

"Workshop di aggiornamento sui manti stradali
innovativi - L'asphalt rubber"

Firenze, 18 aprile 2008

L'utilizzo di manti a basso rumore in ambito urbano: metodologia della sperimentazione ARPAT a Firenze

David Casini

ARPAT - Dipartimento Provinciale di Firenze



Introduzione

- Fino ad oggi, l'utilizzo di manti innovativi si è concentrato in modo quasi esclusivo sull'ambito extraurbano a scorrimento veloce.
- L'ambito urbano è stato invece considerato solo marginalmente da tali interventi.
- Ambito urbano: = area densamente edificata, basso regime di velocità, numerosi elementi di interruzione dell'asse viario, traffico spesso congestionato, velocità non costante, no tangenziali o adduzioni principali.
- Nel campo delle prove acustiche, le stesse metodologie e parametri di misura standardizzati si adattano meglio al contesto extraurbano o al laboratorio.

- La letteratura comincia oggi ad essere ricca di studi e risultati sulle performance acustiche dei manti, ma ancora una volta l'ambito urbano è poco rappresentato.
- Metodologie e risultati sono trasferibili tal quali?
- Alcuni studi (pochi) condotti anche in Italia hanno mostrato la specificità del contesto urbano:
 - efficacia e meccanismi di generazione differenti;
 - rapido decadimento delle prestazioni acustiche; ←
 - occorrono metodologie di indagine "ad hoc".
- La sperimentazione di Firenze (via Datini e via Erbosa) rappresenta un'opportunità.

Obiettivi della sperimentazione

- Valutare le performance acustiche dei manti (FI: rubber asphalt) a confronto con un'usura di riferimento:
 - riduzione dei livelli sonori a bordo strada (= guadagno acustico);
 - quali i meccanismi di abbattimento (\Rightarrow altri parametri);
 - andamento nel tempo delle prestazioni (decadimento);
 - confronto con altre tipologie di manti silenti, nelle stesse condizioni di esercizio (FI: "open" e "gap").
- Indicazioni operative alle amministrazioni, per un'analisi costi/benefici dei manti da utilizzare (FI: PCRA).
- Ottimizzazione del mix design.

- Implementazione e perfezionamento delle metodiche di indagine.

Guadagno
acustico



Rumore di
rotolamento



Fonoassorbimento
"in situ"

