

POLITECNICO DI MILANO

Facoltà di Ingegneria dei Sistemi

Corso di Studi in Ingegneria Gestionale



**COME MISURARE LA SOSTENIBILITA':
SVILUPPO DI UN APPROCCIO METODOLOGICO E
APPLICAZIONE AL SETTORE SIDERURGICO**

Relatore: Prof. Giovanni Azzone

Correlatore: Ing. Marika Arena

Elaborato finale di:

Maria Grazia Maruccia Matr.736437

Marta Pinzone Matr.737128

Anno Accademico 2009/10

INDICE:

Sommario	I
Executive Summary	VII
1 Introduzione	1
STATO DELL'ARTE	12
2 Analisi dei framework generali esistenti	13
2.1 Framework di sostenibilità.....	17
2.1.1 Global Reporting Initiative (GRI).....	17
2.1.2 Facility Reporting Project (FRP).....	20
2.1.3 World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).....	21
2.1.4 World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) e United Nations Environment Programme Finance Initiative (UNEP FI).....	23
2.1.5 United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD).....	24
2.1.6 Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM)	27
2.1.7 Gruppo Bilancio Sociale (GBS).....	29
2.1.8 Global Environmental Management Initiative (GEMI).....	30
2.1.9 Istituto ETHOS.....	31
2.1.10 The European Federation of Financial Analysts Societies (EFFAS).....	33
2.1.11 European Environment Agency (EEA).....	35
2.1.12 Environment Australia.....	37
2.1.13 United Nation Global Compact (UNGC).....	39
2.1.14 Krajnc D. & Glavic P.	40
2.1.15 Veleva V. & Ellenbecker M.	42
2.1.16 Azapagic A. & Perdan S.....	43
2.1.17 Labuschagne et altri.....	45

2.1.18	ISO 14031- Environmental Performance Evaluation.....	47
2.1.19	Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA).....	50
2.1.20	Federal Environment Ministry/Federal Environmental Agency (BMU/UBA).....	51
2.1.21	Ministero dell'Ambiente del Giappone.....	53
2.1.22	World Resources Institute (WRI).....	56
2.1.23	National Round Table on the Environment and the Economy (NRTEE).....	57
2.1.24	Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).....	59
2.1.25	Azzone et altri.....	61
2.1.26	Hutchins M. & Sutherland J.....	62
2.2	Considerazioni di sintesi.....	63
	METODOLOGIA E MODELLO PROPOSTI.....	74
3	Metodologia per lo sviluppo di un framework di settore.....	75
3.1	Analisi degli approcci esistenti.....	75
3.2	Descrizione della metodologia proposta.....	87
4	Presentazione del modello generale.....	92
4.1	Descrizione del modello generale.....	92
4.2	Innovatività e vantaggi del modello proposto.....	105
	APPLICAZIONE DEL MODELLO NEL SETTORE SIDERURGICO.....	110
5	Definizione dei confini dell'analisi e overview del settore.....	111
5.1	Definizione dei confini dell'analisi.....	111
5.2	Overview del settore.....	117
5.3	Considerazioni di sintesi.....	129
6	Analisi dei framework esistenti nel settore siderurgico.....	131
6.1	Framework di sostenibilità.....	132
6.1.1	Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA).....	132
6.1.2	The European Federation of Financial Analysts Societies (EFFAS).....	133
6.1.3	World Steel Association.....	136
6.1.4	Federacciai.....	137

6.1.5 North American Steel Industry.....	138
6.1.6 International Finance Corporation (IFC) e World Bank Group.....	139
6.1.7 Singh et altri.....	142
6.1.8 Azzone G. e Arena M. (2008).....	143
6.1.9 Institution of Chemical Engineers (IChemE).....	146
6.1.10 Global Reporting Initiative (GRI).....	147
6.1.11 European Chemical Industry Council (CEFIC).....	149
6.2 Considerazioni di sintesi.....	151
7 Analisi dei processi.....	157
7.1 Produzione dell'acciaio.....	157
7.1.1 Ciclo integrale.....	157
7.1.1.1 Impianto di agglomerazione/sinterizzazione.....	158
7.1.1.2 Impianto per la produzione del pellet.....	163
7.1.1.3 Cokeria.....	167
7.1.1.4 Altoforno.....	174
7.1.1.5 Acciaiera ad ossigeno.....	181
7.1.2 Acciaiera con forno elettrico ad arco (EAF).....	189
7.2 La lavorazione dell'acciaio.....	198
7.2.1 Il laminatoio a caldo.....	199
7.2.2 Il laminatoio a freddo e l'impianto per la trafilatura.....	207
7.2.3 La linea per il rivestimento.....	211
8 Descrizione del modello applicato al settore siderurgico.....	216
8.1 Presentazione del modello per il settore siderurgico europeo.....	216
8.2 Vantaggi del modello e considerazioni di sintesi.....	232

9 Validazione empirica del modello	235
9.1 Analisi del contenuto dei report	236
9.1.1 Metodologia utilizzata	236
9.1.1.1 Le aziende analizzate	237
9.1.1.2 Le fonti documentali	239
9.1.1.3 Le unità testuali	244
9.1.2 Analisi dei dati	245
9.1.2.1 Presenza di report di sostenibilità nel gruppo di imprese	245
9.1.2.2 Presenza di report di sostenibilità per tipologia di azienda	247
9.1.2.3 Analisi della copertura dei temi di sostenibilità identificati nel modello	249
9.1.2.4 Analisi della copertura degli indicatori di sostenibilità identificati nel modello	254
9.1.2.5 Analisi delle informazioni relative a processi e organizzazione	264
9.1.3 Considerazioni di sintesi sull'analisi documentale	271
9.2 Casi di studio	275
9.2.1 Metodologia utilizzata	275
9.2.2 Presentazione dei casi di studio	277
9.2.2.1 Caso di studio 1: Fiv L. Mazzacchera S.p.A.	277
9.2.2.2 Caso di studio 2: O.La.N. Officina Laminazione Nastri	287
9.2.2.3 Caso di studio 3: Acciaierie Valbruna	295
9.2.2.4 Caso di studio 4: Ferriera	305
9.2.2.5 Caso di studio 5: Ferriera Valsider S.p.A.	315
9.2.2.6 Caso di studio 6: Giuseppe & F.lli Bonaiti S.p.A.	324
9.2.3 Considerazioni di sintesi sui casi di studio	332
9.3 Considerazioni conclusive sull'analisi empirica	337
10 Discussioni e conclusioni	343

Appendice	353
Allegato I: Protocolli indicatori ambientali, sociali e di “Vision” (Cap.8).....	353
Allegato II: Tabella copertura dei temi ambientali, sociali e di “Vision” dell’analisi documentale (Cap 9).....	396
Allegato III: Tabella copertura degli indicatori ambientali, sociali e di “Vision” dell’analisi documentale (Cap.9).....	399
Bibliografia	421
Ringraziamenti	434

Indice delle figure

• Figura 2.1 Struttura framework GRI (Singh et al., 2009)	19
• Figura 2.2 Indicatori di impatto ambientale applicabili genericamente	22
• Figura 2.3 Indicatori di impatto ambientale potenziali applicabili genericamente	22
• Figura 2.4 Classificazione degli indicatori ambientali proposta da Bartolomeo M. (FEEM, 1995)	28
• Figura 2.5 Ripartizione degli indicatori ambientali di performance proposta da Bartolomeo M. (FEEM,1995)	28
• Figura 2.6 Esempio macro-indicatore proposto dall’Ethos	33
• Figura 2.7 Struttura del framework proposto dall’Environment Australia (2000)	39
• Figura 2.8 Struttura del framework proposto da Krajnc & Glavic (2003)	41
• Figura 2.9 Struttura del framework proposto da Veleva & Ellenbecker (2001)	42
• Figura 2.10 Categorie di indicatori in Azapagic & Perdan (2000)	44
• Figura 2.11 Struttura del framework proposto da Labuschagne et altri (2005)	46
• Figura 2.12 Aspetti della sostenibilità sociale proposti da Labuschagne et altri (2005)	47
• Figura 2.13 Esempi di indicatori MPIs definiti dall’ISO 14031 (Jasch, 2000)	49
• Figura 2.14 Esempi di indicatori OPIs definiti dall’ISO 14031 (Jasch, 2000)	50
• Figura 2.15 KPI proposti dal DEFRA suddivisi per categoria	51
• Figura 2.16 Struttura del framework proposto da BMU/UBA (1997)	52
• Figura 2.17 Esempi indicatori sui materiali proposti da BMU/UBA	52
• Figura 2.18 Esempi indicatori sugli acquisti proposti da BMU/UBA	52
• Figura 2.19 Bilancio di massa nell’attività di business (Ministero dell’ambiente del Giappone, 2009)	54
• Figura 2.20 Esempi di attività di business e relative self check list del carico e delle iniziative ambientali (Ministero dell’ambiente del Giappone, 2009)	55
• Figura 2.21 Set di indicatori chiave proposto dall’OECD (2003)	60
• Figura 2.22 Esempi di indicatori appartenenti al core set associati al cambiamento climatico (OECD, 20003)	60
• Figura 2.23 Struttura framework proposto da Azzone et al. (1996)	61
• Figura 3.1 Rappresentazione degli step caratteristici del metodo dell’analisi del processo (Chee Tahir e Darton, 2010)	78
• Figura 3.2 I 5 principali elementi della metodologia COMPASS (Kuhndt, Geibler, e Eckermann, 2002)	81
• Figura 3.3 Metodo “descrizione specifica del concetto e analisi dimensionale” (Kuhndt, Geibler, e Eckermann, 2002)	81
• Figura 3.4 Rappresentazione del “framework degli indicatori sostenibili” con relative componenti (Kuhndt, Geibler, e Eckermann, 2002)	85
• Figura 3.5 Fasi della metodologia proposta	87
• Figura 4.1 Catena del valore di Porter che associa alle attività gli impatti di sostenibilità (Porter & Kramer, 2006)	106
• Figura 4.2 Catena del valore di Porter che associa alle attività gli impatti di sostenibilità (Epstein, 2008)	106
• Figura 4.3 Esempio Catena del valore di Porter adattata ad una società di servizi assicurativi e finanziari	107
• Figura 4.4 Esempio Catena del valore di Porter adattata ad un’impresa del settore moda	108

• Figura 5.1 Paesi dell'Unione Europea (27)	114
• Figura 5.2 Schema generale dei processi produttivi del settore siderurgico	115
• Figura 5.3 Obiettivi della Piattaforma ESTEP	127
• Figura 6.1 Struttura di presentazione del modello EFFAS	133
• Figura 6.2 Set di indicatori proposti dall'EFFAS per il settore "Iron & Steel"	135
• Figura 6.3 Set di indicatori proposto da Singh <i>et al</i> ri, 2009	143
• Figura 6.4 Esempio di protocollo di rilevazione delle linee guida per il settore metallurgico (Arena&Azzone, 2008)	145
• Figura 6.5 Esempio di indicatore con commento supplementare per il settore Mining&Metals (GRI)	149
• Figura 6.6 KPI di sostenibilità proposti dalla CEFIC	150
• Figura 7.1 Flusso di input/output di un impianto di agglomerazione (BREF on Iron and Steel Production)	160
• Figura 7.2 Flusso di input/output di un impianto per la produzione del pellet (BREF on Iron and Steel Production)	165
• Figura 7.3 Flusso di input/output di una cokeria (BREF on Iron and Steel Production)	171
• Figura 7.4 Vista su due altoforni	174
• Figura 7.5 Processo Midrex (Steeluniversity.org)	175
• Figura 7.6 Processo Corex (Steeluniversity.org)	175
• Figura 7.7 Schematizzazione del funzionamento di un altoforno (Steeluniversity.org)	176
• Figura 7.8 Flusso di input/output di un altoforno (BREF on Iron and Steel Production)	177
• Figura 7.9 Pre-riscaldatori	178
• Figura 7.10 Layout del processo svolto in un'acciaieria ad ossigeno (BREF on Iron and Steel Production)	182
• Figura 7.11 Attività di pre-trattamento della ghisa liquida (Steeluniversity.org)	183
• Figura 7.12 Overview delle operazioni di metallurgia secondaria (BREF on Iron and Steel Production)	184
• Figura 7.13 Fotografia di una macchina per la colata continua di blumi	185
• Figura 7.14 Flusso di input/output di un'acciaieria ad ossigeno (BREF on Iron and Steel Production)	186
• Figura 7.15 Trend di utilizzo acciaieria elettrica vs acciaieria ad ossigeno (Steeluniversity.org)	190
• Figura 7.16 Processo di produzione di un'acciaieria elettrica (BREF on Iron and Steel Production)	191
• Figura 7.17 Flusso di input/output di un'acciaieria elettrica (BREF on Iron and Steel Production)	194
• Figura 7.18 Schema produttivo di un laminatoio a caldo (Steeluniversity.org)	200
• Figura 7.19 Tipologie di prodotti lunghi (Steeluniversity.org)	201
• Figura 7.20 Schema di un laminatoio per la produzione di vergelle (Steeluniversity.org)	202
• Figura 7.21 Tipologie di prodotti piani (Steeluniversity.org)	203
• Figura 7.22 Schema generale di trasformazione delle lamiere in tubi e sezioni (Steeluniversity.org)	203
• Figura 7.23 Flusso di input/output di un laminatoio a caldo (BREF on Ferrous Metals Processing Industry)	205

• Figura 7.24 Flusso di input/output di un laminatoio a freddo (BREF on Ferrous Metals Processing Industry)	209
• Figura 7.25 Tipico layout di una linea per la galvanizzazione (BREF on Ferrous Metals Processing Industry)	212
• Figura 7.26 Flusso di input/output di una linea continua di rivestimento (BREF on Ferrous Metals Processing Industry)	214
• Figura 9.1 Fasi del processo di analisi del contenuto dei report	235
• Figura 9.2 Fasi della metodologia per la realizzazione dei casi di studio	236
• Figura 9.3 Esempio di tabella di copertura del GRI	247
• Figura 9.4 Rappresentazione degli impatti del processo produttivo di Kobe Steel (Sustainability Report 2010)	265
• Figura 9.5 Rappresentazione degli impatti del processo produttivo di POSCO (Sustainability Report 2009)	265
• Figura 9.6 Diagramma di flusso dello stabilimento di Lonato Del Gruppo Feralpi (Rapporto Sostenibilità 2008)	265
• Figura 9.7 Rappresentazione degli impatti del processo produttivo di Aichi Steel (Aichi Steel Report)	266
• Figura 9.8 Rappresentazione degli impatti del processo di JFE Steel (Environmental Sustainability Report 2009)	267
• Figura 9.9 esempio di indicatore che riportato distinguendo i processi (Tata Steel Group)	268
• Figura 9.10 Esempio di indicatore particolarmente rilevante per uno specifico impianto (Ilva Taranto)	268
• Figura 9.11 Esempio di indicatore particolarmente rilevante per uno specifico impianto (Ilva Taranto)	269
• Figura 9.12 Esempio di indicatore particolarmente rilevante per uno specifico impianto (Ilva Taranto)	269
• Figura 9.13 Modello organizzativo di SAIL per lo sviluppo di strategie e politiche di sostenibilità (SAIL Sustainability Report 2007-08)	270
• Figura 9.14 Gestione delle tematiche relative alla responsabilità sociale d'impresa in Outukumpu (Outukumpu Corporate Responsibility)	270
• Figura 9.15 Struttura organizzativa di Salzgitter per la gestione della responsabilità sociale d'impresa (Salzgitter Corporate Responsibility Report 2009)	271
• Figura 9.16 Esempi di prodotti realizzati da Fiav	278
• Figura 9.17 Esempi di prodotti realizzati da Fiav	278
• Figura 9.18 Esempi di prodotti realizzati da OLAN	287
• Figura 9.19 Stabilimento di Vicenza delle Acciaierie Valbruna	295
• Figura 9.20 Esempi di prodotti realizzati dalle Acciaierie Valbruna	296
• Figura 9.21 Dichiarazione per il registro E-PRTR (E-PRTR, 2007)	302
• Figura 9.22 Dichiarazione per il registro E-PRTR (E-PRTR, 2007)	302
• Figura 9.23 Dichiarazione per il registro E-PRTR (E-PRTR, 2007)	312
• Figura 9.24 Laminatoio della Ferriera Valsider	315
• Figura 9.25 Stabilimento della Ferriera Valsider	315
• Figura 9.26 Dichiarazione per il registro E-PRTR (E-PRTR, 2007)	322
• Figura 9.27 Dichiarazione per il registro E-PRTR (E-PRTR, 2007)	323
• Figura 9.28 Stabilimento di Calolziocorte	324
• Figura 9.29 Esempi di prodotti realizzati da BONAITI	325

Indice delle tabelle

• Tabella 1.1 Rifiuti prodotti per sotto-settore dell'industria manifatturiera, 2006 (in percentuale del totale di rifiuti generati nell'industria) (Eurostat, 2009)	4
• Tabella 2.1 Principali standard internazionali in termini di reportistica di sostenibilità	17
• Tabella 2.2 Overview degli indicatori di sostenibilità del Facility Reporting Project	21
• Tabella 2.3 Set di KPI esemplificativo proposto dall'UNEP FI e il WBCSD	24
• Tabella 2.4 Indicatori proposti dall'UNCTAD suddivisi per categorie	26
• Tabella 2.5 Altri indicatori proposti dall'UNCTAD suddivisi per categorie	26
• Tabella 2.6 Esempi di indicatori di performance proposti da GEMI suddivisi per driver di valore intangibile	31
• Tabella 2.7 Esempi di indicatori binari inclusi in un macro-indicatore proposto dall'Ethos	33
• Tabella 2.8 Esempi di indicatori quantitativi inclusi in un macroindicatore proposto da Ethos	33
• Tabella 2.9 Aree tematiche individuate dal DVFA	35
• Tabella 2.10 Indicatori chiave di performance definiti per ciascuna area tematica dell'ESG	35
• Tabella 2.11 Esempio di KPI proposto da Veleva & Ellenbecker caratterizzato da sei sezioni	43
• Tabella 2.12 Esempio di indicatore espresso in base al contesto e allo scopo dell'analisi (Azapagic & Perdan, 2000)	45
• Tabella 2.13 Elementi che compongono la self-check list delle iniziative ambientali	56
• Tabella 2.14 Indicatori quantitativi non monetari (Azzone et al.,1996)	62
• Tabella 2.15 Sintesi del grado di copertura delle tematiche ambientali per i framework analizzati	65
• Tabella 2.16 Sintesi del grado di copertura delle tematiche ambientali per i framework analizzati	66
• Tabella 2.17 Obiettivi e azioni prioritarie del Sesto Programma di Azione per l'Ambiente della Comunità Europea	67
• Tabella 2.18 Principali accordi internazionali sulle emissioni	68
• Tabella 3.1 Principali approcci esistenti in letteratura per la misurazione e il reporting di sostenibilità, con relativi vantaggi e svantaggi	86
• Tabella 4.1 Dimensioni e categorie considerate nel modello	94
• Tabella 4.2 Rappresentazione del modello con riferimento alle 3 dimensioni (aree ambientali)	97
• Tabella 4.3 Rappresentazione del modello con riferimento alle 3 dimensioni (aree ambientali)	98
• Tabella 4.4 Rappresentazione del modello con riferimento alle 3 dimensioni (aree ambientali)	99
• Tabella 4.5 Rappresentazione del modello con riferimento alle funzioni aziendali e alle aree di interesse sociale	100
• Tabella 4.6 Rappresentazione del modello con riferimento alle 3 dimensioni (aree sociali)	101
• Tabella 4.7 Rappresentazione del modello con riferimento alle funzioni aziendali e alle aree di interesse sociale	102
• Tabella 4.8 Rappresentazione del modello con riferimento alle 3 dimensioni (aree	103

sociali)

• Tabella 5.1 Rifiuti prodotti per sotto-settore dell'industria manifatturiera, 2006 (in percentuale del totale di rifiuti generati nell'industria) (Eurostat, 2009)	113
• Tabella 5.2 Numero di imprese, dipendenti e ricavi del settore siderurgico europeo (EUROSTAT, 2003)	116
• Tabella 5.3 Attività relative al settore siderurgico con obbligo di dichiarazione E-PRTR	122
• Tabella 5.4 Esempi di emissioni in aria da dichiarare per il registro E-PRTR	123
• Tabella 5.5 Esempi di sostanze emesse in acqua da dichiarare per il registro E-PRTR	124
• Tabella 6.1 Modelli di settore in tema di sostenibilità	131
• Tabella 6.2 KPI rilevanti per il settore Produzione di metalli di base (DEFRA)	133
• Tabella 6.3 Indicatori ambientali e sociali del modello della WorldSteel Association	137
• Tabella 6.4 Emissioni in aria da monitorare nel ciclo integrale, con valori di benchmarking (IFC)	141
• Tabella 6.5 Effluenti da monitorare nel ciclo integrale, con valori di benchmarking (IFC)	141
• Tabella 6.6 Consumo di risorse ed energia da monitorare nel settore siderurgico, con valori di benchmarking (IFC)	142
• Tabella 6.7 Emissioni e Rifiuti da monitorare nel settore siderurgico, con valori di benchmarking (IFC)	142
• Tabella 6.8 Copertura delle categorie ambientali all'interno dei framework di settore	151
• Tabella 6.9 Copertura delle categorie sociali all'interno dei framework di settore	152
• Tabella 7.1 Bilancio energetico di una cokeria (BREF on Iron and Steel Production)	174
• Tabella 7.2 Esempio di energia in ingresso e in uscita da un altoforno, con iniezione di carbone e recupero della pressione dei gas (BREF on Iron and Steel Production)	181
• Tabella 7.3 Tipologie di rivestimento per i prodotti piani (BREF on Ferrous Metals Processing Industry)	211
• Tabella 8.1 Modello per il settore siderurgico con riferimento alle funzioni aziendali e alle aree di interesse ambientale	219
• Tabella 8.2 Modello per il settore siderurgico con riferimento alle funzioni aziendali e alle aree di interesse sociale	220
• Tabella 8.3 Modello per il settore siderurgico con riferimento alle funzioni aziendali e alla dimensione "Vision"	221
• Tabella 9.1 Composizione dell'insieme di imprese analizzate	238
• Tabella 9.2 Insieme di aziende su cui è stata condotta l'analisi documentale	239
• Tabella 9.3 Tabella relativa al set di indicatori proposti compilata da Fiov Mazzacchera	282
• Tabella 9.4 Tabella relativa al set di indicatori proposti compilata da OLAN	289
• Tabella 9.5 Tabella relativa al set di indicatori proposti compilata dalle Acciaierie Valbruna	298
• Tabella 9.6 Tabella relativa al set di indicatori proposti compilata dalla Ferriera	308
• Tabella 9.7 Indicatori di performance ambientale fissati da Valsider e gli Enti preposti	318
• Tabella 9.8 Tabella relativa al set di indicatori proposti compilata dalla Ferriera Valsider	320
• Tabella 9.9 Tabella relativa al set di indicatori proposti compilata da BONAITI	327

Indice dei grafici

• Grafico 1.1 Emissioni di CO2-eq nell'Unione Europea (25) per settore industriale (European Union Emissions Trading Scheme data viewer, EEA)	2
• Grafico 1.2 Quota del consumo mondiale di energia per i settori industriali a più alta intensità energetica (U.S. Energy Information Administration, 2010)	3
• Grafico 1.3 Consumo finale di energia per settore industriale (Eurostat, 2008)	3
• Grafico 3.1 Rappresentazione delle diverse tipologie di comunicazione adeguate alle varie forme di processi basati sugli stakeholder (Kuhndt, Geibler, e Eckermann, 2002)	83
• Grafico 5.1 Emissioni di CO2-eq nell'Unione Europea (25) per settore industriale (European Union Emissions Trading Scheme data viewer, EEA)	112
• Grafico 5.2 Quota del consumo mondiale di energia per i settori industriali a più alta intensità energetica (U.S. Energy Information Administration, 2010)	112
• Grafico 5.3 Consumo finale di energia per settore industriale (Eurostat, 2008)	113
• Grafico 5.4 Andamento della produzione totale di acciaio grezzo (Elaborazione su dati della WorldSteel Association)	118
• Grafico 5.5 Percentuale del consumo totale di acciaio per settore (Eurofer, 2008)	119
• Grafico 7.1 Percentuale di fanghi e polveri provenienti dal trattamento dei gas d'altoforno destinate alle diverse tipologie di smaltimento (BREF on Iron and Steel Production)	180
• Grafico 7.2 Utilizzo finale delle scorie d'altoforno nell'UE (BREF on Iron and Steel Production)	180
• Grafico 9.1 Percentuale e numero di aziende italiane ed estere che redigono un report ambientale	246
• Grafico 9.2 Percentuale e numero di aziende italiane ed estere che redigono un report sociale	246
• Grafico 9.3 Numero di aziende che fa riferimento al GRI per la redazione del report	247
• Grafico 9.4 Numero e percentuale di aziende che redigono un report di sostenibilità distinte in base al processo	248
• Grafico 9.5 Copertura dei temi di sostenibilità ambientale (numero e percentuale di aziende)	249
• Grafico 9.6 Copertura dei temi di sostenibilità sociale (numero e percentuale di aziende)	250
• Grafico 9.7 Copertura temi della dimensione "Vision" (numero e percentuale di aziende)	250
• Grafico 9.8 Copertura dei temi di sostenibilità ambientale distinguendo le aziende in base al processo produttivo	252
• Grafico 9.9 Copertura dei temi di sostenibilità sociale distinguendo le aziende in base al processo produttivo	253
• Grafico 9.10 Copertura dei temi della dimensione "Vision" distinguendo le aziende in base al processo produttivo	253
• Grafico 9.11 Copertura dei temi di sostenibilità da parte delle aziende di lavorazione dell'acciaio	254
• Grafico 9.12 Copertura degli indicatori di sostenibilità ambientale (percentuale e numero di aziende)	255
• Grafico 9.13 Copertura degli indicatori di sostenibilità sociale (numero e percentuale di aziende)	256
• Grafico 9.14 Copertura indicatori della dimensione "Vision" (numero e percentuale	258

di aziende)	
• Grafico 9.15 Copertura indicatori di sostenibilità ambientale nel sotto-insieme di aziende con ciclo integrale	260
• Grafico 9.16 Copertura indicatori di sostenibilità ambientale nel sotto-insieme di aziende con EAF	260
• Grafico 9.17 Copertura degli indicatori di sostenibilità ambientale nel sotto-insieme di aziende con ciclo integrale e EAF	260
• Grafico 9. 18 Copertura degli indicatori sociali nel sotto-insieme di aziende con EAF	261
• Grafico 9.19 Copertura degli indicatori sociali nel sotto-insieme di aziende con ciclo integrale	261
• Grafico 9.20 Copertura degli indicatori sociali nel sotto-insieme di aziende con ciclo integrale e EAF	261
• Grafico 9.21 Copertura degli indicatori di “Vision” nel sotto-insieme di aziende con EAF	262
• Grafico 9.22 Copertura degli indicatori di “Vision” nel sotto-insieme di aziende con ciclo integrale	262
• Grafico 9.23 Copertura degli indicatori di “Vision” nel sotto-insieme delle aziende con ciclo integrale e EAF	263
• Grafico 9.24 Copertura degli indicatori nel sotto-insieme di aziende di lavorazione	263

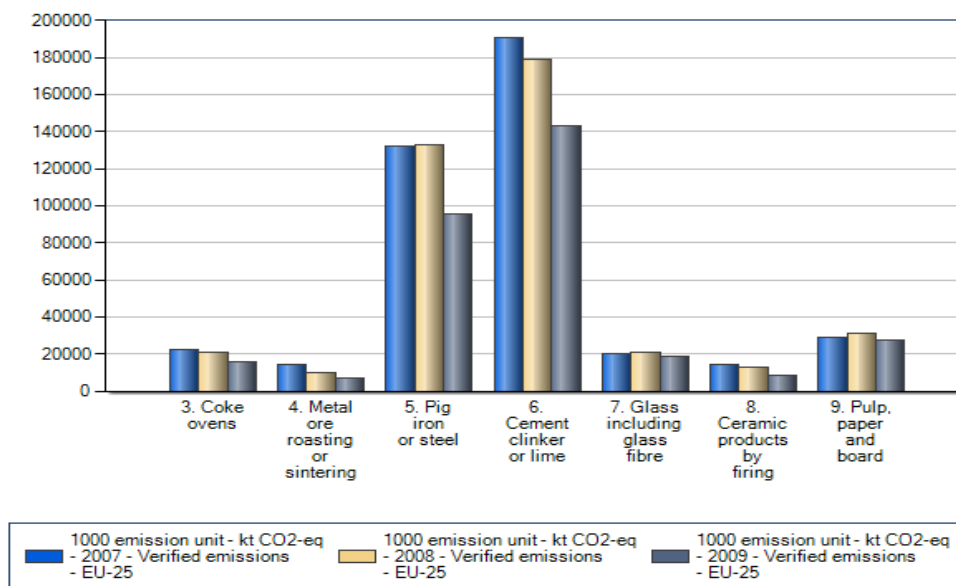
Sommaro

Negli ultimi decenni, crescente attenzione è stata attribuita globalmente al tema della sostenibilità e dello sviluppo sostenibile.

Attualmente, nonostante la crisi economica, ben il 93% dei CEO a livello mondiale ritiene che la sostenibilità sarà un elemento critico per il futuro successo delle loro aziende e che entro dieci anni la sostenibilità sarà completamente integrata nel core business, oltre che nelle filiere produttive globali e nelle consociate.

Il tema della responsabilità sociale d'impresa si sta, infatti, diffondendo sempre di più anche nei settori a monte della catena logistica. Mentre in passato l'interesse era limitato ai settori a contatto diretto con il mercato finale, oggi le spinte dei consumatori spingono gli stessi produttori finali a richiedere un miglioramento delle prestazioni ambientali e sociali dei propri fornitori (Azzone, 2008). Ad esempio, nel settore siderurgico europeo, caratterizzato da un elevato impatto ambientale e sociale, il commitment per il miglioramento della performance di sostenibilità sta diventando sempre più forte, perché la sostenibilità può fungere da differenziale di attrattività e, inoltre, rappresenta un driver di costo che può contribuire a migliorare la competitività del comparto nei confronti dei Paesi in via di sviluppo, ad esempio attraverso la spinta verso l'utilizzo ottimale delle risorse che rappresentano le voci di costo più rilevanti.

Emissioni di CO₂-eq nell'Unione Europea (25) per settore industriale



Emissioni di CO₂-eq nell'Unione Europea (25) per settore industriale

(European Union Emissions Trading Scheme data viewer, European Environment Agency)

La misurazione e il reporting della performance ambientale e sociale delle imprese è, quindi, necessaria sia per i decision-maker interni alle aziende sia per gli stakeholder interni (dipendenti) e esterni (Istituzioni pubbliche, comunità locali, NGO, università, fornitori, clienti ecc.).

In particolare, la comunicazione verso l'esterno si è evoluta dal reporting finanziario di utili e perdite, attività e passività, ad un reporting in cui le informazioni sono relative anche alla gestione delle tematiche ambientali e sociali.

Il presente lavoro di tesi affronta il tema della misurazione e del reporting delle performance di sostenibilità, con riferimento alla dimensione ambientale e sociale, perché le informazioni economico-finanziarie sono solitamente presentate, all'interno dei bilanci d'esercizio, seguendo standard consolidati e condivisi sia nelle organizzazioni che nella supply chain.

Sono stati analizzati approfonditamente sia la letteratura scientifica di riferimento che lo stato dell'arte sui framework ambientali e sociali. Da tale analisi sono emersi i seguenti limiti:

- Mancanza di una metodologia chiara e strutturata per l'individuazione delle tematiche rilevanti in materia di sostenibilità e la creazione di un framework per la misurazione e il reporting della performance ambientale e sociale.
- Mancanza di un framework teorico di riferimento che evidenzi le dimensioni da considerare per la costruzione di un modello di settore e gli indicatori più adatti alla loro copertura.
- Mancato approfondimento del tema relativo alla misurazione del contributo di ciascuna funzione aziendale alla performance ambientale e sociale, che consente di controllare l'effettivo allineamento dell'organizzazione agli obiettivi di sostenibilità.

Il lavoro di tesi ha, quindi, cercato di rispondere ai limiti individuati, proponendosi i seguenti obiettivi:

- I. Fornire una valida proposta metodologica per l'identificazione delle tematiche rilevanti in materia di sostenibilità e per la selezione di misure e indicatori, che siano compatibili con i framework più riconosciuti allo stato attuale ma rispondano anche ad esigenze specifiche di settore;
- II. Sviluppare un modello teorico di indicatori che:
 - i. misuri gli impatti ambientali e sociali dei processi caratteristici di un settore;
 - ii. metta in evidenza i legami esistenti tra tali impatti e le diverse funzioni aziendali delle organizzazioni operanti in quel settore, a cui è possibile attribuire la responsabilità delle problematiche di sostenibilità.

Per soddisfare tali obiettivi, la prima fase del lavoro ha riguardato l'analisi delle principali proposte internazionali sulla reportistica ambientale e sociale, con lo scopo di disporre di un quadro sistematico delle soluzioni disponibili, che permettesse di identificare le tematiche rilevanti per differenti stakeholder e gli indicatori più utilizzati per coprirle. L'analisi di tali framework è stata, inoltre, integrata con quella dei diversi approcci metodologici esistenti in letteratura per creare un sistema di accounting di sostenibilità, con l'obiettivo di sviluppare una metodologia finalizzata a selezionare le tematiche ambientali e sociali più rilevanti all'interno di uno specifico settore e il set di indicatori in grado di coprire i suddetti temi.

Successivamente, in risposta all'esigenza (I), è stata proposta la metodologia articolata nelle seguenti fasi: 1. Definizione dei confini dell'analisi; 2. Definizione del concetto di sostenibilità; 3. Overview del settore; 4. Analisi dei framework di settore; 5. Analisi dei processi; 6. Selezione delle tematiche e degli indicatori; 7. Validazione e revisione.

A partire dall'applicazione dei suddetti step è stato possibile sviluppare un framework teorico composto da tre dimensioni principali: 1. Funzioni aziendali, 2. Aree di interesse ambientale e sociale, 3. Dimensione "Vision" e da una serie di categorie ottenute declinando ciascuna dimensione.

Nello specifico, la prima dimensione è rappresentata dalle funzioni aziendali presenti nella "catena del valore" di Porter. Nella seconda, invece, rientrano per le *aree di interesse ambientale* le materie prime, l'energia, l'acqua, le emissioni, i rifiuti e gli scarichi, i prodotti e i servizi, mentre quelle di *interesse sociale* comprendono categorie incluse in quattro principali tematiche: pratiche di lavoro e condizioni di lavoro adeguate, diritti umani, società, responsabilità di prodotto. La terza dimensione risulta trasversale rispetto alle altre ed è stata definita "Vision" poiché indica l'atteggiamento generale dell'organizzazione nei confronti della sostenibilità e include una serie di categorie non attribuibili ad un'unica funzione aziendale e/o area di interesse ambientale e sociale, ma applicabili a più ambiti in quanto riguardano tutta l'organizzazione (in generale soprattutto i livelli più alti) e possono interessare indistintamente diverse tematiche di sostenibilità. Nello specifico questa dimensione comprende quattro categorie: la compliance, i sistemi di gestione certificati, le spese e gli investimenti, la comunità.

La metodologia sviluppata e il modello teorico proposto consentono, quindi, di identificare in maniera selettiva le problematiche (es: emissioni in aria) e il contenuto informativo dei KPI (es:

elenco delle specifiche emissioni di interesse del processo considerato) da inserire nel set di indicatori di sostenibilità e di associare a ogni attività della catena del valore le principali tematiche di ambientali e sociali di cui è responsabile.

La struttura considerata per il modello permette di integrare il tema della sostenibilità nell'organizzazione, contribuendo anche al miglioramento delle prestazioni ambientali e sociali attraverso il coinvolgimento e un maggior grado di consapevolezza delle diverse funzioni aziendali.

Inoltre, la flessibilità e la capacità del modello di adattarsi alle specificità del settore permettono di cogliere anche "l'influenza relativa" che le diverse funzioni hanno, in settori differenti, sulle tematiche ambientali e sociali.

