

Capitolo 1 DESCRIZIONE DEL SETTORE PRODUTTIVO.....	1
1.1 LE FONDERIE DI GHISA DI SECONDA FUSIONE IN ITALIA.....	2
1.1.1 Scopo dello studio.....	2
1.1.2 Fonte dei dati.....	2
1.1.3 Sintesi dello studio.....	2
1.2 DELIMITAZIONE DEL SETTORE PRODUTTIVO.....	3
1.2.1 La struttura produttiva.....	5
1.2.2 Il fatturato.....	6
1.2.3 Costo del lavoro.....	7
1.2.4 Numero di addetti.....	8
Capitolo 2 DESCRIZIONE ED ANALISI DEL CICLO PRODUTTIVO DEI BENI.....	11
2.1 FASI PRODUTTIVE E TECNOLOGIE DI PROCESSO.....	12
2.1.1 STOCCAGGIO MATERIE PRIME PRODOTTI CHIMICI E MODELLI.....	12
2.1.1.1 Produzione e riparazione modelli in legno.....	12
2.1.1.2 Formatura, produzione anime e preparazione terre.....	12
2.1.1.3 Verniciatura Flambatura Cottura.....	13
2.1.1.4 Fusione.....	13
2.1.1.5 Colata.....	14
2.1.1.6 Finitura.....	14
2.1.2 FORMATURA, PRODUZIONE ANIME E PREPARAZIONE DELLE TERRE.....	15
2.1.2.1 Produzione e riparazione modelli in legno.....	15
2.1.2.2 Stoccaggio, recupero e preparazione terre.....	16
2.1.2.3 Formatura meccanica “a verde”.....	20
2.1.2.4 Formatura manuale in sabbia-resina.....	22
2.1.2.5 Formatura manuale in anidride carbonica.....	23
2.1.2.6 Produzione di anime.....	23
2.1.2.7 Verniciatura - flambatura - cottura.....	25
2.1.2.8 Ramolaggio.....	28
2.1.3 FUSIONE DEL METALLO E TRATTAMENTO DEL METALLO FUSO.....	29
2.1.4 COLATA.....	32
2.1.4.1 Manutenzione forni e siviere.....	33
2.1.4.2 Distaffatura – Disterratura – Smaterozzatura.....	34
2.1.5 FINITURA.....	35
2.1.5.1 Granigliatura sabbiatura.....	35
2.1.5.2 Sbavatura.....	36
2.1.5.3 Trattamenti termici sui getti.....	37
2.2 REFLUI LIQUIDI E GASSOSI E TECNOLOGIE DI CONTENIMENTO E / O DEPURAZIONE.....	38
2.2.1 STOCCAGGIO MATERIE PRIME PRODOTTI CHIMICI E MODELLI.....	38
2.2.1.1 Produzione e riparazione modelli in legno.....	38
2.2.2 FORMATURA, PRODUZIONE ANIME E PREPARAZIONE DELLE TERRE.....	39
2.2.2.1 Produzione e riparazione modelli in legno.....	39
2.2.2.2 Stoccaggio, recupero e preparazione terre.....	39
2.2.2.3 Formatura meccanica a verde.....	39
2.2.2.4 Formatura manuale in sabbia resina.....	40
2.2.2.5 Formatura manuale in CO ₂	41
2.2.2.6 Produzione di anime Ashland (cold box).....	41
2.2.2.7 Produzione di anime in shell-moulding (hot box).....	42
2.2.2.8 Produzione di anime in ceramica.....	42

2.2.2.9 Verniciatura flambatura e cottura	43
2.2.3 FUSIONE DEL METALLO E TRATTAMENTO DEL METALLO FUSO	43
2.2.4 COLATA	45
2.2.4.1 Manutenzione forni e siviere	46
2.2.4.2 Distaffatura, disterratura e smaterozzatura	46
2.2.5 FINITURA	46
2.2.5.1 Granigliatura / sabbiatura	46
2.2.5.2 Sbavatura	46
2.2.5.3 Trattamenti termici sui getti	47
2.3 PRODUZIONE E SMALTIMENTO RIFIUTI	48
2.3.1 FORMATURA, PRODUZIONE ANIME E PREPARAZIONE DELLE TERRE	48
2.3.1.1 Produzione e riparazione modelli in legno	48
2.3.1.2 Stoccaggio, recupero e preparazione terre	48
2.3.2 FUSIONE DEL METALLO E TRATTAMENTO DEL METALLO FUSO	48
2.3.3 COLATA	49
2.3.3.1 Manutenzione forni e siviere	49
2.3.3.2 Distaffatura disterratura smaterozzatura	49
2.3.4 FINITURA	50
2.3.4.1 Granigliatura sabbiatura	50
2.3.4.2 Sbavatura	51
2.3.4.3 trattamenti termici sui getti	51
2.4 ALTRI FATTORI DI PRESSIONE E IMPATTO AMBIENTALE E INDICATORI RELATIVI	52
2.4.1 FORMATURA, PRODUZIONE ANIME E PREPARAZIONE DELLE TERRE	53
2.4.2 FUSIONE DEL METALLO E TRATTAMENTO DEL METALLO FUSO	54
2.4.3 COLATA	54
2.4.4 FINITURA	56
Capitolo 3 FATTORI FISICI	60
CICLO DELLE MATERIE PRIME	62
3.2 BILANCIO DI MATERIA, ENERGIA E RISORSE	60
3.2.1 FORMATURA	60
FUSIONE	62
3.2.3 COLATA	64
3.2.4 FINITURA	65
3.3 PRESSIONE AMBIENTALE	66
3.3.1 FORMATURA	66
3.3.2 FUSIONE	67
3.3.2.1 Cubilotto	67
3.3.2.2 Forno a induzione	67
3.3.2.3 Forno rotativo	68
3.3.3 COLATA	69
3.3.4 FINITURA	70
Capitolo 4 STRATEGIE DI MIGLIORAMENTO, PREVENZIONE E CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO	73
4.1 Scarico e stoccaggio di materie prime e accessorie	74
4.1.1 Migliori tecnologie di processo	74
4.1.1.1 Scarico con dispositivi pneumatici	74
4.1.1.2 Copertura e pavimentazione delle zone di stoccaggio dei rottami	74
4.1.1.3 Misure speciali per sostanze infiammabili (o che possono reagire fra loro)	74