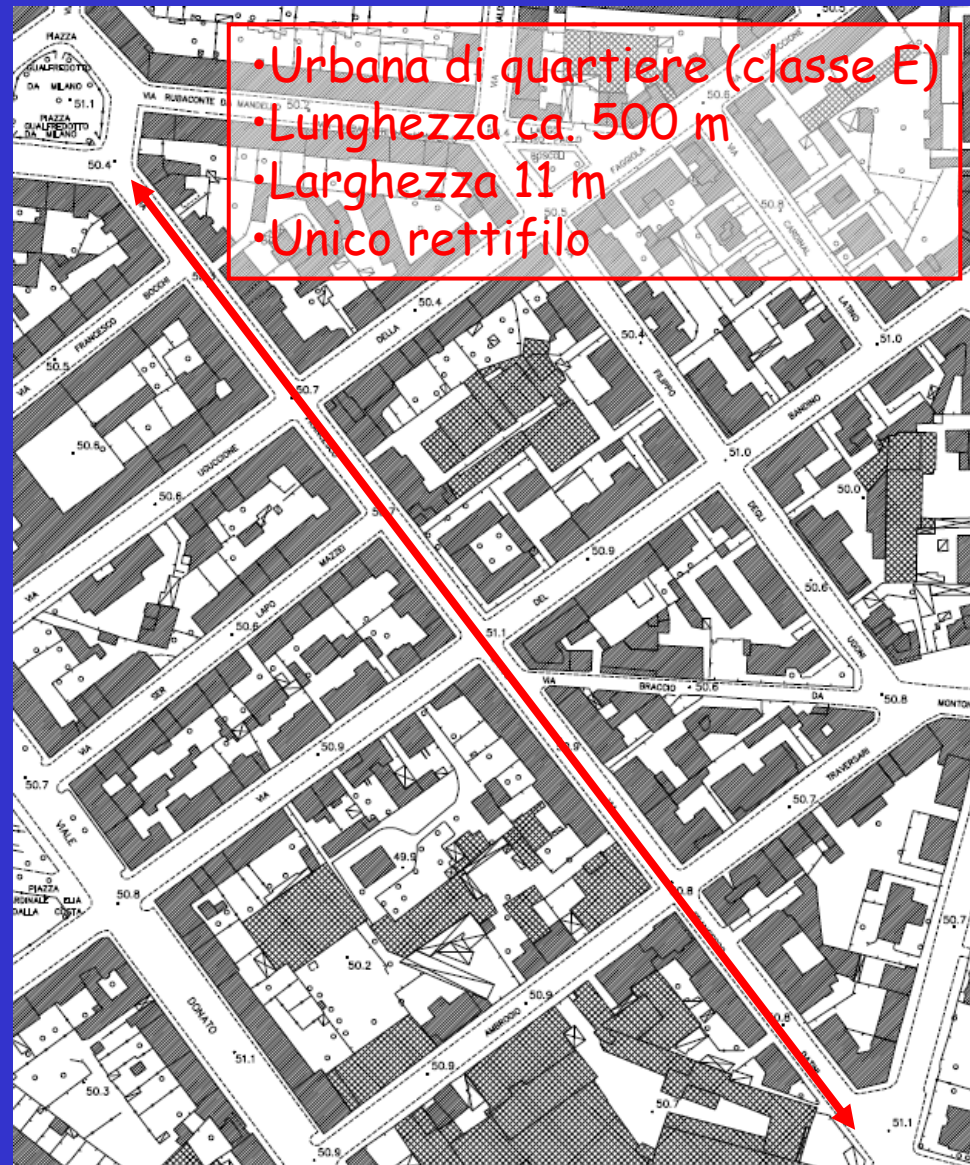


David Casini

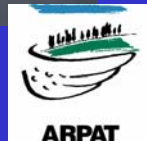


L'ambiente di prova