Dopo questa prima fase di lavoro di carattere teorico, i differenti passi della metodologia sviluppata sono stati applicati al settore siderurgico europeo, al fine di identificare una gerarchia di tematiche rappresentative dello specifico contesto, un set di indicatori compatibili con i framework generalmente accettati ma rilevanti per il settore, delle linee-guida esaustive che chiariscano la definizione, la rilevanza e la modalità di calcolo di ciascun indicatore.

Sono state, quindi, descritte le caratteristiche del settore, quali l'andamento del mercato, le maggiori iniziative e programmi sviluppati, ecc., con lo scopo di ottenere una visione generale del contesto considerato ed iniziare ad identificare le principali problematiche ambientali e sociali che lo interessano.

Per evidenziare lo stato dell'arte vigente nel comparto e le tematiche più rilevanti si è proseguito con l'analisi dei principali framework di sostenibilità esistenti nel comparto siderurgico e in settori ad esso affini.

In seguito, per individuare gli impatti sulle diverse dimensioni della sostenibilità sono stati analizzati i principali processi di produzione dell'acciaio e di lavorazione:

- ciclo integrale, con riferimento alla cokeria, l'impianto di produzione del pellet, l'impianto di agglomerazione, l'altoforno, il convertitore ad ossigeno;
- forno ad arco elettrico;
- laminazione a caldo;
- laminazione a freddo e trafilatura;
- linea per il rivestimento.

E' stata infine condotta un'analisi empirica del set di indicatori proposto per il business individuato con lo scopo di:

- verificarne l'effettiva validità;
- verificare la reale praticabilità degli indicatori

A tale fine sono state analizzate circa settanta imprese del settore siderurgico, in ambito nazionale ed internazionale, e sono state condotte sei interviste in imprese italiane operanti in diversi segmenti del comparto (sia aziende di produzione che di lavorazione dell'acciaio), coinvolgendo alcune figure aziendali impegnate in attività connesse alle tematiche ambientali e/o sociali.

Nello specifico l'analisi documentale delle aziende ha confermato:

- ✓ la rilevanza delle tematiche cui il modello fa riferimento;
- ✓ una soddisfacente copertura degli indicatori proposti nel modello;
- ✓ l'importanza dell'analisi dei processi produttivi per la determinazione sia degli aspetti di sostenibilità più rilevanti sia come base di una migliore valutazione e confronto della performance delle imprese.

Tramite le interviste è stato possibile verificare l'effettiva misurabilità di tutti gli indicatori proposti nel modello, alcuni dei quali non presenti nei report delle imprese considerate nell'analisi documentale. Quest'ultima, inoltre, non ha consentito di esaminare adeguatamente la situazione delle imprese italiane, essendo queste poco inclini alla pubblicazione di un report ambientale/sociale. Al contrario, il coinvolgimento diretto di alcune di esse ha permesso di approfondire la presenza delle tematiche e degli indicatori ambientali e sociali proposti anche nel contesto nazionale.

Tuttavia, il ridotto numero di casi di studio impiegati nell'indagine empirica non consente di generalizzare a tutto il settore le considerazioni scaturite dalle interviste. Risulterebbe pertanto importante estendere l'analisi ad un insieme più vasto ed eterogeneo sia dal punto di vista dei processi, che della dimensione aziendale che della dislocazione geografica.

Inoltre, sarebbe auspicabile estendere i confini del sistema analizzato, per esempio includendo le fonderie, per avere una visione più ampia di tutti gli impatti ambientali e sociali dell'industria siderurgica.

Infine, sarebbe necessario verificare la validità del framework in riferimento anche per esempio alle imprese di servizi (es: imprese nel settore del trasporto, nella consulenza aziendale, i fast food,

ecc.), che presentano caratteristiche e impatti differenti per certi versi da quelle industriali e, quindi, potrebbero richiedere una diversa assegnazione delle responsabilità alle funzioni aziendali.

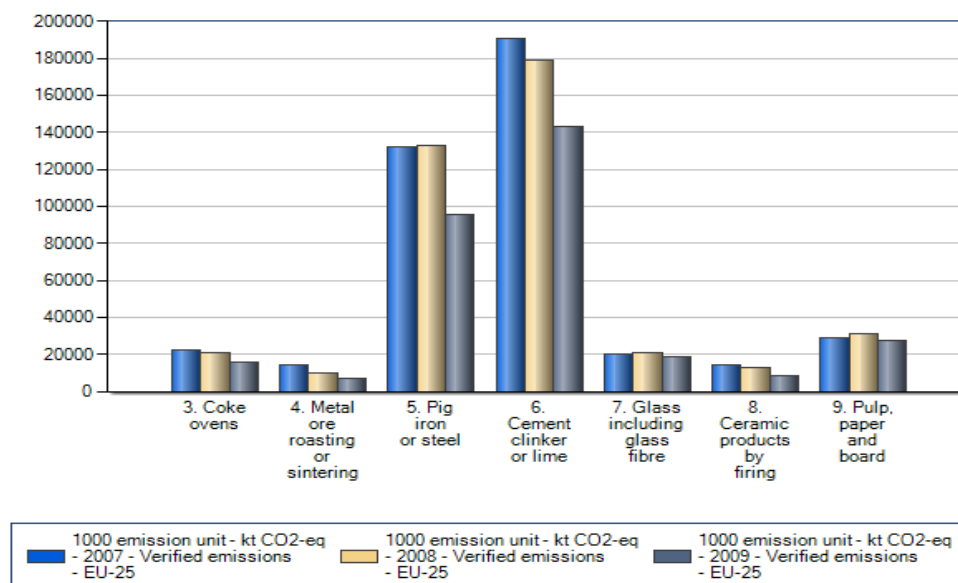
Executive Summary

In the last decades, increasing attention has been paid to the themes of *sustainability* and *sustainable development*.

Currently, despite the economic crisis, 93% of CEOs in the world believe that sustainability will be critical to the future success of their companies and, within ten years, it will be fully integrated into the core business, as well as in supply chains and global subsidiaries.

The issue of corporate social responsibility is, in fact, becoming increasingly common even in the upstream phases of supply chain, because consumers ask companies to seek better environmental and social performance of their supplier. For example, in the European steel industry, that is characterized by a high environmental and social impact, the commitment to improving the sustainability performance is becoming stronger because sustainability can serve as a attractiveness driver in the market and also represents a cost driver that can improve the competitiveness of the sector against Developing Countries. In fact, by optimizing the use of resources, such as iron, coke and energy, the European steel industry can reduce its most significant costs and protect the environment, too.

CO₂-eq emissions per industry in the European Union (25)



CO₂-eq emissions per industry in the European Union (25)
(European Union Emissions Trading Scheme data viewer, European Environment Agency)

The measuring and reporting of environmental and social performance is, therefore, essential both for internal decision-makers and for stakeholders, that can be internal (employees) and external (public institutions, local communities, NGOs, universities, suppliers, customers, etc...).

Above all, communication with stakeholders has evolved in recent years, from simple reporting of financial gains and losses, assets and liabilities, to a reporting where the information is also about the management of sustainability issues.

The present work deals with the measurement and reporting of sustainability performance with reference to environmental and social dimensions, because the financial information is usually presented within the financial statement that follows established standards.

As for this theme, both the scientific literature and the state-of-art on the frameworks of sustainability were analyzed. This review has highlighted the following limits:

1. Lack of a clear and structured methodology for identifying and selecting relevant sustainability issues and indicators, in order to create a framework for its measuring and reporting;
2. Lack of a theoretical framework that shows the dimensions to be considered for the construction of a business sector sustainability model and the most appropriate indicators to their coverage;
3. Lack of investigation on studies regarding how to measure the contribution of each business function to organizational environmental and social performance, which allows companies to control if the organization is aligned to sustainability objectives.

The following thesis has tried to respond to the identified limits, with the following objectives:

- I. To provide a sound methodological proposal to identify important issues relating to sustainability and to select the best indicators, that should be compatible with the most important state-of-art framework but also respond to specific sectorial needs;
- II. To develop a theoretical framework of indicators, that:
 - i. measures the environmental and social impacts of the characteristic processes of a business sector;
 - ii. highlights the links between these impacts and the business functions of organizations operating in the sector, to which responsibility for sustainability issues can be given.

To meet these objectives, the first phase of work concerned the analysis of the main international framework on environmental and social reporting, in order to have a systemic view of the available solutions. This study allowed us to identify the issues relevant to different stakeholders and the main indicators used to cover them. The analysis of these frameworks was also integrated with the methodological approaches, existing in the scientific literature, to create a system of accounting for sustainability, with the aim of developing a methodology for selecting the most relevant environmental and social issues inside a specific sector and the set of indicators that cover these topics.

Subsequently, to respond to the objective (I), it was proposed the methodology, including the following phases: 1. Definition of the boundaries of the analysis; 2. Definition of sustainability; 3. Overview of the business; 4. Analysis of the sector framework; 5. Process Analysis; 6. Selection of topics and indicators; 7. Validation and review.

By starting from the application of the above steps, it was possible to develop a theoretical framework composed of three main dimensions: 1. business functions, 2. environmental and social areas of interest, 3. “Vision” dimension, and a series of categories obtained by detailing them.

The first dimension is represented by the business functions of *Porter’s value chain*. The second one is divided into six *environmental categories* (“raw materials”, “energy”, “water”, “emissions”, “discharges and waste”, “products and services”) and four main *social categories* (“work practices and adequate working conditions”, “human rights”, “society”, “product responsibility”).

The third dimension is called “*Vision*” as it indicates the organization general attitude towards the sustainability and it includes a number of categories cannot be attributed to a single business function and /or an area of environmental/social concern, because it’s related to the whole organization and can equally affect different sustainability issues. Specifically, this dimension includes four categories: compliance, certified management systems, expenses and investments, community.

The proposed methodology and the theoretical model allow to select the relevant issues (eg. air emissions) and the information content of KPIs (eg. list of specific emissions of a process), and to assign environmental and social responsibility to each activity of the value chain.

The model structure enables to integrate sustainability in the whole organization, contributing to environmental and social performance improvement, through the involvement of all business functions.

In addition, the model flexibility, that can be adapted to the sector specificities, allows to assess “the relative influence” on environmental and social issues, that different functions have in different sectors.

After this theoretical first phase of work, the different steps of the developed methodology were applied to the European steel sector, in order to identify a specific hierarchy of sustainability issues, a set of indicators consistent with the generally accepted frameworks but relevant to the sector, some guidelines to clarify the definition, the relevance and the method of calculation of each indicator.

The main characteristics of the chosen sectors were described, such as market trends, sustainability programmes, environmental and social studies, etc., to obtain a general overview of the considered context and to begin to identify the main environmental and social issues that concern it.

To highlight the current state-of-art in the sector and the most covered sustainability issues, we proceeded with the analysis of existing frameworks in the steel industry.

Then, to identify the impact on the different dimensions of sustainability, the main processes of steel making and fabrication were analyzed. The analyzed processes are:

- integrated steelmaking (sinter plant, pellet plant, coking plant, blast furnace, BOS)
- electric arc furnace;
- hot rolling;
- cold rolling and wire drawing;
- coating lines.

Finally, an empirical analysis of the proposed framework was conducted in order to:

1. verify its validity;
2. verify the measurability and feasibility of the indicators.

To this end, about seventy companies were examined, both nationally and internationally, and six interviews were conducted in Italian companies operating in different segments of the steel industry.

Specifically, the document analysis of the companies confirmed:

- ✓ the relevance of the issues which the model refers to;
- ✓ a satisfactory coverage of the indicators proposed in the model;

- ✓ the importance of analysis in productive processes to determine both the most relevant aspects of sustainability and also as a basis for a major evaluation and comparison of the firms' performance.

Moreover, through the interviews it was possible to verify the measurability of all the indicators proposed in the model, some of which were not present in the reports examined in the document analysis, and to investigate the importance of selected sustainability issues and the proposed environmental and social indicators in the national context.

However, the few case studies don't allow to generalize the considerations derived from interviews. Therefore, it'd be important to extend the analysis to a wider and diversified group of organizations, in terms of processes, firm size and geographic location.

The extension of the analyzed system to other activities (e.g. by including foundries) would also be desirable to get a broader view of the environmental and social impacts of the steel industry.

Finally, it'd be necessary to verify the validity of proposed framework for service companies (eg companies in the field of transportation, business consulting, fast food, etc.), which have different characteristics and impacts from the industrial one and, therefore, may require a different allocation of responsibilities to business functions.

1 Introduzione

Negli ultimi decenni, crescente attenzione è stata attribuita globalmente al tema della sostenibilità e dello sviluppo sostenibile, definito, nel 1987, dalla World Commission on Environment and Development (Commissione Brundtland), come lo sviluppo che “*garantisce i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri*”.

Per quanto riguarda le imprese, è possibile affermare che, negli ultimi anni, esse hanno iniziato a sviluppare un approccio maggiormente proattivo verso tale problematica. Secondo il 72% dei 766 CEO intervistati da Accenture, nel corso dello studio “A New Era of Sustainability: UN Global Compact-Accenture CEO Study 2010”, sono *brand, fiducia e reputazione* le leve più importanti che spingono le aziende ad essere più sostenibili, seguiti - in ordine decrescente - dal potenziale di crescita del fatturato e riduzione dei costi (44%), dalle motivazioni personali (42%), dalla richiesta di clienti e consumatori (39%) e dal coinvolgimento e retention del personale (31%).

Attualmente, nonostante la crisi economica, ben il 93% dei CEO a livello mondiale ritiene che la sostenibilità sarà un elemento critico per il futuro successo delle loro aziende e che entro dieci anni la sostenibilità sarà completamente integrata nel core business, oltre che nelle filiere produttive globali e nelle consociate.

Il tema della responsabilità sociale d’impresa si sta, infatti, diffondendo sempre di più anche nei settori a monte della catena logistica. Mentre in passato l’interesse era limitato ai settori a contatto diretto con il mercato finale, oggi le spinte dei consumatori spingono gli stessi produttori finali a richiedere un miglioramento delle prestazioni ambientali e sociali dei propri fornitori (Azzone, 2008). Ad esempio, nel settore siderurgico europeo, che sta affrontando la forte competizione dei Paesi in via di sviluppo, secondo Azzone (2008), “la responsabilità sociale d’impresa può avere la valenza di “antidoto” al cosiddetto “Dumping ambientale”, evidenziando come, a volte, il prezzo più alto dei nostri prodotti rispetto a quelli dei competitori “a basso costo” dipenda dal fatto che lì non vengono rispettate normative che per noi sono essenziali”. La sostenibilità, quindi, può fungere da differenziale di attrattività. Essa, inoltre, rappresenta un driver di costo che può contribuire a migliorare la competitività del comparto, caratterizzato da un elevato impatto ambientale (Grafico 1.1, 1.2, 1.3, Tabella 1.1), attraverso ad esempio la spinta verso l’utilizzo ottimale delle risorse che rappresentano le voci di costo più rilevanti, non essendo possibile ipotizzare di ridurre il costo del lavoro ai livelli dei Paesi in via di sviluppo. Per quanto riguarda ad esempio il consumo di materie prime, a causa della maggiore domanda di ferro, dovuta principalmente all’aumento dei consumi in

Cina, il prezzo di tale metallo è aumentato del 70% nel 2005. Questa tendenza è continuata anche negli anni successivi, e il prezzo nel 2007 è stato del 124% più alto rispetto al 2004 (WorldSteel Association, 2008). L'efficienza nell'utilizzo dei materiali consente, quindi, ad un'impresa siderurgica di ottenere anche rilevanti benefici economici, dato che il costo delle materie prime rappresentava già nel 2004, secondo i dati Eurofer, Euroalliage and Eurometauxil, il 35% dei costi totali sostenuti dal segmento "ciclo integrale" e il 57% per quello "forno elettrico ad arco". Il concetto di efficienza è altrettanto importante con riferimento alle risorse energetiche. L'energia, infatti, costituisce una parte significativa del costo di produzione dell'acciaio, dal 20% al 40% in alcuni Paesi (WorldSteel Association, 2008). Quindi, la riduzione dei consumi energetici e il recupero di energia all'interno processi siderurgici si traduce non solo in un miglioramento della performance ambientale ma anche in una riduzione dei costi che le imprese devono sostenere. Anche dal punto di vista sociale, il miglioramento della performance di sostenibilità comporta dei benefici in termini di competitività. Ad esempio, in merito alla salute e sicurezza dei lavoratori, gli incidenti (con o senza infortuni) e le malattie possono provocare perdita di ore uomo, di tempi di produzione, di stabilità di processo, di macchinari, di volumi (WorldSteel Association, 2008), con conseguenti ricadute sulla produttività dell'impresa.

Emissioni di CO₂-eq nell'Unione Europea (25) per settore industriale

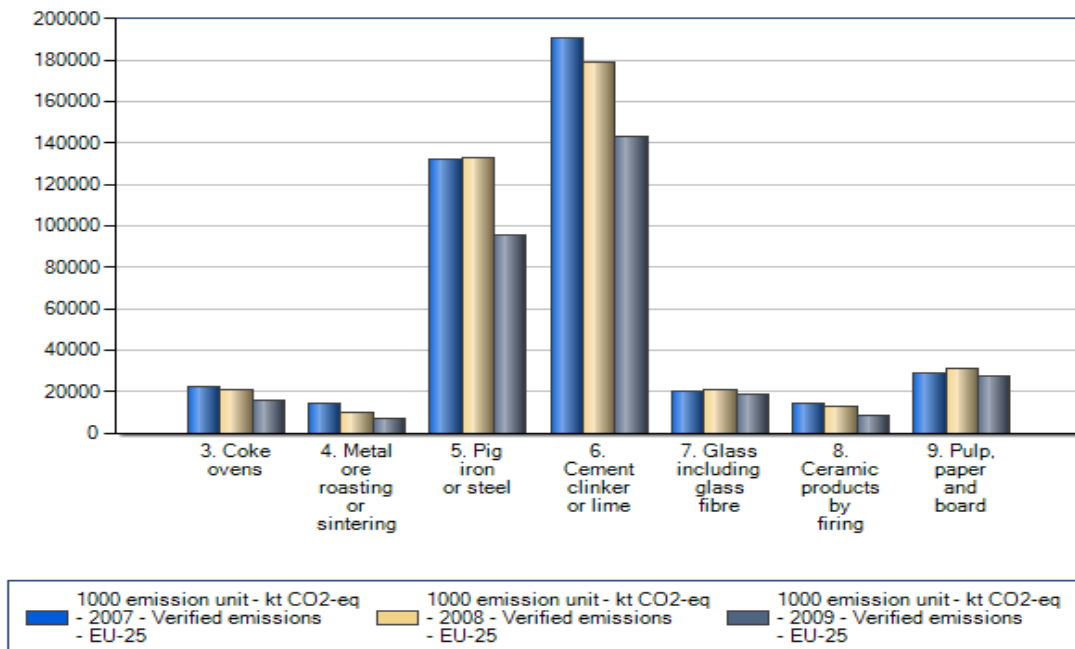


Grafico 1.1 Emissioni di CO₂-eq nell'Unione Europea (25) per settore industriale
(European Union Emissions Trading Scheme data viewer, EEA)

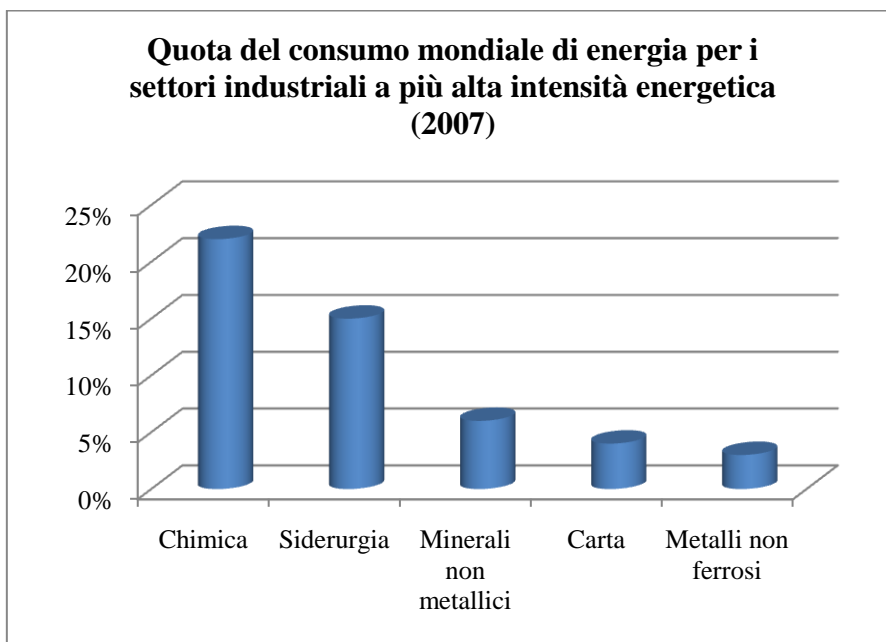


Grafico 1.2 Quota del consumo mondiale di energia per i settori industriali a più alta intensità energetica (U.S. Energy Information Administration, 2010)

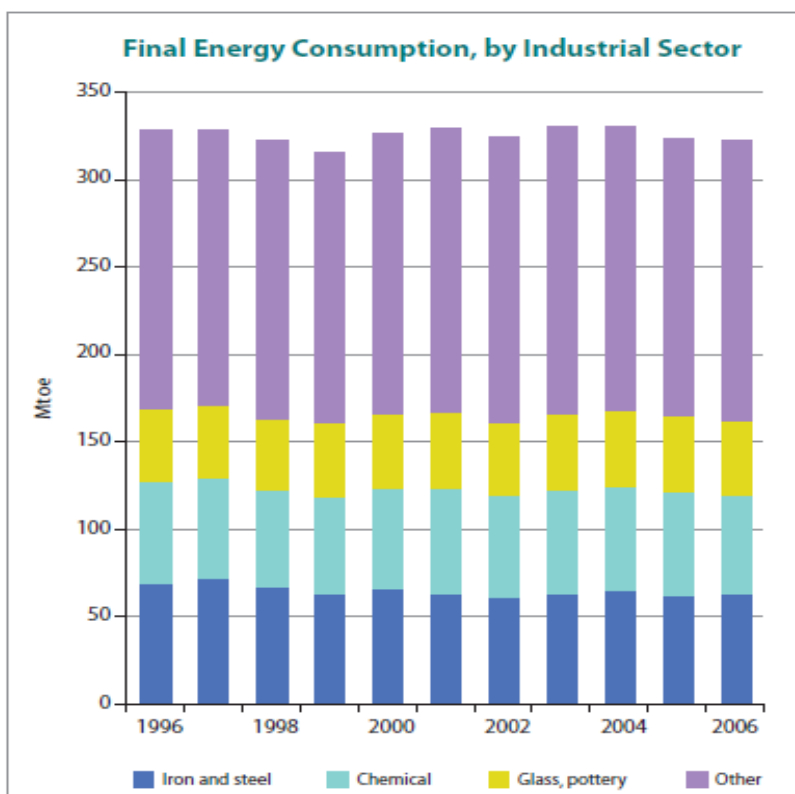


Grafico 1.3 Consumo finale di energia per settore industriale (Eurostat, 2008)

Rifiuti prodotti per sotto-settore dell'industria manifatturiera, 2006 (percentuale sul totale dei rifiuti prodotti nel settore manifatturiero EU 27)	
Raffinazione di coke e prodotti petroliferi	1%
Produzione tessile	2%
Fabbricazione di prodotti minerali non metallici	7%
Produzione di macchinari	7%
Produzione di carta	10%
Produzione di sostanze chimiche, gomma e plastiche	11%
Fabbricazione di prodotti in legno	13%
Produzione alimentare	17%
Produzione di metalli di base e prodotti in metallo	32%

Tabella 1.1 Rifiuti prodotti per sotto-settore dell'industria manifatturiera, 2006 (in percentuale del totale di rifiuti generati nell'industria)¹ (Eurostat, 2009)

La misurazione e il reporting della performance ambientale e sociale delle imprese è, quindi, necessaria sia per i decision-maker interni alle aziende sia per gli stakeholder interni (dipendenti) e esterni (Istituzioni pubbliche, comunità locali, NGO, università, fornitori, clienti ecc.).

In relazione alla comunicazione con gli stakeholder, è opportuno ricordare anche la posizione del Parlamento Europeo, il quale afferma che la UE “apprezza l’obiettivo della comunicazione sulla responsabilità sociale d’impresa² (RSI) di legare la RSI agli obiettivi economici, sociali e ambientali dell’agenda di Lisbona³, segnatamente perché ritiene che un approccio serio alle RSI da parte delle imprese possa contribuire ad aumentare l’occupazione, a migliorare le condizioni di lavoro, a garantire il rispetto dei diritti dei lavoratori e a promuovere la ricerca e lo sviluppo di innovazioni

¹ Il sotto-settore DJ corrisponde alla produzione di metalli di base e prodotto fabbricati di metallo

² Il concetto di Responsabilità Sociale delle Imprese prevede l’integrazione, su base volontaria, di istanze sociali e ambientali nella prassi aziendali e nei rapporti con gli stakeholder.
(http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/corporate-social-responsibility/index_en.htm)

³ In occasione del Consiglio europeo di Lisbona (marzo 2000) i capi di Stato o di governo hanno avviato una strategia detta “di Lisbona” che si fonda su tre pilastri:

- un pilastro economico che deve preparare la transizione verso un’economia competitiva, dinamica e fondata sulla conoscenza.
- un pilastro sociale che deve consentire di modernizzare il modello sociale europeo grazie all’investimento nelle risorse umane e alla lotta contro l’esclusione sociale.
- un pilastro ambientale aggiunto in occasione del Consiglio europeo di Göteborg nel giugno 2001 e che attira l’attenzione sul fatto che la crescita economica va dissociata dall’utilizzazione delle risorse naturali.

(http://europa.eu/scadplus/glossary/lisbon_strategy_it.htm)

tecnologiche; sostiene il principio della “competitività responsabile” quale parte integrante del programma della Commissione a favore dell’innovazione e della competitività (PIC); esorta le imprese europee a precisare nelle loro relazioni in che modo stanno contribuendo agli obiettivi di Lisbona”.

La comunicazione verso l’esterno si è, quindi, evoluta dal reporting finanziario di utili e perdite, attività e passività, ad un reporting in cui le informazioni sono relative anche alla gestione delle tematiche ambientali e sociali, perché “un’impresa, per sopravvivere e avere successo, non può interessarsi esclusivamente al proprio andamento economico, ma deve anche operare in modo *sostenibile*. Il report sociale costituisce lo strumento principale attraverso cui un’impresa *sostenibile* diffonde all’esterno la propria strategia nei confronti dell’ambiente e della società, le azioni e i programmi adottati per tradurla in pratica e i risultati effettivamente raggiunti” (Arena & Azzone, 2008). Infatti, secondo quanto riportato da Price Waterhouse Coopers nel “CSR trends 2010”, circa l’81% delle aziende di Europa, Giappone e Australia produce un bilancio sociale, con un aumento di oltre il 15% rispetto al 2009, contro il solo 40% delle imprese canadesi e statunitensi.

Tali percentuali sono destinate a crescere sempre di più secondo le previsioni di Mervyn King, presidente della Global Reporting Initiative, il quale ha affermato che: “entro il 2015, comunicare le performance ambientali, sociali e di governance dovrebbe essere una pratica comune a tutte le imprese”.

Nonostante la tematica della sostenibilità abbracci la prospettiva economica, ambientale e sociale, nel corso di questo lavoro ci si concentrerà sulla misurazione e il reporting della performance di sostenibilità ambientale e sociale, perché le informazioni economico-finanziarie sono solitamente presentate, all’interno dei bilanci d’esercizio, seguendo standard consolidati e condivisi a livello globale, assenti invece per la dimensione ambientale e sociale. Quindi, per il resto della trattazione, con il termine “sostenibilità” si farà riferimento agli aspetti ambientali e sociali del tema.

Nella letteratura scientifica il tema della sostenibilità è stato affrontato largamente, con riferimento a quattro principali filoni di ricerca, che indagano: 1. la definizione di sostenibilità, 2. gli strumenti attraverso cui può essere raggiunta, 3. come essa può essere misurata, 4. la sostenibilità nell’organizzazione e nella supply chain.

Per quanto riguarda la definizione di sostenibilità, in letteratura si fa riferimento alle tre dimensioni economica, ambientale e sociale e i contributi in tal senso risultano numerosi (es: Azzone *et al.*, 1996; Hockerts, 2001; Veleva e Ellenbecker, 2001; Jovane *et al.*,2008), sebbene in molti casi ci si concentri solo su alcune dimensioni. Tra i diversi riferimenti esistenti è possibile distinguere tra

paper concettuali (es: Ayres *et al.*, 1998; Dyllick e Hockerts, 2002; Glavič and Lukman, 2007; Bebbington, 2000), che provano a dare una definizione teorica senza un'applicazione empirica, e paper empirici (es: Bansal, 2005; Barreto *et al.*, 2007), che discutono casi pratici o analizzano la diffusione delle pratiche di sostenibilità.

Con riferimento alle modalità attraverso cui raggiungere la sostenibilità, sono stati proposti diversi strumenti e metodi per aiutare le organizzazioni sia a livello strategico che a livello operativo, lungo tutto il ciclo di vita del prodotto, ad individuare i suoi impatti ambientali e sociali e ad affrontarli adeguatamente (es: Figge *et al.*, 2002; Pennington *et al.*, 2004; Rebitzer *et al.*, 2004; Hunkeler e Rebitzer, 2005).

Il suddetto lavoro di tesi si inserisce nel terzo (I-II-III) e nel quarto (IV) filone di ricerca, la cui letteratura è stata ampiamente analizzata, con riferimento ai seguenti aspetti:

- I. La definizione, le caratteristiche e i possibili utilizzi degli indicatori. Numerosi autori hanno suggerito diverse definizioni di indicatori (Holling CS, 1978; Mc Queen e Noak, 1988; Walz, 2000; OECD, 1993; D. Tyteca, 1996), tra cui “una misura che sintetizza le informazioni rilevanti di un particolare fenomeno, o una ragionevole proxy di questa misura” (Mc Queen e Noak, 1988), concentrandosi in alcuni casi principalmente sulla tematica ambientale (Lankoski, 2000; EPA, 2003; Asian Development Bank, 1999; OECD, 2004; ISO 14031, 1999; Tyteca, 1996). Altri autori hanno identificato una serie di caratteristiche (ad esempio la comparabilità, rilevanza, misurabilità, robustezza, ecc) e tipologie di indicatori (ad esempio indicatori quantitativi e qualitativi, finanziari e non finanziari, indicatori di gestione e indicatori operativi). Anche in questo caso i lavori svolti sono ingenti (Bartolomeo, 1995; Tyteca, 1996; Veleva e Ellenbecker, 2001; Jasch, 2000; Skillius & Wennberg, 1998; Azzone *et al.*, 1996; Bennett e James, 1999; Gray, 2010; Adams & Frost, 2008). Gli indicatori inoltre possono essere impiegati dall'organizzazione principalmente con riferimento a due macro obiettivi: il decision-making e il reporting esterno (Jasch, 2000; Gallopín, 1997; Thoresen, 1999; Olsthoorn *et al.*, 2000; Azzone *et al.*, 1997; Schaltegger & Wagner, 2006; Schaltegger *et al.*, 2003; Bartolomeo, 1995).
- II. L'utilizzo di un singolo indicatore o un set di indicatori. Esistono tre principali approcci di indicatori: un set di indicatori specifici, indicatori composti e indicatori chiave, la cui scelta dipende dagli specifici utilizzatori considerati (Mitchell, 1996). Numerosi autori inoltre propongono dei framework costituiti da diversi indicatori, che generalmente utilizzano unità di

misura differenti (Veleva e Ellenbecker, 2001; Azapagic e Perdan, 2000; Labuschagne *et al.*, 2005; Azzone *et al.*, 1996); altri invece ritengono necessario aggregare le diverse misure in un unico indicatore per facilitare il benchmarking tra le organizzazioni (Krajnc & Glavic, 2004; Singh *et al.*, 2009). Per migliorare la comparabilità degli indicatori molteplici autori propongono diverse modalità di aggregazione, standardizzazione e normalizzazione (Olsthoorn *et al.*, 2000; Azapagic & Perdan, 2000; Tyteca, 1996; Bartolomeo, 1995; Bennett e James, 1996; Krajnc & Glavic, 2004; Singh *et al.*, 2009).

- III. La procedura per la selezione dei temi e degli indicatori rilevanti. Esistono diversi approcci metodologici per creare un sistema per la misurazione e il reporting di sostenibilità, tra cui è possibile individuare tre macro filoni: 1. Approccio top-down, 2. Approccio guidato dagli stakeholder, 3. Approccio basato sul processo (Schaltegger *et al.*, 2006; Niemeijer e de Groot, 2008; Chee Tahir e Darton, 2010; Kuhndt, Geibler, e Eckermann, 2002; O' Connor e Spangenberg, 2006). E' possibile inoltre evidenziare altri studi in tal senso, specifici di un determinato settore (Azapagic, 2004; Guthrie *et al.*, 2008); in questi casi, sebbene la metodologia non rientri esplicitamente tra gli obiettivi del lavoro, essa può essere estrapolata a partire dal contenuto del paper.
- IV. L'integrazione del tema della sostenibilità nell'organizzazione e nella supply chain. Il legame tra le performance ambientali e sociali di un'azienda e la sua strategia è stato indagato da alcuni autori (Porter e Kramer, 2006; Epstein, 2008; Epstein e Roy, 1998; Parisi e Maraghini, 2010); in particolare, il coinvolgimento di tutta l'organizzazione nelle tematiche di sostenibilità e l'individuazione dell'impatto di ogni attività aziendale sulle performance ambientali e sociali è stato affrontato per esempio da Porter e Kramer (2006), Epstein (2008), Epstein e Roy (1998). Per quanto riguarda l'integrazione delle problematiche di sostenibilità in tutta la supply chain esistono diversi lavori (Wu e Dunn, 1994; Tsoufias e Pappis, 2008; Sarkis, 1999; Hutchins e Sutherland, 2008) che mettono in evidenza l'impatto di ciascuna fase della supply chain, principalmente degli acquisti, la logistica (inclusa la logistica inversa) e la produzione sulle performance ambientali e sociali.

Dall'analisi dello stato dell'arte, è possibile mettere in evidenza che, nel corso degli anni, la ricerca tendenzialmente si è concentrata su definizione, caratteristiche e possibili utilizzi degli indicatori, fornendo in genere informazioni sui criteri utilizzati per la selezione delle singole misure, ma non sul perché un particolare insieme di indicatori è stato scelto o perché altri indicatori sono stati

considerati irrilevanti. E' stata, quindi, trascurata l'importanza di avere una metodologia chiara e strutturata per l'individuazione delle tematiche rilevanti in materia di sostenibilità e la creazione di un framework per la misurazione e il reporting della performance ambientale e sociale. Ognuno degli approcci rintracciati in letteratura presenta dei punti di debolezza ed è, quindi, necessario definire una metodologia integrata che consenta di superare tali limiti.

Inoltre, l'analisi della letteratura scientifica relativa ai framework per misurare le prestazioni in tema di sostenibilità, che è stata integrata con lo stato dell'arte della cosiddetta "letteratura grigia", fa emergere che la maggior parte dei modelli o sono generalmente applicabili a qualunque tipologia di organizzazione oppure sono stati sviluppati per lo specifico settore, in cui sono stati successivamente applicati. Manca, quindi, un framework teorico di riferimento che evidenzii le dimensioni da considerare per la costruzione di un modello di settore e gli indicatori più adatti alla loro copertura.

Infine, alcuni autori hanno prestato attenzione al coinvolgimento delle diverse funzioni aziendali, in modo particolare quelle coinvolte nella supply chain, nelle strategie di sostenibilità, identificando le responsabilità attribuite ad ognuna di esse, ma non è stato approfondito il tema relativo alla misurazione del contributo di ciascuna area aziendale alla performance ambientale e sociale, che consente di controllare l'effettivo allineamento dell'organizzazione agli obiettivi di sostenibilità.

