

Analisi dei dati meteorologici e parametrizzazione dello strato limite terrestre nell'area urbana milanese

S. Biemmi¹, R. Gaveglione¹, P. Salizzoni², M. Boffadossi³, S. Casadei⁴, M. Bedogni⁴

¹ Golder Associates S.r.l. - ² Laboratoire de Mécanique des Fluides et Acoustique de l'Ecole Centrale de Lyon - ³ Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale del Politecnico di Milano

⁴ Agenzia Mobilità e Ambiente (A.M.A) del Comune di Milano

1. Il Duomo di Milano in una limpida giornata primaverile. Grazie alla forte insolazione nei mesi tardo primaverili ed estivi l'altezza dello strato limite può raggiungere i 1500 m (06.05.2008, f. D. Cat Berro).

1. Introduzione

Lo studio delle condizioni dinamiche dello strato limite terrestre e la stima dei principali parametri meteorologici che le caratterizzano costituiscono una fase di lavoro consistente nell'ambito degli studi sull'inquinamento atmosferico, inclusi quelli di tipo modellistico. L'applicazione di modelli matematici per la simulazione dei fenomeni di inquinamento atmosferico richiede infatti un'accurata preparazione dei dati meteorologici di input.

L'Amministrazione Comunale di Milano, di concerto col Ministero dell'Ambiente, ha promosso in questi ultimi anni l'installazione di strumenti meteorologici tecnologicamente avanzati, quali un sodar e un anemometro sonico, per meglio comprendere la dinamica dei bassi strati dell'atmosfera al di sopra di una vasta area urbana quale quella milanese. Attualmente l'Agenzia Mobilità e Ambiente (AMA)¹ sta effettuando e coordinando specifiche attività di analisi delle prime serie storiche di dati registrati dagli strumenti, per poter ottimizzare il processo di acquisizione e di sintesi della gran mole di dati a disposizione, anche in funzione delle diverse tipologie di modelli matematici utilizzati per lo studio dei fenomeni di inquinamento atmosferico. La prima parte dello studio qui presentato riguarda un'analisi dei dati rilevati dal sodar nell'anno 2005 ed un loro confronto con i dati acquisiti da altre stazioni

¹ L'Agenzia Mobilità Ambiente è una struttura tecnica avente la finalità di supportare le attività di pianificazione territoriale e ambientale del Comune di Milano da cui essa stessa è controllata. www.ama-mi.it

2. Carta schematica dell'area urbana milanese con la collocazione delle stazioni di misura.



nell'area urbana. Questa prima fase del lavoro ha presentato non poche difficoltà: si tenga conto infatti che l'influenza di strutture ed attività antropiche sui parametri meteorologici misurati è spesso di difficile quantificazione e, in un ambito complesso come quello urbano, tale disturbo può essere tale da inficiare la rappresentatività dei dati stessi. Per questo motivo, la simulazione dei fenomeni di dispersione di inquinanti in atmosfera in ambito urbano richiede dati raccolti da sensori in grado di esplorare l'atmosfera in una regione di almeno qualche centinaio di metri a partire dal suolo. Grazie a queste rilevazioni è possibile misurare parametri meteorologici che possono essere ritenuti sufficientemente rappresentativi dell'intero strato limite terrestre e non della sola regione più prossima al suolo - il cosiddetto sottostato di rugosità (riquadro a pag. 8-9) - la cui dinamica è di-

rettamente influenzata dalla presenza degli edifici.

Nella fattispecie, nella seconda parte dello studio, utilizzando i dati raccolti dal sodar, opportunamente integrati con quelli forniti dai sensori meteorologici posti al suolo, sono stati stimati i parametri caratteristici dello strato limite: velocità e direzione del vento, il flusso di calore sensibile, la lunghezza di Monin-Obukhov, la velocità d'attrito e l'altezza dello strato limite. Quest'ultima è una variabile di particolare interesse, poiché permette di stimare lo spessore della regione rimescolata - all'interno della quale hanno luogo i fenomeni di dispersione di inquinanti - che è determinata dall'entità dei flussi verticali di quantità di moto ed energia termica tra superficie terrestre e atmosfera. In letteratura sono presenti numerosi metodi e algoritmi per il calcolo di questo parametro; nella parte finale dell'ar-

Questo articolo è pubblicato grazie al contributo del Progetto «Air-ToLyMi - Modelling and simulating sustainable mobility strategies. A study of three real test cases: Turin, Lyon, Milan» nell'ambito del Bando Regionale 2006 sulla Ricerca e lo Sviluppo Precompetitivo.