Via Datini - Le caratteristiche urbanistiche

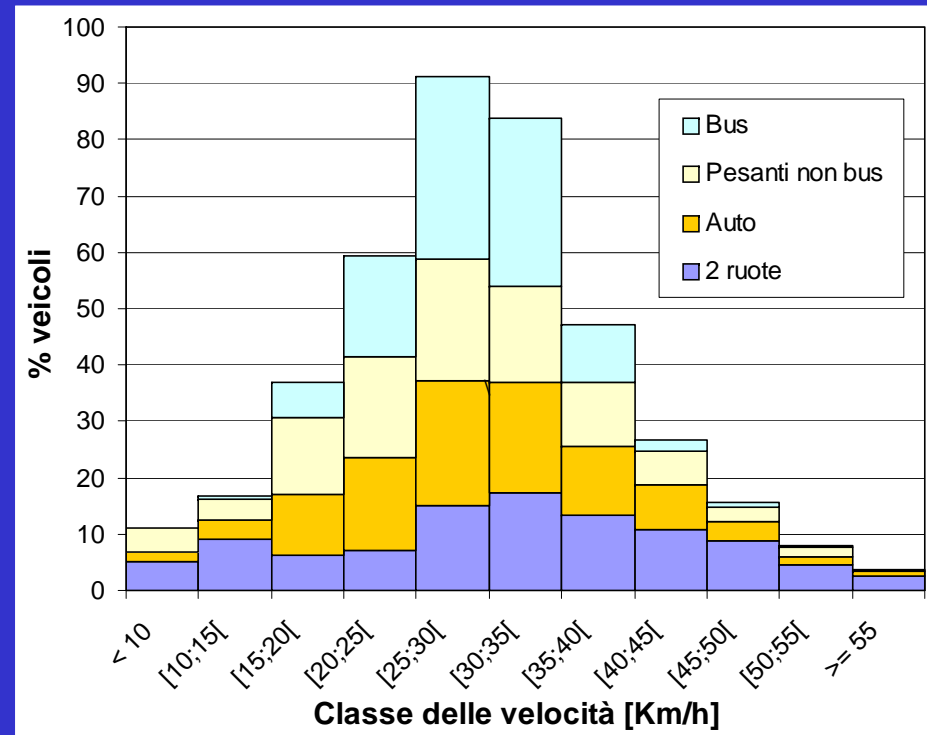
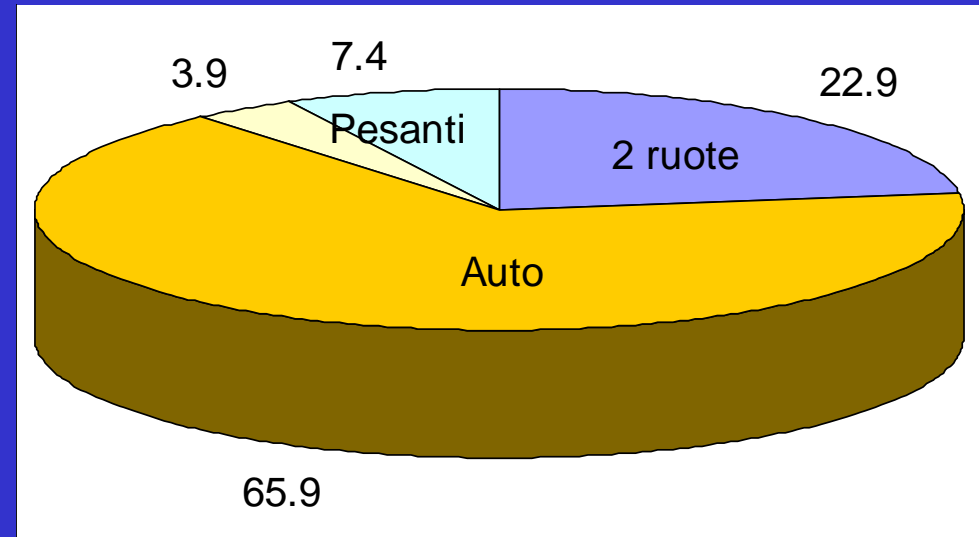