Per rispondere ai limiti individuati dall'analisi della letteratura scientifica e dello stato dell'arte, il seguente lavoro di tesi si propone i seguenti obiettivi:

- Fornire una valida proposta metodologica per l'identificazione delle tematiche rilevanti in tema di sostenibilità e per la selezione di misure e indicatori, che siano compatibili con i framework più riconosciuti allo stato attuale ma rispondano anche ad esigenze specifiche di settore, con lo scopo di valutare e confrontare le performance ambientali e sociali di imprese che operano in tale business.
- Sviluppare un modello teorico di indicatori che:
 - i. misuri gli impatti ambientali e sociali dei processi caratteristici di un settore;
 - ii. metta in evidenza i legami esistenti tra tali impatti e le diverse funzioni aziendali delle organizzazioni operanti in quel settore, a cui è possibile attribuire la responsabilità delle problematiche di sostenibilità.

Il lavoro è stato suddiviso in tre principali sezioni. Nella prima parte verrà infatti analizzato lo stato dell'arte sui principali framework di sostenibilità riconosciuti a livello internazionale. Nella seconda

verrà sviluppata la metodologia per la creazione di un framework di sostenibilità di settore, che fornisce in output un valido modello teorico di riferimento da dettagliare maggiormente in base alle caratteristiche di uno specifico business. Infine, nella terza sezione, la metodologia proposta verrà applicata al settore siderurgico, seguendo fedelmente le fasi della metodologia precedentemente definite; l'ultimo step in particolare prevede un'indagine empirica per approfondire e validare il framework di indicatori di sostenibilità proposto per l'industria siderurgica.

Nello specifico:

- Nel capitolo 2, compreso nella sezione “STATO DELL'ARTE”, sarà svolta l'analisi dei principali riferimenti internazionali in termini di reportistica ambientale e sociale per individuare le tematiche potenziali da inserire nel report di sostenibilità, in modo da considerare tutti gli aspetti rilevanti per i differenti stakeholder e nello stesso tempo rendere maggiormente credibili le proposte generate. Nello specifico saranno confrontati i modelli sviluppati dalle principali organizzazioni e associazioni per la sostenibilità (es: GRI, WBCSD, FRP), istituzioni nazionali e internazionali (es: EEA, DEFRA, BMU/UBA), autori di letteratura scientifica (es: Azzone et altri, Krajnc & Glavic, Veleva & Ellenbecker, Azapagic & Perdan, Labuschagne et altri), organizzazioni di analisti finanziari (es: EFFAS).
- Nel capitolo 3, che insieme al capitolo successivo rientrano nella sezione “METODOLOGIA E MODELLO PROPOSTI”, saranno inizialmente analizzati i diversi approcci metodologici esistenti in letteratura per creare un sistema di accounting di sostenibilità, riprendendo i loro punti di forza e debolezza. A partire dalla suddetta analisi e da quella dello stato dell'arte sui framework di sostenibilità (Cap.2) saranno definite dettagliatamente le fasi della metodologia finalizzata a selezionare le tematiche ambientali e sociali più rilevanti all'interno di uno specifico settore e il set di indicatori in grado di coprire i suddetti temi.
- Nel capitolo 4 verrà presentato il modello teorico ottenuto applicando le fasi della metodologia proposta, che risponde alle esigenze precedentemente definite attraverso l'utilizzo della “catena del valore” di Porter. Dopo la descrizione dettagliata del modello, con riferimento alle dimensioni (funzioni aziendali, aree di interesse ambientale e sociale, dimensione “Vision”) e alle categorie che lo contraddistinguono, saranno evidenziati i principali vantaggi e l'innovatività del framework proposto e della metodologia attraverso cui esso è stato sviluppato, riportando validi elementi a supporto della tesi presentata.

A partire dal capitolo successivo si procederà con l'ultima sezione, definita "APPLICAZIONE DEL MODELLO NEL SETTORE SIDERURGICO", dove le differenti fasi della metodologia proposta (Cap. 3) vengono applicate all'industria siderurgica. In particolare:

- Nel capitolo 5 saranno definiti i confini dell'analisi e successivamente verrà presentata l'overview del settore. La prima fase della metodologia, infatti, prevede che venga definito il sistema da considerare a cui indirizzare il set di indicatori proposto, con riferimento per esempio alla dimensione geografica stabilita, all'estensione lungo la supply chain, ecc. Nella seconda parte del capitolo, invece, saranno descritte le caratteristiche del settore scelto, quali l'andamento del mercato, le iniziative e gli studi in materia di sostenibilità realizzati, ecc. con lo scopo di ottenere una visione generale del contesto considerato ed iniziare ad identificare le principali problematiche ambientali e sociali che lo interessano.
- Nel capitolo 6 verranno analizzati i principali framework del settore siderurgico esistenti, al fine di mettere in evidenza lo stato dell'arte vigente nel comparto e le tematiche più rilevanti. Nello specifico saranno confrontati i modelli sviluppati dalle principali organizzazioni e associazioni per la sostenibilità (es: GRI), istituzioni nazionali e internazionali (es: DEFRA), autori di letteratura scientifica (es: Singh et altri, Arena e Azzone), organizzazioni di analisti finanziari (es: EFFAS), associazioni di settore (World Steel Association, Federacciai), ecc.
- Nel capitolo 7 verranno descritti i principali processi di produzione dell'acciaio e di lavorazione, mettendone in evidenza gli impatti sulle diverse dimensioni della sostenibilità, principalmente dal punto di vista ambientale. Nello specifico verrà analizzato: il *ciclo integrale*, con riferimento alla cokeria, l'impianto di produzione del pellet, l'impianto di agglomerazione, l'altoforno, il convertitore ad ossigeno; il *forno ad arco elettrico*; la *laminazione a caldo*; la *laminazione a freddo/trafilatura*; la *linea per il rivestimento*.
- Nel capitolo 8 sarà presentato il set di indicatori individuati per il settore siderurgico, con riferimento alla realtà europea, ottenuto applicando i primi sei passi della metodologia proposta allo specifico settore analizzato. Tale modello è caratterizzato dalle stesse dimensioni del modello teorico definito in precedenza, declinate in un numero di categorie inferiore rispetto a quello del modello generale, grazie al processo di selezione delle tematiche più rilevanti, basato sull'analisi approfondita del settore siderurgico europeo e sulle considerazioni che ne sono derivate. La descrizione del framework è seguita, inoltre, dalla presentazione dei suoi punti di

forza, dove viene evidenziata la rispondenza del modello alle esigenze definite nella metodologia (Cap.3).

- Nel capitolo 9, in cui sarà descritta l'applicazione dell'ultima fase della metodologia proposta, verrà presentata la validazione empirica svolta finalizzata a verificare l'effettiva validità, la rilevanza e la praticabilità delle tematiche e del set di indicatori individuati per il settore siderurgico. Tale indagine è stata condotta utilizzando due diverse metodologie: l' *analisi del contenuto dei report* di un insieme di aziende nazionali e internazionali e sei *casi di studio*, realizzati sulla base di interviste principalmente ai responsabili di problematiche ambientali e sociali delle imprese contattate. L'analisi documentale in particolare prevede una descrizione della metodologia utilizzata, un'analisi dei dati (analisi della copertura delle tematiche e degli indicatori più rilevanti, valutazione delle informazioni relative a processi ed organizzazione) e delle considerazioni di sintesi. Anche per i casi di studio è stata definita una metodologia, seguita dalla presentazione dei casi e dalle considerazioni di sintesi che ne sono derivate. Nel complesso la validazione ha permesso di consolidare l'impianto teorico tramite riscontri pratici e di perfezionare il modello di settore sviluppato, motivando in modo più preciso alcune scelte effettuate in merito agli indicatori o alle responsabilità attribuite alle diverse funzioni aziendali.
- Nel capitolo 10 verranno stilate le conclusioni finali, che includono il contributo scientifico e pratico derivante dal lavoro svolto, i suoi limiti e i possibili sviluppi futuri.

STATO DELL'ARTE

2 Analisi dei framework generali esistenti

Per individuare le tematiche potenziali da inserire nel report di sostenibilità si è partiti dall'analisi dei principali riferimenti internazionali in termini di reportistica ambientale e sociale, in modo da prendere in considerazione tutti gli aspetti rilevanti per differenti stakeholder e nello stesso tempo rendere maggiormente credibili le proposte generate.

Sono stati pertanto confrontati i modelli sviluppati dai/dalle principali:

1. Organizzazioni e associazioni per la sostenibilità, tra cui per esempio GRI, WBCSD, FRP, GBS, GEMI, ETHOS;
2. Istituzioni nazionali e internazionali, tra cui EEA, PER (AUSTRALIA), DEFRA (UK), ERG (GIAPPONE), BMU/UBA (GERMANIA), UNCTAD, OECD, UNGC;
3. Autori di letteratura scientifica, tra cui *Azzone et altri*, *Krain & Glavic*, *Veleva & Ellenbecker*, *Azapagic & Perdan*, *Labuschagne et altri*, *Hutchins & Sutherland*;
4. Organizzazioni di analisti finanziari, come l'EFFAS.

Tra questi framework, alcuni affrontano il tema della sostenibilità in tutte le sue declinazioni (economica, ambientale e sociale), mentre altri si concentrano rispettivamente solo sulle prestazioni ambientali o sociali.

E' importante sottolineare come allo stato attuale esistono numerosi set di indicatori, che trattano totalmente o parzialmente il tema della sostenibilità, ma non esiste uno standard unico di riferimento universalmente riconosciuto.

Qui di seguito sono riportate le principali soluzioni attualmente disponibili (vedi Tabella 2.1), con una breve descrizione di ciascuna di esse, con lo scopo di avere un quadro sistematico delle problematiche più rilevanti analizzate finora da fonti internazionalmente riconosciute e trarre da queste le dovute conclusioni.

2. Analisi dei framework generali esistenti

NOME	RESPONSABILE	SITO INTERNET	ANNO	CONTENUTI	SPECIFICITA'
The Sustainability Reporting Guidelines	Global Reporting Initiative (GRI)	www.globalreporting.org	2006	Economici, ambientali, sociali	Approfondimenti settoriali
Facility Reporting Project Sustainability Reporting Guidance (FRP)	Tellus Institute e CERES	www.facilityreporting.org	2005	Economici, ambientali, sociali	
Measuring Eco-Efficiency: A guide to reporting company	World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)	www.wbcsd.org	2000	Ambientali	
Translating ESG into sustainable business value	World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)	www.wbcsd.org	2010	Ambientali, sociali	Vengono evidenziati i temi più rilevanti in vari settori
A Manual for the Prepares and Users of Eco-Efficiency Indicators	United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)	www.unctad.org	2004	Ambientali	
Guidance on corporate responsibility indicators in annual report	United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)	www.unctad.org	2008	Sociali	
Environmental performance indicators in industry	Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM)	-	1995	Ambientali	
Principi di redazione del bilancio sociale	Gruppo Bilancio Sociale (GBS)	www.gruppobilanciosociale.org	2001	Ambientali, sociali	
Clear Advantage: Building Shareholder Value / Environment: Value to the Investor	Global Environmental Management Initiative (GEMI)	www.gemi.org	2004	Ambientali, sociali	

2. Analisi dei framework generali esistenti

Ethos Indicators on Corporate Social Responsibility	Instituto Ethos	www.ethos.org.br	2007	Ambientali, sociali	Approfondimenti settoriali
KPIs for ESG. A guideline for the Integration of ESG into Financial Analysis and Corporate Valuation. Version 1.2	The European Federation of Financial Analysts Societies (EFFAS)	http://effas.net/	2009	Ambientali, sociali	Vengono evidenziati gli indicatori più rilevanti in vari settori
Guidance document and workbook for sustainability reporting	European Environment Agency (EEA)	www.ewindows.eu.org/Industry/Reporting	2003	Economici, ambientali, sociali	
Framework for Public Environmental Reporting, Australian Approach (PER)	Environment Australia in collaborazione con CERES	www.environment.gov.au	2000	Economici, ambientali, sociali	
Practical Guide to Communication on Progress	United Nation Global Compact (UNGC)	www.unglobalcompact.org	2008	Ambientali, sociali	
Indicators of sustainable production	Krajnc & Glavic	www.sciencedirect.com	2003	Economici, ambientali, sociali	
Indicators of sustainable production: framework and methodology	Veleva & Ellenbecker	www.sciencedirect.com	2001	Economici, ambientali, sociali	
Indicators of Sustainable Development for Industry: A general framework	Azapagic & Perdan	www.sciencedirect.com	2000	Economici, ambientali, sociali	
Assessing the sustainability performances of industries	Labuschagne <i>et al</i>	www.sciencedirect.com	2005	Economici, ambientali, sociali	

2. Analisi dei framework generali esistenti

-	ISO 14031	-	1999	Ambientali	
Environmental Key Performance Indicators. Reporting Guidelines for UK Business	Department for Environment Food and Rural Affairs (DEFRA_UK)	www.defra.gov.uk	2006	Ambientali	Vengono evidenziati gli indicatori più rilevanti in vari settori
A Guide to Corporate Environmental Indicators	Federal Environment Ministry, Federal Environmental Agency (BMU/UBA_GERMANIA)	www.redsigma.pt/site/guide.pdf	1997	Ambientali	
EcoAction 21 Guidelines 2009 (ECO ACTION 21)	Ministry of the Environment (Japan Government)	www.env.go.jp	2009	Ambientali	
Measuring up. Toward a common framework for tracking corporate environmental performance	World Resources Institute (WRI)	www.wri.org	1997	Ambientali	
Measuring Eco-Efficiency in business: Feasibility of a Core Set of Indicators	National Round Table on the Environment and the Economy (NRTEE)	www.nrtee-trnee.com	1999	Ambientali	
Environmental Indicators. Development Measurement and Use	Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)	www.oecd.org	2003	Ambientali	
Defining Environmental Performance Indicators: An Integrated Framework	<i>Azzone et altri</i>	www.sciencedirect.com	1996	Ambientali	
An exploration of measures of social sustainability and their application	Hutchins & Sutherland	www.sciencedirect.com	2008	Sociali	

to supply chain decisions				
---------------------------	--	--	--	--

Tabella 2.1 Principali standard internazionali in termini di reportistica di sostenibilità

2.1 Framework di sostenibilità

2.1.1 Global Reporting Initiative (GRI)

“The Sustainability Reporting Guidelines”



Il GRI costituisce “di fatto” lo standard internazionalmente riconosciuto per la redazione del bilancio di sostenibilità. La Global Reporting Initiative è stata istituita nel 1997 al fine di sviluppare e promuovere linee guida, applicabili a livello globale, per la redazione di un "rapporto di sostenibilità", ovvero un documento pubblico credibile che evidenzia gli impatti economici, ambientali e sociali delle attività di un'organizzazione. La GRI è stata promossa da CERES (Coalition for Environmentally Responsible Economies) insieme ad UNEP (United Nations Environment Programme), e con il coinvolgimento di imprese, NGO, associazioni di esperti contabili, organizzazioni imprenditoriali e altri stakeholder a livello internazionale. Il rapporto di sostenibilità inizialmente sviluppato è stato ed è periodicamente soggetto a revisioni e modifiche finalizzate a migliorare continuamente le linee guida. Nel 2002, infatti, è stata lanciata la seconda versione delle Linee Guida, che ha portato ad una revisione, riorganizzazione e integrazione degli indicatori, soprattutto quelli sociali (pratiche di lavoro, diritti umani, responsabilità del prodotto e verso la società) e quelli economici. L'ultima modifica risale al 2006 con lo sviluppo del cosiddetto G3, che rappresenta la terza edizione delle “Sustainability Reporting Guidelines. In quest'anno oltre 330 organizzazioni sono entrate nel network e più di 850 su scala mondiale hanno redatto il proprio bilancio, con riferimento al modello GRI. Esso può essere utilizzato, in effetti, da tutte le organizzazioni, indipendentemente da dimensione, settore di attività o Paese di appartenenza. E' fondamentale sottolineare inoltre come il GRI non fornisca semplicemente un set di indicatori universali da adottare, ma definizioni, guide alla compilazione e altre informazioni per supportare chi redige un report di sostenibilità, oltre evidentemente ad esaustivi esempi di indicatori (GRI, 2006). Tale framework analizza in modo articolato tutte le performance (economiche, ambientali e sociali) di sostenibilità, attraverso un set di indicatori per ciascuna categoria presente. Queste ultime

comprendono una descrizione delle modalità di gestione, che consente di stabilire il contesto delle informazioni sulla performance, e un insieme di indicatori definiti “Core” (indicatori di applicazione generale, che si presume siano importanti per la maggior parte delle organizzazioni) e “Additional” (indicatori che rappresentano una pratica emergente o affrontano argomenti che potrebbero essere importanti solo per alcune organizzazioni).

Nello specifico, all’interno degli indicatori di performance economica, complessivamente pari a 9 (di cui 7 core e 2 addizionali), è possibile distinguere i tre seguenti aspetti: *performance economica*, *presenza sul mercato*, *impatti economici indiretti*.

Per quanto riguarda gli indicatori di performance ambientale essi risultano 30 (17 core e 13 addizionali), suddivisi in 9 aspetti ambientali:

- ✓ *Materie prime* (es: percentuale di materiali utilizzati derivanti da materiale riciclato);
- ✓ *Energia* (es: consumo diretto e indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria, iniziative per fornire prodotti e servizi ad efficienza energetica o basati su energia rinnovabile e conseguenti riduzioni del fabbisogno energetico come risultato di queste iniziative);
- ✓ *Acqua* (es: percentuale e volume totale dell’acqua riciclata e riutilizzata);
- ✓ *Biodiversità* (es: descrizione dei maggiori impatti di attività, prodotti e servizi sulla biodiversità di aree protette o aree ad elevata biodiversità esterne alle aree protette);
- ✓ *Emissioni, scarichi, rifiuti* (es: emissioni totali dirette e indirette di gas ad effetto serra per peso, acqua totale scaricata per qualità e destinazione, peso totale dei rifiuti per tipologia e metodi di smaltimento);
- ✓ *Prodotti e servizi* (es: iniziative per mitigare gli impatti ambientali dei prodotti e servizi e grado di mitigazione dell’impatto)
- ✓ *Conformità o compliance* (es: valore monetario delle multe significative e numero delle sanzioni non monetarie per mancato rispetto di regolamenti e leggi in materia ambientale);
- ✓ *Trasporti* (es: impatti ambientali significativi del trasporto di prodotti e materiali utilizzati per l’attività dell’organizzazione e per gli spostamenti del personale);
- ✓ *Generale* (spese e investimenti per la protezione dell’ambiente).

La dimensione sociale a sua volta comprende complessivamente 40 indicatori, di cui 25 core e 15 addizionali e può essere declinata in 4 aree fondamentali:

- Pratiche di lavoro e condizioni di lavoro adeguate, all’interno della quale rientrano gli aspetti *dell’occupazione, delle relazioni industriali, della salute e sicurezza sul lavoro, della formazione e istruzione, della diversità e pari opportunità*;

- Diritti umani, che comprendono *le pratiche di investimento e approvvigionamento, la non discriminazione, la libertà di associazione e contrattazione collettiva, il lavoro minorile, il lavoro forzato, le pratiche di sicurezza, i diritti delle popolazioni indigene;*
- Società, all'interno della quale rientrano *la collettività, la corruzione, i contributi politici (approccio nei confronti di politica/istituzioni), i comportamenti anti-collusivi, la conformità (compliance);*
- Responsabilità di prodotto, che incorporano *la salute e sicurezza dei consumatori, l'etichettatura di prodotti e servizi, la marketing communication, il rispetto della privacy, la conformità (compliance).*

Per evidenziare maggiormente le principali declinazioni del GRI è stata riportata in Figura 2.1 la struttura gerarchica caratteristica rappresentativa del framework (Singh et al., 2009):

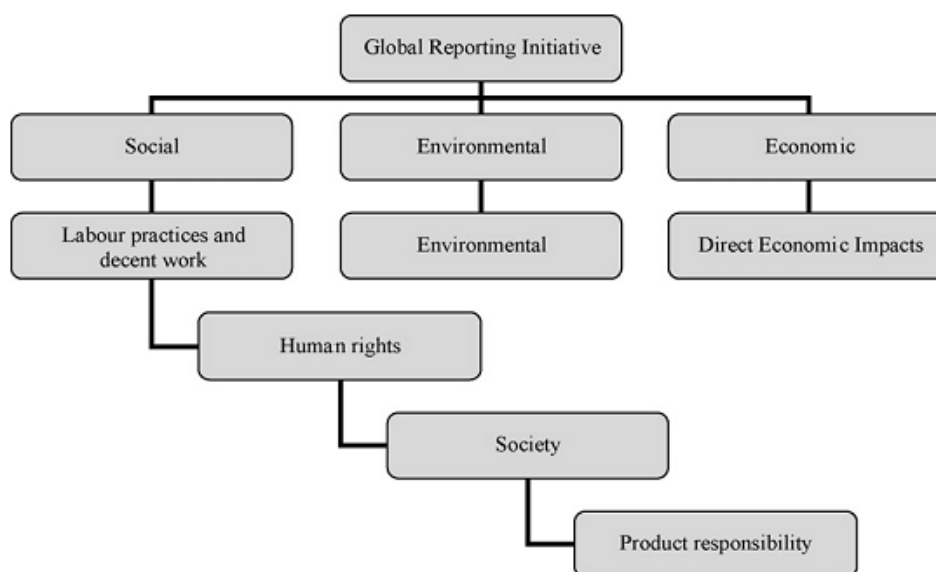


Figura 2.1 Struttura framework GRI (Singh et al., 2009)

Le linee-guida del Global Reporting Initiative sono inoltre integrate da Supplementi di settore, che forniscono interpretazioni e consigli sull'applicazione delle Linee Guida in un determinato settore e comprendono indicatori di performance specifici di settore.

2.1.2 Facility Reporting Project (FRP)

“Sustainability Reporting Guidance”



Nel 2003 Tellus Institute e CERES (Coalition for Environmentally Responsible Economies) hanno lanciato il Facility Reporting Project, che rappresenta uno sforzo multi-stakeholder per sviluppare una “guida” per il reporting economico, ambientale e sociale credibile, coerente e comparabile per le organizzazioni negli USA. In particolare la “FRP Guidance”, sviluppata nel 2004 con il coinvolgimento di utilizzatori di report, esperti provenienti da diversi business, organizzazioni della società civile, investitori, è uno strumento di supporto alle organizzazioni per il reporting volontario e pubblico delle informazioni sulle proprie performance di sostenibilità a livello di “facility”. Tale termine include, ma non è limitato, i siti e gli impianti focalizzati sull'estrazione, il trattamento, la produzione, la ricerca e sviluppo e i servizi ausiliari alle operations (FRP, 2003).

Il documento definisce gli indicatori da utilizzare per il reporting delle performance e una guida di supporto nel processo di rendicontazione. Nel 2005-2006 la FRP Sustainability Reporting Guidance è stata testata da 14 “facilities” in 12 Paesi degli Stati Uniti e nella Repubblica Dominicana. Da questa esperienza di test pilota il prodotto principale è stato un report di sostenibilità a livello di “facility”, a disposizione del pubblico, che fornisce informazioni sulle performance di base per gli indicatori chiave di prestazioni. Le linee guida proposte si rifanno esplicitamente al framework GRI, con alcune differenze legate alla diversa prospettiva. Il FRP in particolare fa riferimento ad un reporting di sostenibilità a livello di “facility” più che di “organizzazione” (es: GRI), con lo scopo di rispondere alle esigenze locali, talvolta non soddisfatte da una rendicontazione a livello corporate. Un report di questo tipo si propone quindi, tra le altre cose, di presentare dati sulle performance e discutere anche gli impatti rilevanti localmente, supportando nello stesso tempo il miglioramento delle performance a livello di “facility” e delle relazioni e dell'impegno nei confronti dei differenti stakeholder.

Qui di seguito in tabella 2.2 sono stati riportati i principali indicatori di sostenibilità del Facility Reporting Project, con riferimento alle categorie e sotto-categorie più importanti:

Overview of the FRP's Sustainability Indicators	
Major Category	Sub-category
Economic Indicators	Payroll Taxes Donations Infrastructure investment
Environmental indicators	Materials Energy Water Biodiversity Emissions, Effluents & Wastes Compliance Overall
Social Indicators	Labor Practices & Decent Work Human Rights Society

Tabella 2.2 Overview degli indicatori di sostenibilità del Facility Reporting Project

2.1.3 World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)

“Measuring eco-efficiency: A guide to reporting company performance”



Il report è stato realizzato nel 2000 dal WBCSD, un'associazione globale di circa 200 aziende, che 8 anni prima aveva sviluppato il concetto di eco-efficienza, da allora ampiamente riconosciuto in tutto il mondo del business. Il framework in questione si propone di misurare il progresso in termini di sostenibilità economica e ambientale per qualsiasi business, fornendo un set di definizioni, principi e indicatori. In particolare, un ridotto numero di indicatori è valido “virtualmente” per tutti i settori e vengono definiti “applicabili genericamente”, mentre quelli cosiddetti “specifici di business” possono essere utilizzati in particolari contesti da specifiche aziende. Gli indicatori possono essere suddivisi in due categorie, basate sul concetto di eco-efficienza, che mette insieme la dimensione economica e quella ambientale, per correlare il valore del prodotto o servizio all’impatto ambientale. L’eco-efficienza è, infatti, rappresentata dal rapporto:

$$\frac{\text{valore del prodotto o servizio}}{\text{impatto ambientale}}$$

In particolare gli indicatori applicabili genericamente correlati al valore del prodotto/servizio sono:

- La quantità di beni o servizi prodotti o forniti al cliente
- Le vendite nette

Quelli legati invece all’impatto ambientale legato alla creazione del prodotto/servizio sono:

- Consumo energetico
- Consumo di materiali
- Consumo di acqua
- Emissioni di GHG
- Emissioni di sostanze nocive per l’ozono

Esistono inoltre indicatori addizionali che possono essere applicati genericamente (indicatori addizionali di valore finanziario, emissioni in aria acidificanti, rifiuti totali). Il ridotto numero di indicatori proposti ha lo scopo di facilitare il processo di reporting, che deve essere chiaro e comprensibile soprattutto esternamente e di consentire la comparabilità aldilà del tempo, dei settori e delle organizzazioni.

Nelle tabelle 2.3 e 2.4 sono stati riportati rispettivamente gli indicatori applicabili genericamente e quelli potenziali anch’essi applicabili genericamente, entrambi associati all’impatto ambientale:

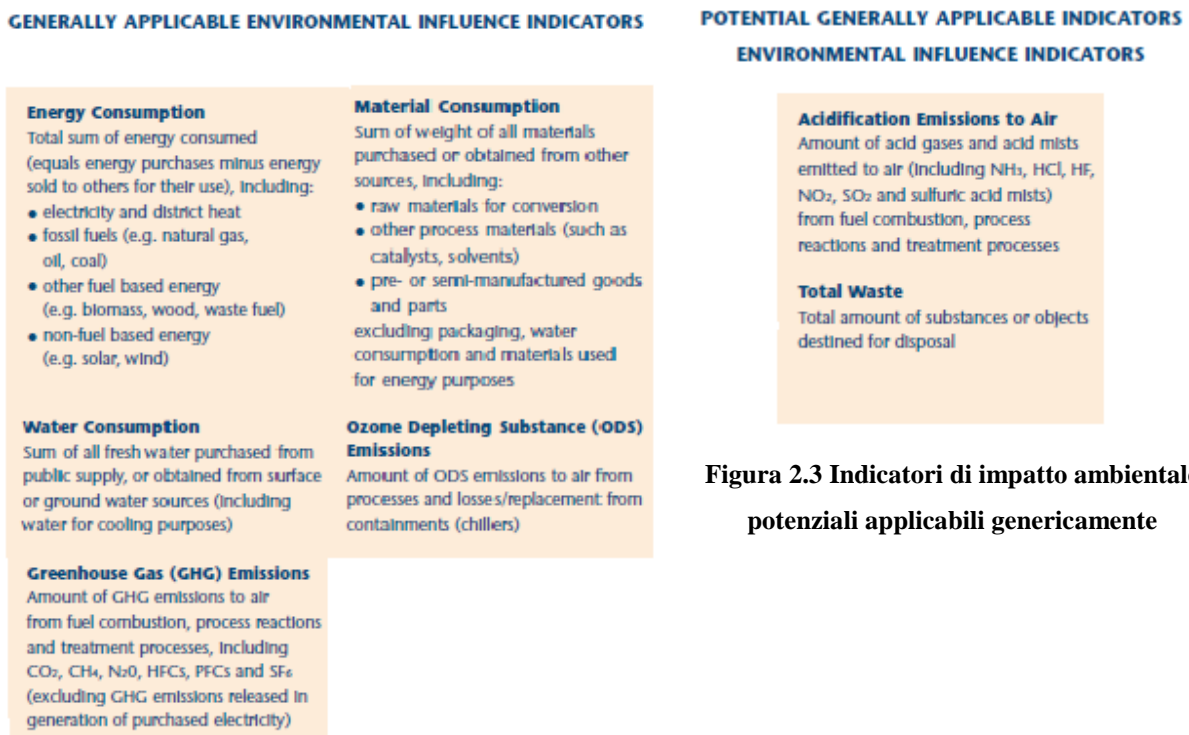


Figura 2.3 Indicatori di impatto ambientale potenziali applicabili genericamente

Figura 2.2 Indicatori di impatto ambientale applicabili genericamente

2.1.4 World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) e United Nations Environment Programme Finance Initiative (UNEP FI)



“Translating environmental, social and governance factors into sustainable business value”



Nel 2008, il WBCSD e l'UNEP FI, una partnership tra UNEP e 190 istituzioni del settore finanziario per lo studio degli impatti dei fattori ambientali e sociali sulla performance finanziaria delle imprese, hanno organizzato una serie di workshop con investitori e aziende al fine di facilitare l'integrazione dei fattori ESG nei processi-chiave del mercato dei capitali. Il documento “Translating environmental, social and governance factors into sustainable business value” evidenzia i risultati di tali incontri riguardanti gli aspetti ESG e di sostenibilità nella valutazione delle performance aziendali.

Nella pubblicazione è fornito un set esemplificativo di KPI quantitativi che potrebbe essere integrato nei modelli di valutazione aziendale e alcuni aspetti qualitativi che gli investitori potrebbero approfondire insieme alle imprese.

Le categorie più importanti in ciascuna delle tre sezioni dell'ESG sono:

- Ambiente: energia, emissioni di gas ad effetto serra, acqua, ecosistema, prodotti e servizi.
- Società: dipendenti, povertà e impatto sulla comunità, gestione della supply chain.
- Governance: codice di condotta e principi di business, accountability, trasparenza e divulgazione, implementazione-qualità e consistenza.

KPI	'E' factor	KPI	'S' factor	KPI	'G' factor
ENVIRONMENTAL	Energy use and efficiency (From WRI/ WBCSD GHG Protocol)	SOCIAL (From WBCSD Measuring Impact working group 2009 & WBCSD Facts & Trends on Sustainable Consumption, 2008)	Employees (UNEP FI Human Rights Toolkit)	Governance (From WBCSD Beyond Reporting 2006)	Codes of conduct and business principles
	Greenhouse gas emissions (From UNEP FI Climate Change Working Group, 2006)		Poverty and community impact (UNEP FI Human Rights Toolkit)		Accountability
	Water use (From WBCSD Water Working Group 2009 and the UNEP FI Water & Finance Work Stream, 2009)		Supply chain management		Transparency and disclosure
	Use of ecosystem services – impact & dependence (From WBCSD Business & Ecosystems 2007 and the UNEP FI Biodiversity & Ecosystem Services Work Stream)			Implementation – quality and consistency	
	Innovation in environment-friendly products and services (UNEP FI work on Green)				

Tabella 2.3 Set di KPI esemplificativo proposto dall'UNEP FI e il WBCSD

2.1.5 United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)



“A Manual for the Preparers and Users of Eco-efficiency Indicators”

Fondata nel 1964, l'UNCTAD promuove l'integrazione dei Paesi in via di sviluppo nell'economia mondiale. Questo manuale è il terzo contributo dell'UNCTAD e dell'ISAR (Intergovernmental

Working Group of Experts on International Standards of Accounting and Reporting) nel campo dell'accounting ambientale. Nello specifico esso estende il tradizionale modello di accounting e mette in relazione le performance ambientali con quelle finanziarie attraverso il concetto di eco-efficienza. Il manuale presenta quindi un metodo attraverso cui indicatori di performance ambientale e finanziaria possono essere impiegati insieme per misurare i progressi di un'organizzazione nell'ottenimento dell'eco-efficienza o di uno sviluppo sostenibile.

In particolare il lavoro valuta gli impatti delle seguenti variabili ambientali:

- Utilizzo di acqua, evidenziando le principali categorie e sotto-categorie dell'impiego di acqua, l'acqua ricevuta e le relative fonti, i tipi di utilizzo dell'acqua (commerciali, industriale, domestico, ecc), i rilasci d'acqua (flussi di ritorno, consumo d'acqua, ecc);
- Utilizzo di energia, indicando l'acquisto e la vendita di energia, le forme e fonti energetiche, ecc;
- Contributo al riscaldamento globale, evidenziando i gas responsabili del riscaldamento globale, con riferimento alla CO₂, al metano, agli HFC, ma anche ai gas causati dall'uso di energia, dai servizi di trasporto o dagli altri processi industriali (con riferimento anche agli impatti che tali sostanze hanno sull'effetto serra);
- Sostanze nocive per l'ozono, indicando anche in questo caso i relativi impatti, le tipologie di sostanze responsabili dell'impoverimento dell'ozono, ecc;
- Rifiuti, con riferimento alle diverse tipologie, alle relative tecnologie e siti di trattamento, ecc.

“Guidance on Corporate Responsibility Indicators in Annual Reports”

Questa pubblicazione è stata preparata dall'UNCTAD e l'ISAR, in seguito ad un processo di consultazione e deliberazioni sul tema del reporting della responsabilità d'impresa durante il periodo 2004-2007. La guida si propone di essere uno strumento volontario, che supporta le imprese nei loro sforzi di comunicare con gli investitori e gli altri stakeholder.

Gli indicatori selezionati all'interno del lavoro rientrano nelle seguenti sei principali categorie:

- *Commercio, investimenti e relazioni*, che include gli acquisti locali, i ricavi totali, ecc;

- *Impiego, creazione e pratiche di lavoro*, che comprende indicatori come il totale della forza lavoro impiegata suddivisa per sesso, impiego e tipologia di contratto, il tasso di turnover suddiviso per sesso, le retribuzioni e i benefit previsti per i dipendenti, ecc;
- *Tecnologia e sviluppo delle risorse umane*, che comprende indicatori quali le spese per la ricerca e sviluppo, le ore medie di formazione annue per dipendente, le spese annue per la formazione dei dipendenti;
- *Salute e sicurezza*, in cui rientrano i costi sostenuti per la salute e sicurezza dei dipendenti e i giorni di lavoro persi per incidenti a lavoro, infortuni e malattia;
- *Contributi alle istituzioni e alle comunità*, che includono i contributi volontari alla società civile, ecc;
- *Corruzione*.

Per ogni indicatore si mettono, inoltre, in evidenza:

1. Background: sulla selezione e la rilevanza dell'indicatore;
2. Definizione: ogni specifico termine che richiede di essere chiarito;
3. Compilazione: come calcolare l'indicatore;
4. Presentazione: note specifiche su come riportare l'indicatore.

