

# LA RELAZIONE FRA SCUOLE E CLIMA ACUSTICO

David Casini

ARPAT – Area Vasta Centro – Settore Agenti Fisici

Firenze, 9 settembre 2019

# INDICE DEI CONTENUTI

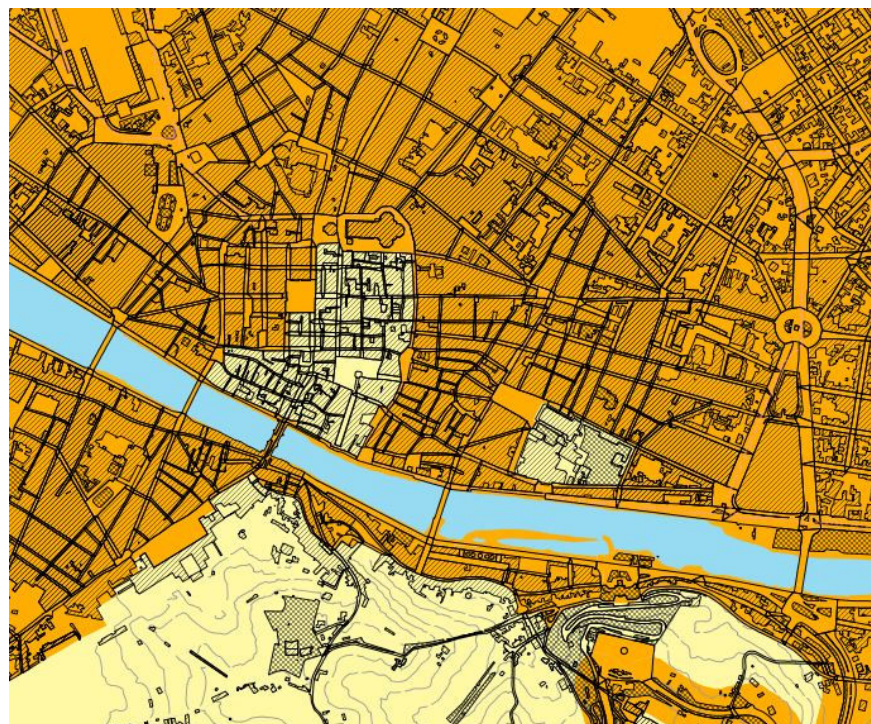
- Premessa
- Il sistema dei limiti di legge
- Quali limiti per le scuole fiorentine - Un inquadramento generale
- Il clima acustico - Uno studio precedente
- Il clima acustico attuale
- Conclusioni







## PREMESSA

- «**inquinamento acustico**: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare **fastidio o disturbo** al riposo ed alle attività umane, **pericolo per la salute umana**, **deterioramento** degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o **tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi**» (art. 2, com. 1, L n. 447/1995 e s.m.i.).
- I decreti attuativi fissano tuttavia dei limiti *tout court*, non necessariamente correlati con gli effetti indesiderati.
- Una drastica semplificazione delle premesse: il **clima acustico** è conforme quando rispetta i limiti.

## I LIMITI

- La disciplina dei limiti è abbastanza articolata ed è legata al Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA).
- È uno strumento di tipo urbanistico che suddivide il territorio in aree a differente tutela acustica.



	Spettacoli all'aperto
	Classe I - 50-40 dBA
	Classe II - 55-45 dBA
	Classe III - 60-50 dBA
	Classe IV - 65-55 dBA
	Classe V - 70-60 dBA

- Vi è inoltre il limite di immissione differenziale (interno), che si applica a tutte le classi eccetto la VI e non si applica alle infrastrutture di trasporto.
- Le infrastrutture di trasporto hanno limiti esterni specifici, entro ambiti territoriali definiti (fasce di pertinenza).
- Per esse, in caso di mancato rispetto, è posto un limite interno a finestre chiuse, come *extrema ratio*.
- Sono tutti limiti che non tutelano dal rumore autoprodotta (p. es., il rumore dell'aula accanto).
- I limiti sono differenti per il giorno (6:00-22:00) e per la notte (22:00-6:00); alle scuole si applicano solo quelli diurni.
- Per effetto delle recenti modifiche alla L n. 447/1995, alcuni limiti sono privi di valore di riferimento.

