

Titolo della tesi  
Studio di laboratorio della dispersione di inquinanti in ambienti urbani  
(specificare se sperimentale, progettuale o compilativa)  
sperimentale

Tipo di Laurea (triennale, magistrale con indirizzo)  
Laurea Magistrale-Tutela dell'ambiente

Sessione di Laurea  
Gennaio 2018 anno accademico 2016/2017

Nome Candidato Manuel Mastrangelo  
Matricola 1553921

Relatore  
Paolo Monti  
SSD Relatore.....

Correlatori  
Annalisa Di Bernardino

Riassunto della tesi (max 2 pagine)

**Il riassunto della tesi non deve superare le due pagine e  
non devono essere inserite figure**

L'enorme espansione delle aree urbane alla quale si è assistito nel corso dell'ultimo secolo ha provocato profonde variazioni all'interno dello strato limite atmosferico insistente sulle stesse, in termini di perturbazione dei flussi atmosferici ed inquinamento. Nei paesi industrializzati, quindi, si è focalizzata l'attenzione al miglioramento della qualità dell'aria cittadina fissando standard qualitativi per inquinanti come il biossido di zolfo, il monossido di carbonio, l'ozono, il benzene, gli idrocarburi policiclici aromatici e le polveri sottili. La concentrazione di questi inquinanti è determinata sia dall'entità delle emissioni di autoveicoli, impianti di riscaldamento, centrali elettriche, fabbriche, sia dal trasporto e dalla dispersione che hanno luogo nello strato limite atmosferico, in particolar modo nello Strato Limite Urbano. In questo senso, quindi, per la valutazione e la previsione della qualità dell'aria risulta essere di fondamentale importanza disporre dei dati relativi al vento, alla turbolenza e all'altezza dello strato di rimescolamento tramite, ad esempio, le metodologie di indagine sperimentale. Infatti esse rappresentano un utile strumento per studiare situazioni ipotetiche di emissione rispetto allo scenario attuale o passato e possono costituire la base per lo sviluppo di modelli di simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Il presente lavoro di tesi si inserisce all'interno delle metodologie di indagine sperimentale volte alla valutazione della dispersione degli inquinanti e del campo di moto all'interno e all'esterno di canopie urbane tridimensionali, simulando condizioni di atmosfera neutra. Le sperimentazioni sono state condotte tramite l'utilizzo di una canaletta idraulica, modellando l'area urbana attraverso la realizzazione di array di cubi incollati su una lastra in PVC. Sono state realizzate tre differenti configurazioni di cubi in modo tale da simulare

città con diverse densità abitative. Allo scopo di simulare la dispersione degli inquinanti, sul tetto di un edificio interno alle configurazioni sono state poste tre sorgenti di contaminazione corrispondenti a tre differenti quote. Come contaminante è stato utilizzato il tracciante non reattivo Rodhamine-WT. La misura del campo di moto e di concentrazione è stata condotta a partire dall'acquisizione di immagini digitali. Esse sono state acquisite da 2 telecamere che inquadrano in contemporanea una sezione di prova parallela al flusso d'acqua, illuminata da un laser di lunghezza d'onda pari a 532 nm. Le immagini così acquisite sono state elaborate tramite due tecniche di analisi dell'immagine: Feature Tracking e Laser Induced Fluorescence. Al fine di analizzare il campo di moto sono state realizzate le mappe di velocità media, del tensore di Reynolds e della varianza della velocità media orizzontale oltre che profili della velocità media orizzontale e del tensore di Reynolds e confrontati i risultati rispetto alle tre differenti configurazioni urbane. Per quanto riguarda il campo di concentrazioni, sono state realizzate le mappe di: concentrazione media, deviazione standard della concentrazione, intensità della concentrazione e skewness ed anch'esse sono state confrontate rispetto alle tre configurazioni urbane. Infine è stato applicato il modello gaussiano al caso sperimentale ed effettuato un confronto tra evidenze sperimentali e risultati del modello.

I risultati relativi all'analisi del campo di velocità descrivono in maniera appropriata i flussi che si sviluppano al di sopra delle canopie 3D permettendo di valutarne le proprietà. I risultati relativi allo studio del campo di concentrazione mostrano un buon adattamento del set-up sperimentale nel riprodurre il comportamento reale di una nube di inquinante immessa in atmosfera neutra. Tramite essi è stato quindi possibile comprendere in che modo l'andamento del plume di contaminazione dipenda dalle caratteristiche geometriche della canopia urbana e dall'altezza delle sorgenti. Infine i risultati dell'applicazione del modello gaussiano al caso sperimentale, seppur non sono state rispettate tutte le ipotesi alla base del modello, evidenziano profili verticali di concentrazione media misurata complessivamente molto simili a quelli calcolati tramite modello.