scuola, in modo che i risanamenti acustici necessari possano essere portati a termine in tempo. Negli ultimi anni sono stati eseguiti risanamenti acustici anche per la presenza di insegnanti con problemi di udito. "Informare e sensibilizzare le scuole e gli enti locali sui vantaggi di una buona acustica nelle aule scolastiche e sulla normativa provinciale in materia di acustica è per Appa Bolzano di fondamentale importanza", sottolinea



FOTO: APPA BOLZANO

2

ancora Verdi. "Nel caso di avvio di una ristrutturazione generica o di un risanamento energetico nelle scuole, è necessario pianificare anche gli eventuali miglioramenti acustici per le aule scolastiche, come previsto dalle direttive per l'edilizia scolastica. I risanamenti acustici delle aule scolastiche, infatti, se integrati nei lavori di ristrutturazione generici dell'edificio oppure di risanamento energetico, possono essere realizzati spendendo molto meno rispetto a un risanamento acustico effettuato in un secondo momento, a lavori già finiti".

A cura del **Laboratorio Analisi aria e radioprotezione di Appa Bolzano**

### NOTE

<sup>1</sup> "Direttive per l'edilizia scolastica", decreto del Presidente della Provincia 23 febbraio 2009, n. 10. "Regolamento di cui all'articolo 10

della legge provinciale 21 luglio 1977, n. 21: "Direttive per l'edilizia scolastica", Bollettino ufficiale della Regione Trentino-Alto Adige n. 15/I-II, 07/04/2009.

<sup>2</sup> DIN 18041:2016-03, "Hörsamkeit in Räumen: Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung".

<sup>3</sup> "Accordo di programma in favore dei soggetti portatori di handicap", deliberazione della Giunta provinciale del 15 luglio 2013 n. 1056. Accordo di programma ai sensi dell'art. 21/sexies della legge provinciale 30 giugno 1983, n. 20, e successive modifiche (Nuove provvidenze in favore dei soggetti portatori di handicap), Bollettino ufficiale della Regione Trentino-Alto Adige n. 30/I-II, 23/07/2013.

<sup>4</sup> UNI 11532-1:2018, Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati. Metodi di progettazione e tecniche di valutazione. Parte 1: Requisiti generali.

<sup>5</sup> UNI 11532-2:2020, Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati. Metodi di progettazione e tecniche di valutazione. Parte 2: Settore scolastico.

FIG. 1  
TEMPO DI RIVERBERO

Misurazioni del tempo di riverbero nelle aule scolastiche, confrontate con i tempi di riverbero previsti dalla norma DIN 18041:2016-03, che li chiama  $T_{sol}$  (linee colorate).

Fonte: DIN 18041: 2016-03

