

INDICE

1. LA PROBLEMATICA ENERGETICA E L'INQUINAMENTO AMBIENTALE: IL SETTORE RESIDENZIALE	1
1.1 Introduzione.....	1
1.2 Strumenti normativi Comunitari e Nazionali per la regolazione del risparmio energetico degli edifici	6
1.3 Incentivi	16
1.4 Limiti normativi sulle emissioni: NOx	18
2. IL PROBLEMA AMBIENTALE DEGLI NOx	26
2.1. Introduzione agli Ossidi di Azoto NOx	26
2.1.2. Il ciclo fotolitico degli NOx	28
2.2. Aspetti chimici e fisici della formazione di NOx	29
2.3. Il ciclo degli NOx.....	31
2.4. I processi fisici in atmosfera	34
2.4.1. Trasporto dell'inquinante	35
2.4.2. I processi di rimozione	36
2.5. Gli effetti ecologici dovuti agli NOx	37
2.6. La riduzione degli NOx e le tecnologie di abbattimento	38
2.6.1. Riduzione delle emissioni di NOx (tecnologie primarie)	40
2.6.2. Abbattimento delle emissioni di NOx (tecnologie secondarie)	42
2.7. Concentrazioni atmosferiche e Normativa	46
2.7.1. Concentrazioni naturali di base	46
2.7.2. Concentrazioni di punta in aree inquinate	46
2.7.3. Concentrazioni massime ammissibili	46
3. EMISSIONI INQUINANTI PRODOTTE DALLA COMBUSTIONE DI GAS NATURALE PER USO RISCALDAMENTO CIVILE	48
3.1. Introduzione	48
3.2. Contesto normativo nazionale e comunitario delle caldaie	50
3.3. Apparat di combustione e modelli di bruciatori	57
3.4. Combustibili ed impianti di riscaldamento nel contesto nazionale.....	62
3.5. Il calcolo delle emissioni	73
3.5.1. Apparecchi termici considerati per effettuare il calcolo di emissioni.....	73
3.5.2. I test effettuati sugli apparecchi termici	76
3.5.3. Il calcolo delle emisione e i fattori di emisione rilevati: attenzione specifica agli NOx	83
3.5.4. Analisi statistica dei fattori di emisione	102
3.6. Involucro edilizio, impianti termici ed emissioni di NOx	104
3.7. Considerazioni sulle tipologie e gestione degli impianti di riscaldamento.....	108
3.8. Considerazioni generali	114

4. IL RISCALDAMENTO DOMESTICO IN ITALIA E LE EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO	116
.....	116
4.1. Inquadramento dell'impiego di gas naturale nel settore del riscaldamento domestico nazionale	116
4.2. Soluzioni impiantistiche e risparmio energetico nel riscaldamento residenziale	119
4.2.1. Evoluzione del mercato delle caldaie sul territorio nazionale	123
4.2.2. Evoluzione del parco caldaie nazionale relativamente al settore del riscaldamento domestico, in relazione alle emissioni di NOx	134
4.2.2.1 Ripartizione geografica del parco installato in relazione alle emissioni di NOx	139
5. CONCLUSIONI	164