Group	Indicator
Trade, Investment and Linkages	1. Total revenues
	2. Value of imports vs. exports
	3. Total new investments
	4. Local purchasing
Employment Creation and Labour Practices	5. Total workforce with breakdown by employment type, employment contract and gender
	6. Employee wages and benefits with breakdown by employment type and gender
	7. Total number and rate of employee turnover broken down by gender
	8. Percentage of employees covered by collective agreements

Tabella 2.4 Indicatori proposti dall'UNCTAD suddivisi per categorie

Group	Indicator
Technology and Human Resource Development	9. Expenditure on research and development
	10. Average hours of training per year per employee broken down by employee category
	11. Expenditure on employee training per year per employee broken down by employee category
Health and Safety	12. Cost of employee health and safety
	13. Work days lost due to occupational accidents, injuries and illness
Government and Community Contributions	14. Payments to Government
	15. Voluntary contributions to civil society
Corruption	16. Number of convictions for violations of corruption related laws or regulations and amount of fines paid/payable

Tabella 2.5 Altri indicatori proposti dall'UNCTAD suddivisi per categorie

2.1.6 Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM)



“Environmental performance indicators in industry” Nota di lavoro 41.95

Il documento è stato redatto nel 1995 da Bartolomeo Matteo e rientra nelle note di lavoro della Fondazione Eni Enrico Mattei, istituto di ricerca italiano no profit, che si occupa dello sviluppo sostenibile e della governance globale, fornendo analisi puntuali ed oggettive sulle principali problematiche ambientali ed economiche globali. Nello specifico la suddetta nota di lavoro 41.95 propone una classificazione degli indicatori di performance ambientale basata sulle esperienze delle imprese, su lavori di ricerca a livello internazionale e sulle aspettative dei portatori di interesse in campo ambientale. In particolare gli indicatori ambientali vengono suddivisi in 2 principali tipologie: *indicatori di performance ambientale*, definiti come le informazioni quantitative e qualitative che consentono la valutazione ambientale dell'efficacia e l'efficienza dell'organizzazione nel consumo di risorse e *indicatori di impatto*. I primi sono a loro volta distinguibili in:

- Indicatori di processo, che consentono ai manager e gli stakeholder di valutare l'eco-efficienza nell'utilizzo di materie prime ed energia, nelle emissioni provenienti dai processi produttivi e nelle caratteristiche del prodotto;
- Indicatori di sistema, che forniscono una risposta alla valutazione del livello di compliance, al livello di implementazione delle politiche e i sistemi di gestione ambientali, estendendo il concetto di priorità ambientale anche alle altre funzioni di business;
- Indicatori eco-finanziari, che consentono la valutazione dell'efficienza economica delle misure ambientali e l'implicazione economica della gestione del rischio.

Una categoria differente è rappresentata invece dagli indicatori di impatto, che tendono a riflettere cosa succede al di fuori dall'azienda, dell'impianto o il processo (per esempio all'ambiente in seguito ai risultati delle attività di un'entità). Tali indicatori possono essere valutati:

- in termini fisici (indicatori fisici), che consentono di calcolare il contributo dell'attività dell'organizzazione ad alcuni effetti locali e globali come il riscaldamento globale, il buco dell'ozono, l'acidificazione, la perdita di biodiversità, ecc;
- in termini monetari o finanziari (indicatori monetari), che traducono l'impatto ambientale in termini economici, fornendo uno strumento per integrare le considerazioni ambientali nei processi decisionali, tradizionalmente basati su criteri economici.

Il lavoro mette in luce come l'utilizzo solamente di indicatori di processo non consente di considerare la capacità dell'organizzazione di affrontare adeguatamente le priorità ambientali, poiché non evidenziano l'efficienza economica delle misure ambientali e la visione dell'azienda come una delle fonti di emissioni in un dato sito. Al contrario, sebbene frequentemente sottovalutati, gli indicatori di performance di sistema e quelli eco-finanziari e di impatto possono fornire, combinati con gli indicatori di processo, una risposta adeguata a finalità di comunicazione e di gestione.

Nella Figura 2.4 viene riportata la preliminare classificazione degli indicatori ambientali proposta dalla nota di lavoro 41.95 e successivamente la ripartizione degli indicatori di performance presente nel documento (Figura 2.5):

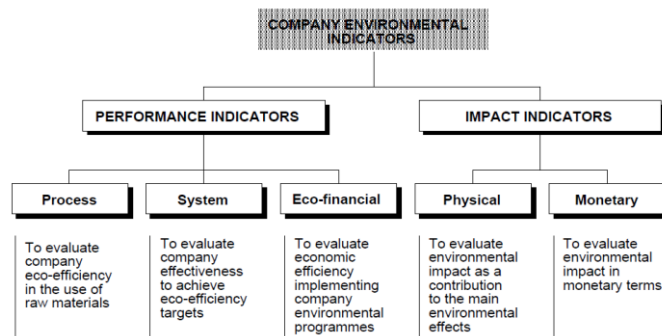


Figura 2.4 Classificazione degli indicatori ambientali proposta da Bartolomeo M. (FEEM, 1995)

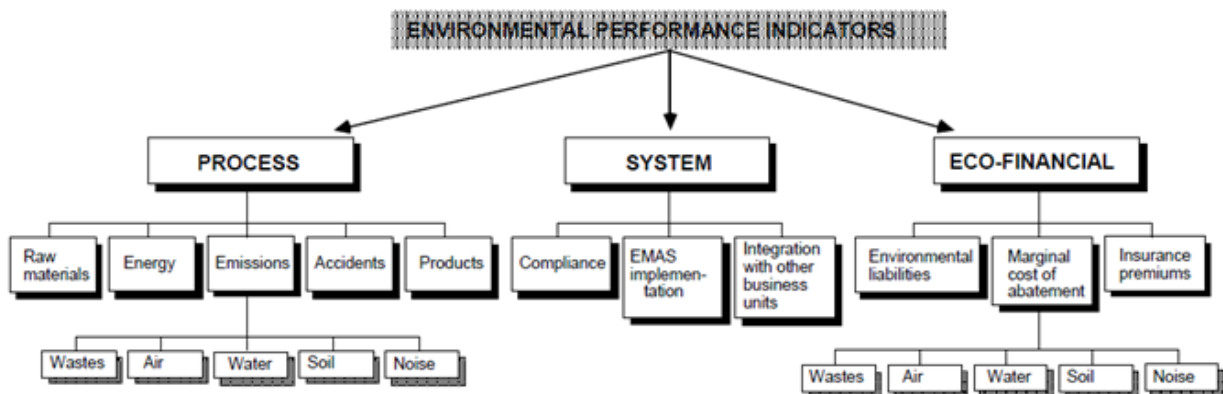


Figura 2.5 Ripartizione degli indicatori ambientali di performance proposta da Bartolomeo M. (FEEM,1995)

2.1.7 Gruppo Bilancio Sociale (GBS)



“Social Reporting Standards”

Gli standard G.B.S. sono una guida operativa che contiene indicazioni utili per la redazione del bilancio sociale. A partire dal 1998, infatti, l'associazione G.B.S. si è riunita in forma di Gruppo di Studio per l'emanazione dei Principi di redazione del Bilancio Sociale, con la partecipazione su base volontaria di diversi partecipanti in rappresentanza di 13 Università italiane, degli Ordini professionali dei Dottori Commercialisti e dei Ragionieri e di alcune delle principali Società di Revisione nonché di altri Enti ed esperti. I principi di redazione del Bilancio Sociale sono stati presentati nel 2001, a conclusione di una prima fase durata 3 anni di intensa attività di approfondimento e ricerca. Si tratta dell'unico documento riconosciuto in Italia, condiviso dagli esperti in materia e utilizzato come riferimento scientifico da Imprese, Professionisti e Società di Revisione.

Tra le altre informazioni, il report prevede l'identificazione degli stakeholder (personale, azionisti, clienti, fornitori, ecc) ai quali il documento è rivolto e una successiva descrizione delle politiche dell'organizzazione in relazione a ciascuna categoria di stakeholder. In particolare per ognuna di esse vi sono contenuti informativi da includere nel report:

- Informazioni sul personale, con riferimento alla ripartizione per sesso, età, qualifica, nazionalità, contratto di lavoro, ecc, all'organizzazione del lavoro, al tasso di turnover, suddiviso per sesso, età, qualifica, nazionalità e motivazione, alle politiche di pari opportunità, alla formazione e la valorizzazione, alla struttura di incentivazione e remunerazione, alle attività per la salute e la sicurezza sul lavoro, alle relazioni industriali;
- Informazioni sugli azionisti, gli intermediari finanziari e la pubblica amministrazione;
- Informazioni sui clienti, che comprendono riferimenti ai sistemi di qualità, ecc;
- Informazioni sui fornitori, in termini di sistemi di qualità impiegati, compliance con gli standard comuni utilizzati in tutta la supply chain, ecc;
- Informazioni sulla collettività, in termini sociali attraverso la descrizione delle relazioni dirette con la società (con riferimento alle attività educative, sportive, culturali, di ricerca, ecc) e in termini ambientali, con riferimento a sistemi di gestione ambientale e del rischio, formazione ed educazione, indicatori di performance ambientali, utilizzo e consumo di energia e materiali non riciclabili.

2.1.8 Global Environmental Management Initiative (GEMI)

“Clear Advantage: Building Shareholder value/ Environment: Value to the Investor”



Il lavoro è stato realizzato nel 2004 da GEMI, un'organizzazione, costituita da più di 22 aziende che rappresentano più di 15 settori di business, con lo scopo di fornire strumenti e strategie ai diversi business per promuovere l'eccellenza ambientale globale, la salute e la sicurezza sul lavoro e il successo economico. In particolare GEMI ha prodotto diversi strumenti per dimostrare come l'eccellenza nell'ambiente, nella salute e nella sicurezza può incrementare il valore degli azionisti all'interno di un'organizzazione. Nello specifico il presente lavoro rientra in questa serie, proponendosi di supportare i business nella misura, gestione e nella comunicazione del valore EHS (Environment Health & Safety) alla comunità finanziaria.

Il report evidenzia come gli asset intangibili definiscono il valore aziendale e possono rivoluzionare il modo in cui il business viene condotto. GEMI ha identificato 10 driver di valore intangibile (clienti, leadership e strategia, trasparenza, la “brand equity”, la reputazione ambientale e sociale, le alleanze e le reti, che comprendono le relazioni all'interno della supply chain, la tecnologia e i processi, il capitale umano, l'innovazione, il rischio) che riflettono i percorsi significativi necessari per la creazione del valore attraverso l'EHS e la sostenibilità. Proprio sulla base di questi fattori sono stati successivamente individuati gli indicatori correlati all'ambiente, alla salute e alla sicurezza sul lavoro (vedi Tabella 2.6).

Value Driver	Sample Performance Indicators
CUSTOMER	<ul style="list-style-type: none"> Customer satisfaction with EHS performance Extent of customer relationships across product life cycle Collaboration with customers on EHS solutions
LEADERSHIP AND STRATEGY	<ul style="list-style-type: none"> Commitment to EHS/sustainability principles and goals Articulation and execution of EHS strategy Expression of diverse EHS views at Board level Level of reporting for EHS function
TRANSPARENCY	<ul style="list-style-type: none"> Disclosure of governance policies & procedures Stakeholder engagement Timeliness of communications Quality and depth of EHS/sustainability reporting
BRAND EQUITY	<ul style="list-style-type: none"> Perception of brand as environmentally and socially responsible Value-added due to product stewardship Presence in environmentally or socially-screened investment funds
ENVIRONMENTAL AND SOCIAL REPUTATION	<ul style="list-style-type: none"> Regulatory compliance record Third-party recognition and awards Participation in EHS/sustainability consortia Community development and philanthropy
ALLIANCES AND NETWORKS	<ul style="list-style-type: none"> Collaboration on EHS/sustainability throughout the supply chain Partnerships with EHS/sustainability-oriented organizations Participation in industrial ecology networks
TECHNOLOGY AND PROCESSES	<ul style="list-style-type: none"> Leadership in EHS/sustainability technologies & business practices Design for EHS/sustainability processes and results Energy and material conservation Ecosystem impact minimization
HUMAN CAPITAL	<ul style="list-style-type: none"> Workforce diversity, employee benefits and compensation Employee rights and empowerment Perception and awards as a "great place to work"
INNOVATION	<ul style="list-style-type: none"> Leadership and patent position in EHS technologies Cost savings through EHS/sustainability innovation EHS-related product or service differentiation
RISK	<ul style="list-style-type: none"> Inherent product or process hazards Effectiveness of risk prevention and risk management Effective response to challenges and opportunities.

Tabella 2.6 Esempi di indicatori di performance proposti da GEMI suddivisi per driver di valore intangibile

2.1.9 Istituto ETHOS

“ETHOS INDICATORS on Corporate Social Responsibility”



L'Istituto Ethos è una delle maggiori organizzazioni che si occupano di CSR in Brasile e un riferimento su scala mondiale per tale tematica. Esso è un'organizzazione non governativa creata con l'obiettivo di mobilitare, sensibilizzare e aiutare le imprese a gestire il proprio business in modo socialmente responsabile. I suoi 907 membri comprendono società di diverse dimensioni afferenti a vari segmenti di business, che hanno un fatturato annuo pari a circa il 30% del PIL brasiliano e danno lavoro a circa 1,2 milioni di persone.

Gli indicatori dell'Ethos sono uno strumento per l'auto-valutazione, che permettono alle imprese di pianificare e monitorare la loro performance relativa alle pratiche di CSR (Ethos, 2007).

Il questionario sugli indicatori è articolato in sette macro-temi:

1. Valori, trasparenza e governance
 - a. Auto-regolamentazione della condotta
 - b. Relazioni trasparenti con la società
2. Forza lavoro
 - a. Dialogo e partecipazione
 - b. Rispetto dell'individuo
 - c. Lavoro dignitoso
3. Ambiente
 - a. Responsabilità per le generazioni future
 - b. Gestione dell'impatto ambientale
4. Fornitori
 - a. Selezione, valutazione e partnership con i fornitori
5. Consumatori e clienti
 - a. Dimensione sociale del consumo
6. Comunità
 - a. Relazioni con la comunità locale
 - b. Azione sociale
7. Governo e società
 - a. Trasparenza politica
 - b. Leadership sociale

Ogni tema è suddiviso in un set di indicatori, il cui scopo è quello di esplorare, da differenti prospettive, come l'impresa può migliorare la sua performance in merito al tema stesso.

Ogni macro-indicatore è composto da:

- Una misura che indica il livello raggiunto dall'impresa nella gestione di un certa problematica (Figura 2.6);
- Indicatori binari (si/no) che contengono elementi per un'analisi più approfondita del comportamento dell'impresa (Tabella 2.7);
- Indicatori quantitativi, che permettono, insieme con quelli binari, di identificare e stabilire gli obiettivi di miglioramento (Tabella 2.8).

Indicator 11 – Valuing Diversity²⁷

By recognizing the ethical obligation of companies to fight all forms of negative discrimination and value the opportunities offered by the diversity of our society, the company:



Figura 2.6 Esempio macro-indicatore proposto dall’Ethos

ADDITIONAL INFORMATION

	YES	NO
11.1. The diversity and non-discrimination policy is included in the organization’s code of conduct and/or values statement.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
This policy explicitly includes:		
11.2. the ethnic-racial issue;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.3. the gender issue;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabella 2.7 Esempi di indicatori binari inclusi in un macro-indicatore proposto dall’Ethos

	2005	2006	2007
11.22. Percentage of people with disabilities in the company			
11.23. Percentage of people with disabilities in management positions			
11.24. Percentage of people with disabilities in coordination and leadership positions			

Tabella 2.8 Esempi di indicatori quantitativi inclusi in un macro-indicatore proposto dall’Ethos

2.1.10 The European Federation of Financial Analysts Societies (EFFAS)



“KPIs for ESG” (VERSION 1.2)

Il lavoro presentato nel documento “KPIs for ESG” è stato inizialmente pubblicato dal DVFA, società tedesca degli investitori professionali, nel marzo 2008 e ha suscitato un rilevante interesse nel mercato dei capitali, sia in Germania che a livello internazionale (DVFA Commission on Non-

Financials, 2008). Nel maggio 2008 il lavoro ha ricevuto l'avallo dell'EFFAS (Federazione Europea delle Società di Analisti Finanziari), guadagnando lo status di standard ufficiale della Federazione.

La ricerca svolta nasce dalla constatazione che gli investitori professionali - e questa percezione è condivisa anche dalle imprese - leggono raramente nella loro interezza i report ESG (Ambiente, Società, Governance) prodotti dalle imprese, perché, nonostante in molti casi le informazioni siano quantificate, esse spesso risultano non comparabili né con quelle fornite da altre aziende né fra diversi periodi (EFFAS, 2009). Inoltre, secondo gli autori del documento, la mancanza di una definizione standard per molti dati e l'assenza di prove di correlazione tra alcuni temi relativi all'ESG e la performance dell'azienda rendono difficoltosa la fruizione di tali report da parte degli analisti finanziari.

Il DVFA ha, quindi, individuato le seguenti 9 aree tematiche applicabili a tutti i settori (Tabella 2.9):

1. Efficienza energetica;
2. Emissioni di gas ad effetto serra;
3. Turnover dei dipendenti;
4. Formazione;
5. Anzianità della forza lavoro;
6. Tasso di assenteismo;
7. Rischi legali;
8. Corruzione;
9. Ricavi da nuovi prodotti.

Inoltre, sono definiti anche gli indicatori-chiave di performance per ciascun "pilastro" dell'ESG (Tabella 2.10).

Il quarto modulo, cioè la redditività a lungo termine, è stato aggiunto per rappresentare la capacità delle imprese di produrre profitti a lungo termine senza sacrificare competenze o risorse attraverso lo sfruttamento a breve termine.

Inoltre, per 5 settori (trasporto industriale, automobili, utility elettriche, banche, assicurazioni) è stato sviluppato un set di indicatori ad hoc, mentre per altri 39, tra cui l'industria dei metalli (vedi Cap.6) è fornito un elenco delle più importanti aree tematiche settoriali, i cui KPI sono in fase di sviluppo.

	E Environmental	S Social	G Governance	V Longterm Viability
General: ESGs which apply to all industry-groups	ESG 1 Energy efficiency ESG 2 GHG emissions	ESG 3 Staff turnover ESG 4 Training & qualification ESG 5 Maturity of Workforce ESG 6 Absenteeism rate	ESG 7 Litigation risks ESG 8 Corruption	ESG 9 Revenues from new products

Tabella 2.9 Aree tematiche individuate dal DVFA

ESG	KPI
ESG 1 Energy efficiency	ESG 1-1 Energy consumption, total
	ESG 1-2 Energy consumption, specific (intensity); Options: per unit of revenue, per employee, per unit of production volume (tons of steel, for example)
ESG 2 GHG emissions	ESG 2-1 GHG emissions, total
	ESG 2-2 GHG emissions, specific; Options: per unit of revenue, per employee, per unit of production volume (tons of steel, for example)
ESG 3 Staff turnover	ESG 3-1 Percentage of employees leaving p.a./total employees (FTE?)
ESG 4 Training & qualification	ESG 4-1 Percentage of trained employees p.a./total employees (FTE?)
	ESG 4-2 Average expenses on training per employee p.a.
ESG 5 Maturity of workforce	ESG 5-1 Age structure/distribution (number of employees per age group, 10 year intervals)
	ESG 5-2 Percentage of workforce to retire in next 5 years
ESG 6 Absenteeism rate	ESG 6-1 Number of mandays lost per employee p.a.
ESG 7 Litigation risks	ESG 7-1 Expenses and fines on filings, law suits related to anti-competitive behavior, anti-trust and monopoly practices
	ESG 7-2 Reserves on preventive measurements against anti-competitive behaviour, anti-trust and monopoly practices
	ESG 7-3 (other) litigation payments, total
	ESG 7-4 (other) litigation payments, reserves
ESG 8 Corruption	ESG 8-1 Percentage of revenues in regions with TI corruption index below 6.0
ESG 9 Revenues from new products	ESG 9-1 Percentage of revenues from products at end of life-cycle
	ESG 9-2 Percentage of new products or modified products introduced less than 12 months ago

Tabella 2.10 Indicatori chiave di performance definiti per ciascuna area tematica dell’ESG

2.1.11 European Environment Agency (EEA)



“Guidance document and workbook for sustainability reporting”

Il documento è stato realizzato su commissione dell’Agenzia Europea dell’ambiente nel 2003 con lo scopo di fornire delle guide linee che rappresentino un punto di riferimento per le aziende e le organizzazioni che intendono dimostrare e rendicontare le loro responsabilità e prestazioni. In particolare, partendo dal framework GRI, la guida definisce un set di indicatori ponendo una

particolare attenzione alla realtà delle piccole e medie imprese, che molto spesso non sono in grado di impiegare ingenti risorse per supportare il reporting sostenibile. Sia dal punto di vista umano che finanziario, infatti, le risorse richieste alle organizzazioni per il raggiungimento della conformità al GRI nella rendicontazione risultano molto spesso un ostacolo. Per tale motivo tali linee-guida si propongono, soprattutto alle PMI e alle pubbliche organizzazioni, come uno strumento necessario per facilitare i loro processi di reporting, sia delle loro prestazioni economiche, che ambientali, che sociali. Il lavoro è frutto di workshop, eventi e incontri con le NGO e numerose aziende europee, oltre ad essere una “ricerca a tavolino” (EEA, 2003). Nel complesso il documento ha lo scopo di (EEA, 2003):

- Identificare i meccanismi attraverso cui il reporting di sostenibilità può essere svolto;
- Facilitare il processo di reporting utilizzando elementi presenti nelle guide linee del GRI;
- Interpretare le guide linee del GRI utilizzando una terminologia semplice;
- Supportare le PMI ad affrontare le problematiche di sostenibilità in maniera proattiva;

E' possibile inoltre inserire indicatori opzionali a discrezione dell'organizzazione, per evidenziare aspetti specifici ad essa correlati.

La guida per il reporting prevede 4 sezioni, all'interno delle quali sono presenti aspetti legati alle diverse dimensioni della sostenibilità (economica, ambientale e sociale):

- Visione e strategia
- Profilo organizzativo, che include dati relativi al numero di dipendenti dell'organizzazione, al tasso di turnover, ecc
- Pratiche di business responsabile, che comprende una definizione dei:
 - principali aspetti responsabili dell'organizzazione (*esempi di aspetti responsabili ambientali*: utilizzo di sostanze chimiche, utilizzo di risorse, rifiuti, emissioni in aria, scarichi in acqua, ecc; *esempi di aspetti responsabili sociali*: condizioni di lavoro, discriminazione per sesso, impegno nella comunità, ecc)
 - politiche, principi e codici di condotta (*esempi di politiche in ambito sociale ed economico*: politiche di acquisti, politiche etiche, diversità sul posto di lavoro, non discriminazione, diritti umani, pratiche di sviluppo dei dipendenti, ecc; *esempi di politiche ambientali, di salute e sicurezza*: politica ambientale, politica di prevenzione dei rifiuti, politica di fornitura dell'energia, riduzione del packaging, ecc)

- appartenenze e iniziative volontarie (es: iniziative di gestione ambientale, eco-labelling, ecc)
- coinvolgimento degli stakeholder
- overview delle problematiche ambientali, di salute e sicurezza, che includono gli infortuni sul posto di lavoro, gli investimenti nella prevenzione di malattie e infortuni sul posto di lavoro, i programmi di formazione per i dipendenti, ecc
- overview dei sistemi di gestione ambientale, che comprende eventuali certificazioni conformi con lo standard ISO 14001 e/o EMAS, ecc
- overview delle problematiche sociali ed etiche, legate alle pratiche sul lavoro, ai diritti umani, alla società e lo sviluppo (es: clienti, istituzioni, comunità locali)
- overview delle problematiche legate al capitale intellettuale
- overview delle problematiche legate alla supply chain/ ai prodotti e i servizi
- Performance, che include il set di indicatori chiave di performance, correlati alla sostenibilità ambientale (impiego complessivo di energia, impiego dei principali materiali, impiego totale di acqua, emissioni di gas ad effetto serra, che includono le emissioni GHG legate all'energia e alle diverse tipologie di trasporto, i rifiuti totali).

2.1.12 Environment Australia



“A Framework for Public Environmental Reporting, an Australian approach (PER)”

Il framework è stato realizzato per il Ministero dell'ambiente australiano da un consorzio condotto dalla SMEC (Snowy Mountains Engineering Corporation), una delle maggiori associazioni di società di consulenza in ambito ingegneristico, e da un gruppo di aziende australiane, in collaborazione con CERES, il GRI. Lo scopo del documento è quello di fornire un modello di reporting che si adatti alla realtà australiana, partendo dalle guide linee fornite del GRI. Ci si propone quindi di facilitare ed incoraggiare il reporting ambientale rivolto all'esterno in Australia, offrendo un supporto semplice ed efficace a livello nazionale. Il documento è stato progettato per le grandi organizzazioni che operano nei settori pubblici e privati, ma anche per le imprese più

piccole, che possono scegliere quali elementi del framework più sono più rilevanti con riferimento alle loro operations per il reporting ambientale esterno.

Nello specifico gli indicatori di performance ambientale vengono suddivisi in 3 principali categorie:

- Indicatori di performance operativa (OPIs), che forniscono informazioni sulle performance ambientali associate alle operations dell'organizzazione;
- Indicatori di performance di gestione (MPIs), che evidenziano la capacità e gli sforzi dell'organizzazione nel gestire i problemi che hanno influenza sulle performance ambientali;
- Indicatori di condizione ambientale (ECIs), che descrivono la qualità dell'ambiente circostante (aria, terra, acqua, ecc).

All'interno della prima categoria (OPIs) è possibile distinguere poi tra:

- *indicatori di input* (es: consumo di energia, consumo di acqua, utilizzo della terra e biodiversità, utilizzo di materiali e altre risorse, ecc)

- *indicatori di output* (es: emissioni in aria, emissioni in acqua, produzione di gas ad effetto serra, rumori ed altre emissioni, generazione e smaltimento di rifiuti solidi, responsabilità di prodotto/servizio, progettazione del prodotto, packaging, ecc).

Gli MPIs invece sono suddivisi in *indicatori di sistema* (es: politiche di gestione ambientale, reclami, ecc) e *indicatori di area funzionale* (formazione interna, performance legate agli acquisti, ecc).

Nella Figura 2.7 è stata riportata la classificazione generale degli indicatori presente nel framework:

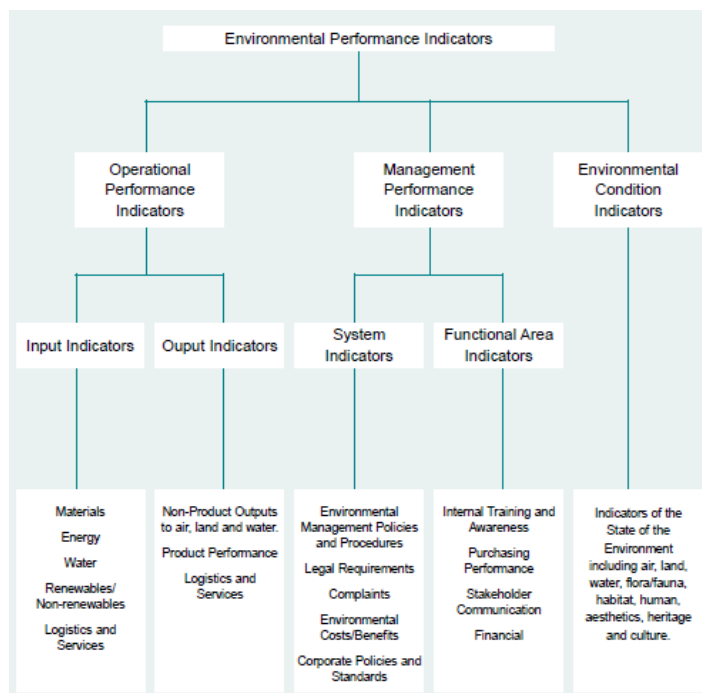


Figura 2.7 Struttura del framework proposto dall'Environment Austria (2000)

2.1.13 United Nation Global Compact (UNGC)



“Practical Guide to Communication on Progress”

Il Global Compact, oggi rappresenta la più grande iniziativa di responsabilità sociale d'impresa e sostenibilità nel mondo con oltre 7.700 partecipanti tra aziende e stakeholder provenienti da oltre 130 Paesi. Essa si struttura come una iniziativa pubblico-privata con l'obiettivo di incoraggiare lo sviluppo, l'implementazione e la divulgazione di principi e pratiche di sostenibilità.

I dieci principi verso i quali i partecipanti si devono impegnare sono:

- Principio 1: Protezione dei diritti umani.
- Principio 2: No complicità negli abusi dei diritti umani.
- Principio 3: Libertà di associazione e contrattazione collettiva.
- Principio 4: Abolizione del lavoro forzato.
- Principio 5: Abolizione del lavoro minorile.
- Principio 6: Eliminazione della discriminazione.
- Principio 7: Approccio precauzionale ai problemi ambientali.

- Principio 8, Responsabilità ambientale.
- Principio 9: Sviluppo e diffusione di tecnologie rispettose dell'ambiente.
- Principio 10: Contrasto alla corruzione.

Il Global Compact chiede ai partecipanti di comunicare annualmente a tutti gli stakeholder i progressi fatti nell'implementazione dei dieci principi attraverso la stesura della cosiddetta COP (Communication On Progress).

Nella guida pubblicata nell'agosto 2009 si afferma che, sebbene non ci sia uno specifico formato o standard a cui fare riferimento, la comunicazione deve contenere tre elementi fondamentali:

1. Dichiarazione esecutiva del supporto al Global Compact;
2. Descrizione delle azioni intraprese per implementare i principi del Global Compact;
3. Misurazione dei risultati attuali e attesi.

Per avere un reporting completo su tutti i principi si raccomanda un approccio impegno > sistema > attività, in cui l'impresa deve descrivere:

- Gli impegni assunti in riferimento ad ogni principio, i quali possono derivare dalla mission, dalla vision o da una politica dell'impresa, o riferirsi ad uno standard internazionale o di settore;
- I processi o i sistemi di gestione utilizzati per trasformare gli impegni in azioni, per mettere in evidenza come l'impresa cerca di integrare i dieci principi nella sua strategia e nelle sue attività;
- Le azioni intraprese, al fine di comunicare come i principi sono stati effettivamente messi in pratica.

Per quanto riguarda la misurazione dei risultati, si dice che le linee-guida del GRI non rappresentano l'unico strumento per la preparazione della COP ma se ne raccomanda l'adozione.

2.1.14 Krajnc D. & Glavic P. (2003)

“Indicators of sustainable production”

Nell'articolo si focalizza l'attenzione sulla produzione sostenibile e si propongono degli indicatori utilizzabili come parametri strategici per valutare il livello di sostenibilità di un'impresa e per l'identificazione di alternative più sostenibili (Krajnc & Glavic, 2003).

Secondo gli autori, i criteri per la valutazione della sostenibilità di un'impresa devono riflettere sei categorie fondamentali:

1. Uso delle risorse;
2. Prodotto;
3. Aspetto ambientale;
4. Aspetto economico;
5. Qualità;
6. Aspetto sociale.

Il framework proposto si basa sugli aspetti più importanti della produzione sostenibile, relativi alla categoria sociale, ambientale ed economica della sostenibilità.

Gli indicatori ambientali sono suddivisi in indicatori di input (utilizzo di energia, di materiali e di acqua) e di output (prodotto, rifiuti solidi, rifiuti liquidi e emissioni in aria), mentre quelli economici fra indicatori finanziari e indicatori relativi ai dipendenti.

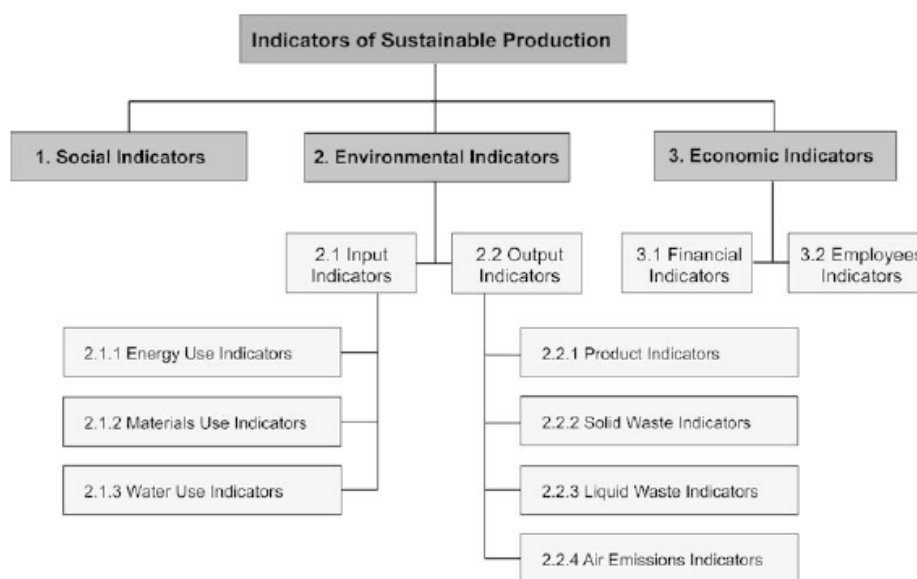


Figura 2.8 Struttura del framework proposto da Krajnc & Glavic (2003)

2.1.15 Veleva V. & Ellenbecker M. (2001)

“Indicators of sustainable production: framework and methodology”

Gli autori presentano un set di indicatori suddivisi tra fondamentali e addizionali, basati sul framework del Lowell Center for Sustainable Production (LCSP), per sensibilizzare le imprese e misurare i progressi verso sistemi di produzione più sostenibili.

Nell'articolo si fa riferimento alla definizione di produzione sostenibile e ai nove principi-guida che sono alla base del framework dell'LCSP, mettendone in evidenza i 6 aspetti più importanti:

- Energia e uso dei materiali (risorse);
- Ambiente naturale
- Giustizia sociale e sviluppo della comunità;
- Performance economica;
- Lavoratori;
- Prodotti.

Il modello dell'LCSP promuove l'idea che l'utilizzo di indicatori non è un concetto statico ma un processo continuo ed evolutivo e, per tale motivo, si organizza in 5 livelli, che rappresentano i passi principali del percorso verso lo sviluppo di indicatori sempre più sofisticati per la misurazione della performance relativa alla produzione sostenibile.

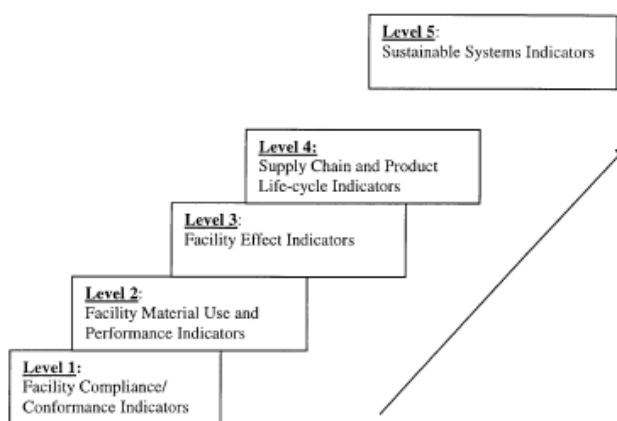


Figura 2.9 Struttura del framework proposto da Veleva & Ellenbecker (2001)

In conformità a tale modello, gli autori suggeriscono un set composto da 22 KPI, organizzati in sei sezioni per affrontare i sei aspetti della produzione sostenibile. In ogni sezione sono inclusi i

principi della produzione sostenibile a cui si fa riferimento, le unità di misura e il livello di sostenibilità (vedi esempio in Tabella 2.11). Per ciascun indicatore, inoltre, è stilata una guida dettagliata per la sua applicazione.

Nel paper viene anche presentata una lista di indicatori supplementari, suddivisi in base ai cinque livelli del framework dell'LCSP e degli aspetti della produzione sostenibile, con lo scopo di fornire un supporto per lo sviluppo e l'utilizzo di indicatori di performance più complessi e di più alto livello.

Aspect of SP	LCSP principle	Generic goal	Indicator	Metric	Level
1. Energy and material use	<i>Principle #3: Energy and materials are conserved, and the form of energy and materials used are most appropriate for the desired ends.</i>	<i>Goal: Reduce the use of fresh water.</i>	(1) Fresh water consumption	liters	Level 2
		<i>Goal: Reduce material use.</i>	(2) Materials used (total and per unit of product).	kg	Level 2
		<i>Goal: Reduce energy use.</i>	(3) Energy use (total and per unit of product)	kWh	Level 2
		<i>Goal: Increase the use of energy from renewable sources.</i>	(4) Percent energy from renewables.	%	Level 2

Tabella 2.11 Esempio di KPI proposto da Veleva & Ellenbecker caratterizzato da sei sezioni

2.1.16 Azapagic A. & Perdan S. (2000)

“Indicators of Sustainable Development for Industry: A general framework”

Gli autori si concentrano sulla misurazione del livello di sostenibilità delle attività industriali, proponendo un framework generale con un set completo ma relativamente semplice di indicatori per l'identificazione delle prassi più sostenibili (Azapagic & Perdan, 2000).

Gli indicatori coprono le tre categorie dello sviluppo sostenibile (ambiente, economia e società) e sono applicabili a tutti i settori.