David Casini

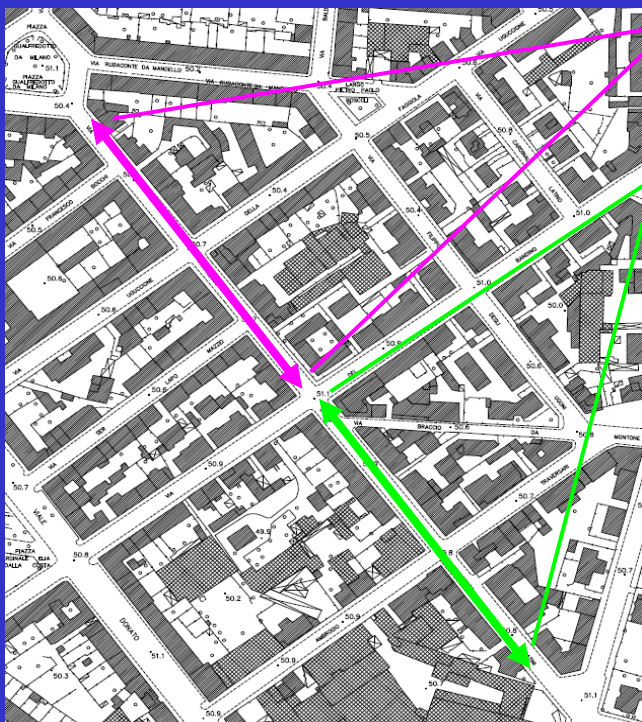


Via Datini - Caratteristiche del traffico

- Volume di traffico: ca. 5900 veicoli/24 h.
- Transiti notturni (22:00 - 6:00): ca. 340 veicoli.
- Velocità media di transito (24 h): ca. 30 km/h.



Via Datini - Tratti asfaltati



- CB di tipo tradizionale, ca. 250 m.
 - Rubber Asphalt di tipo "open", ca. 250 m.
 - I 2 tratti hanno caratteristiche morfologiche e di traffico omogenee.
 - I 2 manti sono stati a distanza di qualche giorno l'uno dall'altro (ottobre 2007).
- Il CB tradizionale costituisce il riferimento su cui valutare le prestazioni del rubber.

Guadagno acustico

- Definizione: una superficie stradale è basso rumore quando influenza il rumore veicolare riducendolo di almeno 3 dBA, rispetto alle superfici più comuni (Ulf Sandberg).
- Il riferimento dovrebbe avere essere più vecchio di almeno un anno, ma non al termine della vita di esercizio.
- Quando si parla di guadagno acustico cosa si deve intendere:
 - differenza fra i due manti, con lo stesso metodo di misura, ma in ambiti di prova anche molti diversi?
 - differenza ante - post opera, nella stessa postazione di misura?
 - differenza rispetto a una superficie di riferimento, nelle medesime condizioni di prova?

- Medesime condizioni di prova: è sufficiente che la strada sia la stessa e che il traffico vari poco sulle 2 sezioni?
- La misura dei livelli sonori non basta, anche tenendo sotto controllo il traffico (tipico approccio ante - post opera).
- Il rumore stradale presenta una variabilità oraria, giornaliera, settimanale, di medio e lungo periodo la cui entità è paragonabile con il beneficio atteso dai manti.
- Tale variabilità dipende da molteplici fattori, ma soprattutto dal volume e dalla composizione del traffico.

