

LA DETERMINAZIONE DELLE CONDIZIONI FAVOREVOLI ALLA PROPAGAZIONE DEL RUMORE PER IL MODELLO AD INTERIM NMPB-ROUTES-96 - APPLICAZIONE ALLO STUDIO ACUSTICO DELLA TANGENZIALE ESTERNA DI MILANO

Luciano Minotti (1), Dorina Spoglianti (2), Carlo A. Bertetti (3), Marco Masoero (4)

- 1) Tangenziale Esterna SpA, Milano
- 2) SINA SpA., Milano
- 3) Studio Progetto Ambiente srl, Torino
- 4) Dipartimento di Energetica del Politecnico di Torino

1. Premessa

Il modello ad interim NMPB-Routes-96 (Racc. 2003/613/CE), richiamato dal Dlgs 194/2005 per la mappatura acustica stradale, è adottato nei piani di risanamento acustico delle infrastrutture esistenti e negli studi delle nuove infrastrutture.

La pratica applicativa evidenzia che questo modello previsionale porta ad una generale sovrastima degli impatti e, conseguentemente, ad un dimensionamento cautelativo degli interventi di mitigazione del rumore. Ciò deriva in larga misura dalla indisponibilità sul territorio nazionale italiano di informazioni in merito alle condizioni favorevoli alla propagazione del rumore in periodo diurno e notturno, e dalla conseguente necessità di utilizzare dei dati meteorologici semplificati e prudenziali.

Il principio di precauzione è espresso dalla WG-AEN (Good practice Guide for Strategic Noise Mapping) in termini di massimizzazione dell'incidenza nel lungo periodo delle condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore. La differenza tra il livello misurato in condizioni favorevoli e omogenee può arrivare a 8 dBA, per cui risulta chiaro l'impatto sui risultati finali e i problemi pratici che possono insorgere in fase di taratura del modello previsionale, la cui convergenza ai dati sperimentali è sempre difficile e tale da indirizzare l'utilizzatore verso arbitrarie riduzioni alla sorgente al fine di non sovradimensionare gli interventi di mitigazione.

E' stata pertanto verificata la possibilità di derivare dai dati meteorologici generalmente utilizzati per la trattazione dei fenomeni di dispersione degli inquinanti nei bassi strati dell'atmosfera i parametri che intervengono nella definizione delle condizioni favorevoli alla propagazione del rumore.

La procedura messa a punto è stata quindi applicata in corrispondenza di una sezione autostradale della A1 Milano-Bologna per la quale si disponeva di dati di rumore e di traffico, utilizzata come sezione di taratura del modello previsionale Soundplan, e successivamente estesa al territorio interessato dal progetto acustico definitivo della Tangenziale Esterna di Milano.

2. Dati meteorologici utilizzati

Una delle fonti più autorevoli di dati meteorologici in grado di rispondere alle esigenze dei principali modelli di simulazione degli inquinanti in atmosfera è il Servizio IdroMeteoClima della Regione Emilia Romagna. L'ARPA-SIM può fornire dati provenienti da due Dataset indipendenti:

- Calmet-SIM: prodotto utilizzando il post-processore meteorologico Calmet; copre il Nord Italia e ha dati a partire dal 1/1/2000;
- LAMA: prodotto utilizzando il modello meteorologico ad area limitata COSMO (ex Lokal Modell); copre tutta l'Italia e ha dati a partire dal 1/4/2003.

Per la caratterizzazione meteo-climatica dell'area di studio interessata dal tracciato della TEM si è ritenuto opportuno utilizzare i dati forniti dal modello LAMA e, in particolare, far riferimento alla condizione di fornitura che prevede la restituzione degli andamenti dei parametri oggetti di ricostruzione modellistica in una griglia di punti equispaziati. In corrispondenza di ogni nodo vengono forniti su base oraria i valori di temperatura, direzione del vento, velocità del vento, copertura nuvolosa totale, radiazione visibile netta, radiazione infrarossa netta, flusso di calore latente, flusso di calore sensibile, la lunghezza Monin-Obukov, la classe di stabilità atmosferica, la velocità d'attrito e, infine, l'altezza di rimescolamento.

3. Definizione delle condizioni favorevoli alla propagazione del rumore

L'individuazione delle ore in cui si verificano le condizioni favorevoli alla propagazione è stata effettuata applicando il metodo ripreso dalla pubblicazione "Work Package 3.1.1: Road Traffic Noise – Description of the calculation method". In pratica per ognuna delle 8640 ore dell'anno di riferimento, a partire dai dati meteo disponibili, sono state definite le condizioni del campo anemologico ("U") e del profilo verticale della temperatura ("T"), combinando le quali sono state individuate le ore di propagazione favorevole. In considerazione del fatto che le condizioni "T" hanno semplicemente lo scopo di individuare l'andamento della temperatura all'aumentare della quota, si è verificata la possibilità di derivare la condizione di riferimento in base al ΔT tra i dati a 2 m e a 10 m dal piano campagna locale. Il campo di variabilità dei dati ha permesso di introdurre la seguente classificazione:

$$T1: \Delta T < -1.5 \quad T2: -1.5 \leq \Delta T < 0 \quad T3: \Delta T = 0 \quad T4: 0 < \Delta T \leq 1.5 \quad T5: \Delta T > 1.5$$

Dal confronto tra il metodo precedentemente indicato e il metodo proposto dal Work Package 3.1.1, svolto in alcuni punti di controllo, è emerso un ottimo accordo.

