

INDICE

	Presentazione	9
1	Introduzione	13
1.1	La normativa	14
1.2	La rete di monitoraggio della qualità dell'aria a Firenze	17
1.3	Gli episodi acuti e le strategie di intervento e previsione	21
2	Inquinamento atmosferico invernale nelle aree urbane	27
2.1	Le sostanze, le sorgenti, la fenomenologia dell'inquinamento urbano	27
2.2	Lo strato limite atmosferico e le condizioni meteorologiche rilevanti agli effetti dell'inquinamento atmosferico urbano	36
3	Analisi	47
3.1	Analisi dei fenomeni	47
3.1.1	Analisi qualitativa e di screening delle variabili	48
	a) Episodi acuti d'inquinamento da NO ₂ e da CO	48
	b) Dipendenza dalle emissioni	50
	c) Dipendenza dai parametri meteorologici	54
	d) Dipendenza dell'NO ₂ dai precursori	67
	e) Osservazioni multivariate: box degli eventi critici	71
	f) Conclusioni	72
3.1.2	Variazione delle condizioni meteorologiche e del quadro emissivo	73
3.2	Analisi statistica preliminare	82
3.2.1	Distribuzioni statistiche e test	83
	a) Tipo di giorno	85
	b) Categorie sinottiche	88
	c) Test sui valori medi	90
3.2.2	Suddivisione in classi discrete e tabelle di contingenza	92
3.2.3	Analisi di correlazione	102
4	Modelli statistici per la previsione	111
4.1	Modelli CHAID	111
4.1.1	Cenni sulla tecnica di segmentazione CHAID	112
4.1.2	Applicazione della tecnica CHAID per la realizzazione di	

modelli di previsione degli episodi acuti d'inquinamento atmosferico	113
4.1.3 Modelli CHAID per la previsione degli episodi acuti d'inquinamento atmosferico: selezione dei modelli	115
4.1.4 Risultati ottenuti e valutazione dei modelli CHAID	136
4.1.5 Modelli CHAID operativi	152
4.2 Modelli K-nn	157
4.2.1 Il metodo K-nn (K-nearest neighbours)	158
4.2.2 Applicazione del metodo K-nn per la previsione degli episodi acuti d'inquinamento atmosferico: scelta dei modelli e della tecnica di previsione	159
4.2.3 Risultati ottenuti e valutazione dei modelli K-nn	165
4.2.4 Modelli K-nn operativi	184
4.3 Modelli a regressione	186
4.3.1 Modelli a regressione multilineare	186
4.3.2 Modelli a regressione logistica	199
4.4 Confronto dei risultati e conclusioni	207
5 L'attività operativa di previsione	211
5.1 Obiettivi della previsione	211
5.2 Risultati ottenuti dalla previsione e confronto fra le diverse procedure d'intervento adottate dal Comune di Firenze nel corso degli anni	214
5.3 Prospettive di sviluppo e miglioramento degli strumenti di previsione	224
Appendice 1 L'inquinamento atmosferico da NO ₂ a Prato	227
Appendice 2 Variabili ambientali e meteorologiche utilizzate e loro codifica in classi	237
Appendice 3 Categorie sinottiche	242
Appendice 4 Distribuzioni di frequenza di NO ₂ AB rispetto al tipo di giorno	249
Appendice 5 Matrice di correlazione lineare (1993-94, 1994-95, 1995-96)	252
Appendice 6 Persistenza fra i valori della velocità del vento nella mattina e nel periodo diurno	263