Metodi di misura

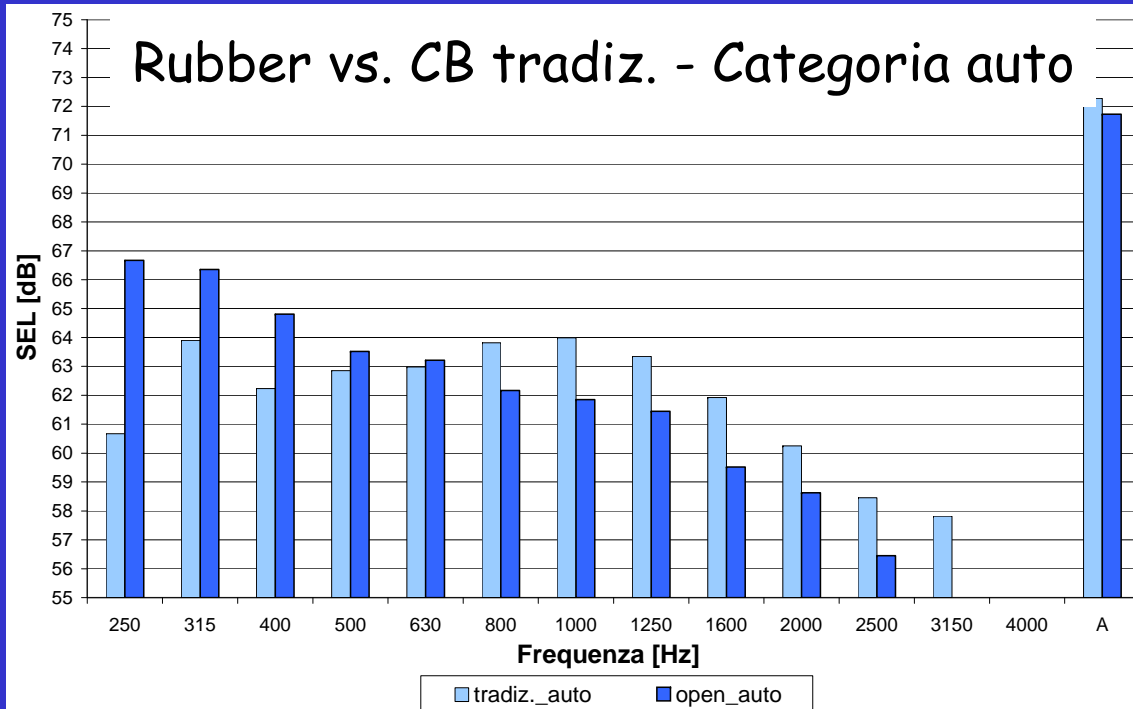
- Il metodo standardizzato ISO 11819-1 è basato sulla possibilità di misurare singoli passaggi (pass-by) in numero significativo per ogni categoria veicolare.

- I dati acquisiti vengono normalizzati a flusso e velocità e fissati, per elaborare un indice unico (SPBI).
- Va bene in ambito extraurbano, ma non in quello urbano, dove non è quasi mai applicabile:
 - impossibilità pratica di isolare singoli passaggi;
 - sono previste condizioni di campo libero e una geometria di misura (quasi) mai verificate;
 - sono significative alcune categorie veicolari (2 ruote) ma non altre (pesanti multiassi).
- A Firenze ARPAT ha sviluppato un metodo innovativo che rappresenta un'evoluzione della metodologia pass-by.
- Misurando anche i volumi di traffico e correlando questi con i livelli sonori è possibile eliminare dai risultati la variabilità dovuta al traffico.

Catena fonometrica (classe 1)