Gli indicatori ambientali sono classificati in tre categorie generali:

1. Impatti ambientali;
2. Efficienza ambientale;
3. Azioni volontarie.

Gli indicatori di impatto ambientale seguono gli ambiti del Life Cycle Approach (LCA), che forniscono un quadro completo delle interazioni delle attività umane con l'ambiente e identificano le possibili aree di miglioramento. Quelli relativi alle azioni volontarie, invece, misurano la proattività dell'azienda verso i problemi ambientali (Azapagic & Perdan, 2000).

Gli indicatori economici si riferiscono non solo al capitale economico-finanziari ma anche ad altri tipi di “capitale”, come quello naturale, umano e sociale. Nella parte economica, sono inseriti il capitale umano e quello finanziario, perché quello ambientale e sociale sono considerati nelle altre due sezioni del modello.

Dal punto di vista sociale, infine, gli autori focalizzano l’attenzione sulla Responsabilità Sociale d’Impresa (CSR), che mette in relazione il benessere umano con le attività di business (Azapagic & Perdan, 2000). Gli indicatori sono raggruppati in due macro-categorie:

1. Comportamento etico;
2. Creazione di benessere.

ENVIRONMENTAL INDICATORS	ECONOMIC INDICATORS	SOCIAL INDICATORS
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Environmental impacts</u> - Resource use - Global warming - Ozone depletion - Acidification - Eutrophication - Photochemical smog - Human toxicity - Ecotoxicity - Solid waste • <u>Environmental efficiency</u> - Material and energy intensity - Material recyclability - Product durability - Service intensity • <u>Voluntary actions</u> - Environmental management systems - Environmental improvements above the compliance levels - Assessment of suppliers 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Financial indicators</u> - Value added - Contribution to GDP - Expenditure on environmental protection - Environmental liabilities - Ethical investments • <u>Human-capital indicators</u> - Employment contribution - Staff turnover - Expenditure on health and safety - Investment in staff development 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ethics indicators</u> - Preservation of cultural values - stakeholder inclusion - involvement in community projects - International standards of conduct - business dealings - child labour - fair prices - collaboration with corrupt regimes - Intergenerational equity • <u>Welfare indicators</u> - Income distribution - Work satisfaction - Satisfaction of social needs

Figura 2.10 Categorie di indicatori in Azapagic & Perdan (2000)

Inoltre, gli autori forniscono una metodologia per la standardizzazione degli indicatori che si basa sull’idea che i sistemi economici esistono perché offrono un servizio alla società. Essi affermano che gli indicatori di sostenibilità devono essere espressi per unità di servizio che il sistema fornisce. Ciò implica che è possibile confrontare il livello di sostenibilità soltanto tra sistemi che svolgono la stessa funzione. Normalmente, la funzione o il servizio fornito da un sistema industriale rimane invariato nel tempo. Tuttavia, in base al contesto e allo scopo dell’analisi (orientata al prodotto, processo, azienda) gli indicatori possono essere espressi in termini di diverse unità funzionali (Azapagic & Perdan, 2000).

Type of analysis	Purpose of indicators	An example: detergents	
		Service or function of the system	Functional unit
Product-oriented	To compare different products delivering an equivalent service or function	To clean clothes to a pre-specified level of cleanliness	The amount of detergent to clean a certain amount of clothes (e.g. one wash-load)
Process-oriented	(i) To compare different processes producing the same product(s) (ii) To assess the level of sustainability of a process and track improvements over time	(i) Production of detergent (ii) Production of detergent	(i) An (arbitrary) amount of detergent (e.g. 1000kg) (ii) Operation of the system over a certain period of time (e.g. total annual output for one year)
Company-oriented	<i>Internal use:</i> For benchmarking of units within a company <i>External use:</i> (i) To compare companies producing the same product or delivering an equivalent service (ii) To assess a (sub-) sector within which all companies deliver an equivalent function (iii) To compare different sectors delivering an equivalent function	<i>Internal use:</i> e.g. Production of detergent <i>External use:</i> (i) Production of detergent (ii) Production of detergent (iii) Cleaning of clothes to a pre-specified level of cleanliness (e.g. by detergent or dry-cleaning services)	<i>Internal use:</i> By agreement within the company <i>External use:</i> (i) The amount of detergent to deliver a pre-specified level of cleanliness (ii) The amount of the detergent (e.g. tonnes equivalent per year) (iii) The amount of cleaning agent to clean a certain amount of clothes

Tabella 2.12 Esempio di indicatore espresso in base al contesto e allo scopo dell'analisi (Azapagic & Perdan, 2000)

2.1.17 Labuschagne *et al*ri (2005)

“Assessing the sustainability performances of industries”

Nell'articolo gli autori propongono un nuovo framework per valutare la sostenibilità delle attività del settore manifatturiero, facendo riferimento ai Paesi in via di sviluppo, quali il Sud Africa. Secondo gli autori, infatti, i modelli esistenti non coprono adeguatamente tutti gli aspetti della sostenibilità, in modo particolare quella sociale.

Il framework si compone di 6 livelli:

- Il livello 1, definito come “Strategia di Responsabilità dell'impresa”, implica che la sostenibilità a livello strategico è un prerequisito per poter realizzare qualunque attività e/o progetto sostenibile.
- Il livello 2 distingue tra:
 - Le iniziative operative, che comprendono attività di core business, i progetti, ecc.
 - Le iniziative sociali, che fanno riferimento a CSI e programmi di responsabilità sociale.
- Il livello 3 declina le iniziative operative secondo le tre dimensioni della sostenibilità (ambientale, sociale ed economica).

- Il livello 4 contiene i principali criteri che devono essere presi in considerazione per ciascuna delle tre dimensioni di sostenibilità.
- I livelli 5 e 6, infine, descrivono in dettaglio la ripartizione dei sub-criteri della sostenibilità sociale.

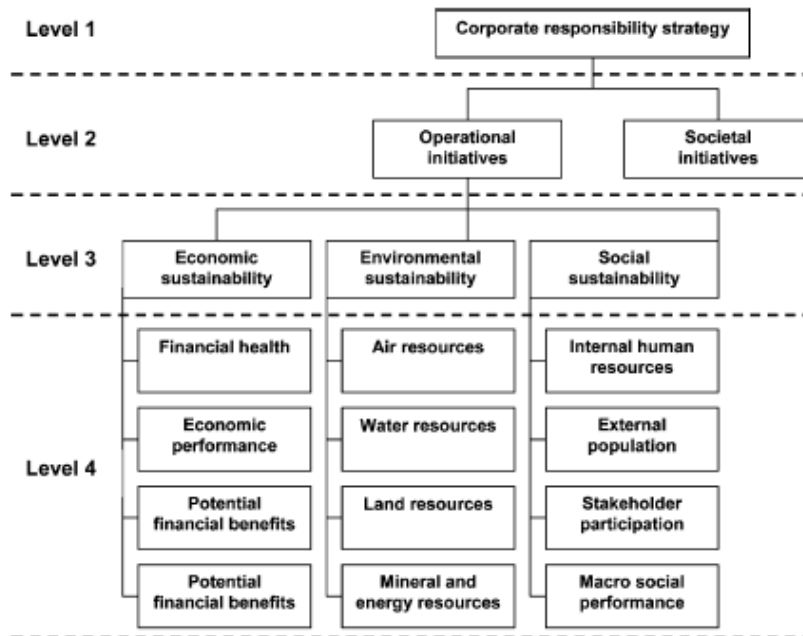


Figura 2.11 Struttura del framework proposto da Labuschagne et altri (2005)

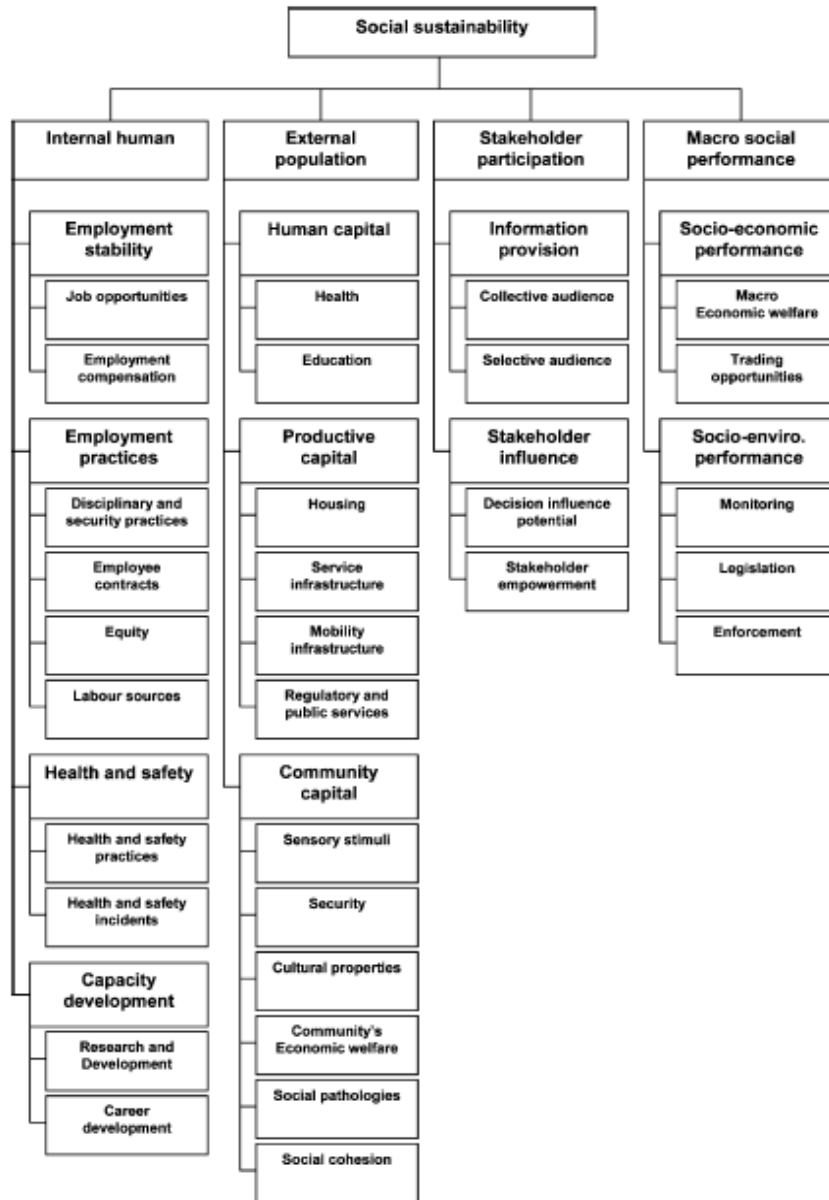


Figura 2.12 Aspetti della sostenibilità sociale proposti da Labuschagne et altri (2005)

2.1.18 ISO 14031- Environmental Performance Evaluation⁴



L'ISO 14031 rappresenta uno dei possibili strumenti sviluppati per facilitare le imprese nella progettazione del sistema di valutazione delle prestazioni ambientali. Essa fa parte dell'ISO 14000,

⁴ "Sustainable measures: evaluation and reporting of environmental and social performance" Bennett, James, Klinkers (1999)

sigla che identifica una serie di standard internazionali relativi alla gestione ambientale delle organizzazioni ed è stata pubblicata ufficialmente alla fine del 1999. La norma costituisce un importante elemento all'interno della serie ISO 14000 poiché la selezione e l'utilizzo di appropriati indicatori consentirà alle aziende (e il loro stakeholder) di verificare l'efficacia dei propri sistemi di gestione ambientale nel generare miglioramenti effettivi delle performance ambientali.

Nello specifico la norma prevede l'introduzione di indicatori di prestazione ambientale "EPIs" (distinguibili in *Management Performance Indicators* "MPIs" ed negli "OPIs", *Operational Performance Indicators*) e indicatori di condizione ambientale "ECIs". Nel complesso pertanto è possibile identificare tre ampie tipologie:

- Indicatori di condizione ambientale (ECIs)
- Indicatori di performance operativa (OPIs)
- Indicatori di performance di gestione (MPIs)

L'ISO 14031 definisce gli ECIs come “un'espressione specifica che fornisce informazioni sulle condizioni locali, regionali, nazionali o globali dell'ambiente”. Non sono tuttavia presenti sotto-categorie per questa tipologia di indicatori.

Gli OPIs vengono invece identificati dalla norma come “un EPI che fornisce informazioni sulle performance ambientali delle operations di un'organizzazione”. All'interno degli OPIs è possibile distinguere 5 sotto-categorie:

- input di materiali, energia e servizi
- la fornitura di input
- il design, l'installazione, le operations e la manutenzione delle attività fisiche e delle attrezzature
- gli output di prodotti, servizi, rifiuti ed emissioni
- la consegna degli output

Infine un MPI è definito come “un EPI che fornisce informazioni sugli sforzi di gestione per influenzare le performance ambientali di un'organizzazione”. L'ISO 14031 distingue 4 principali sotto-categorie:

- implementazione di politiche e programmi
- conformità
- performance finanziarie

- relazioni con la comunità

Nel complesso tale norma fornisce una chiara e logica struttura per una versione ambientale di una *balance scorecard*⁵ e un'attenzione particolare alla fattibilità e al valore degli ECIs e MPIs. Essa fornisce anche utili checklist per guidare il processo di sviluppo di misure, e suggerisce un ampio numero di diversi possibili indicatori, che possono risultare rilevanti per organizzazioni con problemi ambientali differenti. Si tratta di output credibili e utili grazie al contributo di un elevato numero di organizzazioni e singoli esperti, coinvolti nel processo ISO, che hanno sistematizzato le esperienze e le diverse visioni. Non mancano tuttavia alcuni problemi legati alla limitata enfasi sulla standardizzazione, all'eccessiva complessità, ad una relazione limitata con le problematiche più ampie dello sviluppo sostenibile. In effetti, la capacità di consentire i confronti tra siti produttivi, organizzazioni e settori grazie all'utilizzo di dati di performance standardizzati, può essere uno stimolo fondamentale per il miglioramento delle proprie performance. L'ISO 14031, al contrario, preferisce lasciare prendere le proprie decisioni direttamente alle organizzazioni coinvolte.

Qui di seguito in Figura 2.13 e 2.14 sono stati riportati alcuni esempi di indicatori MPIs e OPIs (Jasch, 2000).

EXAMPLES OF MANAGEMENT PERFORMANCE INDICATORS	
<p><i>A.1. Implementation of policies and programs</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • number of achieved objectives and targets; • number of organizational units achieving environmental objectives and targets; <p><i>A.3. Financial performance</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • costs (operational and capital) that are associated with a product's or process environmental aspects; • return on investment for environmental improvement projects; • savings achieved through reductions in resource usage, prevention of pollution or waste recycling; 	<p><i>A.2. Conformity</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • degree of compliance with regulations; • number of non-compliances • degree of compliance with regulations by contracted service providers; <p><i>A.4. Community relations</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • number of inquiries or comments about environmentally related matters; • number of press reports on the organization's environmental performance; • number of environmental educational programs or materials provided for the community;

Figura 2.13 Esempi di indicatori MPIs definiti dall'ISO 14031 (Jasch, 2000)

⁵ La *Balanced Scorecard* è uno strumento ideato da Kaplan e Norton nel 1992

EXAMPLES OF OPERATIONAL PERFORMANCE INDICATORS		
<p><i>B.1. Materials</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • quantity of materials used per unit of product; • quantity of processed, recycled or reused materials • quantity of packaging materials discarded or reused per unit of product; <p><i>B.4. Physical facilities and equipment; supply and delivery</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • average fuel consumption of vehicle fleet; • number of freight deliveries by mode of transportation per day; <p><i>B.7. Wastes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • quantity of waste per year or per unit of product; • quantity of hazardous, recyclable or reusable waste produced per year; • total waste for disposal; • quantity of waste stored on site; • quantity of waste controlled by permits; <p><i>B.10. Other emissions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • noise measured at a certain location; • quantity of radiation released; • amount of heat, vibration or light emitted. 	<p><i>B.2. Energy</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • quantity of energy used per year or per unit of product; • quantity of energy used per service or customer; • quantity of each type of energy used; <p><i>B.5. Products</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • number of products introduced in the market with reduced hazardous properties; • number of products which can be reused or recycled; <p><i>B.8. Emissions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • quantity of specific emissions per year; • quantity of specific emissions per unit of product; • quantity of waste energy released to air; 	<p><i>B.3. Services supporting the organization's operations</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • amount of hazardous materials used by contracted service providers; • amount of cleaning agents used by contracted service providers; <p><i>B.6. Services provided by the organization</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • amount of cleaning agent used per square meter (for a cleaning services organization); • amount of fuel consumption (for an organization whose service is transportation); <p><i>B.9. Effluents to land or water</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • quantity of specific material discharged per year; • quantity of specific material discharged to water per unit of product; • quantity of waste energy released to water; • quantity of material sent to landfill per unit of product; • quantity of effluent per service or customer.

Figura 2.14 Esempi di indicatori OPIs definiti dall'ISO 14031 (Jasch, 2000)

2.1.19 Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)



“Environmental Key Performance Indicators. Reporting Guidelines for UK Business”

Il lavoro è stato realizzato per conto del Ministero dell’ambiente della Gran Bretagna nel 2006, con l’obiettivo di aiutare le organizzazioni ad effettuare il processo di reporting dei loro impatti ambientali in modo adeguato ed efficiente attraverso l’utilizzo di indicatori di performance chiave (KPIs). Nello specifico le guide linee propongono KPIs ambientali, insieme ad informazioni su come gli impatti ambientali provenienti dalla supply chain e dall’utilizzo dei prodotti possono essere riportati. Il framework è stato formulato per essere applicato anche dalle piccole e medie imprese. Esso inoltre è caratterizzato da appositi paragrafi (“processes” e “sectors”), in cui vengono indicati i processi e settori di business in cui uno specifico indicatore riveste un’importanza maggiore e da una tabella finale dove sono stati riportati i KPIs più rilevanti per ogni settore.

Complessivamente vengono identificati 22 KPIs, considerati significativi per i business inglesi, e delle sezioni supplementari relative alla supply chain e ai prodotti (informazioni sugli impatti del ciclo di vita del prodotto, ecc). In particolare gli indicatori di performance ambientale proposti sono

raggruppati in 4 categorie principali: emissioni in aria, emissioni in acqua, emissioni in terra, utilizzo di risorse. Nella Figura 2.15 sono stati riportati i KPI presenti in ogni categoria:

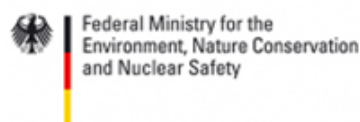
<p>Emissions to air</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Greenhouse Gases 2. Acid Rain, Eutrophication and Smog Precursors 3. Dust and Particles 4. Ozone Depleting Substances 5. Volatile Organic Compounds 6. Metal emissions to air 	<p>Emissions to land</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Pesticides and Fertilisers 10. Metal emissions to land 11. Acids and Organic Pollutants 12. Waste (Landfill, Incinerated and Recycled) 13. Radioactive Waste
<p>Emissions to water</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Nutrients and Organic Pollutants 8. Metal emissions to water 	<p>Resource use</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. Water Use and Abstraction 15. Natural Gas 16. Oil 17. Metals 18. Coal 19. Minerals 20. Aggregates 21. Forestry 22. Agriculture

Figura 2.15 KPI proposti dal DEFRA suddivisi per categoria

Per quanto riguarda la biodiversità il framework non include un KPI specifico, poiché non sostiene esista un metodo unico, universalmente accettato per misurare gli impatti dell'attività di un'organizzazione sulla biodiversità. Le multe e le spese ambientali, se attribuibili ad uno specifico KPI, rientrano tra le informazioni legate all'indicatore, altrimenti vengono riportate separatamente.

2.1.20 Federal Environment Ministry/Federal Environmental Agency (BMU/UBA)

“A Guide to Corporate Environmental Indicators”



Il lavoro è frutto del contributo del Ministro federale dell'ambiente tedesco (BMU) e l'agenzia federale ambientale tedesca (UBA), che rappresenta l'autorità consultiva federale principale per la protezione dell'ambiente in Germania.

La guida, utile sia per il monitoraggio che per il reporting ambientale, consente in particolare alle piccole e medie imprese di concentrarsi sulle problematiche più rilevanti, permettendo una preliminare individuazione dei punti deboli e delle opportunità, senza tuttavia il bisogno di

realizzare un elaborato sistema informativo ambientale. Il lavoro incorpora inoltre le caratteristiche di base dell'ISO 14031, suddividendo gli indicatori in 3 categorie principali (Figura 2.16).

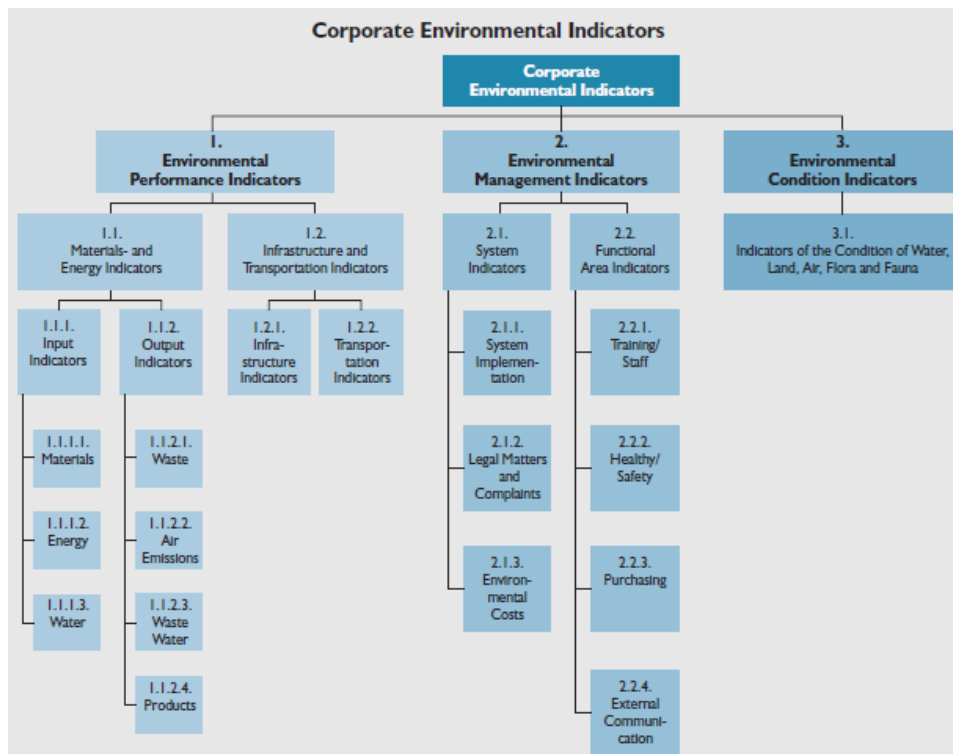


Figura 2.16 Struttura del framework proposto da BMU/UBA (1997)

Gli indicatori di performance ambientale possono essere usati dall'azienda come punto di partenza e si concentrano sulla pianificazione, controllo, monitoraggio del suo impatto ambientale. Gli indicatori sulle condizioni ambientali invece descrivono la qualità dell'ambiente intorno all'azienda, come la qualità dell'acqua di un lago vicino o la qualità dell'aria locale. Infine gli indicatori di gestione ambientale descrivono le azioni di gestione intraprese dall'azienda per minimizzare l'impatto ambientale. Nelle Tabelle 2.20 e 2.21 vengono riportati esempi di indicatori appartenenti agli EPIs e agli EMIs.

EXAMPLES OF MATERIALS INDICATORS

Indicator
Total material consumption
Raw materials efficiency
Total packaging amount
Packaging proportion of the product
Proportion of reusable packaging
Variety of hazardous materials
Hazardous materials input
Proportion of renewable raw materials
Environmentally problematic materials
Environmentally safer alternative materials

EXAMPLES OF PURCHASING INDICATORS

Indicator
Suppliers with environmental policies
Proportion of suppliers with environmental policies
Suppliers with environmental management systems (EMAS Regulation, ISO 14001)
Environmental assessments of suppliers conducted
Proportion of environmentally assessed suppliers
Number of supplier assessments conducted
Proportion of purchased goods from environmentally assessed suppliers

Figura 2.17 Esempi indicatori sui materiali proposti da BMU/UBA

Figura 2.18 Esempi di indicatori sugli acquisti proposti da BMU/UBA

2.1.21 Ministero dell'Ambiente del Giappone



“EcoAction 21 Guidelines 2009”

Il Ministero dell'Ambiente giapponese ha lanciato il marchio di qualità Action 21 nel 1996, al fine di incoraggiare aziende di piccola-media dimensione al miglioramento della gestione e della performance ambientale. Il numero di certificazioni e registrazioni è aumentato costantemente e, alla fine di ottobre 2009, più di 4.000 istituzioni si erano qualificate con EcoAction 21.

Le organizzazioni che desiderano essere certificate devono pubblicare un *report sulle attività ambientali*, le cui linee-guida sono state revisionate nel 2009. Questa ultima versione semplifica quella del 2004 e promuove ulteriori iniziative ambientali, tenendo in considerazione gli sviluppi che si sono verificati dopo la formulazione degli orientamenti iniziali.

Il *report sulle attività ambientali* redatto dall'organizzazione deve essere creato regolarmente (in genere una volta ogni anno fiscale) e contenere le seguenti informazioni:

1. Organizzazione panoramica (nome di stabilimento delle imprese, luogo/indirizzo, panoramica delle attività aziendali, la portata delle operazioni);
2. “Target operations” (operazioni certificate/registrate, periodo di tempo coperto dal rapporto e la data di emissione);
3. Politica ambientale;
4. Obiettivi ambientali;
5. Piano delle attività ambientali;
6. Obiettivi ambientali raggiunti e progressi fatti verso il raggiungimento dei target;
7. Valutazione dei risultati dell'attuazione del piano d'azione ambientale e iniziative programmate per il prossimo anno fiscale;
8. Stato di conformità con le leggi ambientali e la regolamentazione (conferma, valutazione dei risultati, violazioni), azioni legali;
9. Risultati della valutazione globale e controllo da parte del rappresentante della società (dirigente)

Nel documento di individuano nove elementi di carico ambientale, che l'organizzazione deve considerare nella stesura del report. Essi basati sul concetto di *bilancio di massa*, che si riferisce alla

quantità totale di energia, materiali, e di altre sostanze, ecc. che viene consumata/generata dall'azienda.

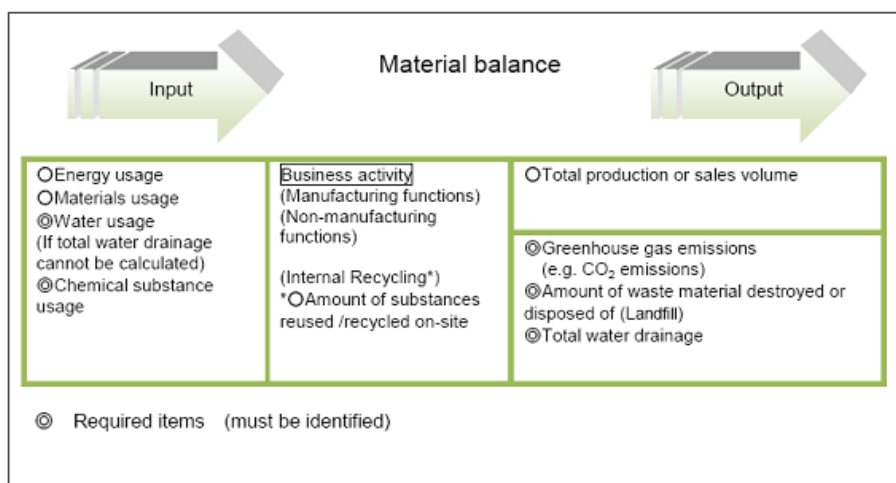


Figura 2.19 Bilancio di massa nell'attività di business (Ministero dell'ambiente del Giappone, 2009)

Un modo efficace per individuare l'impatto delle attività sull'ambiente è quello di separare le attività di business in processi discreti e identificare il carico ambientale generato durante ogni passaggio.

Inoltre, è importante che le organizzazioni identifichino l'impatto ambientale dei loro prodotti lungo tutto il ciclo di vita, compresi gli effetti che si verificano a monte e a valle delle loro attività di business.

Inoltre, vengono fornite:

1. una "self-check list del carico ambientale", che comprende:
 - Dimensione dell'organizzazione:
 - Dimensione dell'organizzazione;
 - Quantità prodotta dei beni/servizi più importanti;
 - Vendite;
 - Numero di dipendenti;
 - Superficie.
 - Indicatori dell'attuale carico ambientale, con relative modalità di calcolo:
 - Emissioni di gas ad effetto serra;
 - Quantità totale di rifiuti generati e quantità smaltita in discarica;

- Scarico totale di acqua e di eventuali contaminanti che possono influenzare negativamente la qualità delle acque.
- Consumo d'acqua per fonte;
- Sostanze chimiche emesse/trasportate (distinguendo tra rilascio in aria, acqua o suolo);
- Energia totale (distinguendo tra elettricità acquistata, combustibili fossili, nuove fonti di energia, ecc.);
- Materiali totali (distinguendo tra risorse naturali e materiale riciclato);
- Quantità di materiali riutilizzati o riciclati in sito (materiali e acqua);
- Produzione o vendite totali (quantità di prodotto, prodotti che contribuiscono a ridurre il carico ambientale, consumo di packaging);

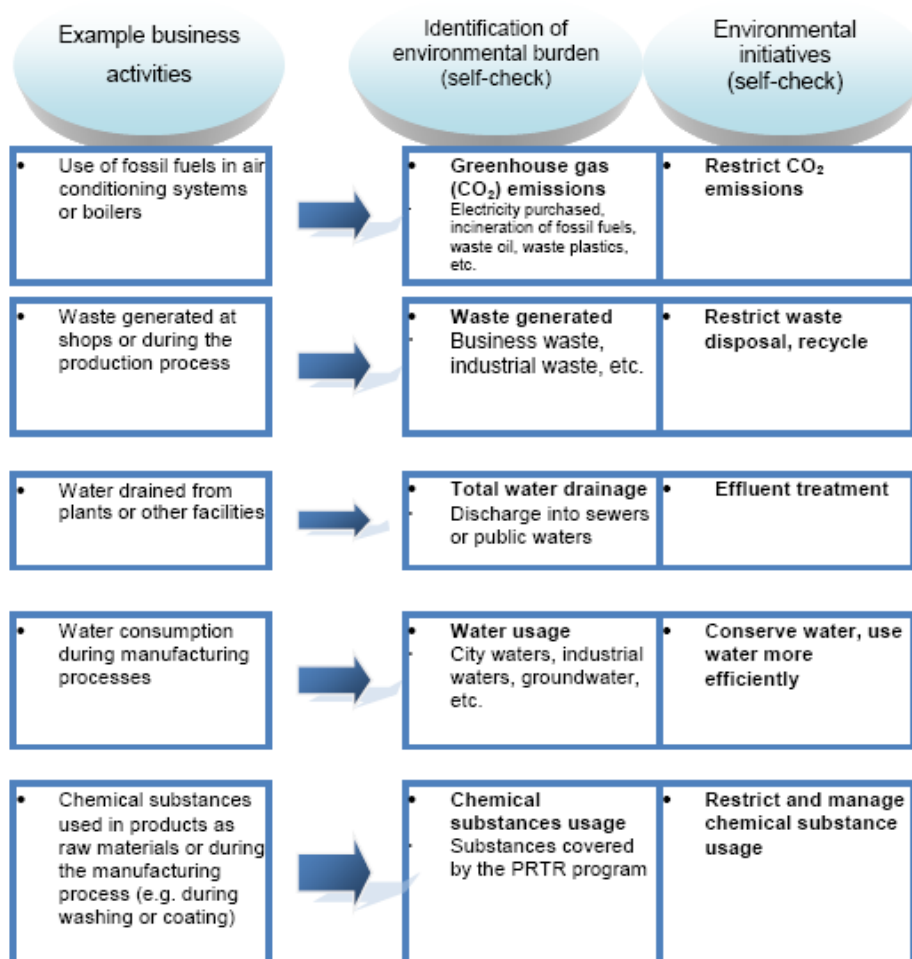


Figura 2.20 Esempi di attività di business e relative self check list del carico e delle iniziative ambientali (Ministero dell'ambiente del Giappone, 2009)

2. una “self-check list delle iniziative ambientali”, intraprese dall’organizzazione, composta dagli elementi rappresentati nella Tabella 2.13.

1. Business activity input	(1) Energy efficiency (2) Conservation of resources (3) Water conservation and/or efficient water use (4) Restricting or managing the use of chemical substances
2. Business activity output	(1) Restricting GHG emissions, preventing air pollution (2) Restricting waste output, recycling, proper disposal/treatment (3) Wastewater treatment (4) Other initiatives to protect environmental living conditions
3. Products and services	(1) Green procurement (buying/using environmentally friendly products and materials) (2) Offering environmentally friendly products and services
4. Miscellaneous	(1) Initiatives to preserve biodiversity and promote sustainable use (2) Environmental communication and social contribution (3) Environmentally friendly expansion, remodeling, or demolition of buildings and other structures owned or operated by the institution

Tabella 2.13 Elementi che compongono la self-check list delle iniziative ambientali

Nella versione del 2004, oltre agli aspetti delineati finora, si mettono in evidenza altri elementi riguardanti i sistemi di gestione ambientale, quali:

- Programmi ambientali e struttura per l'attuazione;
- Educazione ambientale e promozione di attività per conservazione ambientale;
- Sviluppo dei tecnologie ambientali;
- Considerazioni ambientali relative a investimenti e prestiti;

2.1.22 World Resources Institute (WRI)



“Measuring up. Toward a common framework for tracking corporate environmental performance” WORLD RESOURCES INSTITUTE

Il framework è stato scritto da Daryl Ditz e Janet Ranganathan, esperti di accounting ambientale a livello corporate all’interno del WRI. Quest’ultimo è un centro indipendente che si occupa di ricerca e assistenza tecnica su problematiche globali legate allo sviluppo e all’ambiente. Oltre al presente documento il WRI ha pubblicato diversi altri report all’interno del suo programma di ricerca di indicatori, tra cui nel 1995 “Environmental indicators: a systematic approach to

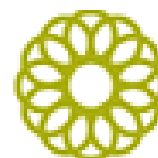
measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development”⁶, in cui vengono identificati 4 indicatori aggregati chiave (inquinamento, sfruttamento di risorse, rischi sull’ecosistema, impatto ambientale sul benessere umano).

Due anni dopo è stato realizzato il report in questione, dove viene proposto un set comune di indicatori chiave di performance ambientale. Nello specifico sono state identificate 4 categorie associate alle principali risorse in input e in output di un’impresa:

- *Utilizzo di materiali*, che identifica la quantità e le tipologie di materiale usate
- *Consumo di energia*, che indica la quantità e i tipi di energia utilizzati o generati
- *Output non di prodotto*, che definisce la quantità e la tipologia di rifiuti generati prima del riciclaggio, del trattamento e dello smaltimento
- *Rilasci di inquinanti*, che identifica la quantità e tipologia di inquinanti rilasciati in aria, in acqua e in terra. Questo indicatore include le sostanze chimiche tossiche, oltre ai gas ad effetto serra, i rifiuti solidi o altri inquinanti.

Le categorie appena presentate supportano le aziende, i regolatori, le comunità ed altri di andare aldilà del concetto di compliance, concentrandosi invece sull’efficienza delle risorse e la prevenzione dell’inquinamento.