# QUALI LIMITI PER LE SCUOLE A FIRENZE – UN INQUADRAMENTO GENERALE

- Il PCCA colloca il corpo di fabbrica delle scuole in II classe.
- il rumore ambientale è prevalentemente dovuto al traffico veicolare di strade urbane di quartiere o locali.

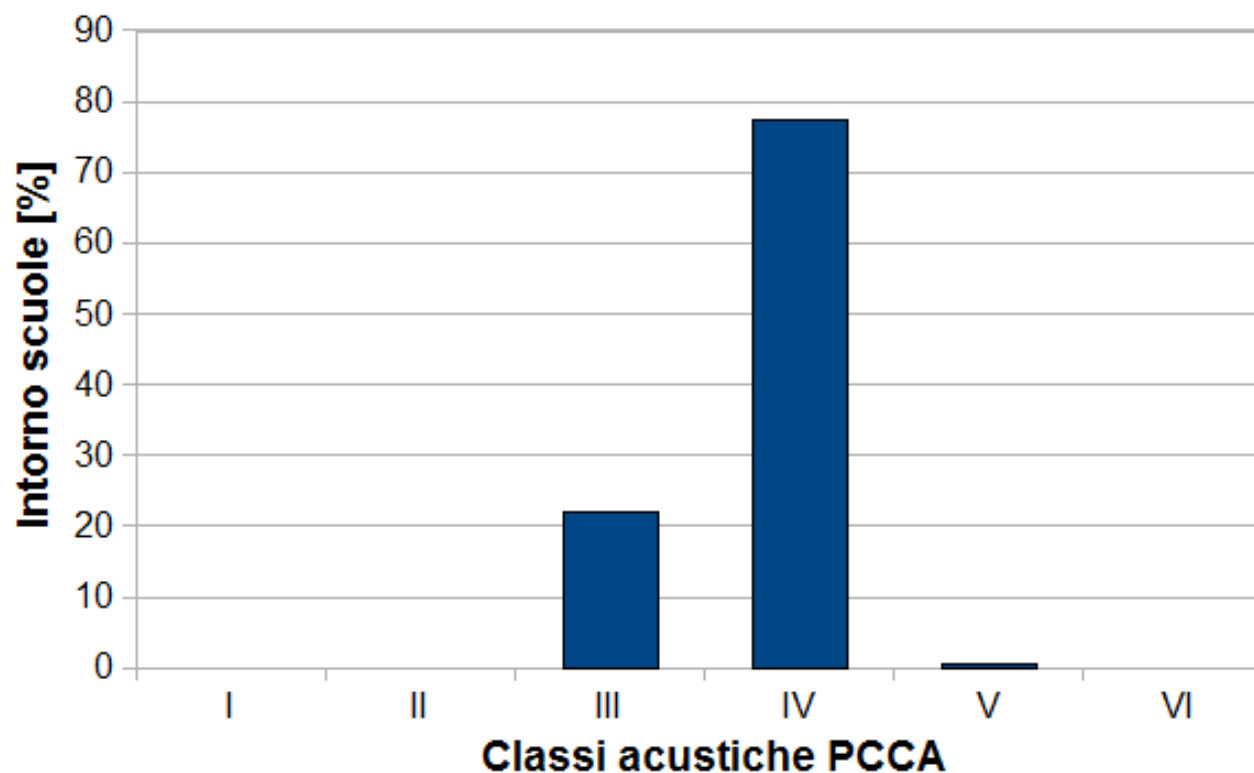
<b>Valore [dBA]</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sorgente</b>	<b>Dove</b>
55	immissione	strada, altre sorgenti	in facciata
45	Immissione	strada	all'interno
5	differenziale	altre sorgenti	all'interno

## In sintesi, assumendo i valori in tabella:

- in facciata possono esserci al massimo  $55 \text{ dBA} \oplus 55 \text{ dBA} = 58 \text{ dBA}$  di rumore complessivo (strada + altre sorgenti);
- le altre sorgenti devono inoltre rispettare il differenziale di 5 dB a finestra aperta e chiusa;
- se la strada è la sola sorgente ambientale il limite è **55 dBA**;
- ripiego possibile (non auspicabile...) **45 dBA** all'interno a finestre chiuse;
- assumeremo questi due valori limite per una valutazione di massima del clima acustico delle scuole fiorentine.