Il riconoscimento su base oraria della presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del rumore tramite l'applicazione del Work Package 3.1.1, correlata al settore angolare di provenienza del vento, ha permesso di identificare per il periodo diurno e il periodo notturno, le rose delle percentuali di condizioni favorevoli per settori angolari di ampiezza 20°.

L'estensione del metodo ad una mesh di calcolo a totale copertura dell'ambito di studio del progetto Tangenziale Est Esterna di Milano, compreso tra l'Autostrada A4 Milano-Venezia a Nord e l'Autostrada A1 Milano-Bologna a Sud, ha consentito quindi di identificare quattro macro aree climatiche, denominate NN, NS, SN e SS, caratteriz-

zate da condizioni meteorologiche favorevoli uniformi molto inferiori a quelle consigliate dalla WG-AEN. La figura 1 visualizza le rose delle percentuali di condizioni favorevoli alla propagazione in periodo diurno (grigio scuro) e notturno (grigio chiaro) per le quattro macro aree climatiche.

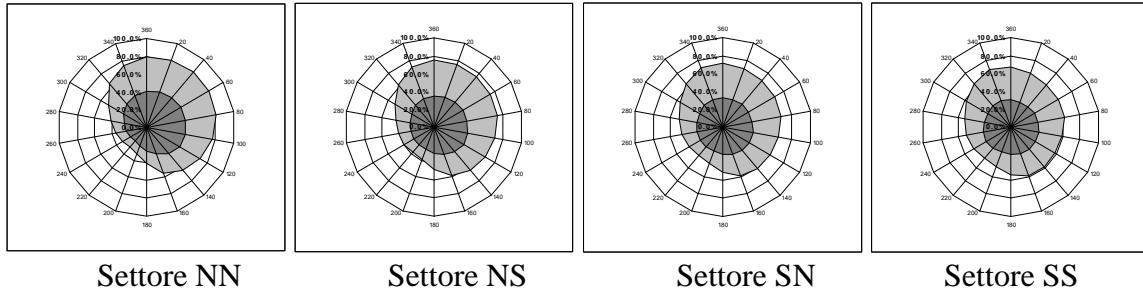


Figura 1 – % condizioni favorevoli alla propagazione in periodo diurno e notturno

In periodo notturno la percentuale delle condizioni favorevoli alla propagazione raggiunge nell'area di studio della TEM un massimo del 82-86 % nel settore settentrionale NN e del 68% nel settore meridionale SS, significativamente inferiore al 100% utilizzabile come valore di riferimento in assenza di informazioni meteorologiche (Linea Guida WG-AEN). In periodo diurno le percentuali massime sono rispettivamente del 32-35 % nel settore SS e 44-46% nel settore NN, da confrontarsi con un valore di riferimento del 50%. Le rose delle condizioni favorevoli evidenziano che questi valori massimi sono riferiti a distribuzioni che da anisotrope nel settore NN, con asse di simmetria NE-SO, tendono ad avvicinarsi a distribuzioni isotrope nel settore SS.

4. Applicazione dei risultati alla sezione di taratura

La sezione di taratura è relativa ad una tratta autostradale della A1 nel Comune di San Zenone al Lambro contraddistinta da suolo pianeggiante, copertura vegetale bassa e tracciato a raso. Sulla sezione sono stati disposti complessivamente 8 punti di misura a 4 m di altezza dal p.c., 4 principali (misure settimanali) e 4 secondari (misure 24 ore), a distanze comprese tra 25 m e 270 m circa. In corrispondenza dei punti principali sono inoltre state svolte misure di 24 ore a 7.5 m di altezza dal p.c. In parallelo ai rilievi di rumore sono stati rilevati i dati meteorologici e i dati di traffico (forniti direttamente dal Gestore). Le velocità di transito, calmierate dalla presenza del sistema di rilievo delle velocità Tutor, sono state caratterizzate a campioni.

Il territorio e il tracciato autostradale acusticamente rilevante per la sezione di taratura sono stati quindi dettagliatamente inseriti come DTM e linee di emissione in Soundplan, al fine di ottenere una fedele ricostruzione modellistica della realtà. I calcoli previsionali sono stati svolti con il metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96 per 4 condizioni di propagazione: omogenea, come da raccomandazione in periodo diurno-serale (50-75% favorevole) e notturno (100% favorevole), come da analisi meteorologica annuale basata sui dati meteo LAMA.