2.1.23 National Round Table on the Environment and the Economy (NRTEE)



“Measuring Eco-Efficiency in business: Feasibility of a Core Set of Indicators”

Il report è stato realizzato dalla NRTEE nel 1999, organismo composto da rappresentanti di varie regioni e settori canadesi, incluse le università, le organizzazioni ambientali, che si occupa di identificare le problematiche con implicazioni sia economiche che ambientali, esplorare tali implicazioni e tentare di individuare le azioni che consentono di bilanciare la prosperità economica con la salvaguardia dell’ambiente (NRTEE, 1999). Si tratta di un approccio multi-stakeholder che prevede il coinvolgimento diretto dei diversi stakeholder, chiamati a dare il loro consenso o disappunto rispetto alle tematiche affrontate, alle problematiche individuate e alle azioni da

⁶ Hammond A., Adriaanse A., Rodenburg E., Bryant D., Woodward R., Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development: World Resources Institute (WRI), 1995

intraprendere. Il lavoro propone nello specifico un set minimo di indicatori di eco-efficienza, che possono includerne altri complementari laddove sono necessarie ulteriori informazioni. Si tratta di 3 tipologie di indicatori:

- *Indicatori di intensità energetica*, che include un indicatore di intensità energetica minimo (energia consumata dall'azienda/unità di output) e un set di indicatori di intensità energetica complementari (es: l'energia consumata nella fase di utilizzo del prodotto lungo il suo ciclo di vita, l'energia correlata alle emissioni di GHG, ecc);
- *Indicatori di intensità di materiali*, che comprendono due indicatori minimi (1. peso totale del materiale utilizzato direttamente per il prodotto o il sottoprodotto/ output totale di prodotto e sottoprodotto 2. peso totale del materiale utilizzato direttamente per il prodotto o il sottoprodotto/ output totale di prodotto e sottoprodotto + totale materiale indiretto/ output totale di prodotto e sottoprodotto). In questa categoria rientra inoltre un indicatore complementare legato alla percentuale di materiale e packaging recuperato, riciclato e riutilizzato;
- *Indicatori di dispersioni inquinanti* nell'acqua (es: dispersione di sostanze chimiche), nell'aria (es: precursori delle piogge acide, precursori dello smog, emissioni di GHG).

Il concetto di eco-efficienza era stato affrontato già nel 1996 tramite uno specifico progetto che ha visto coinvolto anche il WBCSD, finalizzato appunto allo sviluppo di un set di indicatori per le organizzazioni che consentisse di misurare l'eco-efficienza. In particolare sono stati proposti dalla NRTEE tre indicatori di eco-efficienza:

- Indice di produttività delle risorse, espressa come la percentuale di materiale ed energia contenuti nei prodotti dell'organizzazione, nei sottoprodotti e i rifiuti utilizzabili sul totale dei materiali e l'energia consumata per la loro produzione;
- Rapporto costo/durata del prodotto e dello smaltimento, che riguarda la responsabilità e la riciclabilità del prodotto lungo il suo ciclo di vita. Tale indicatore è stato progettato per separare il costo di produzione di un prodotto (espresso tramite il prezzo d'acquisto) insieme al costo del suo smaltimento finale dal numero di anni della sua vita utile;
- Indicatore di rilasci tossici, che indica la quantità di materiali tossici rilasciati in un dato periodo o nella produzione di un determinato prodotto.

2.1.24 Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)



“Environmental Indicators. Development Measurement and Use”

L’OECD, l’organismo internazionale per lo sviluppo e la cooperazione economica, si occupa di promuovere politiche finalizzate da un lato a perseguire una crescita economica sostenibile ed incrementare gli standard di vita nelle Nazioni che sono membri dell’organizzazione, e dall’altro a contribuire all’espansione economica globale. L’OECD ha sviluppato nel 1993 il framework *Pressure-State-Response* (PSR), interpretando la sostenibilità secondo tre aspetti, corrispondenti a tre tipologie di indicatori. Il modello è stato oggetto di numerosi altri documenti realizzati dall’organismo internazionale, tra cui il report in questione che fa riferimento all’anno 2003. Le tre tipologie di indicatori proposti sono:

- Indicatori di pressione (pressure), che descrivono le pressioni provenienti dalle attività umane esercitate sull’ambiente. Tali indicatori sono correlati alla produzione e al consumo e riflettono spesso le emissioni o l’intensità nell’utilizzo di risorse;
- Indicatori di stato (state), legati alla qualità dell’ambiente e alla quantità e qualità delle risorse naturali. Tali indicatori sono progettati per fornire una panoramica della situazione (o stato) riguardante l’ambiente ed il suo sviluppo aldilà del tempo. Esempi che rientrano in questa categoria sono la concentrazione di inquinanti nell’ambiente, l’esposizione della popolazione a determinati livelli di inquinamento o la qualità ambientale degradata e i conseguenti effetti sulla salute, ecc;
- Indicatori di risposta (response), che indicano lo sforzo della società nel “rispondere” alle problematiche ambientali. Esempi di indicatori di questo tipo sono le spese ambientali, le tasse legate all’ambiente, le percentuali di abbattimento dell’inquinamento, o i tassi di riciclo dei rifiuti, le attività di compliance, ecc. Le variabili introdotte per risolvere i problemi ambientali possono di fatto influenzare direttamente lo stato (agendo su risorse naturali e ambiente) o indirettamente attraverso l’azione sulle attività umane per limitarne l’impatto (in questo caso si agisce sulle variabili di pressure).

Il lavoro dell’OECD sugli indicatori ambientali include inoltre un’ulteriore ripartizione tra:

- Indicatori ambientali core, progettati per supportare la misura del progresso ambientale e i fattori coinvolti in esso, e per analizzare le politiche ambientali;

- Indicatori ambientali chiave, che vengono approvati dai Ministeri per l’Ambiente degli Stati membri dell’OECD e sono un ridotto set degli indicatori core, utilizzati per finalità comunicative ben più ampie;
- Indicatori ambientali settoriali, progettati per supportare l’integrazione delle problematiche ambientali con le politiche settoriali (es settore: trasporto, energia, ecc);
- Indicatori ambientali di sdoppiamento, che misurano il disaccoppiamento della pressione ambientale dalla crescita economica. Tali indicatori sono utili per verificare se le Nazioni portano avanti lo sviluppo sostenibile.

Nella Figura 2.21 è stato riportato il set di indicatori chiave dell’OECD, suddivisi tra indicatori legati al problema dell’inquinamento e indicatori associati alle risorse e agli asset naturali.

POLLUTION ISSUES	Available indicators
Climate change	1. CO2 emission intensities
Ozone layer	2. Indices of apparent consumption of ozone depleting substances (ODS)
Air quality	3. SOx and NOx emission intensities
Waste generation	4. Municipal waste generation intensities
Freshwater quality	5. Waste water treatment connection rates
NATURAL RESOURCES & ASSETS	
Freshwater resources	6. Intensity of use of water resources
Forest resources	7. Intensity of use of forest resources
Fish resources	8. Intensity of use of fish resources
Energy resources	9. Intensity of energy use
Biodiversity	10. Threatened species

Figura 2.21 Set di indicatori chiave proposto dall’OECD (2003)

Nella Figura 2.22 vengono evidenziati nel dettaglio esempi di indicatori appartenenti al core set, associati in questo caso al cambiamento climatico, dove è possibile notare l’applicazione del modello Pressure-State-Response.

Core set indicators	
ISSUE – CLIMATE CHANGE	
Pressures	♦ Index of greenhouse gas emissions – CO2 emissions – CH4 emissions – N2O emissions – PFC, HFC, SF6 emissions
Conditions	♦ Atmospheric concentrations of GHG ♦ Global mean temperature
Responses	♦ Energy efficiency – Energy intensity – Economic and fiscal instruments

Figura 2.22 Esempi di indicatori appartenenti al core set associati al cambiamento climatico (OECD, 20003)

2.1.25 Azzone et al. (1996)

“Defining environmental performance indicators: an integrated framework”

Il lavoro è stato realizzato da Giovanni Azzone e altri docenti universitari, che propongono un framework integrato che include una serie di indicatori raggruppati in 4 categorie: lo stato dell’ambiente (the state of environment), la politica ambientale (environmental policy), i sistemi di gestione ambientale (EMS), i prodotti e i processi dell’organizzazione (ecobalance), valutati tramite lo strumento dell’ecobalance.

Nella Figura 2.23 è stata riportata la struttura generale del framework proposto, che consente di identificare nella parte centrale la politica ambientale, direttamente influenzata dalle altre tre categorie convergenti verso il centro.

Per quanto riguarda gli indicatori specifici identificati, con riferimento alla politica ambientale il framework propone una sua descrizione qualitativa tramite una checklist di 21 problematiche (es: minimizzazione dei rifiuti, efficienza energetica, trasporto, formazione ambientale, riduzione del consumo di risorse non rinnovabili, ecc) che possono essere incluse in una politica ambientale corporate (Brophy, 1995).

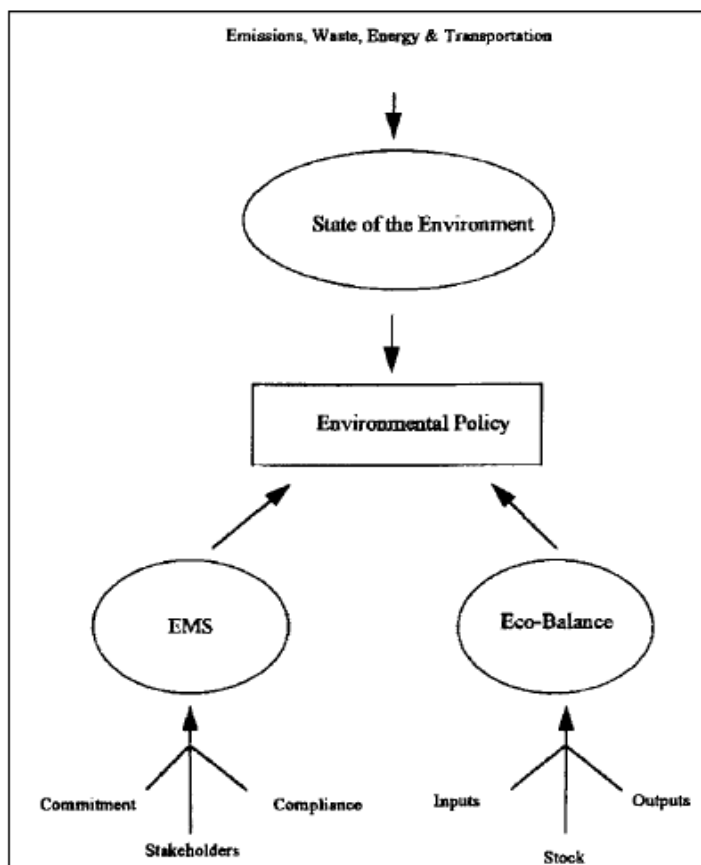


Figura 2.23 Struttura framework proposto da Azzone et al. (1996)

Al contrario per le 3 aree rimanenti vengono identificati una serie di indicatori. In particolare per valutare l’impatto delle diverse attività delle organizzazioni sullo stato dell’ambiente vengono impiegati indicatori quantitativi non monetari, focalizzati sulla misura di dati fisici, che fanno riferimento a 4 principali categorie: emissioni, rifiuti energia e trasporto (Tabella 2.14).

Measures	Coverage
Emissions	Quantity of SO _x , NO _x , VOCs, CO, NH ₃ and CO ₂ emitted Consumption of CFCs and halons
Waste	Total amount of non-hazardous waste generated Amount of non-hazardous waste generated by category Amount of non-hazardous waste disposed by destination type Total amount of hazardous waste generated Amount of hazardous waste generated by category Amount of hazardous waste transported Amount of hazardous waste treated Amount of hazardous waste disposed by destination type Recycling recovery rates
Energy	Amount of energy consumption by type: solid fuels, petroleum products, gas, electricity and heat Total amount of energy consumption
Transportation	Number of cars and/or distances Number of passenger transport vehicles and/or distances Number of goods vehicles and/or distances Number of aircraft and/or distances

Tabella 2.14 Indicatori quantitativi non monetari (Azzone et al.,1996)

I sistemi di gestione ambientale (EMS) corporate richiedono invece sia indicatori quantitativi che qualitativi, a causa dell'ampio spettro di stakeholder a cui il documento è rivolto. Nello specifico la valutazione delle prestazioni ambientali degli EMS implica l'analisi di:

- Il commitment dell'azienda, per esempio gli sforzi prodotti dall'organizzazione per affrontare i problemi ambientali;
- La compliance, ovvero la capacità dell'azienda di rispettare le richieste normative;
- La soddisfazione degli stakeholder, legata alle relazioni con i fornitori e gli stakeholder a monte e alla capacità dell'azienda di convincere l'opinione pubblica sulla compatibilità delle sue attività con l'ambiente e sull'efficacia dei suoi sforzi.

Infine la quarta area, l'ecobalance, è caratterizzata infine da indicatori quantitativi non economici per la misura di prodotti e processi, con riferimento in particolare agli input dell'azienda (es: le risorse), al suo stock (es: il capitale) e agli output (es: i rifiuti).

2.1.26 Hutchins M. & Sutherland J. (2008)

“An exploration of measures of social sustainability and their application to supply chain decisions”

In questo articolo gli autori esaminano indicatori e framework degli impatti sociali in relazione alla loro capacità di valutare la sostenibilità sociale di una supply chain. Inoltre, è indagato il rapporto tra i processi decisionali delle imprese e la sostenibilità sociale concentrando inizialmente l'attenzione su misure che influiscono direttamente a livello nazionale, con particolare riferimento agli USA.

I seguenti 4 indicatori sono proposti:

1. Equità: rapporto tra il costo medio orario del lavoro (compresi i benefit e le imposte) e il pacchetto di compensazione totale (convertito in una misura oraria) del dipendente con più alta remunerazione. Più il valore del rapporto è vicino ad 1 più forte è l'equità all'interno dell'impresa.
2. Salute: rapporto tra le spese di assistenza sanitaria pagate dall'azienda per dipendente e la capitalizzazione di mercato per dipendente.
3. Sicurezza: rapporto fra la media dei giorni senza incidenti e il totale dei giorni lavorati (per dipendente).
4. Filantropia: rapporto tra i contributi in beneficenza e la capitalizzazione di mercato.

2.2 Considerazioni di sintesi

Nel seguito si riportano due tabelle riassuntive 2.26 e 2.27 in cui, per ciascun framework, viene messo in evidenza il grado di copertura delle tematiche ambientali e sociali selezionate per l'analisi.

Per l'analisi della dimensione ambientale sono state utilizzate le principali categorie identificate all'interno dei framework esaminati :

1. Materie Prime;
2. Energia;
3. Acqua;
4. Biodiversità;
5. Emissioni, rifiuti e scarichi;
6. Prodotti e servizi;
7. Compliance;
8. Trasporti;
9. Sistemi di gestione ambientale, investimenti/spese per la protezione dell'ambiente, R&S;
10. Acquisti e Supply Chain.

Per la dimensione sociale è stato adottato lo stesso criterio di quella ambientale, che ha portato all'identificazione dei seguenti aspetti:

1. Pratiche e condizioni di lavoro adeguate

- occupazione;
- relazioni industriali;
- salute e sicurezza sul lavoro;
- formazione e istruzione;
- diversità e pari opportunità;

2. Diritti umani

- pratiche di investimento e approvvigionamento;
- discriminazione;
- libertà di associazione e contrattazione collettiva;
- lavoro minorile;
- lavoro forzato;
- pratiche di sicurezza sul tema dei diritti umani;
- diritti delle popolazioni indigene;

3. Società

- collettività;
- corruzione;
- contributi politici;
- comportamenti anti-collusivi;
- conformità;

4. Responsabilità di prodotto

- salute e sicurezza dei consumatori;
- etichettatura di prodotti e servizi;
- marketing communication;
- rispetto della privacy;
- conformità;

CATEGORIE	FRAMEWORK																							
	GRI	WBCSD/ECO UNCTAD EFFICIENCY	FRP	FREM	GBS	GEMI	NRTEE	WPI	OECD	ISO 14031	ETHOS	EFFAS EGSV	WBCSD EGS	EEA	PER (AUSTRALIA)	DEFRA (UK)	ERG (GIAPPONE)	BMU/JBA (GERMANIA) et'altri	AZZONE et'altri	KRAIN & GLAVIC	VELEVA & ELLENBECKER	AZAPAGIC & PERDAN	LABUSCHAGNE et'altri	
MATERIE PRIME	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	"+/-"
ENERGIA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	"+/-"
ACQUA	SI	SI	SI	SI	SI	SI	"+/-"	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	"+/-"
BIODIVERSITA'	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	"+/-"	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
EMISSIONI, RIFIUTI E SCARICHI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	"+/-"
PRODOTTI/SERVIZI	SI	"+/-"	NO	NO	NO	NO	"+/-"	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	"+/-"	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
COMPLIANCE	SI	NO	SI	"+/-"	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO
TRASPORTI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	"+/-"	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO
EMS, INVESTIMENTI/SPESA, R&S	SI	NO	NO	SI	"+/-"	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
ACQUISTI/SUPPLY CHAIN	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	"+/-"	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	"+/-"

SI = Ci sono uno o più indicatori
 NO = Non si affronta l'argomento
 "+/-" = L'argomento è trattato in termini generici

Tabella 2.15 Sintesi del grado di copertura delle tematiche ambientali per i framework analizzati

	FRAMEWORK														
	GRI	UNCTAD	FRP	GBS	GEMI	ETHOS	UNGC	EFFAS EGSV	WBCSD EGS	EEA	KRAIN & GLAVIC	VELEVA & ELLENBECKER	AZAPAGIC & PERDAN	LABUSCHAGNE et altri	HUTCHINS & SUTHERLAND
Pratiche e condizioni di lavoro adeguate	COMPL	COMPL	COMPL	COMPL	PARZ	COMPL	COMPL	COMPL	COMPL	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ
occupazione	SI	SI	SI	SI	SI	SI		SI		SI	SI	SI	SI	SI	
relazioni industriali	SI	SI	SI	SI		SI									
salute e sicurezza sul lavoro	SI	SI	SI	SI	SI	SI			SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
formazione e istruzione	SI	SI	SI	SI	PARZ	SI			SI			SI	SI	SI	
diversità e pari opportunità	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI			SI		PARZ		SI	SI
Diritti umani	COMPL	PARZ	COMPL	NO	PARZ	PARZ	COMPL	COMPL	PARZ	PARZ	NO	PARZ	PARZ	PARZ	NO
pratiche di investimento e approvvigionamento	SI		SI			SI	PARZ		SI			SI			
discriminazione	SI		SI		SI	SI	SI								
libertà di associazione e contrattazione collettiva	SI		SI				SI								
lavoro minorile	SI		SI			SI	SI					SI			
lavoro forzato	SI		SI			SI	SI								
pratiche di sicurezza	SI	SI	SI				PARZ								
diritti delle popolazioni indigene	SI		SI				PARZ					SI			
Società	COMPL	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ	PARZ
collettività	SI	SI	SI	SI	SI				SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
corruzione	SI	SI					SI	SI	SI				SI		
contributi politici	SI		SI												
comportamenti anti collusivi	SI					SI									
conformità	SI				SI										
Responsabilità di prodotto	COMPL	NO	PARZ	NO	PARZ	PARZ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
salute e sicurezza dei consumatori	SI				SI										
etichettatura di prodotti e servizi	SI				PARZ										
marketing communication	SI					PARZ									
rispetto della privacy	SI														
conformità	SI		SI												

Tabella 2.16 Sintesi del grado di copertura delle tematiche sociali per i framework analizzati

SI	ci sono uno o più indicatori
NO	non si affronta l'argomento
PARZ	l'argomento è trattato in modo parziale e/o generico

Dal punto di vista della sostenibilità ambientale, i temi maggiormente coperti sono:

1. Emissioni, rifiuti e scarichi;
2. Energia;
3. Materie prime;
4. Acqua;
5. EMS, investimenti/spese per la protezione ambientale e per la R&S.

I sistemi di gestione, le spese/investimenti e la R&S mettono in evidenza la capacità dell'organizzazione di dare una risposta proattiva ai problemi ambientali. Tuttavia, occorre sottolineare che il valore di questi indicatori è rappresentato dai miglioramenti potenziali che tali iniziative possono portare. Infatti, ad esempio, il semplice possesso di un sistema di gestione ambientale non è necessariamente indicativo di una maggiore sostenibilità nelle operations (Azapagic e Perdan, 2000).

Le prime quattro tematiche, invece, fanno riferimento alla problematica dell'utilizzo delle risorse (soprattutto quelle non rinnovabili) e a quella dell'inquinamento dei media ambientali (aria, acqua, suolo), riconosciute come importanti a livello globale. A titolo esemplificativo nella Tabella 2.17 si riportano gli obiettivi e le azioni prioritarie del Sesto Programma di Azione per l'Ambiente della Comunità Europea.

Tali dimensioni possono essere, quindi, considerate essenziali per misurare la performance nei confronti dell'ambiente.

SESTO PROGRAMMA DI AZIONE PER L'AMBIENTE DELLA COMUNITA' EUROPEA	
OBIETTIVO	AZIONI PRIORITARIE
ARGINARE I CAMBIAMENTI CLIMATICI	Ridurre le emissioni di gas serra e passare ad un'economia a bassa emissione di carbonio
	Aumentare il trasferimento tecnologico verso i Paesi in via di sviluppo
	Arrestare la deforestazione
	Sviluppare strategie di adeguamento ai cambiamenti climatici
PROTEGGERE NATURA E BIODIVERSITA'	Arrestare la perdita di biodiversità in Europa

	Arrestare la deforestazione
PROTEGGERE LA SALUTE UMANA	Migliorare la qualità delle acque
	Ridurre l'uso di sostanze pericolose
	Migliorare la qualità dell'aria
	Ridurre/eliminare i pesticidi
USO SOSTENIBILE DELLE RISORSE NATURALI E RIFIUTI	Diminuire la quantità dei rifiuti
	Migliorare la qualità dei rifiuti
	Sostenere lo sviluppo di un consumo e di una produzione sostenibili

Tabella 2.17 Obiettivi e azioni prioritarie del Sesto Programma di Azione per l'Ambiente della Comunità Europea

Per quanto riguarda l'energia, l'Unione Europea, nel 2008, ha approvato il pacchetto clima-energia fissando per il 2020 i seguenti obiettivi: ridurre del 20% le emissioni di gas a effetto serra, portare al 20% il risparmio energetico e aumentare al 20% il consumo di fonti rinnovabili.

Un altro esempio dell'importanza del tema relativo all'energia è il programma ENERGY STAR, costituito congiuntamente dall'Agenzia di Protezione Ambientale (EPA) e dal Dipartimento per l'Energia (DOE) degli Stati Uniti, che si pone come obiettivo di proteggere l'ambiente attraverso prodotti e pratiche ad alta efficienza energetica.

Relativamente alle emissioni, esse sono oggetto di numerosi accordi a livello internazionale (Tabella 2.18), che impongono ai diversi Paesi e, conseguentemente, alle aziende che operano sul loro territorio di minimizzare la diffusione, in aria, acqua o suolo, di sostanze nocive sia per l'ecosistema che per la salute umana.

PRINCIPALI ACCORDI INTERNAZIONALI SULLE EMISSIONI			
PROTOCOLLO / CONVENZIONE	SOSTANZE PRINCIPALI	CONSEGUENZE SU AMBIENTE E UOMO	AZIONE
MONTREAL (1987)	CFC, halon, metilcloroformio, tetracloruro di carbonio,	Assottigliamento dello strato di ozono stratosferico, nocivi per	Eliminazione nel periodo 1987-2060

	HCFC, ecc.	ambiente e uomo	
OSLO (1994)	Zolfo	Acidificazione, nocivo per la salute umana	Riduzione delle emissioni
AARHUS (1998)	Metalli pesanti: cadmio, piombo, mercurio, ecc.	Nocivi per l'ecosistema e la salute umana	Riduzione emissioni
AARHUS (1998)	Composti Organici Persistenti	Tossicità per uomo e animali	Riduzione emissioni derivanti da produzione o uso
KYOTO (1998)	Anidride carbonica, Metano, N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆	Effetto serra	Riduzione emissioni nel periodo 2008-2012
GOTEBORG (1999)	Solfuri, ossidi di azoto, ammoniaca, composti organici volatili	Acidificazione, Eutrofizzazione, Aumento ozono troposferico	Riduzione delle emissioni
STOCCOLMA (2001)	Composti Organici Persistenti (HCB, PCB, PCDF, PCDD)	Tossicità per uomo e animali	Riduzione o eliminazione delle emissioni derivanti da produzione e uso

Tabella 2.18 Principali accordi internazionali sulle emissioni

Per quanto riguarda i temi con minore copertura, essi sono relativi alla biodiversità, ai trasporti, ai prodotti/servizi e alla supply chain.

Gli impatti sulla biodiversità sono difficilmente misurabili e soprattutto attribuirne la responsabilità ad un'unica entità è, in molti casi, un'operazione critica. Per tale motivo tale categoria è presente in un minor numero di framework.

Inoltre, la maggior parte dei modelli analizzati si concentra esclusivamente sulle attività interne ai confini dell'impresa, come dimostra la minore presenza degli aspetti relativi a "Trasporti", "Acquisti e supply chain" e "Prodotti e servizi", nonostante il tema della sostenibilità nella supply

chain e le iniziative di LCA abbiano suscitato negli ultimi anni un forte interesse. Infatti, i problemi spesso sono localizzati negli elementi di interfaccia tra le diverse parti di un sistema totale (Blanchard e Fabrycky, 1989; Asbjørnsen, 1992). Interfacce importanti lungo il ciclo di vita del prodotto potrebbero essere quelle tra il produttore e i suoi clienti oppure tra il produttore e i suoi fornitori. Tuttavia, la valutazione della performance in tali punti risulta abbastanza complessa perché la responsabilità dei prodotti e dei processi cambia da un'entità ad un'altra (Thoresen, 1999).

Similmente, la valutazione degli impatti ambientali di un prodotto/servizio può essere ostica, in particolare se il prodotto è complesso e se l'analisi deve essere estesa a tutto il ciclo di vita, perché devono essere coinvolti diversi attori della catena logistica.

Dal punto di vista della sostenibilità sociale, le tematiche più ricorrenti all'interno dei framework analizzati sono:

1. Occupazione;
2. Salute e sicurezza sul lavoro;
3. Formazione e istruzione;
4. Diritti umani;
5. Collettività.

Esistono due diversi tipi di capitale sociale: il capitale umano e il capitale della Società. Il capitale umano riguarda principalmente aspetti quali le competenze, la motivazione e la fedeltà dei dipendenti e dei partner commerciali. Il capitale della Società, d'altra parte, comprende la qualità dei servizi pubblici, come il sistema educativo, le infrastrutture o il supporto della cultura imprenditoriale (Dyllick e Hockerts, 2002).

Quindi, un'impresa è socialmente sostenibile se aggiunge valore alla Comunità in cui opera, aumentando il capitale umano dei singoli partner, nonché promuovendo il capitale sociale di tale comunità (Dyllick e Hockerts, 2002).

Tali considerazioni spiegano sia la maggiore copertura delle informazioni relative alle "Condizioni di lavoro" (occupazione, salute e sicurezza sul lavoro, formazione e istruzione) sia di quelle relative alla categoria "Collettività".

Infine, per quanto riguarda i "Diritti umani", il collegamento fra questi ultimi e le attività delle imprese è stato oggetto di crescente attenzione negli ultimi anni. Infatti, anche a causa della

globalizzazione dell'economia, sempre più imprese transnazionali investono in Paesi dove la situazione dei diritti umani è preoccupante oppure in regioni conflittuali.

Numerose sono le iniziative nate per la protezione di tali diritti. La più importante è la “Carta internazionale dei diritti” che, unitamente alle convenzioni fondamentali dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (ILO), è comunemente considerata il principale punto di riferimento internazionale.

Dall'analisi dei report emerge una prospettiva comune a diversi framework e trasversale rispetto alle altre dimensioni: gli aspetti procedurali dell'organizzazione, che stabiliscono come agire in specifiche situazioni o in che modo trattare determinati eventi, con riferimento sia alle tematiche ambientali che a quelle sociali (es: EMS, compliance ambientale e sociale, ecc). Risulta evidente inoltre come alcune dimensioni dei framework colgano aspetti legati all'organizzazione aziendale: le emissioni di gas ad effetto serra per esempio sono più legate al mondo delle operations, così come l'etichettatura dei prodotti e servizi è associabile alla funzione marketing e vendite.

Nel complesso, il framework che risulta più completo, soprattutto in relazione alla prospettiva sociale, è il GRI.

Se, da una parte, la completezza consente di avere una visione olistica del problema e permette al modello di essere flessibile, cioè di poter essere applicato dalle imprese di tutti i settori dell'economia, dall'altra, essa si traduce in un'eccessiva genericità delle indicazioni fornite, che non consente di cogliere le specificità di un determinato settore e dei processi dell'organizzazione che redige il report. Per di più, un modello con queste caratteristiche supporta solo parzialmente le imprese che per la prima volta si accostano al tema della sostenibilità, rischiando di condurle verso soluzioni che prevedono informazioni inutili o ridondanti rispetto ad uno specifico contesto .

La rendicontazione attraverso un modello troppo esaustivo richiede, inoltre, un'ingente mole di dati, “che può confondere i destinatari, i quali vogliono concentrarsi sulle *informazioni materiali*, e persino ostacolare, piuttosto che agevolare, il cambiamento organizzativo” (European Workshops on Disclosure of Environmental, Social and Governance Information, 2009-2010).

Il GRI, nelle sue linee guida, affronta il tema della *materialità*⁷ demandando all'organizzazione che redige il report l'identificazione degli argomenti più significativi in base a fattori sia interni che

⁷ Definizione di **materialità** (Global Reporting Initiative): le informazioni contenute in un report devono riferirsi agli argomenti e agli indicatori che riflettono gli impatti significativi economici, ambientali e sociali, o che potrebbero influenzare in modo sostanziale le valutazioni e le decisioni degli stakeholder.

esterni. Tale approccio permette all'impresa di far aderire le disclosure alle proprie esigenze e soprattutto a quelle degli stakeholder a cui fa riferimento, ma fa emergere il problema della *comparabilità* delle informazioni sia dal punto di vista temporale, perché gli stakeholder coinvolti possono mutare nel tempo così come le loro richieste informative, sia rispetto a quelle fornite da altre imprese.

Il problema che emerge è, dunque, relativo sia alla quantità di informazioni necessarie per valutare la performance di sostenibilità di un'impresa (il modello del GRI è composto da 79 indicatori) sia alla qualità di tali informazioni. Infatti, la pubblicazione di troppi dati può essere controproducente, perché si rischia di rendere il report poco fruibile, e la mancanza di chiare indicazioni circa i temi maggiormente rilevanti nei diversi settori economici e nelle diverse aree geografiche rischia di far trascurare le questioni più importanti e non favorisce il benchmarking.

L'approccio "one-size-fits-all", che finora è prevalso, risulta quindi poco efficace, come confermano le numerose iniziative, lanciate ad esempio da GRI, EFFAS e World Bank Group, per sviluppare framework e linee-guida di settore, di cui si parlerà in maniera più dettagliata nel capitolo 6.

Un'ulteriore considerazione riguarda la mancanza di riferimenti concreti ai processi dell'organizzazione o di un'associazione tra questi e gli indicatori proposti; eccetto alcune eccezioni (es: ECO ACTION 21-GIAPPONE, DEFRA) in cui questo aspetto è almeno parzialmente considerato, la maggior parte dei report individua linee guida e soluzioni che non tengono conto della specificità dei processi e delle tecnologie adottate dall'organizzazione e pertanto risultano poco rappresentativi dello specifico contesto in cui l'impresa opera.

Un aspetto positivo di alcuni documenti analizzati, ad esempio quelli prodotti da GRI, ERG (GIAPPONE), UNCTAD, Azapagic & Perdan, Veleva & Ellenbecker, è la presenza di informazioni circa la rilevanza di ciascun indicatore e, soprattutto, la sua modalità di calcolo, in certi casi accompagnata da schemi e tabelle che ne facilitano la misurazione.

Concludendo, è possibile affermare che i framework analizzati permettono di avere un quadro generale di quali dimensioni della sostenibilità ambientale e sociale dovrebbero essere misurate, in modo da coprire adeguatamente tutti gli aspetti rilevanti per i differenti stakeholder. Ai vantaggi dei modelli generali si contrappongono tuttavia alcuni punti deboli, come è stato precedentemente evidenziato. Per migliorare, quindi, la valutazione e il reporting della performance è auspicabile tenere conto delle considerazioni espresse e fornire all'impresa:

- una gerarchia di tematiche su cui focalizzarsi, che siano rappresentative dello specifico contesto in cui opera;
- un numero limitato di indicatori comunemente accettati, che siano comparabili e rilevanti;
- delle linee-guida esaustive che chiariscano la definizione, la rilevanza e la modalità di calcolo di ciascun indicatore.

*METODOLOGIA E
MODELLO
PROPOSTI*

3 Metodologia per lo sviluppo di un framework di settore

La necessità di una procedura di selezione degli indicatori sistematica, trasparente e applicabile genericamente è stata sottolineata dalla Commissione Nazionale degli Stati Uniti sulla scienza per attività forestali sostenibili (NCSSF), che nel 2005 dichiarava: “ il collo di bottiglia nella selezione efficace e nell’uso di indicatori non è la mancanza di indicatori adatti o una buona scienza, quanto piuttosto la mancanza di [...] un chiaro processo per selezionare gli indicatori [...]. L’affidabilità delle misure identificate viene frequentemente messa in discussione, almeno parzialmente, poiché la selezione degli indicatori molto spesso è priva di trasparenza, inclusività sociale, e/o un processo logico strutturato per la selezione degli indicatori”.

Tale concetto viene ripreso da Niemeijer e de Groot (2008) che mettono in evidenza la necessità di creare una procedura di selezione degli indicatori più rigorosa e trasparente. Similmente, Schaltegger e Burritt (2009) affermano che “la ricerca relativa all’accounting di sostenibilità deve fornire proposte relative a procedure per l’identificazione delle tematiche rilevanti in tema di sostenibilità e per la creazione di misure e indicatori per una data azienda e il suo management”.

3.1 Analisi degli approcci esistenti

Secondo Schaltegger, Bennett e Burritt (2006) esistono due approcci per creare un sistema di accounting di sostenibilità:

- Approccio top-down
- Approccio guidato dagli stakeholder

L’**approccio top-down** inizia da una definizione generale di sviluppo sostenibile e di sostenibilità per l’impresa e l’approccio di misurazione viene derivato. La logica consiste nello scomporre il termine generale di sviluppo sostenibile in indicatori e misure parziali nel modo più sistematico possibile. L’idea di base di questo approccio è di costituire un sistema di indicatori-chiave simile allo schema di scomposizione del ROI creato da Du Pont.

Le caratteristiche e le prospettive dello sviluppo sostenibile, come i tre pilastri, l’orientamento futuro, la partecipazione, la visione di lungo periodo, sono usati al fine di sviluppare un sistema di accounting e strumenti di gestione delle informazioni derivati dall’alto e estesi verso il basso per sviluppare misure relative ai temi di sostenibilità in modo sistematico e integrato.

Utilizzando tale approccio può essere creato un sistema di misurazione della performance di sostenibilità convincente solo se determinate condizioni sono soddisfatte:

- devono essere definite in modo chiaro la responsabilità d'impresa e l'accountability;
- deve essere realizzata un'appropriata analisi strategica dell'impresa e devono essere mappate le relazioni che intercorrono tra essa e i temi di sostenibilità;

Questo approccio rimane, secondo gli autori, più che altro un'esperienza accademica astratta per un'élite intellettuale, a causa della tendenza a coprire qualunque dettaglio. Ciò contrasta con la pratica attuale delle imprese, in cui solo un numero limitato di misure sono ritenute rilevanti e la necessità di riconoscere la performance di sostenibilità dipende dallo specifico luogo e fine.

Approccio guidato dagli stakeholder significa, invece, che la definizione di cosa significhi performance di sostenibilità per una specifica impresa e/o settore, di quali indicatori evidenzino al meglio tale performance e delle modalità con le quali essi devono essere misurati e comunicati è determinata per mezzo di un processo che coinvolge gli stakeholder. La logica di base è che se il management dell'impresa vuole rendere la sostenibilità un fenomeno reale il coinvolgimento degli stakeholder è un prerequisito allo sviluppo di un efficace sistema di accounting di sostenibilità.

