
Indice

1 La cogenerazione

| | |
|---|----|
| 1.1 Aspetti generali e indici di valutazione | 1 |
| 1.2 Vantaggi e limiti della cogenerazione | 6 |
| 1.3 tecnologie tradizionali | 8 |
| 1.3.1 Impianti a vapore | 8 |
| 1.3.2 Impianti a turbogas | 9 |
| 1.3.3 Impianti a ciclo combinato | 10 |
| 1.3.4 Motori a combustione interna | 11 |
| 1.4 Breve cenno alla rigenerazione | 12 |
| 1.5 La cogenerazione in Italia | 14 |
| 1.5.1 La cogenerazione nello scenario energetico italiano | 14 |
| 1.5.2 Le direttive italiane ed europee per la cogenerazione | 15 |
| 1.6 la cogenerazione su piccola scala | 16 |
| 1.6.1 Aspetti generali e principali tecnologie | 16 |
| 1.6.2 Microturbine a gas | 17 |
| 1.6.3 Motori Stirling | 18 |
| 1.6.4 Celle a combustibile | 19 |

2 I motori a combustione interna per cogenerazione

| | |
|--|----|
| 2.1 Aspetti generali, principi di funzionamento e tecnologia | 22 |
| 2.2 I combustibili usati | 27 |
| 2.3 Modalità di connessione e di esercizio | 28 |
| 2.4 Principali tipologie di motori cogenerativi | 28 |
| 2.5 Emissioni e loro trattamento | 33 |
| 2.5.1 Aspetti generali | 33 |
| 2.5.2 Emissioni dallo scarico di un motore otto | 33 |
| 2.5.3 Trattamento dei gas di scarico di un motore a ciclo Otto | 37 |
| 2.5.4 Emissioni dallo scarico di un motore Diesel | 43 |
| 2.5.5 Trattamento dei gas di scarico di un motore a ciclo Diesel | 45 |
| 2.5.6 Motori Diesel alimentati con gasolio "bianco" | 49 |
| 2.6 Esempi realizzativi e stato dell'arte | 50 |

3 Le microturbine a gas

| | |
|--|----|
| 3.1 Aspetti generali e principi di funzionamento | 56 |
| 3.2 Il turbocompressore | 63 |
| 3.3 Il rigeneratore | 70 |
| 3.3.1 Configurazione del rigeneratore | 70 |
| 3.3.2 Geometria delle superfici di scambio termico | 71 |
| 3.4 Il combustore | 75 |
| 3.4.1 Emissioni e loro trattamento | 75 |

| | |
|---|----|
| 3.5 Esempi realizzativi e stato dell'arte | 79 |
|---|----|

4 Il recupero termico

| | |
|--|-----|
| 4.1 il recupero energetico nella cogenerazione | 83 |
| 4.2 Scambiatori di calore a fascio tubiero (fumi/acqua) | 87 |
| 4.2.1 Testata anteriore, mantello e testata posteriore | 90 |
| 4.2.2 Il fascio tubiero | 91 |
| 4.3 Scambiatori di calore a piastre a tubi ispezionabili (acqua/acqua) | 96 |
| 4.3.1 I materiali per le piastre | 99 |
| 4.3.2 I materiali per le guarnizioni | 100 |
| 4.3.3 I materiali per telaio e tiranti | 100 |
| 4.3.4 Pressioni e temperature massime | 101 |
| 4.3.5 Prestazioni ed efficienza | 101 |
| 4.4 Dimensionamento di massima di uno sc.di cal. (metodo LMTD) | 105 |
| 4.4.1 Il coefficiente globale di scambio termico | 106 |
| 4.4.2 La differenza di temperatura media logaritmica | 108 |
| 4.4.3 Efficienza di uno scambiatore di calore | 110 |

5 Cenni alla cogenerazione con fonti rinnovabili

| | |
|--|-----|
| 5.1 Energia da biomassa | 111 |
| 5.1.1 La digestione anaerobica | 113 |
| 5.1.2 La digestione aerobica | 113 |
| 5.2 Il biogas | 113 |
| 5.2.1 Depurazione del biogas degli impianti di cogenerazione | 114 |
| 5.2.2 Esempi realizzativi e confronti | 116 |
| 5.3 Olio vegetale | 119 |
| 5.3.1 L'olio vegetale negli impianti di cogenerazione | 119 |

6 Studio di un caso reale

| | |
|--|-----|
| 6.1 Introduzione | 121 |
| 6.2 Descrizione del complesso residenziale | 121 |
| 6.3 Fabbisogno energetico della struttura | 122 |
| 6.3.1 Il software di certificazione energetica degli edifici CENED | 122 |
| 6.3.2 Determinazione dei carichi | 123 |
| 6.4 Schema d'impianto | 130 |
| 6.4.1 Configurazione invernale dell'impianto | 131 |
| 6.4.2 Configurazione estiva dell'impianto | 133 |
| 6.5 descrizione dei principali componenti | 134 |
| 6.5.1 Caldaia a condensazione Wolf MGK | 134 |
| 6.5.2 Cogeneratori EC POWER XR 15 | 134 |
| 6.5.3 Frigorifero ad assorbimento YAZAKI SC 10 | 135 |
| 6.5.4 Pompa di calore geotermica THERMOCOLD 280 ZH | 137 |
| 6.6 Fattibilità tecnico economica | 137 |
| 6.6.1 I cogeneratori | 137 |
| 6.6.2 Componenti integrativi | 138 |

| | |
|---|-----|
| 6.6.3 Parametri economici e tariffe | 138 |
| 6.6.4 Flussi energetici | 138 |
| 6.6.5 Costi dell'impianto e redditività dell'investimento | 142 |

Thank you for trying PDF Suite