Sistemi per il conteggio del traffico

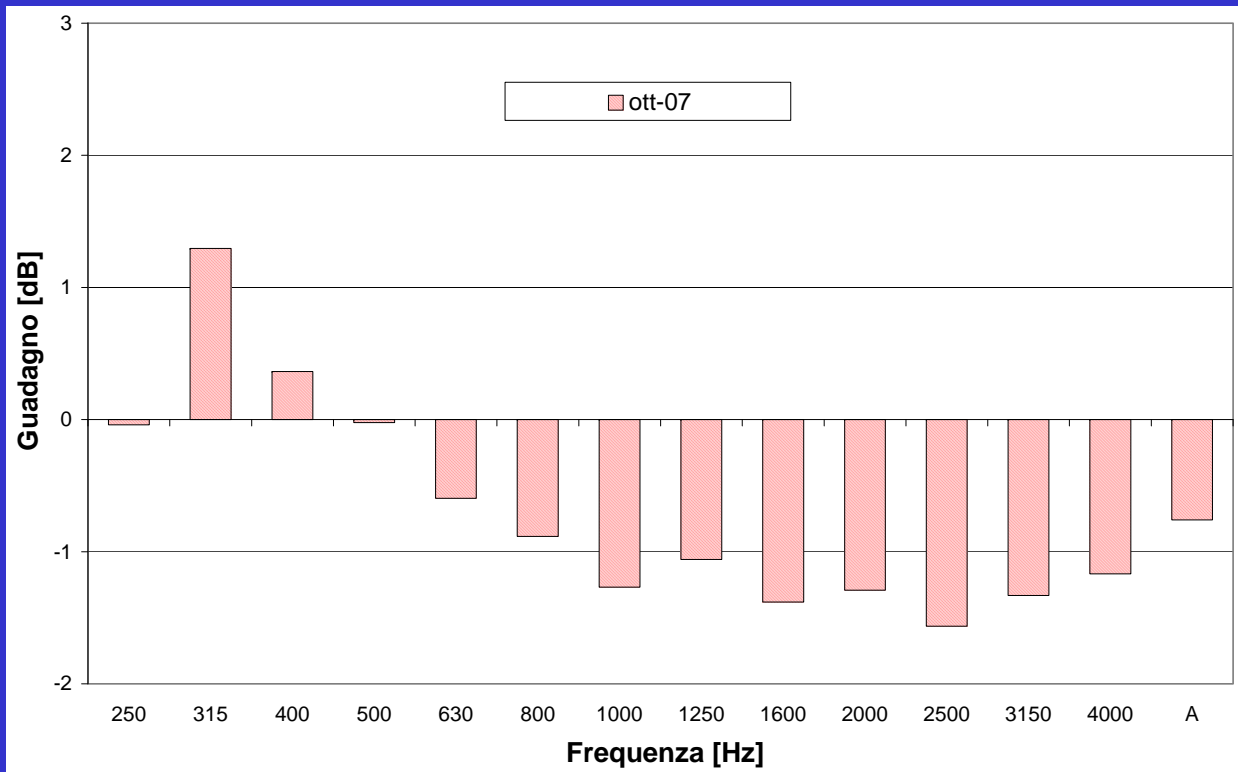
- Si ricava uno spettro di emissione in facciata degli edifici, in condizioni reali di marcia.



- Fissato uno stesso flusso di traffico sulle due sezioni, è possibile ricavare un guadagno globale.

David Casini





- I grafici mostrati sono relativi alla prima campagna di rilievi ("nuovo su nuovo").

- Il metodo permette di riferire i risultati a qualsiasi età di usura del riferimento (dopo un anno).
- Di più: è possibile confrontare in parallelo i due manti, ai vari gradi di invecchiamento.
- Fornisce risultati rappresentativi anche di altre strade cittadine, con caratteristiche affini al caso studio.

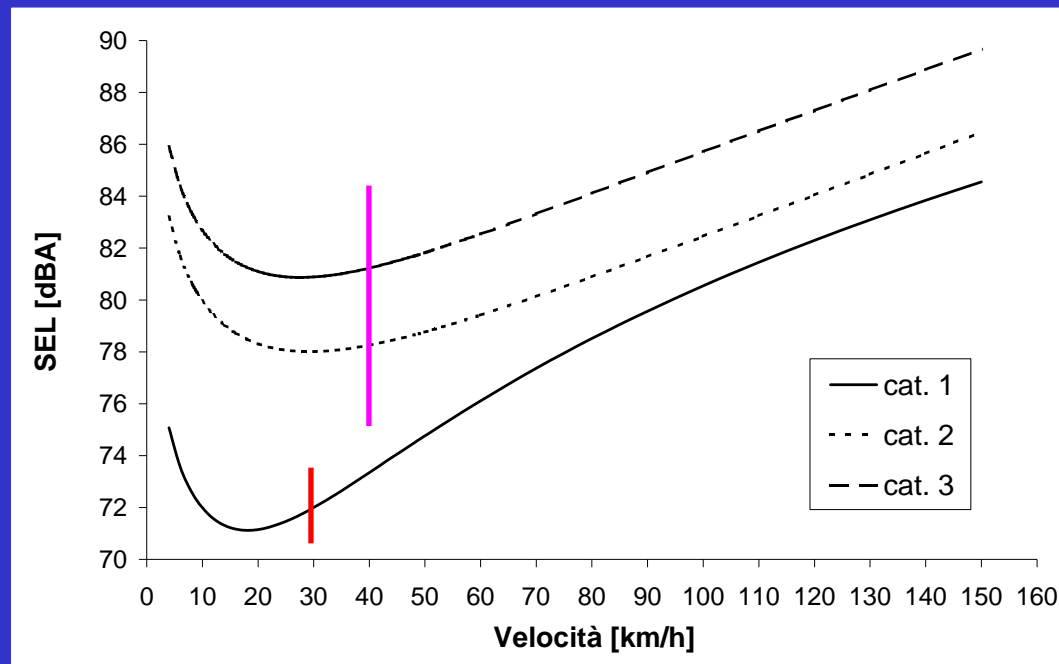
David Casini



ARPAT

Rumore di rotolamento

- Questa componente del rumore veicolare diventa predominante al crescere della velocità.