Alla base di tale approccio vi è l'idea che l'identificazione delle tematiche-chiave per l'impresa non è né un esercizio teorico astratto né una visione unitaria (ad esempio dal punto di vista dei manager). La partecipazione e il coinvolgimento degli stakeholder principali sono, quindi, considerati componenti essenziali di una strategia di business disegnata per sviluppare un efficace sistema di gestione delle informazioni per la sostenibilità. L'approccio si basa su tre momenti:

- Il primo passo per il management è quello di identificare e includere nel dialogo gli stakeholder più importanti e i temi e i contributi che questi si aspettano dall'impresa. Questi dialoghi dovrebbero produrre degli obiettivi condivisi da tutte le parti e idealmente un accordo sulle misure e sugli indicatori.
- Il secondo step prevede che il management sviluppi il proprio framework di accounting di sostenibilità e gestione delle informazioni sulla base degli obiettivi e degli indicatori individuati al passo precedente. Il risultato di questo processo dovrebbe essere un sistema customizzato per i gruppi di stakeholder identificati nel quale le informazioni collezionate, classificate e analizzate, comparate con i target e le azioni intraprese per migliorare la performance di sostenibilità.
- Il terzo passo consiste nella verifica e nella comunicazione delle informazioni. La verifica aggiunge credibilità alle informazioni e il reporting getta le basi per i successivi momenti di dialogo con gli stakeholder.

Nella pratica corrente di tipo top-down, gli indicatori sono spesso selezionati in base a pratiche passate o a “valutazioni intuitive di esperti” (Bossel, 2001) oppure in base alla rispondenza a una serie di criteri specifici. Niemeijer e de Groot (2008), a tale proposito, sottolineano la necessità di adottare di un approccio più sistematico e propongono un framework, chiamato eDPSIR, basato sul framework DPSIR dell’OECD e sul concetto di network causale.

Chee Tahir e Darton (2010), tuttavia, obiettano che le metodologie derivanti dall’applicazione dei modelli basati sulla catena causale (PSR, DSR, DPSIR) sono troppo complesse e che la mole ingente di lavoro richiesto per la loro applicazione ad uno specifico caso è la maggiore causa dello scarso impatto che esse hanno avuto nel campo delle imprese. In alternativa, i due autori presentano un metodo, chiamato “**Process Analysis Method**”, che richiede una completa analisi delle attività di business all’interno dei confini del sistema adeguatamente definiti, in modo da identificare le attività che influenzano *i depositi di valore* (capitale ambientale, capitale finanziario, capitale umano e sociale). Gli effetti di queste attività sugli stakeholder vengono identificati e quelli più rilevanti determinano l’individuazione degli indicatori, i cui valori vengono calcolati tramite opportune metriche.

Nello specifico il metodo dell’analisi dei processi è caratterizzato da 5 principali step che portano all’identificazione degli indicatori e delle metriche di misurazione finali (figura 3.1):

- Step I: Overview del business

Il metodo inizia con una review approfondita delle operations. Il risultato include una catalogazione dei processi più importanti, degli input utilizzati e degli output ottenuti e degli interessi e preoccupazioni degli stakeholder.

- Step II: Definizione del concetto di sostenibilità.

Partendo dalla definizione di sviluppo sostenibile data nel Rapporto Brundtland, le prospettive derivate per le imprese, sono:

- Efficienza nell’uso delle risorse, che misura quanto efficientemente il capitale (ambientale, umano e finanziario) è utilizzato o creato, con riferimento sia alla quantità che alla qualità;
- Equità nei benefici, cioè, con riferimento all’utilizzo e al cambiamento del capitale, quanto equamente sono distribuiti sia i benefici che gli effetti negativi.

- Step III: Definizione dei confini del sistema.

La definizione dei confini del sistema è governata da due fattori: la scala spaziale e quella temporale. La scala spaziale coincide con la dimensione fisica del sistema. La scala temporale è il periodo durante il quale gli impatti delle operations sono considerati.

- Step IV: Framework di sostenibilità

Il framework di sostenibilità è la parte della metodologia in cui gli indicatori e le metriche sono selezioni e /o costruiti.

- Step V: Verifica e modifica

Per essere sicuri che gli indicatori e le metriche sviluppati sono applicabili alle operations del business è necessario verificare e rivedere gli indicatori e le metriche attraverso una ricerca sul campo e una consultazione con esperti e stakeholder.

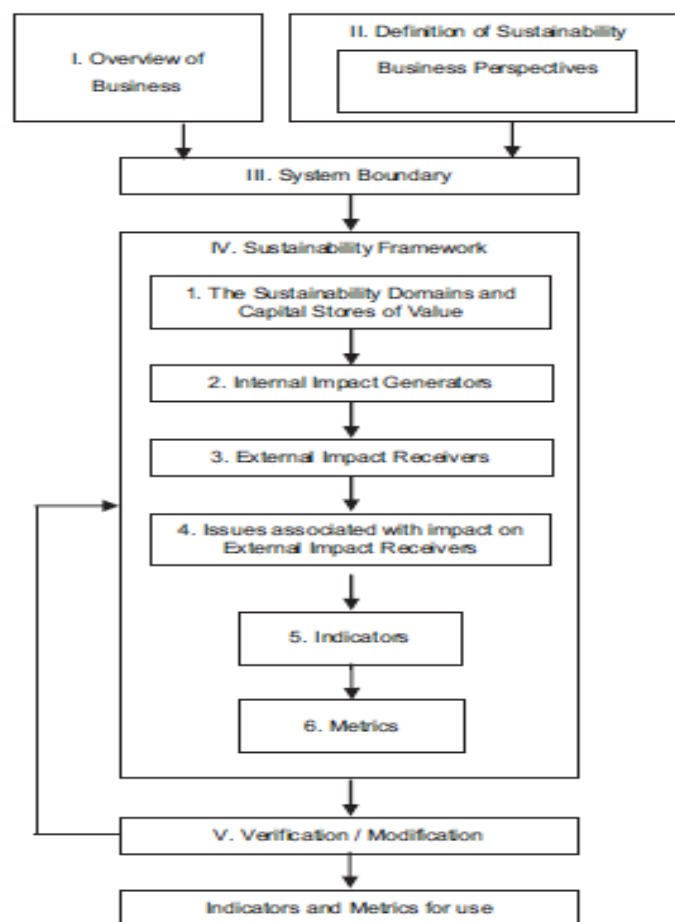


Figura 3.1 Rappresentazione degli step caratteristici del metodo dell'analisi del processo (Chee Tahir e Darton, 2010)

La metodologia è, quindi, finalizzata all'individuazione di un set di indicatori di sostenibilità obiettivi, comprensivi e rilevanti per l'attività di business considerata. A tale scopo è importante che la lista dei problemi e dei "generatori di impatto" interni sia quanto più completa possibile. Tale selezione ovviamente prevede elementi di giudizio, poiché alcuni impatti possono essere considerati giustamente irrilevanti rispetto ad altri e quindi trascurati. In questo senso il coinvolgimento degli stakeholder consente di ampliare i criteri con cui la selezione viene svolta, sebbene permanga sempre un elemento di giudizio. Uno dei vantaggi del metodo proposto è legato proprio all'identificazione dei generatori di impatto interni (nella pratica sono tipologie piuttosto generiche), che emerge dall'analisi del business. Conseguentemente essi saranno simili per operations di business analoghe, come la produzione, e ciò dovrebbe facilitare l'analisi. Inoltre, per quanto riguarda l'individuazione degli indicatori, questa è successiva all'identificazione dei generatori di impatto interni ed è strettamente correlata ad essi, pertanto risulta piuttosto difficile manipolare il processo, omettendo indicatori sconvenienti. La scelta delle metriche, al contrario richiede ancora una volta una certa trasparenza poiché in questo caso è possibile prendere decisioni influenzate dal desiderio di evitare determinati esiti.

Un limite del metodo proposto è che le problematiche di sostenibilità o i problemi che indirettamente derivano dalle attività di business attraverso l'azione di generatori di impatto esterni vengono tralasciati. Le interazioni possono quindi essere trascurate se la loro causa diretta è principalmente legata a fattori esterni. Questa problematica rientra nella definizione dei confini del sistema e mentre in alcuni casi risulta semplice escludere le operations che sono fuori dal controllo del business, ci sono altre aree dove è difficile determinare questi confini.

Il metodo dell'analisi dei processi può essere applicato ad una supply chain, che può essere vista come una successione di operations di business correlate, o anche ad un'impresa di servizi.

Un aspetto molto importante che viene evidenziato nell'articolo riguarda inoltre l'utilizzo di framework concettuali o set di indicatori generalizzati (es. GRI), che presenta un problema pratico fondamentale, se applicato all'attività di uno specifico business, poiché tali modelli sono stati progettati per l'applicazione in grandi organizzazioni o ampie aree geografiche. In alcuni casi invece è richiesto che vengano presi in considerazione problematiche che in framework o metodologie generiche non sono presenti. E' quindi necessario un processo di interpretazione ed accettazione per la selezione di uno specifico set di indicatori, che diventa particolarmente oneroso se la metodologia è stata definita in modo astratto o comunque con una terminologia di alto livello. Inoltre, poiché processi di questo tipo non sono ben definiti e il set di indicatori risultanti potrebbe non coprire tutte le problematiche rilevanti o essere inadeguato in alcuni casi, è necessario che le

organizzazioni non utilizzino differenti approcci, ma facciano riferimento ad una metodologia che segua criteri chiari per la selezione degli indicatori, evitando in tal modo la mancanza di comparabilità dei risultati ottenuti.

Nello stesso ambito di ricerca di Chee Tahir e Darton, cioè quello dello sviluppo di un framework di settore per valutare la performance di sostenibilità, Kuhndt, Geibler, e Eckermann (2002), suddividono la progettazione del set di indicatori settoriale in due momenti principali: l'identificazione delle categorie e degli aspetti rilevanti e la selezione degli indicatori di sostenibilità.

Per la prima fase si fa riferimento alla metodologia COMPASS⁸ (companies and sectors path to sustainability) sviluppata dall'Istituto Wuppertal, organismo di ricerca tedesco per il clima, l'ambiente e l'energia, nel 1998, per aiutare le aziende e i settori a gestire le loro performance di sostenibilità. Tale metodologia combina cinque principali elementi (figura 3.2):

- COMPASS_{profile}, che ha lo scopo di descrivere lo stato conoscitivo sulle problematiche di performance economiche, ambientali e sociali all'interno di un'azienda/settore e le aspettative dei differenti stakeholder coinvolti nell'organizzazione/settore;
- COMPASS_{vision}, che aiuta a sviluppare una visione di sostenibilità per l'organizzazione/il settore e a definire gli obiettivi da raggiungere;
- COMPASS_{analysis}, che supporta nella selezione del set di indicatori rilevanti ed esplora la distanza dal target tramite le misure di performance e il benchmarking;
- COMPASS_{management}, che assicura infine la traduzione del set obiettivo e degli indicatori selezionati in processi decisionali, fornendo adeguati strumenti di gestione;
- COMPASS_{report}, dove è realizzato un piano di comunicazione per supportare il processo di reporting (in accordo con le linee-guida degli standard internazionali, come quelli forniti dall'ISO e dal GRI) verso un pubblico interno o esterno sui miglioramenti e gli obiettivi di performance raggiunti.

⁸ Kuhndt, Michael/Liedtke, Christa (1999). COMPASS – Companies' and Sectors' Path to Sustainability – The Methodology. Wuppertal Paper No. 97. Wuppertal. Germany

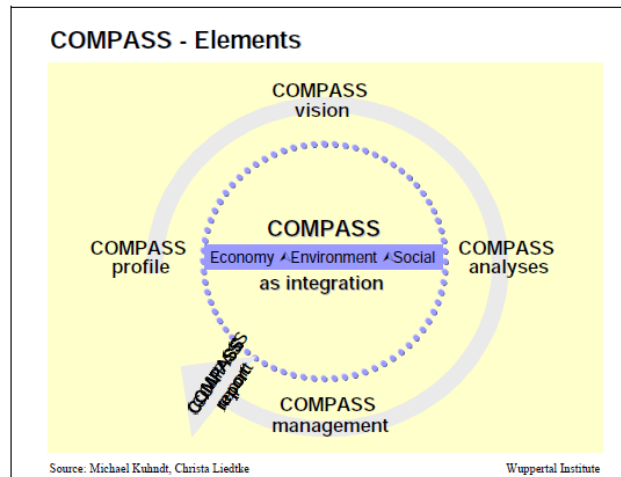
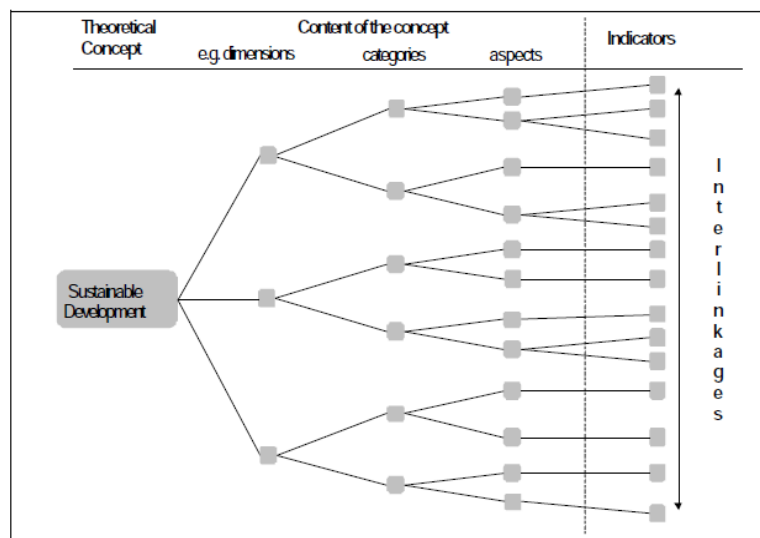


Figura 3.2 I 5 principali elementi della metodologia COMPASS (Kuhndt, Geibler, e Eckermann, 2002)

COMPASS_{profile} fornisce i metodi per identificare e assegnare delle priorità agli impatti delle problematiche di sostenibilità a livello di settore, che è un prerequisito fondamentale per la successiva selezione di indicatori di prestazione settoriali. Nello specifico, poiché il concetto teorico di sostenibilità è troppo astratto e ampio per definire indicatori che consentano di misurarla, COMPASS utilizza un metodo chiamato “descrizione specifica del concetto e analisi dimensionale” per chiarire il concetto teorico di sviluppo sostenibile suddividendolo in dimensioni, categorie e aspetti⁹ (Figura 3.3).



Source: adopted from Köhler (1987).

Figura 3.3 Metodo “descrizione specifica del concetto e analisi dimensionale” (Kuhndt, Geibler, e Eckermann, 2002)

⁹ Questo approccio è usato per esempio dal GRI, dall’ISO nelle sue serie 14000 e dal WBCSD nel suo approccio all’eco-efficienza.

Per descrivere in modo specifico il concetto teorico viene seguito quindi un approccio step-by-step, esprimendo il concetto di sostenibilità nelle dimensioni che la caratterizzano (es. economica, ambientale, sociale), suddividendo quest'ultime in categorie (es. aria, energia, pratiche di lavoro), che vengono a loro volta distinte in aspetti (es. emissioni di GHG, consumi energetici per fonte, pratiche di lavoro minorile). Inoltre, per evitare che l'identificazione delle categorie, degli aspetti e in seguito la selezione degli indicatori sia basata su punti di vista soggettivi, COMPASS ha sviluppato un approccio sistematico, che utilizza tre strumenti chiave per l'individuazione delle categorie e degli aspetti rilevanti dello sviluppo sostenibile in un settore:

- Analisi dei programmi/iniziative di sostenibilità;
- Analisi delle principali aree di un settore;
- Valutazione delle aspettative degli stakeholder.

Il primo strumento consente di esaminare i principali programmi/iniziative realizzati dai diversi stakeholder, che includono anche quelli a livello regionale, nazionale e internazionale, considerando anche i programmi legati a uno specifico settore. Tale analisi permette di avere diverse informazioni, tra cui quelle su:

- i trend correnti nel dibattito internazionale sulla sostenibilità;
- i trend rilevanti per uno specifico settore;
- dove le istituzioni, le NGO, ecc indirizzano gli obiettivi di sostenibilità;
- problematiche di sostenibilità considerate da altri approcci agli indicatori.

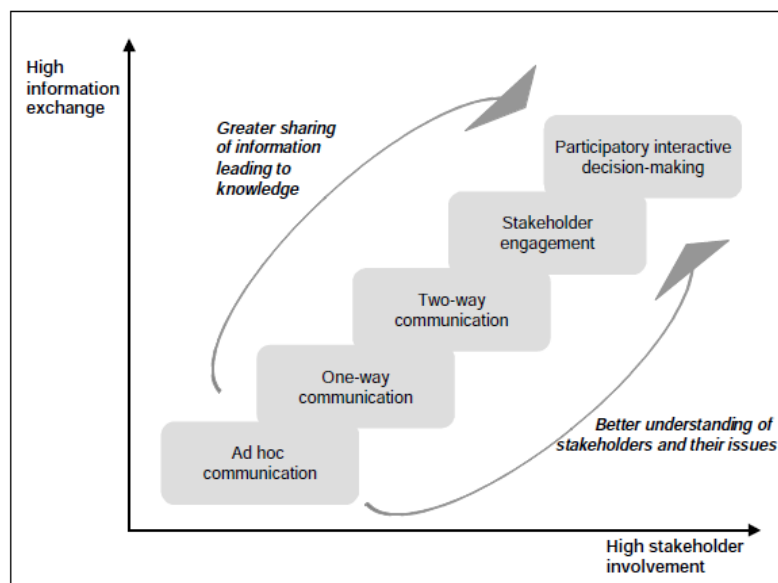
L'analisi delle aree principali di un determinato settore consente poi di identificare gli aspetti-chiave, specifici del settore finalizzato a implementare un percorso settoriale riguardante la sostenibilità. Tale strumento dovrebbe comportare l'analisi dei processi/tecnologie comuni a un settore, comprensivi dei loro impatti, la valutazione delle attività di sostenibilità passate, attuali o pianificate all'interno del settore, ecc. Per queste analisi dovrebbero essere prese in considerazione fonti rilevanti di informazione come i report di sostenibilità dei "pionieri" in questo ambito all'interno del settore o informazioni scientifiche specifiche del settore. In risposta agli attuali trend quali la responsabilità nella supply chain e la responsabilità di prodotto, può essere utile applicare un approccio LCA. L'analisi svolta avrà come risultato l'individuazione di specifiche categorie e aspetti correlati alla dimensione economica, ambientale e sociale della sostenibilità.

Infine considerare le aspettative degli stakeholder può essere un modo efficace per integrare un insieme più ampio di aspetti rilevanti, di attori e di competenza. Gli stakeholder, infatti, possono

fornire differenti punti di vista e l'identificazione delle loro aspettative e dei loro interessi più rilevanti rappresenta un approccio che consente di migliorare la qualità delle decisioni e la loro implementazione (Kuhndt, Geibler, e Eckermann, 2002). Tra i benefici e gli obiettivi di un MSP (multi-stakeholder process) rientrano la possibilità di:

- riunire tutti i maggiori stakeholder;
- promuovere decisioni migliori attraverso input più ampi;
- integrare diversi punti di vista;
- realizzare benefici e fiducia reciproca.

L'importanza di questi processi basati sugli stakeholder è sostenuta anche dal Global Reporting Initiative, dalla Commissione Europea (ad esempio nell'approccio alla politica di prodotto integrata), ecc. Nella pratica esistono differenti forme di processi di questo tipo, che prevedono livelli diversi di coinvolgimento degli stakeholder. Nel Grafico 3.1 sono presentate le diverse tipologie di comunicazione, adeguate alle differenti forme di processi basati sugli stakeholder.



Source: Hund et al. (2001).

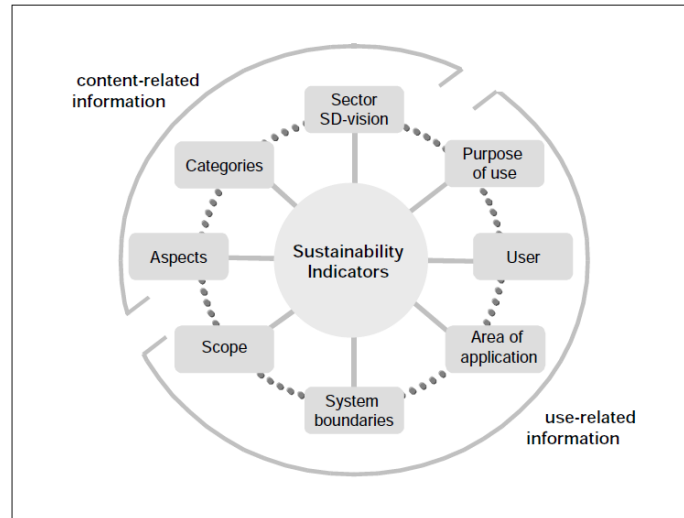
Grafico 3.1 Rappresentazione delle diverse tipologie di comunicazione adeguate alle varie forme di processi basati sugli stakeholder (Kuhndt, Geibler, e Eckermann, 2002)

Per ottenere una visione è opportuno coinvolgere sia a stakeholder interni (rappresentanti delle aziende e delle associazioni) che esterni (rappresentanti degli istituti di ricerca, delle organizzazioni governative, dei clienti, ecc). E' importante per di più identificare eventuali categorie e aspetti addizionali che sono rilevanti per la prospettiva di un determinato stakeholder, sebbene non siano stati inclusi nelle analisi precedenti. Viceversa, laddove le valutazioni precedentemente svolte

abbiano individuato un insieme troppo ampio di potenziali problematiche di sostenibilità, le aspettative degli stakeholder sono utilizzate per stabilire delle priorità e concludere l'elenco delle categorie e gli aspetti rilevanti in termini di sostenibilità per il settore considerato.

Per progettare un set di indicatori di sostenibilità per uno specifico settore, dopo l'analisi delle categorie e gli aspetti rilevanti, è necessario *selezionare gli indicatori di sostenibilità settoriali*. Una delle sfide principali in tal senso è rappresentata dalle caratteristiche dei diversi business. Nella pratica infatti non si può fare riferimento ad un set universale di indicatori, applicabile a tutti i settori, ma è necessario distinguere tra indicatori di sostenibilità “core” (internazionalmente riconosciuti e rilevanti “virtualmente” per tutti i settori) e “specifici” (dipendenti dalla natura specifica del business). Prima di selezionare un set di indicatori appropriati è necessario che venga concordato un framework per modellizzare il concetto principale di sostenibilità. Esso consente di comprendere cosa significa nella pratica lo sviluppo sostenibile; nello specifico esistono differenti tipologie di modelli utilizzati per modellizzare la sostenibilità, come i framework causali (approccio “Driving Force-Pressure-Response” usato dall'OECD e l'UNCSD) o quelli per esempio basati su approcci categoria-aspetto, impiegati dal GRI, dall'ISO e il WBCSD. Allo stato attuale non esiste un framework che considera adeguatamente le relazioni all'interno e tra le dimensioni dello sviluppo sostenibile. Nella pratica comunque prevale il framework categoria-aspetto, che viene utilizzato anche dagli autori del paper. Per costruire un set di indicatori significativo è necessaria una procedura sistematica, basata per esempio su standard quali l'ISO 14031, che fornisce una guida per lo sviluppo di indicatori ambientali, suggerendo diversi aspetti da considerare all'interno del processo di selezione degli indicatori.

A causa della natura legata al contesto degli indicatori, gli elementi principali di questo processo di selezione possono provenire dal contesto in cui gli indicatori di sostenibilità hanno una rilevanza. Tale contesto, definito “framework degli indicatori sostenibili”, è caratterizzato da due componenti, di cui una correlata al contenuto e l'altra all'utilizzo (Figura 3.4).



Source: adopted from Eckermann (2001).

Figura 3.4 Rappresentazione del “framework degli indicatori sostenibili” con relative componenti (Kuhndt, Geibler, e Eckermann, 2002)

La componente del framework correlata al contenuto descrive i target e gli obiettivi attuali formulati dal settore e, laddove esiste, anche la visione di sostenibilità del settore. Inoltre, essa individua le categorie e gli aspetti che derivano dall'utilizzo degli approcci descritti precedentemente. L'altra componente, invece fornisce informazioni riguardanti da un lato l'applicazione degli indicatori (scopo dell'utilizzo, utilizzatore, area di applicazione) e dall'altra lo scopo dell'oggetto analizzato, che include la definizione dei suoi confini del sistema. Queste informazioni dovrebbero essere specificate nel processo il prima possibile per consentire un adattamento ottimale degli indicatori allo specifico contesto.

La selezione degli indicatori si basa su entrambe le tipologie di informazioni e per facilitare questo step dovrebbero essere definiti degli opportuni criteri di selezione. Oltre a quelli generalmente accettati e utilizzati (es: la rilevanza, l'affidabilità, la disponibilità dei dati, ecc) gli autori suggeriscono di considerare la rilevanza degli aspetti evidenziati dagli stakeholder durante l'intervista, la rilevanza che emerge dall'analisi dei programmi/iniziative di sostenibilità, la rilevanza interna per il settore e il possibile livello di aggregazione (per esempio a livello di processo/di prodotto/di sito/di organizzazione/di settore). I criteri di selezione applicati inoltre e la selezione degli indicatori dovrebbero essere discussi e condivisi all'interno di un processo di dialogo che coinvolge i potenziali utilizzatori del set di indicatori. Il feedback che proviene da questo dialogo con gli stakeholder rappresenta un input per un'ulteriore revisione e consente di ottenere il set finale di indicatori. Esso tuttavia presenta una natura temporanea, poiché necessita di

periodiche revisioni che consentano di adattare il set di indicatori ai cambiamenti delle richieste degli stakeholder, alle evoluzioni significative presenti nel settore considerato (per esempio le innovazioni tecnologiche e il progresso ottenuto tramite ricerche sugli indicatori di sostenibilità).

Dall'analisi della letteratura sono stati individuati tre possibili approcci, che sono stati riportati nella tabella seguente (tabella 3.1), evidenziando i principali punti di forza e debolezza di ciascuno di essi.

APPROCCI	PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
METODO TOP-DOWN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ completezza nel considerare le diverse tematiche associate alla sostenibilità ▪ approccio strutturato ▪ soluzione più stabile nel tempo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ elevata complessità ▪ ingente mole di dati richiesti ▪ difficoltà nell'identificazione delle tematiche più rilevanti per uno specifico contesto ▪ rischio di scarsa applicabilità ad una specifica realtà aziendale
METODO BASATO SUL COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDER	<ul style="list-style-type: none"> ▪ possibilità di integrare diverse prospettive ▪ facilità nell'individuazione delle tematiche più rilevanti per uno specifico contesto ▪ minore soggettività nella scelta delle tematiche più rilevanti 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ non c'è garanzia di esaustività ▪ difficoltà di raggiungere una soluzione condivisa ▪ necessità di revisioni periodiche della soluzione
METODO DI ANALISI DEL PROCESSO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ facilità nell'individuazione delle tematiche più rilevanti per uno specifico settore ▪ maggiore stabilità nel tempo della soluzione identificata ▪ difficoltà nell'omettere indicatori "sconvenienti" in seguito alla definizione dei generatori di impatto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ eccessiva genericità nella definizione del concetto di sostenibilità ▪ possibile presenza di elementi di giudizio nella scelta dei generatori di impatto ▪ rischio di soggettività nella scelta delle metriche utilizzate

Tabella 3.1 Principali approcci esistenti in letteratura per la misurazione e il reporting di sostenibilità, con relativi vantaggi e svantaggi

Dall'analisi degli approcci esistenti risulta evidente una complementarità tra i diversi metodi presentati, poiché se da un lato l'approccio di tipo top-down consente di ottenere una maggiore completezza nello sviluppo del set di indicatori, dall'altro i rimanenti metodi permettono di individuare più facilmente le tematiche rilevanti per uno specifico settore rispettivamente grazie al coinvolgimento dei principali stakeholder e all'analisi dei processi caratteristici del settore stesso. Per questo motivo si è deciso di proporre un approccio che integri i punti di forza dei tre metodi considerati e ne superi quelli di debolezza, come verrà evidenziato nel prossimo paragrafo.

3.2 Descrizione della metodologia proposta

La metodologia proposta è articolata in sette principali fasi, riportate della seguente figura:

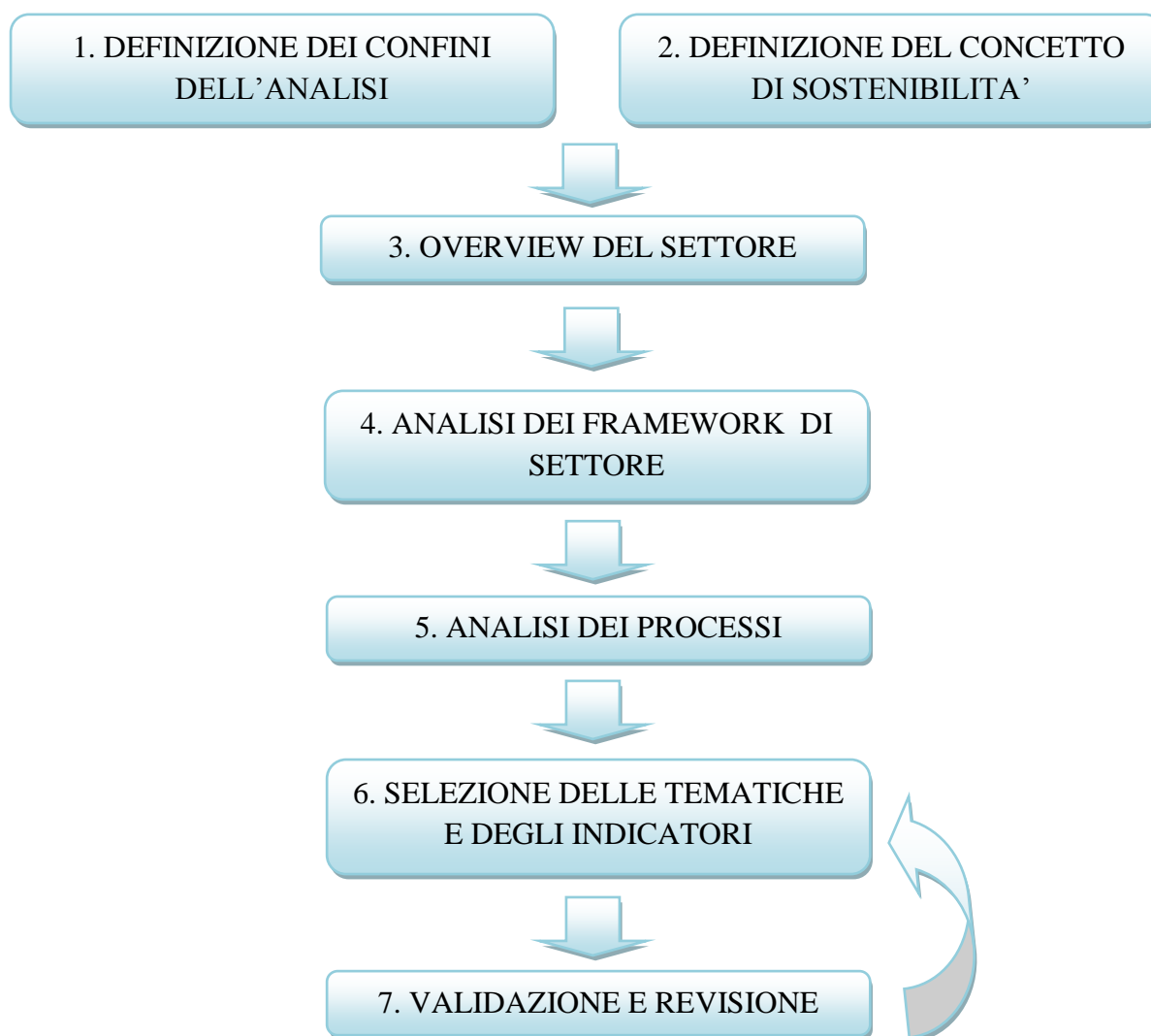


Figura 3.5 Fasi della metodologia proposta

Qui di seguito ciascuna fase proposta è stata adeguatamente approfondita.

1. *Definizione dei confini dell'analisi*

Inizialmente è necessario definire i confini del sistema considerato, con riferimento a:

- dimensione geografica, distinguendo tra contesto locale, nazionale, europeo, mondiale, con lo scopo di definire le tematiche più rilevanti, le principali caratteristiche e normative esistenti all'interno di uno specifico contesto;
- attività comprese all'interno del settore, distinguendo tra differenti fasi produttive e/o modalità di realizzazione del prodotto, poiché in uno stesso settore le problematiche e il conseguente livello di attenzione verso di esse possono variare anche in funzione della specifica attività considerata;
- estensione lungo la supply chain, specificando le entità su cui l'organizzazione esercita un controllo, poiché le imprese possono essere caratterizzate da un diverso grado di integrazione verticale e, nel caso in cui operano solo in alcune fasi della filiera produttiva, è necessario stabilire se inserire le attività a monte e a valle dell'organizzazione nei confini del sistema;
- dimensione delle organizzazioni operanti nel settore, poiché imprese di dimensioni diverse possono essere soggette a problematiche differenti e vincoli più o meno stringenti;
- dimensione temporale, poiché è necessario monitorare non solo le prestazioni attuali del sistema ma anche gli impatti attesi nel futuro.

2. *Definizione del concetto di sostenibilità*

Poiché la definizione di sviluppo sostenibile maggiormente riconosciuta (Brundtland, 1987)¹⁰ risulta troppo astratta e difficilmente applicabile ai casi reali, viene spesso adottato l'approccio definito triple-bottom-line, attraverso cui il concetto di sostenibilità viene scisso in tre principali dimensioni (economica, ambientale, sociale). Per rendere la definizione di sviluppo sostenibile più operativa risulta importante l'analisi dei principali framework di riferimento internazionali finalizzati alla misurazione e il reporting di tale tematica. In questo modo è possibile ottenere un set di indicatori compatibile e quindi comparabile con gli standard esistenti, fornendo anche una maggiore credibilità al framework sviluppato. Nello specifico il modello maggiormente utilizzato e riconosciuto è quello della Global Reporting Initiative, che, attraverso l'integrazione

¹⁰ Lo sviluppo sostenibile è definito come "lo sviluppo, che soddisfa i bisogni delle generazioni presenti senza compromettere la capacità di quelle future di soddisfare i propri" (Brundtland, 1987)

di un approccio di tipo top-down con uno di coinvolgimento degli stakeholder, analizza in modo più articolato le prestazioni economiche, ambientali e sociali, traducendo il concetto di sostenibilità in categorie esaustive e adatte ad applicazioni di dettaglio.

Per tale motivo gli aspetti ambientali e sociali individuati nel GRI vengono presi come riferimento per esprimere le tematiche esistenti in questi ambiti, che verranno successivamente utilizzate nell'analisi dei framework di settore.

3. *Overview del settore*

E' necessario a questo punto analizzare le caratteristiche e le principali normative di riferimento del sistema interno ai confini dell'analisi. Nello specifico sono comprese informazioni relative all'andamento del mercato, alla concentrazione presente e alla localizzazione geografica delle aziende che operano nel sistema definito, alle caratteristiche dei mercati a monte e a valle rispetto a quello considerato, alle principali iniziative e studi in materia di sostenibilità realizzati, ecc. Questa fase consente di iniziare ad individuare gli impatti ambientali e sociali più rilevanti nel settore considerato, per avere una panoramica generale delle principali problematiche che interessano il sistema definito e che verranno consolidate e integrate tramite le successive fasi di analisi dei framework di settore e dei processi.

4. *Analisi dei framework di settore*

Questa fase prevede l'analisi dei principali modelli di settore in relazione alle categorie individuate dal GRI, che, come è stato precedentemente evidenziato, rappresentano quelle più adatte a definire operativamente il concetto di sostenibilità. La suddetta valutazione è importante che sia svolta approssimando un approccio basato sul coinvolgimento degli stakeholder, prendendo cioè in considerazione modelli realizzati da diverse prospettive (es: associazioni di categoria, enti governativi, associazioni e organizzazioni finalizzati a promuovere il tema della sostenibilità, organizzazioni di analisti finanziari). Inoltre è possibile includere nell'analisi framework sviluppati per settori affini e/o particolarmente attivi sul tema della sostenibilità. In seguito al confronto dei modelli con le categorie presenti nel GRI è possibile ottenere una visione più dettagliata delle problematiche ambientali e sociali maggiormente rilevanti all'interno del settore considerato. Tale analisi tuttavia non consente di raggiungere un'adeguata esaustività e livello di dettaglio necessario per individuare un set di indicatori di sostenibilità. E' richiesto pertanto un ulteriore step, che permette di approfondire i principali processi svolti all'interno del sistema compreso nei confini dell'analisi.