4.1.1.4	Usò di rottami [esterni al processo di fusione] “puliti” ed eliminazione delle sabbie. 74	
4.1.1.5	Riciclaggio o smaltimento di contenitori usati.....	75
4.1.2	Migliori tecnologie di depurazione.....	75
4.1.2.1	Scuotimento automatico delle dei filtri a maniche.....	75
4.1.2.2	Sistema automatico di monitoraggio dei filtri a manica.....	75
4.1.2.3	Inverter per filtri a maniche.....	76
4.1.2.4	Misure per evitare depositi di terre nelle tubazioni.....	76
4.2	Formatura, produzione anime e preparazione delle terre.....	77
4.2.1	Migliori tecnologie di processo.....	77
4.2.1.1	Formatura a resina.....	77
4.2.1.2	Utilizzo di impianti chiusi per la miscelazione e tecniche appropriate.....	77
4.2.1.3	Rigenerazione delle terre di recupero della formatura a resina.....	78
4.2.1.4	Usò di impianti pneumatici nel trasporto delle terre di recupero della formatura a resina. 78	
4.2.1.5	Sistema di controllo automatico dell’assorbimento dei motori dei nastri trasportatori.....	78
4.2.1.6	Impianto per analisi e controllo automatico della preparazione terre.....	78
4.2.1.7	Formatura a verde.....	78
4.2.1.8	Fresa automatica per fori di colata.....	78
4.2.1.9	Produzione anime.....	79
4.2.1.10	Cold Box.....	79
4.2.1.11	Hot box.....	79
4.2.1.12	Sostituzione di solventi di origine petrolifere nei processi Cold box.....	80
4.2.1.13	Sostituzione di prodotti pericolosi e altri accorgimenti per processi Hot box.....	80
4.2.1.14	Sostituzione delle vernici ad alcool con vernici ad acqua per le forme ed anime....	80
4.2.1.15	Sostituzione di solventi aromatici con solventi non aromatici.....	80
4.2.2	Migliori tecnologie di depurazione.....	81
4.3	Fusione del metallo e trattamento del metallo fuso.....	82
4.3.1	Migliori tecnologie di processo.....	82
4.3.1.1	Preriscaldamento del rottame.....	82
4.3.1.2	Forno a cubilotto.....	82
4.3.1.3	Ottimizzazione delle operazioni del forno.....	82
4.3.1.4	Usò del forno elettrico di mantenimento.....	82
4.3.1.5	Miglioramento della qualità del coke.....	82
4.3.1.6	Forno elettrico ad induzione.....	83
4.3.1.7	Ottimizzazione del materiale e delle operazioni di carico.....	83
4.3.1.8	Forni alimentati a frequenza variabile.....	83
4.3.1.9	Minimizzazione e controllo del rivestimento refrattario delle pareti.....	83
4.3.1.10	Forni rotativi.....	84
4.3.1.11	Miglioramento dell’efficienza termica.....	84
4.3.1.12	Sceita dei carburanti.....	84
4.3.1.13	Usò di oxyburner (comburente ossigeno).....	84
4.3.2	Migliori tecnologie di depurazione.....	86
4.3.2.1	Utilizzo di cicloni con filtri a maniche per i forni elettrici.....	86
	Impianto di abbattimento per due cubilotti utilizzati alternativamente.....	86
4.4	Colata.....	88
4.4.1	Migliori tecnologie di processo.....	88
4.4.1.1	Sistemi di aspirazione sulle linee di colata e siviere dotate di coperchi.....	88
4.4.2	Migliori tecnologie di depurazione.....	88
4.4.2.1	Misure anti inquinamento olfattivo.....	88

4.4.2.2	Griglie vibranti per la distaffatura e postazioni cabinate per la disterratura	88
4.4.2.3	Cabina tunnel per distaffatura	88
4.5	FINITURA	90
4.5.1	Migliori tecnologie di processo	90
4.5.1.1	Rivestimento cassoni con materiali elastici e impianti di sbavatura chiusi ed automatici	90
4.5.2	Migliori tecnologie di depurazione	90
4.5.2.1	Granigliatura in macchine chiuse e uso di spazzatrici industriali	90
Capitolo 5	TABELLE DI SINTESI DEL SETTORE	91
	NORMATIVA RILEVANTE DI SETTORE	97