

# Miglioramento qualitativo degli asfalti stradali:

## verifica del coefficiente di assorbimento acustico mediante metodo Adrienne.

Dott. **DANIELE CANARINI** Tecnico della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di lavoro - ARPAT, Dip. Pisa - [d.canarini@arpat.toscana.it](mailto:d.canarini@arpat.toscana.it)

**Le** recenti legislazioni in materia di contenimento dell'inquinamento acustico prevedono come prioritari gli interventi di mitigazione direttamente alla sorgente di rumore. Tali tipi di interventi possono essere effettuati sul veicolo (es. rumore del motore, aerodinamica ecc.), sugli pneumatici o sulla pavimentazione stradale.

In tale ottica quindi, lo studio delle caratteristiche acustiche delle varie tipologie di pavimentazioni stradali riveste un ruolo strategico per la pianificazione di misure volte alla riduzione del rumore prodotto dal traffico stradale e, quindi, alla salvaguardia della qualità della vita e del benessere dei cittadini.

Nel 2005 in Toscana è nato il progetto Leopoldo, cofinanziato dalla stessa Regione, il progetto è finalizzato alla "predisposizione delle linee guida per la progettazione ed il controllo delle pavimentazioni stradali per la viabilità ordinaria": attraverso lo studio delle caratteristiche prestazionali ed acustiche delle pavimentazioni stradali di ultima generazione, stese in vari siti della Regione, verranno messi a punto dei criteri che le varie amministrazioni competenti potranno utilizzare per scegliere le migliori pavimentazioni sia dal punto di vista della compatibilità ambientale che della sicurezza.

Il presente studio, svolto presso la U.O. Infrastrutture di Mobilità Reti Elettriche e di Comunicazione (IMREC) del



Dipartimento provinciale ARPAT di Pisa, si è inserito nella seconda fase del progetto Leopoldo, tuttora in corso, che prevede, tra l'altro, la caratterizzazione acustica delle varie tipologie di pavimentazioni stradali stese in reali contesti geografici e ambientali.

In particolare, sono state svolte varie sessioni di misura utilizzando il metodo Adrienne, una procedura stan-

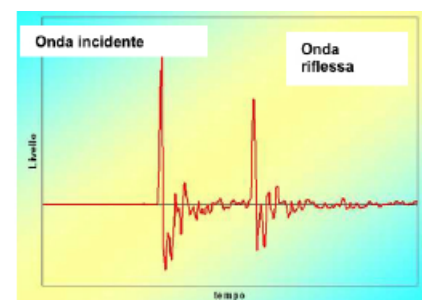
dardizzata definita dalla norma UNI ISO13472-1(2004), per la misura *in situ* del coefficiente di assorbimento acustico delle pavimentazioni stradali definito come rapporto tra la potenza sonora che entra nella pavimentazione (senza ritorno) e la potenza sonora incidente.

Il metodo consiste nell'inviare, attraverso un altoparlante, un segnale acustico di caratteristiche note verso la pavimentazione (fig. 1). Tra l'altoparlante e la pavimentazione è interposto un microfono che rileverà in successione l'onda sonora diretta proveniente dall'altoparlante e, successivamente, l'onda sonora riflessa dalla pavimentazione (fig. 2). Effettuando una misura in campo libero (misurando, quindi, il solo contributo del segnale diretto) e attraverso una specifica elaborazione dati è possibile separare i contributi dei due segnali e calcolare il coefficiente di assorbimento dell'area di pavimentazione indagata.

**Figura 1** - strumentazione



**Figura 2** – segnali in arrivo al microfono



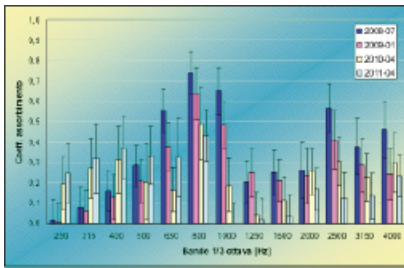


Figura 3 – pavimentazione CDF

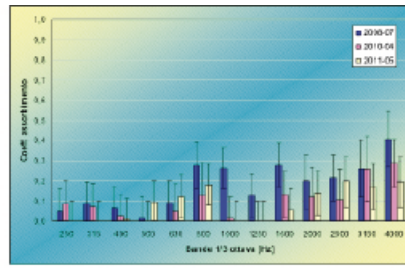


Figura 4 – pavimentazione SMA

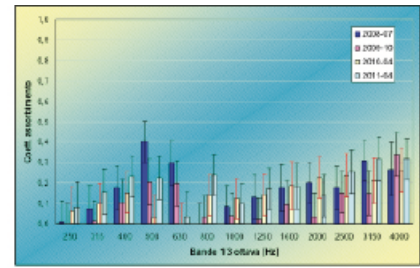


Figura 5 – pavimentazione dense graded (tessitura ottimizzata)

Le misure di coefficiente di assorbimento acustico sono state effettuate sulle seguenti tipologie di pavimentazioni stradali:

- pavimentazione in conglomerato drenante fonoassorbente (CDF) tipo open graded, stesa nel 2008;
- pavimentazione in conglomerato splittex mastix asphalt (SMA) tipo gap graded, stesa nel 2008;
- pavimentazione tipo dense graded a tessitura ottimizzata, stesa nel 2008.