**Ci sono poi i resedi scolastici...**

- L'area intorno alle scuole è meno tutelata dell'edificio:



- Non è la statistica della classificazione acustica dei resedi.
- Lo scenario più conservativo è quello che li pone tutti in III classe ma... ca. l'80% delle scuole è immerso in IV classe.
- Li valuteremo entrambi con i relativi limiti **60 dBA** e **65 dBA**.



## UNO STUDIO PRECEDENTE

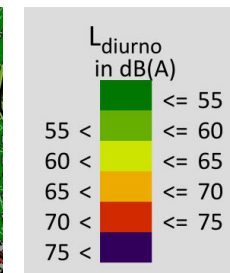
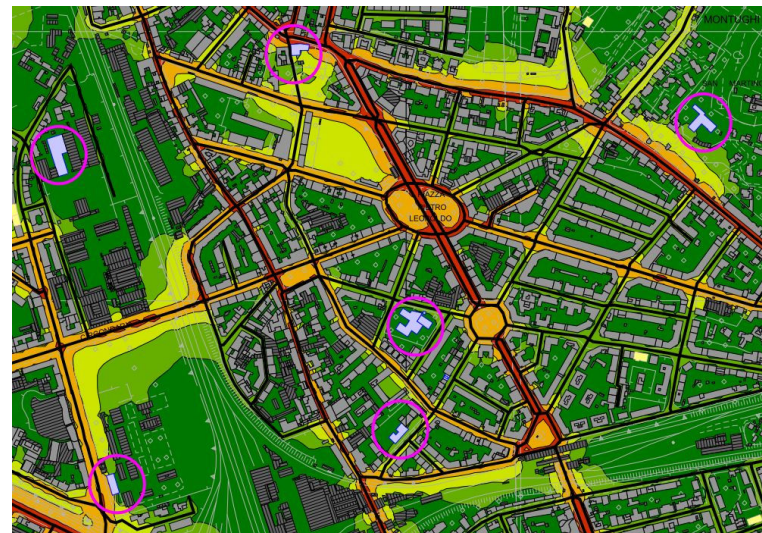
- È stata valutata l'esposizione al rumore di alunni delle scuole primarie e secondarie di primo grado<sup>1</sup>.
- Base informativa: popolazione scolastica aggiornata e mappatura acustica europea del rumore stradale al 2008 (ex D.Lgs. n. 194/2005).
- Disponibili i livelli di rumore calcolati sulla facciata più esposta di ogni edificio scolastico, a 4 m da terra.
- Il 34% degli alunni rispetta il limite esterno di 55 dBA.
- Con margine di incertezza maggiore, il 3% è esposto a un livello interno a finestre chiuse superiore a 45 dBA.
- ... il rumore stradale potrebbe non essere la componente prevalente di disturbo acustico all'interno delle aule.