I risultati evidenziano che l'utilizzo delle % di condizioni favorevoli alla propagazione ottenute a partire dai dati meteorologici locali LAMA consentono di ridurre significativamente la sovrastima dei valori previsionali NMPB-96 derivanti dall'applicazione delle percentuali consigliate da WG-AEN e di conseguire un buon allineamento ai valori sperimentali: la convergenza è ottima fino a 150 m per poi tendere ad una sovrastima

dell'ordine di 2 dBA diurni/notturni per distanze di 220-270 m, senza alcun intervento sul termine emissivo. Il metodo di elaborazione delle condizioni favorevoli alla propagazione basato sul data set LAMA può quindi consentire di conservare un approccio di stima ragionevolmente prudente per ricettori posti al confine di fascia B o fuori fascia, permettendo al tempo stesso un dimensionamento geometricamente corretto degli interventi di mitigazione per i ricettori più vicini alla sorgente di rumore stradale.

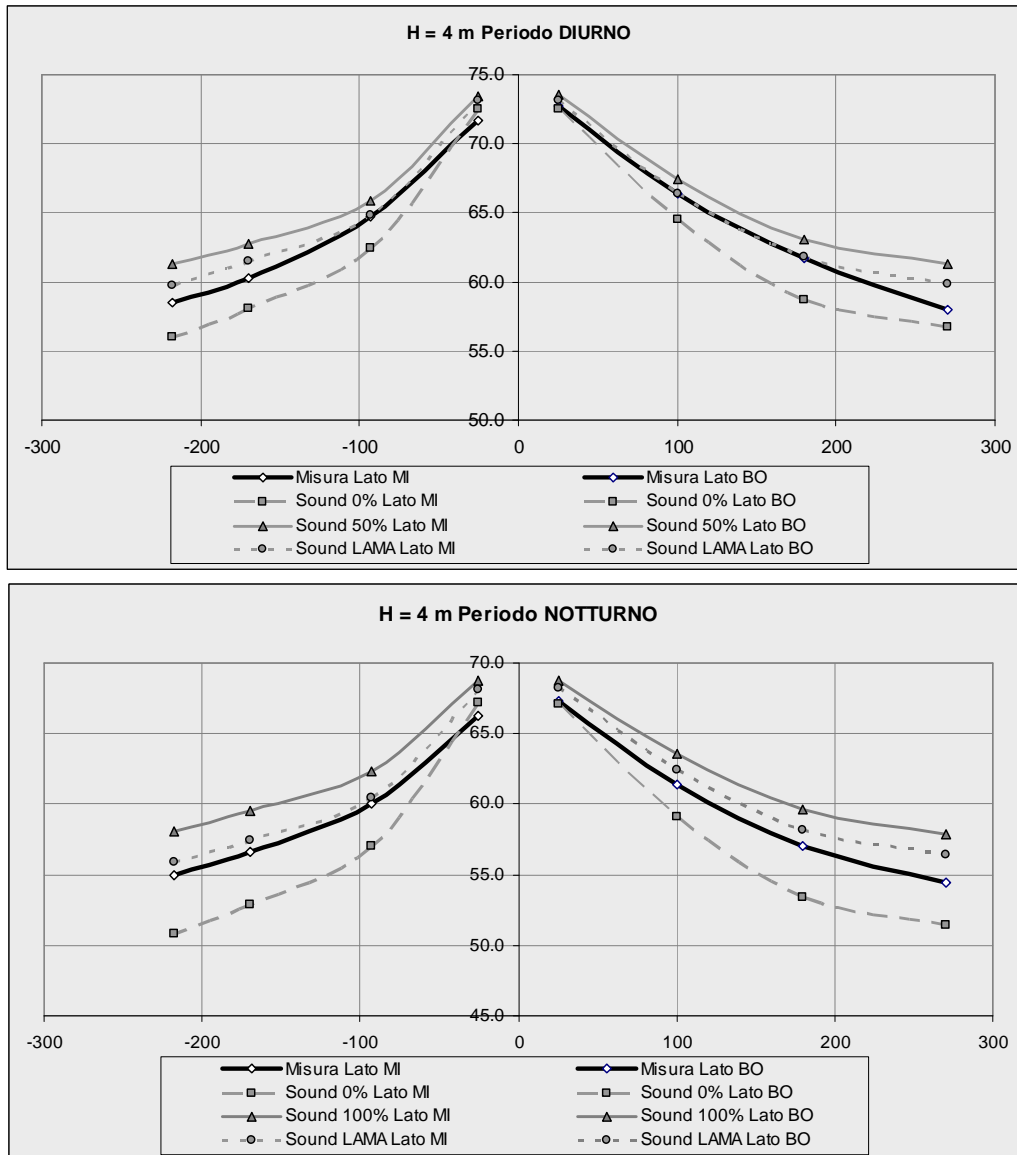


Figura 2 – Confronto tra dati sperimentali e previsionali NMPB96 in periodo diurno e notturno per % di condizioni favorevoli 0-50-100 e locali (LAMA)

5. Bibliografia

- [1] Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194, GU n. 222 del 23/9/2005
- [2] SETRA-CERTU-LCPC-CSTB “NMPB-Routes-96”, 1996
- [3] Iaconi A., Dolinich F., *La determinazione dell'anno medio meteorologico nella valutazione dell'indicatore europeo Lden*, in Atti A.I.A. 2007