Le seguenti figure riportano l'evoluzione temporale in bande 1/3 ottava del coefficiente di assorbimento acustico delle tre pavimentazioni sopra riportate, ciascuna barra rappresenta la media delle varie misure effettuate presso vari punti della pavimentazione nel corso delle singole sessioni temporali con la relativa barra d'errore rappresentante l'incertezza di misura.

Visto la recente diffusione di conglomerati bituminosi modificati con polverino di gomma proveniente da

pneumatici riciclati, sono state effettuate misure presso altri tre siti dove sono state stese tali tipi di pavimentazioni:

- pavimentazione tipo open graded contenente polverino di gomma (metodo "Wet", percentuale polverino 8.5-9.5%), stesa nel 2010;
- pavimentazione tipo gap graded contenente polverino di gomma (metodo "Dry", percentuale polverino 2%), stesa nel 2010;
- pavimentazione tipo gap graded contenente polverino di gomma (metodo "Wet", percentuale polverino 7.5-8.5%), stesa nel 2011.

In figura 6 si riportano i risultati ottenuti per le pavimentazioni con polverino di gomma.

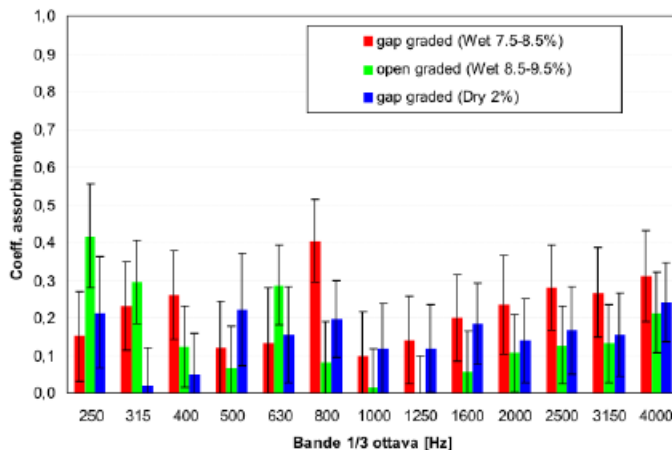
Per le prime tre tipologie di pavimentazioni, stese nel 2008, è stato possibile confrontare i risultati delle misure di coefficiente di assorbimento acustico effettuate nel corso del presente studio con quelli ottenuti negli anni precedenti, osservando quindi l'evoluzione temporale delle varie tipologie di pavimentazione. Dall'analisi di tali risultati, si è potuto evincere come le caratteristiche di assorbimento

della pavimentazione di tipo open graded siano nettamente migliori rispetto a quelle delle altre pavimentazioni. Nonostante gli alti volumi di traffico presenti nel sito in esame, che hanno portato ad una progressiva riduzione delle capacità di assorbimento dovuta al riempimento delle porosità dell'asfalto, la pavimentazione open graded ha infatti mantenuto buone caratteristiche di assorbimento nei primi due anni di vita. Le pavimentazioni gap e dense graded hanno invece da subito mostrato modeste caratteristiche di assorbimento con una migliore tenuta nel tempo da parte della pavimentazione dense graded.

Per quanto riguarda le tre pavimentazioni contenenti polverino di gomma, è stato rilevato un andamento molto simile dei coefficienti di assorbimento per le bande superiori a 2000 Hz, tale caratteristica potrebbe essere collegata alla presenza del polverino e dovrà essere comunque approfondita nel corso di prossime sessioni di misura previste su medesime tipologie di pavimentazioni.

Nel complesso i risultati ottenuti mostrano la complessità nell'agire sui parametri che regolano l'ottimizzazione dell'assorbimento delle pavimentazioni (composizione delle miscele, porosità, tessitura, condizioni di utilizzo ecc.), in generale si evidenzia come la porosità della pavimentazione sia il parametro che, con le tecnologie attuali, riesca più a influire sulle caratteristiche di assorbimento di una pavimentazione stradale.

Figura 6 – pavimentazioni con polverino di gomma



<sup>1</sup> Progetto Leopoldo, <http://leopoldo.pjxp.com/>  
<sup>2</sup> UNI ISO 13472-1 (2004) "Misurazione in situ del coefficiente di assorbimento acustico di superfici stradali"