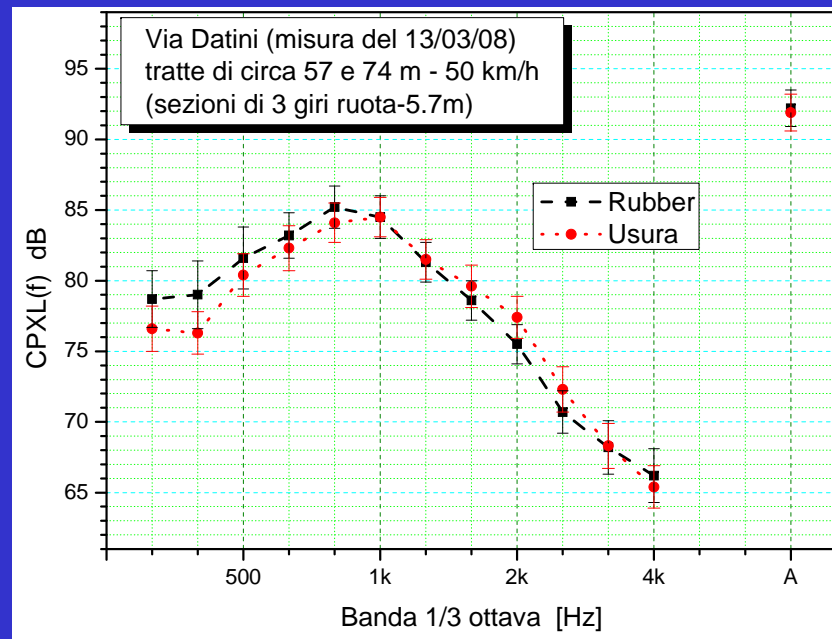
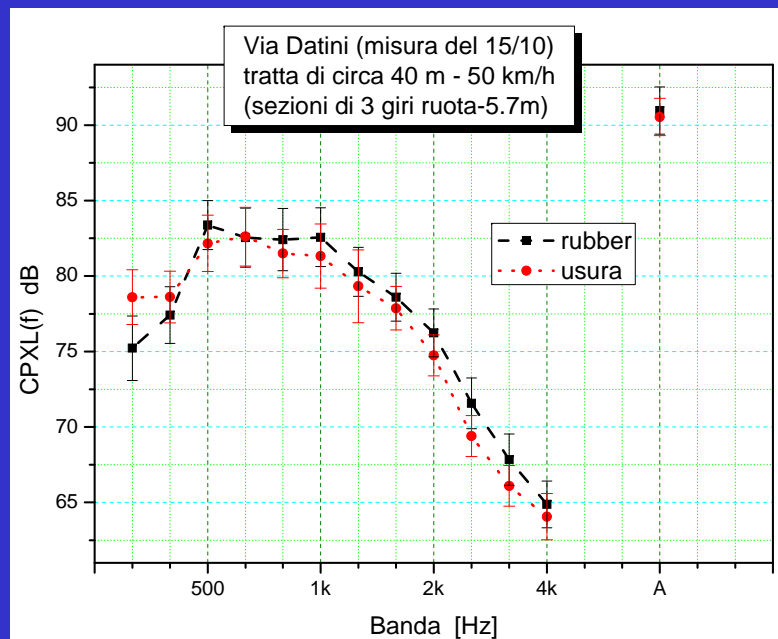
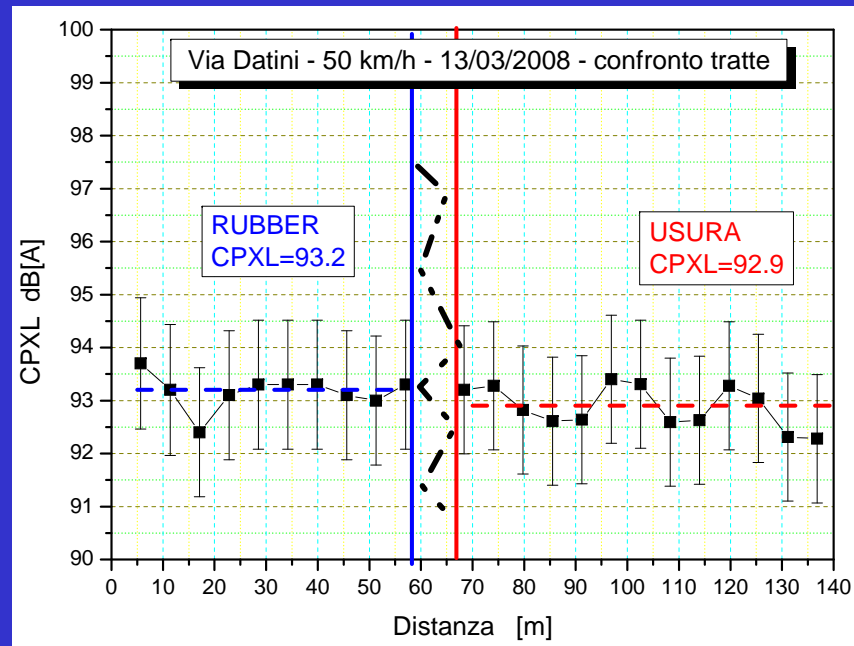
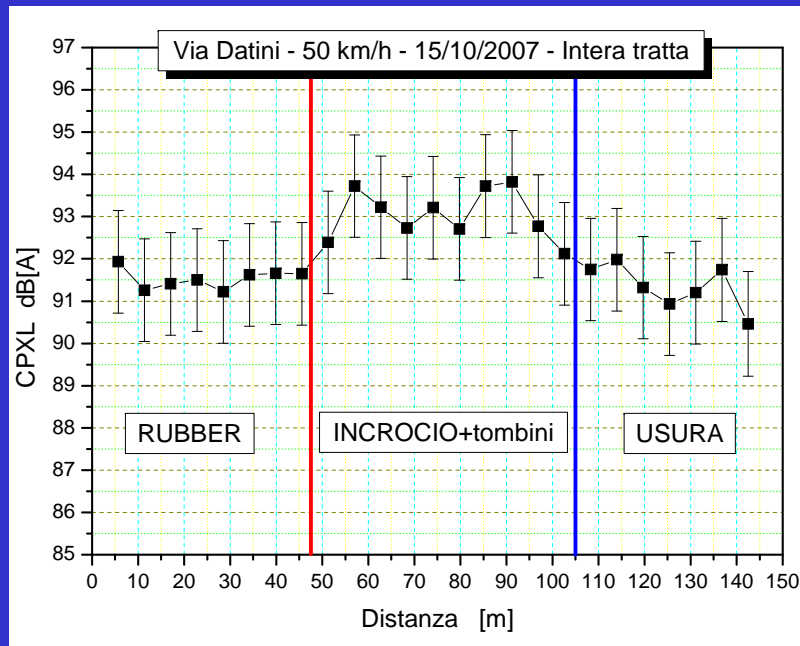