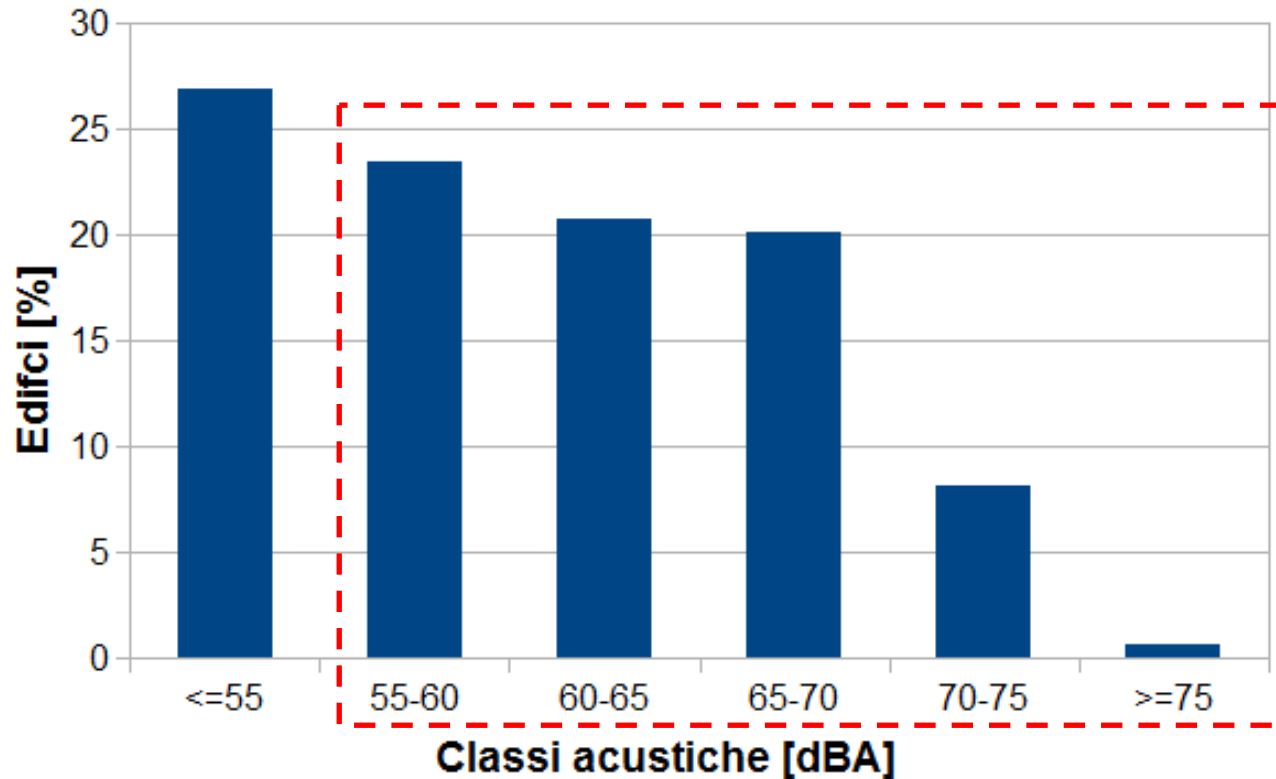
---

<sup>1</sup> G. Brambilla et. al. L'ESPOSIZIONE AL RUMORE DA TRAFFICO STRADALE DELLE SCUOLE FIORENTINE, 44° Convegno Nazionale AIA, Pavia, 2017.

# IL CLIMA ACUSTICO ATTUALE

- È stata valutata l'esposizione di tutte le scuole, in termini di fabbricati anziché di alunni.
- Stessi criteri: facciata più esposta a 4 m da terra.
- Base informativa: mappe del curve isofoniche del rumore stradale ex piano di azione europeo 2018 (D.Lgs. n. 194/2005).
- Scenario con interventi al dicembre 2017.





- Il **73 %** degli edifici supera il limite esterno in facciata di 55 dBA (II classe).
- Assumendo anche per il resede il livello sonoro della facciata (si perde la riflessione ma ci si avvicina alla sorgente)...

- ...si ricava la seguente forchetta:

**29 %** vs. 65 dBA ↔ **50 %** vs. 60 dBA

- Per verificare il limite interno, è stata utilizzata la seguente formula:

$$L_{A,int} = L_{A,ext} - D_{2m,nT,w} + c_{tr} + 10\text{Log} (T/T_0)$$

assumendo i valori medi utilizzati nel precedente studio:

$D_{2m,nT,w} = 31.1$  dB,  $c_{tr} = -2.1$  dB,  $T = 1.3$  s, ricavati per un campione di scuole prive di interventi sugli infissi.

- Il **2.3 %** degli edifici supera il limite interno a finestre chiuse di 45 dBA.

## CONCLUSIONI

- Gli studi di massima fin qui condotti mostrano che un gran numero di facciate e resedi di scuole fiorentine superano i limiti applicabili.
- Il limite interno è invece quasi sempre rispettato.
- Ai fini del clima acustico normativo, ha dunque poco senso agire sugli infissi ovunque vi sia un superamento esterno...
- Alcuni studi hanno evidenziato che gli effetti negativi sull'attenzione degli alunni sono da correlare soprattutto con eventi rumorosi di breve durata.
- I descrittori e i valori limite stabiliti dai documenti normativi e legislativi attuali, basati sul livello equivalente ( $L_{Aeq}$ ), potrebbero pertanto essere inadeguati.



- A seguito delle modifiche alla L n. 447/1995 introdotte dal D.Lgs n. 42/2017, sono stati costituiti dei tavoli tecnici per la revisione di gran parte dei decreti attuativi.
  - È auspicabile che in tale ambito si valuti la possibilità di adottare descrittori e limiti diversi maggiormente rappresentativi del clima acustico effettivamente percepito.
-