- In generale, nell'ambito extraurbano veloce, è plausibile identificare la riduzione del rumore di rotolamento con il guadagno acustico, ma non in quello urbano.

Metodo di misura

- È basato sulla bozza dello standard ISO 11819-2 e prevede di misurare il rumore direttamente sullo pneumatico.
- Come il metodo pass-by, fornisce un indice assoluto (CPXI) valutato per 3 velocità prefissate (50, 80 e 110 km/h).
- Impiega un veicolo di prova in corsa sulla carreggiata libera, con cui sono eseguite diverse passate.

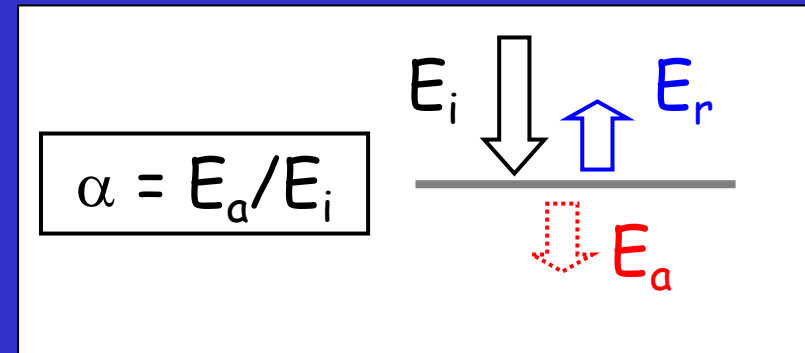




Misure eseguite da ARPAT - Dipartimento di Pisa

Fonoassorbimento

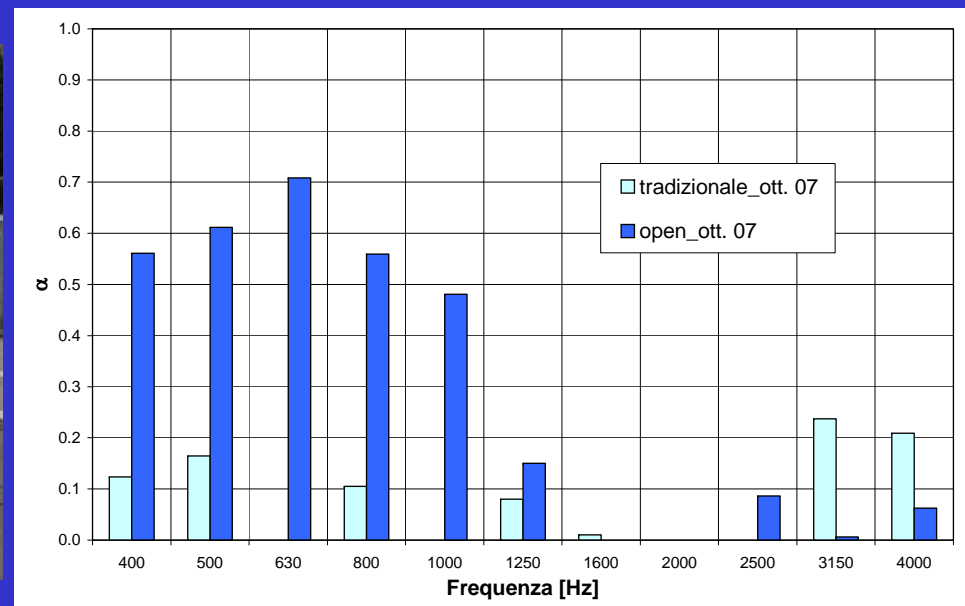
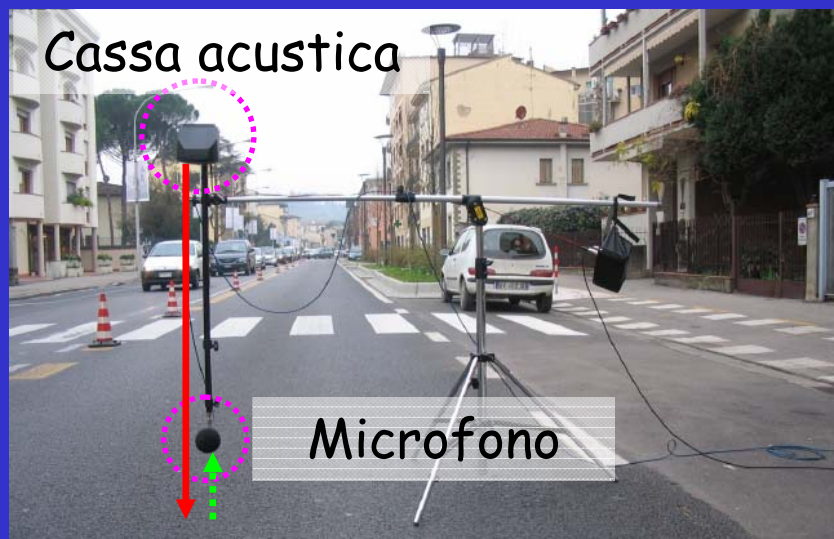
- Viene valutato con il "coefficiente di assorbimento acustico" (α) che indica la frazione di energia incidente assorbita dalla superficie:



- Può assumere valori da 0 a 1 e dipende dalla frequenza:
 - asfalti tradizionali 0 - 0.2;
 - lana di roccia, c.a. 1 (60 kg/m³, 10 cm, f > 500 Hz).
- In generale, interessa studiarne il grado di correlazione con il guadagno, al fine di aumentarlo attraverso i parametri costruttivi che determinano α ...
- ...senza perdere altre caratteristiche importanti (p. es., la durata nel tempo delle prestazioni acustiche).

- Tuttavia si sa da altre sperimentazioni che α da solo non spiega il guadagno; una più stretta correlazione andrebbe cercata con l'impedenza complessa della superficie... .

Metodo di misura



- È basato sulla norma ISO 13472-1.
- Permette la misura "in situ", anche con rumore di fondo elevato (traffico sull'altra corsia) e non è distruttivo.
- Sono previsti anche altri metodi (Kunt).

David Casini



ARPAT

Conclusioni

- Sono stati visti i principali metodi d'indagine utilizzati da ARPAT per testare l'acustica dei manti in ambito urbano.
- Il guadagno acustico è il parametro di maggiore interesse.
- Gli altri parametri (CPXI e α) sono finalizzati ad approfondire i fenomeni ed ottimizzare i parametri costruttivi.
- L'ambiente urbano rappresenta un'opportunità e una sfida per la sperimentazione, ma anche che per il progettista di manti e l'asfaltatore.
- Firenze, come altri comuni toscani, si avvia ora a predisporre e attuare il proprio Piano Comunale di Risanamento Acustico (2400 strade + piazze, 940 km).

David Casini