5. *Analisi dei processi*

Tale fase risulta necessaria ai fini di individuare eventuali aspetti ambientali e sociali finora trascurati e caratteristici dei processi presenti nel sistema considerato. In tal modo è possibile raggiungere la completezza e il grado di dettaglio sufficiente per lo step successivo, relativo alla selezione delle tematiche e degli indicatori più importanti. Questa analisi consente inoltre di mettere in evidenza i differenti impatti ambientali e sociali che contraddistinguono imprese operanti in uno stesso settore, ma caratterizzate da processi diversi (es: acciaierie e aziende di trasformazione dell'acciaio nel settore siderurgico). Per avere uno schema generale di partenza che rappresenti in modo esaustivo e riconosciuto la struttura di un'organizzazione, con riferimento alle sue attività, risulta utile utilizzare la "catena del valore" di Porter¹¹. Essa consente quindi di avere una visione completa degli impatti ambientali e sociali delle diverse attività dell'impresa, distinte tra primarie e di supporto. Tale strumento permette inoltre di attribuire responsabilità specifiche sugli indicatori che saranno successivamente individuati, allineando l'intera organizzazione al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati.

6. *Selezione delle tematiche e degli indicatori*

A questo punto dovrebbero risultare chiare le tematiche ambientali e sociali più rilevanti all'interno del settore considerato. Questa fase quindi si propone di selezionare il set di indicatori in grado di coprire i temi individuati grazie alle fasi precedenti (fase 3-4-5). Nello specifico, per raggiungere questo obiettivo, è necessario fare riferimento ad alcuni criteri di selezione degli indicatori (Azzone, 2006; Best et al., 2008; Veleva & Ellenbecker, 2001, Jasch, 1999, Bennett & James, 1999):

- Comparabilità con le misure più utilizzate e riconosciute nei framework esistenti;
- Rilevanza, ovvero l'indicatore deve essere strettamente connesso con l'obiettivo da raggiungere;
- Misurabilità, ovvero l'indicatore deve essere rilevabile in modo oggettivo e facile da monitorare (disponibilità dei dati e metodologia di calcolo ben definita);
- Robustezza, ovvero l'indicatore deve risultare difficilmente manipolabile, privo quindi di elementi soggettivi e affidabile;
- Responsabilità specifiche, ovvero l'indicatore deve essere facilmente associabile al soggetto o l'unità che determina la performance misurata dall'indicatore stesso e ne risponde direttamente;

¹¹ Azzone G., Bertelè U., (2005), *L'impresa. Sistemi di governo, valutazione e controllo*, terza edizione, Milano, ETAS

- Orientamento al lungo periodo, con lo scopo di assicurare la misurazione degli impatti di sostenibilità non solo presenti ma anche futuri;
- Accettazione e credibilità per gli stakeholder, ovvero l'indicatore deve essere comprensibile e accettato dai diversi gruppi di stakeholder (anche quelli meno esperti), non ambiguo e facilmente interpretabile.

In questa fase, per soddisfare i criteri appena elencati, è preferibile selezionare indicatori già ampiamente utilizzati e accettati; nello specifico per alcune categorie, soprattutto ambientali, si riscontra una maggiore standardizzazione degli indicatori e pertanto risulta consigliabile fare riferimento ad essi. Al contrario, per le tematiche per cui si rileva una maggiore eterogeneità delle misure proposte è necessario ricercare l'indicatore che maggiormente soddisfa i criteri definiti, la cui validazione ed eventuale modifica verrà svolta nella fase successiva.

Il set di indicatori individuato sarà costituito sia da misure internazionalmente riconosciute e rilevanti "virtualmente" per tutti i settori che da indicatori specifici, dipendenti dalla natura del business considerato.

7. *Validazione e revisione*

L'ultima fase della metodologia proposta prevede una validazione empirica ed eventuale revisione delle tematiche e del set di indicatori individuati al fine di verificarne l'effettiva validità, la rilevanza e la praticabilità. In tal senso è preferibile coinvolgere gli stakeholder, sia interni che esterni, con lo scopo di discutere e condividere le scelte effettuate attraverso un processo di dialogo che coinvolge i potenziali utilizzatori del set di indicatori. Il feedback che proviene da questo dialogo con gli stakeholder rappresenta un input per un'eventuale revisione e consente di ottenere il set finale di indicatori. Esso tuttavia presenta una natura temporanea, poiché necessita di periodici adeguamenti che consentano di adattare il set di indicatori ai cambiamenti delle richieste degli stakeholder e alle evoluzioni significative presenti nel settore considerato, per esempio le innovazioni tecnologiche e il progresso ottenuto tramite ricerche sugli indicatori di sostenibilità (Kuhndt, Geibler, e Eckermann, 2002).

Nel capitolo successivo (Cap.4) verrà presentato il modello teorico sviluppato tenendo conto della metodologia proposta, che costituisce un valido input per la selezione di indicatori specifici di settore (fase 6). A partire dal capitolo 5 inoltre viene presentata l'applicazione di tale framework generale al settore siderurgico, dimostrando praticamente come esso si traduce in un contesto specifico, seguendo i passi individuati nella metodologia precedentemente sviluppata.

4 Presentazione del modello generale

Nel seguente capitolo è presentato il modello teorico ottenuto applicando le fasi della metodologia descritta nel Cap. 3. Esso consente di mettere in evidenza le attività che caratterizzano un'organizzazione attraverso l'utilizzo della "catena del valore" di Porter, con lo scopo di definire in modo più dettagliato e preciso gli impatti ambientali e sociali attribuibili a ciascuna di esse. Al contrario, i framework finora analizzati non considerano esplicitamente le attività principali di un'impresa, eccetto l'"EcoAction 21" del Ministero per l'Ambiente giapponese, in cui è consigliato di scomporre i processi dell'organizzazione e definire gli impatti di ciascuna attività sull'ambiente. Il framework proposto permette quindi di associare le categorie di sostenibilità alle diverse funzioni aziendali, evidenziando le principali responsabilità in termini ambientali e sociali a esse attribuibili. Inoltre esso, rappresentando l'output dell'approccio metodologico sviluppato, è costituito da un valido set di indicatori, che soddisfano adeguatamente i requisiti evidenziati nella fase 6 della metodologia (vedi Cap.3) e pertanto risultano riferimenti generali da dettagliare maggiormente in base alle caratteristiche dello specifico settore.

Nella prima parte del capitolo è descritto nel dettaglio il modello sviluppato, con riferimento alle dimensioni e alle categorie che lo contraddistinguono, evidenziando alcune considerazioni svolte nel processo di selezione degli indicatori e riportando la rappresentazione grafica degli stessi.

Nella seconda parte sono inoltre sottolineati i vantaggi e l'innovatività del framework proposto e della metodologia attraverso cui esso è stato sviluppato, riportando validi elementi a supporto della tesi presentata.

4.1 Descrizione del modello generale

Il modello di settore proposto prende in considerazione tre principali dimensioni, che individuano una serie di categorie, presentate qui di seguito:

1. Le funzioni aziendali, con riferimento alle otto definite dalla *catena del valore* di Porter:
 - Logistica (sia inbound sia outbound);
 - Operations;
 - Marketing e vendite;
 - Servizi;
 - Acquisti;

- Sviluppo della tecnologia;
 - Gestione delle risorse umane;
 - Infrastruttura di impresa.
2. Le principali aree di interesse ambientale e sociale, individuate seguendo l'approccio descritto nel Capitolo 3:
- AREE DI INTERESSE AMBIENTALE
 - Materie prime;
 - Energia;
 - Acqua;
 - Emissioni, rifiuti e scarichi;
 - Prodotti e servizi.

 - AREE DI INTERESSE SOCIALE (che racchiude quattro principali tematiche: pratiche di lavoro e condizioni di lavoro adeguate, diritti umani, società, responsabilità di prodotto.)
 - Occupazione, che rientra nella tematica “pratiche di lavoro e condizioni di lavoro adeguate”;
 - Relazioni industriali, libertà di associazione e contrattazione collettiva, che rientrano nella tematica “pratiche di lavoro e condizioni di lavoro adeguate”;
 - Salute e sicurezza sul lavoro, che rientra nella tematica “pratiche di lavoro e condizioni di lavoro adeguate”;
 - Formazione e istruzione, che rientrano nella tematica “pratiche di lavoro e condizioni di lavoro adeguate”;
 - Diversità, pari opportunità e non discriminazione, che rientrano sia nella tematica “pratiche di lavoro e condizioni di lavoro adeguate” che in quella “diritti umani”;
 - Lavoro minorile e forzato, che rientra nella tematica “diritti umani”;
 - Collettività e politica/istituzioni, che rientra nella tematica “società”;
 - Corruzione, che rientra nella tematica “società”;
 - Salute e sicurezza dei consumatori, che rientra nella tematica “responsabilità di prodotto”;
 - Comunicazione ai consumatori, che rientra nella tematica “responsabilità di prodotto”.

La terza dimensione risulta trasversale rispetto alle altre ed è stata individuata in seguito all'analisi dei principali standard nazionali e internazionali in tema di sostenibilità (vedi Cap.2). Essa è stata definita "Vision" poiché include una serie di categorie che non possono essere attribuite solo a una funzione aziendale e/o area di interesse ambientale e sociale, ma possono essere applicabili a più ambiti poiché riguardano tutta l'organizzazione (in generale soprattutto i livelli più alti) e possono interessare indistintamente diverse tematiche di sostenibilità. Nello specifico questa dimensione comprende aspetti legati alla compliance aziendale, ai sistemi di gestione certificati implementati dall'organizzazione o dai suoi fornitori (per esempio l'ISO 14001 e l'EMAS in ambito ambientale e l'SA8000, BS8800 e OHSAS18001 in ambito sociale), alle spese/investimenti sostenuti dall'azienda per la protezione ambientale e per garantire il rispetto delle tematiche sociali, e alla gestione dei rapporti con la/le comunità in cui l'impresa opera.

In Tabella 4.1 sono state riportate schematicamente le dimensioni e le categorie considerate nel modello, per avere una visione più chiara di quanto appena definito.

FUNZIONI AZIENDALI	AREE DI INTERESSE			DIMENSIONE "VISION"
	AMBIENTALE	SOCIALE		
Logistica	Materie prime	<i>Pratiche di lavoro e condizioni di lavoro adeguate</i>	Occupazione	Compliance
Operations			Relazioni industriali, libertà di associazione e contrattazione collettiva	
Marketing e vendite			Salute e sicurezza sul lavoro	
Servizi			Formazione e istruzione	
Acquisti			Diversità, pari opportunità e non discriminazione	
Sviluppo della tecnologia	Energia	<i>Diritti umani</i>	Lavoro minorile e forzato	Spese e investimenti
Gestione delle risorse umane	Acqua	<i>Società</i>	Collettività e politica/istituzioni	Comunità
Infrastruttura di impresa	Emissioni, scarichi e rifiuti		Corruzione	
	Prodotti e servizi	<i>Responsabilità di prodotto</i>	Salute e sicurezza dei consumatori	
			Comunicazione ai consumatori	

Tabella 4.1 Dimensioni e categorie considerate nel modello

Prima di descrivere nel dettaglio i singoli indicatori inclusi nel modello di settore sviluppato, è importante esprimere alcune considerazioni in merito alle scelte fatte nel processo di selezione degli indicatori stessi.

In generale, per la scelta degli indicatori specifici è stato fatto riferimento per lo più al framework GRI (2006), che, come è stato sottolineato nel Cap.2, tra i principali standard di riferimento internazionali, presenta la più ampia copertura dei temi di sostenibilità ambientale e sociale. Ciò consente anche di garantire al modello proposto la necessaria compatibilità con il framework che, allo stato attuale, risulta maggiormente utilizzato.

Laddove un indicatore inserito nel modello sviluppato sia coperto solo parzialmente dalle linee-guida della Global Reporting Initiative, è stato riportato il riferimento all'indicatore presente nel GRI che misura la performance dell'organizzazione relativamente al medesimo tema (es. *Formazione ambientale per dipendente (BMU/UBA, GRI→LA10, GRI→EN30)*). Alcuni indicatori, infatti, sono stati dettagliati maggiormente rispetto al GRI e, in alcuni casi, sono stati creati indicatori ad hoc che nel GRI non sono messi in evidenza singolarmente ma sono parte di altri indicatori / descrittori. Anche questi casi sono stati opportunamente segnalati.

Se al contrario nel GRI l'indicatore introdotto non è presente, è stato riportato il nome del framework o del paper cui è stato fatto riferimento per la selezione dell'indicatore.

In merito al GRI è importante evidenziare come nelle linee guida per il reporting di sostenibilità G3 è indicato di riportare tra i contenuti del report una sezione riguardante l'informativa sulle modalità di gestione, che deve includere una breve presentazione delle modalità di gestione dell'organizzazione con riferimento agli aspetti stabiliti per ciascuna categoria di indicatori. Per questo motivo per gli indicatori inseriti nel modello che riguardano le modalità di gestione ambientale e sociale certificate ed implementate dall'organizzazione, non è stato riportato il riferimento a uno specifico indicatore del GRI (non essendo di fatto presente), ma il nome del framework in cui esiste un riferimento esplicito, evidenziando tuttavia la presenza del tema anche nel Global Reporting Initiative.

Un'ulteriore considerazione riguarda la scelta della tipologia di organizzazione cui si è deciso di rivolgere il modello di settore sviluppato, che inevitabilmente ha influenzato determinati posizionamenti degli indicatori in alcune sotto-categorie piuttosto che altre. Nello specifico si è scelto di sviluppare un modello di settore per imprese industriali (es: le imprese appartenenti al settore alimentare, chimico, elettronico, metallurgico, ecc.), piuttosto che includere anche quelle di

servizi¹² (es: imprese nel settore del trasporto, nella consulenza aziendale, i fast food, ecc.), che presentano caratteristiche per certi versi profondamente diverse dall'altra tipologia e pertanto richiedono considerazioni differenti che non consentono di includere entrambe le categorie in un unico modello. Ad esempio, indicatori come il consumo di materiali, di energia, acqua, rifiuti, risultano molto più rilevanti quantitativamente nelle operations se consideriamo il settore industriale (i consumi di energia elettrica in un ufficio amministrativo di un'impresa siderurgica sono ovviamente irrilevanti rispetto a quelli utilizzati per le attività di produzione), mentre potrebbero essere indicatori trasversali alle diverse funzioni aziendali nelle imprese di servizi. Inoltre, la decisione di orientarsi verso le imprese industriali è legata soprattutto al settore di applicazione scelto per il modello sviluppato, quello siderurgico, che ha portato, per avere maggiore coerenza con la fase successiva, alla selezione di indicatori adatti a questa tipologia di impresa.

Nelle tabelle seguenti si riporta la rappresentazione grafica in 2D del modello sviluppato, relativa alle dimensioni "funzioni aziendali" e "aree di interesse ambientale" (Tabella 4.2-4.4) e "funzioni aziendali" e "aree di interesse sociale" (Tabelle 4.5-4.8), poiché per ragioni di spazio, ma non concettuali, le aree di interesse sono state separate in due tabelle differenti. Accanto alla vista riportata, è indicata inoltre la terza dimensione, quella di vision, con i relativi indicatori, poiché graficamente non è possibile rappresentare adeguatamente il modello in 3D (anche in questo caso per ragioni di spazio la dimensione "Vision" è stata separata in alcune tabelle dalle aree di interesse sociale). Nello specifico tali indicatori sono stati posizionati in corrispondenza di determinate funzioni aziendali, che rappresentano quelle a cui l'indicatore in questione fa riferimento in maniera più esplicita, sebbene esso possa coinvolgere direttamente o indirettamente anche le altre funzioni.

¹² Il settore economico terziario comprende tutte quelle attività che producono e forniscono servizi - quali i trasporti, le comunicazioni, il commercio, i servizi domestici, il credito, le assicurazioni, ecc - in contrapposizione con il settore primario (assimilabile all'agricoltura e alla pesca) e il secondario (corrispondente all'industria) che invece creano beni materiali (Enciclopedia Treccani).

		AREE DI INTERESSE AMBIENTALE					DIMENSIONE "VISION"
		MATERIE PRIME	ENERGIA	ACQUA	EMISSIONI RIFIUTI E SCARICHI	PRODOTTI E SERVIZI	
FUNZIONI AZIENDALI	LOGISTICA	Impatti ambientali significativi del trasporto di prodotti e beni/materiali utilizzati per l'attività dell'organizzazione e per gli spostamenti del personale (GRI)				Percentuale di packaging nel prodotto (BMU/UBA; GRI->EN1)	
			Consumo di energia dei depositi *** (GRI -> EN4)				
	OPERATIONS	Materiali usati per peso o per volume (GRI*)	Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria (GRI*)	Prelievo totale di acqua per fonte (GRI*)	Emissioni totali dirette e indirette di gas ad effetto serra per peso (GRI*)		
		Percentuale dei materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato (GRI*)	Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria (GRI*)	Percentuale e volume totale di acqua riciclata o riutilizzata (GRI*)	Emissioni di sostanze nocive per l'ozono per peso (GRI*)		
					NOx, SOx e altre emissioni significative nell'aria per tipologia e peso (GRI*)		
					Totale acqua scaricata per qualità e destinazione (GRI)		
					Carico specifico di inquinanti in acqua (BMU/UBA, GRI->EN21)		
			Peso totale di rifiuti per tipo e metodo di smaltimento (GRI*)				

Tabella 4.2 Rappresentazione grafica in 2D del modello con riferimento alle funzioni aziendali, alle aree di interesse ambientale e la dimensione "Vision"

		AREE DI INTERESSE AMBIENTALE					DIMENSIONE "VISION"
		MATERIE PRIME	ENERGIA	ACQUA	EMISSIONI RIFIUTI E SCARICHI	PRODOTTI E SERVIZI	
FUNZIONI AZIENDALI	MARKETING E VENDITE					Ricavi da vendite attribuibili ad un prodotto o sottoprodotto progettato per incontrare le performance e gli obiettivi di progettazione ambientali (ISO 14031, GRI ->EC2)****	
	SERVIZI	Quantità di materiali utilizzati durante i servizi post-vendita dei prodotti (ISO 14031, GRI EN1)					
	ACQUISTI	Percentuale di di beni acquistati da fornitori valutati dal punto di vista ambientale (BMU/UBA, GRI)					Fornitori con sistema di gestione ambientale EMAS, ISO 14001, (BMU/UBA, GRI**)
							Percentuale di fornitori valutati dal punto di vista della performance ambientale (BMU/UBA, GRI)
GESTIONE DELLE RISORSE UMANE						Formazione ambientale per dipendente (BMU/UBA, GRI->LA10, GRI-> EN30)	

Tabella 4.3 Rappresentazione grafica in 2D del modello con riferimento alle funzioni aziendali, alle aree di interesse ambientale e la dimensione "Vision"

		AREE DI INTERESSE AMBIENTALE					DIMENSIONE "VISION"
		MATERIE PRIME	ENERGIA	ACQUA	EMISSIONI RIFIUTI E SCARICHI	PRODOTTI E SERVIZI	
FUNZIONI AZIENDALI	SVILUPPO DELLA TECNOLOGIA	Iniziative per mitigare gli impatti ambientali di prodotti e servizi e grado di mitigazione dell'impatto (GRI)	Iniziative per fornire prodotti e servizi ad efficienza energetica o basati su energia rinnovabile e conseguenti riduzioni del fabbisogno energetico come risultato di queste iniziative (GRI)	Iniziative per mitigare gli impatti ambientali di prodotti e servizi e grado di mitigazione dell'impatto (GRI)			
			Risparmio energetico dovuto alla conservazione e ai miglioramenti in termini di efficienza (GRI)			Percentuale dei prodotti venduti e relativo materiale di imballaggio riciclato o riutilizzato per categoria (GRI)	
	INFRASTRUTTURA DI IMPRESA		Iniziative volte alla riduzione del consumo dell'energia indiretta e riduzioni ottenute (GRI)				Numero di siti con un sistema di gestione ambientale in accordo con la regolamentazione EMAS o ISO 14001 (BMU/UBA, GRI -> EN30)**
							Spese e investimenti per la protezione dell'ambiente, per tipologia (GRI)
						Risparmi ottenuti attraverso riduzioni nell'utilizzo delle risorse, prevenzione dell'inquinamento o riciclaggio dei rifiuti (ISO 14031, GRI -> EC2)****	
						Valore monetario delle multe significative e numero delle sanzioni non monetarie per mancato rispetto di regolamenti e leggi in materia ambientale (GRI)	

Tabella 4.4 Rappresentazione grafica in 2D del modello con riferimento alle funzioni aziendali, alle aree di interesse ambientale e la dimensione "Vision"

		AREE DI INTERESSE SOCIALE					
		PRATICHE DI LAVORO E CONDIZIONI DI LAVORO ADEGUATE				DIRITTI UMANI	
		Occupazione	Relazioni industriali, libertà di associazione e contrattazione collettiva	Salute e sicurezza sul lavoro	Formazione e istruzione	Diversità, pari opportunità e non discriminazione	Lavoro minorile e forzato
FUNZIONI AZIENDALI	LOGISTICA			Tasso di infortuni sul lavoro, di malattia, di giornate di lavoro perse, assenteismo e numero totale di decessi, divisi per area geografica (GRI)			
	OPERATIONS						Identificazione delle operazioni con elevato rischio di ricorso a lavoro minorile e/o forzato e delle misure adottate per contribuire alla sua eliminazione (GRI)
	MARKETING E VENDITE						
	SERVIZI						

Tabella 4.5 Rappresentazione grafica in 2D del modello con riferimento alle funzioni aziendali e alle aree di interesse sociale

		AREE DI INTERESSE SOCIALE				DIMENSIONE "VISION"	
		SOCIETA'		RESPONSABILITA' DI PRODOTTO			
		Collettività e politica/istituzioni	Corruzione	Salute e sicurezza dei consumatori	Comunicazione ai consumatori		
FUNZIONI AZIENDALI	LOGISTICA			Percentuale delle principali categorie di prodotti/servizi soggette a procedure di valutazione degli impatti sulla salute e sicurezza lungo il ciclo di vita (GRI) *			
	OPERATIONS						
	MARKETING E VENDITE		Percentuale di ricavi in regioni con un indice di corruzione del Transparency International di valore inferiore a 6 (EFFAS)		Percentuale di prodotti e servizi significativi soggetti a requisiti informativi sugli impatti di sostenibilità (GRI) *		
				Programmi di conformità a leggi, standard e codici volontari relativi all'attività di marketing incluse la pubblicità, la promozione e la sponsorizzazione (GRI)			
SERVIZI			Percentuale dei prodotti reclamati per motivi di salute e sicurezza sul totale dei prodotti venduti o spediti (EFFAS)				

Tabella 4.6 Rappresentazione del modello con riferimento alle 3 dimensioni (aree sociali)

		AREE DI INTERESSE SOCIALE					
		PRATICHE DI LAVORO E CONDIZIONI DI LAVORO ADEGUATE				DIRITTI UMANI	
		Occupazione	Relazioni industriali, libertà di associazione e contrattazione collettiva	Salute e sicurezza sul lavoro	Formazione e istruzione	Diversità, pari opportunità e non discriminazione	Lavoro minorile e forzato
FUNZIONI AZIENDALI	ACQUISTI			Tasso di infortuni sul lavoro, di malattia, di giornate di lavoro perse, assenteismo e numero totale di decessi, divisi per area geografica (GRI)			
	SVILUPPO DELLA TECN.						
	GESTIONE DELLE RISORSE UMANE	Numero totale di dipendenti, suddiviso per tipologie, tipo di contratto e distribuzione territoriale (GRI)	Percentuale dei dipendenti coperti da accordi collettivi di contrattazione (GRI)		Ore medie di formazione annue per dipendente suddiviso per categoria di lavoratori (GRI)	Composizione degli organi di governo dell'impresa e ripartizione dei dipendenti per categoria in base a sesso, età, appartenenza a categorie protette e altri indicatori di diversità (GRI)	Identificazione delle operazioni con elevato rischio di ricorso a lavoro minorile e/o forzato e delle misure adottate per contribuire alla sua eliminazione (GRI)
		Numero totale e tasso di turnover del personale suddiviso per età, sesso e area geografica (GRI)					
Benefit previsti per i lavoratori a tempo pieno, ma non per i lavoratori part-time e a termine, suddivisi per i principali siti produttivi (GRI)							
INFR. DI IMPRESA				Rapporto dello stipendio base degli uomini rispetto a quello delle donne, a parità di categoria (GRI)			

Tabella 4.7 Rappresentazione del modello con riferimento alle funzioni aziendali e alle aree di interesse sociali

		AREE DI INTERESSE SOCIALE				DIMENSIONE "VISION"
		SOCIETA'		RESPONSABILITA' DI PRODOTTO		
		Collettività e politica/istituz	Corruzione	Salute e sicurezza dei consumatori	Comunicaz. ai consumatori	
FUNZIONI AZIENDALI	ACQUISTI	Politiche, pratiche e percentuale di spesa concentrata su fornitori locali in relazione alle sedi operative più significative (GRI)		Percentuale delle principali categorie di prodotti/servizi soggette a procedure di valutazione degli impatti sulla salute e sicurezza lungo il ciclo di vita (GRI) *		Percentuale dei principali fornitori e appaltatori che sono sottoposti a verifiche in materia dei diritti umani e diritti dei lavoratori e relative azioni intraprese (GRI)
	SVILUPPO DELLA TECNOLOGIA					
	GESTIONE DELLE RISORSE UMANE					
	INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	Numero di violazioni dei diritti della comunità locale e azioni intraprese (GRI)	Percentuale e numero di divisioni interne monitorate e rischi legati alla corruzione (GRI)			Spese per la formazione dei dipendenti (WBCSD_ESG)
	Posizioni sulla politica pubblica, partecipazione allo sviluppo di politiche pubbliche e pressioni esercitate (GRI)				Spese in salute e sicurezza (BMU/UBA)	
					Descrizione dei programmi e delle attività di gestione dell'impatto (anche economico indiretto) dell'organizzazione sulla comunità circostante (ETHOS; GRI- > S01, EC8, EC9)	
					Valore monetario delle sanzioni significative e numero totale di sanzioni non monetarie per non conformità a leggi o regolamenti, suddivise per aspetti (GRI)	
				L'organizzazione è certificata secondo lo standard SA8000, BS8800, OHSAS18001, o altri standard equivalenti (ETHOS)*		

Tabella 4.8 Rappresentazione del modello con riferimento alle 3 dimensioni (aree sociali)

Come è possibile verificare dalla rappresentazione grafica del modello proposto, le responsabilità sulle diverse categorie ambientali e sociali sono più o meno equamente distribuite all'interno dell'organizzazione e riguardano indistintamente tutte le funzioni aziendali.

Nello specifico, per quanto riguarda la dimensione ambientale, le funzioni a cui è associata una maggiore responsabilità sono le operations, soprattutto per le categorie “materie prime”, “energia”, “acqua”, “emissioni, rifiuti e scarichi”, e lo sviluppo della tecnologia, interessata a tutte le categorie ambientali. Anche la funzione logistica e gli acquisti sono responsabili di alcuni impatti ambientali dell'organizzazione; nel primo caso tali impatti sono principalmente legati al trasporto, ai depositi e al packaging dei prodotti mentre nel secondo si fa riferimento per lo più all'atteggiamento dei fornitori dell'impresa verso le tematiche ambientali. Nel complesso sembrano contribuire in misura minore a tali problematiche la funzione marketing e vendite, i servizi e la gestione delle risorse umane, responsabili solo parzialmente degli impatti ambientali dell'azienda in cui operano. All'infrastruttura d'impresa, invece, trasversale sia rispetto alle altre funzioni aziendali che alle diverse categorie ambientali, sono stati associati solo indicatori di “vision”, essendo responsabile delle strategie, le politiche e le procedure generali di sostenibilità all'interno dell'organizzazione.

Per quanto riguarda le tematiche sociali è possibile notare una complementarità rispetto alle funzioni che sono maggiormente responsabili delle problematiche ambientali. L'attenzione al sociale interessa, infatti, in primo luogo le risorse umane, con riferimento soprattutto al tema delle pratiche e condizioni di lavoro adeguate e a quello dei diritti umani. La funzione marketing e vendite risulta inoltre la principale responsabile della categoria “comunicazione ai consumatori”, nell'ambito della responsabilità di prodotto. Al contrario di quanto stabilito per le problematiche ambientali, all'infrastruttura d'impresa sono stati attribuiti non solo indicatori sociali di “vision”, ma anche responsabilità sul tema della società. Per quanto riguarda poi la categoria “salute e sicurezza sul lavoro”, essa interessa indistintamente tutte le funzioni aziendali, che, in modo e misura differente, risultano responsabili del tasso di infortuni sul lavoro, di malattia, di giornate di lavoro perse, di assenteismo e del numero totale di decessi presenti nell'organizzazione. In generale le aree aziendali meno interessate alle problematiche sociali sembrano essere la logistica, le operations e lo sviluppo della tecnologia, contrariamente a quanto avviene per le tematiche ambientali.

4.2 Innovatività e vantaggi del modello proposto

In questa sezione è evidenziata e opportunamente motivata l'innovatività del modello e della metodologia proposta per realizzarlo. In seguito saranno presentati e approfonditi i vantaggi derivanti dall'utilizzo del suddetto framework.

Il modello rappresenta uno schema teorico innovativo finalizzato allo sviluppo di un framework di settore attraverso la selezione delle tematiche di sostenibilità più rilevanti e del contenuto informativo degli indicatori impiegati per misurarle. Esso risponde all'esigenza evidenziata da Schaltegger e Burritt (2009) di fornire proposte relative a procedure per l'identificazione delle tematiche rilevanti in tema di sostenibilità e per la creazione di misure e indicatori adeguati. Si tratta quindi di una problematica attuale, riconosciuta da diversi autori, interessati alla selezione di KPI di sostenibilità e all'approfondimento sul relativo utilizzo (Hopwood & Unerman, 2010).

Il lavoro proposto risponde a questo obiettivo attraverso la metodologia sviluppata nel Cap.3, dove è richiesto di effettuare un'attenta analisi dei processi presenti in un determinato settore, con riferimento non solo a quelli produttivi o inclusi nella supply chain, che finora sono stati maggiormente approfonditi, ma a tutte le attività che caratterizzano un'organizzazione. A questo proposito l'elemento innovativo è rappresentato dall'integrazione delle tematiche e degli indicatori di sostenibilità ambientale e sociale con la catena del valore di Porter, che descrive in modo esaustivo e ampiamente riconosciuto la struttura dell'organizzazione come un insieme di processi. In tal modo, a partire dalle principali tematiche ambientali e sociali finora individuate dai framework esistenti a livello internazionale, l'analisi dettagliata delle "attività primarie e di supporto" consente di identificare in maniera selettiva le problematiche (es: emissioni in aria) e il contenuto informativo dei KPI (es: elenco delle specifiche emissioni di interesse del processo considerato) da inserire nel set di indicatori di sostenibilità. Allo stato attuale, infatti, non esiste alcun framework di indicatori ambientali e sociali, che tenga esplicitamente in considerazione la dimensione organizzativa, eccetto che in alcuni casi (es: Porter & Kramer, 2006; Epstein, 2008) dove a ogni attività della catena del valore sono associate le principali tematiche di sostenibilità (vedi Figura 4.1 e 4.2).

4. Presentazione del modello generale

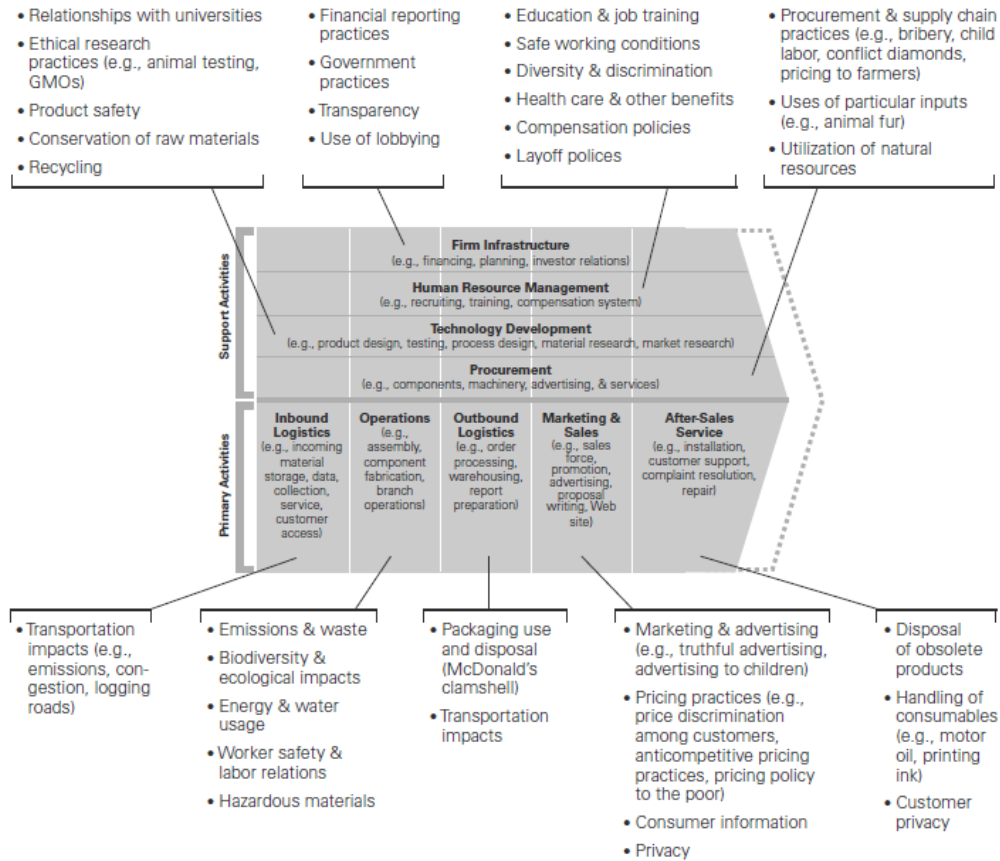


Figura 4.1 Catena del valore di Porter che associa alle attività gli impatti di sostenibilità (Porter & Kramer, 2006)

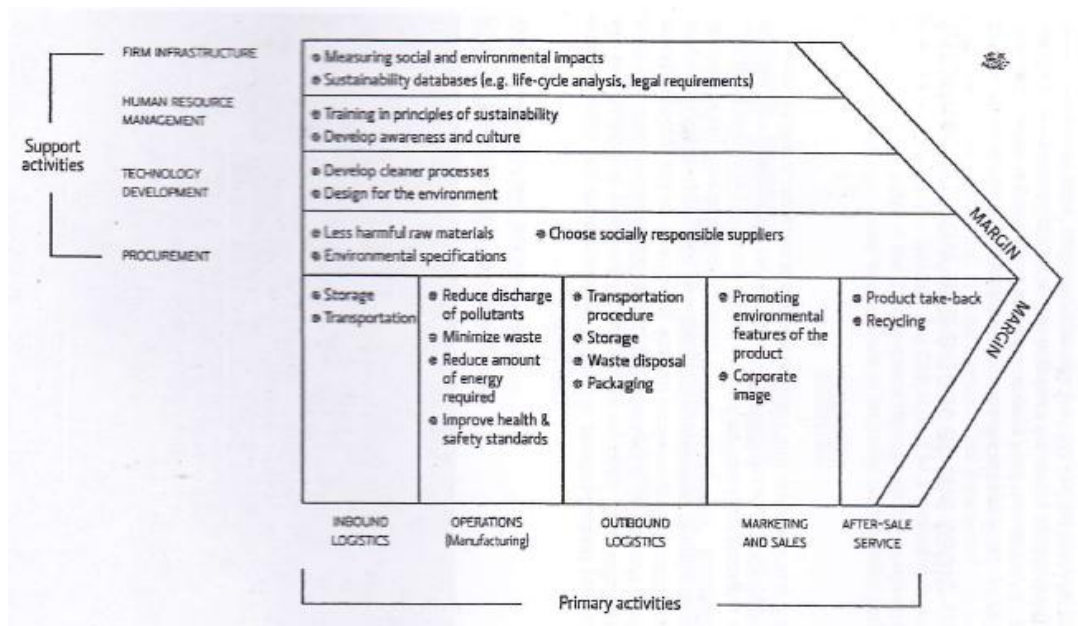


Figura 4.2 Catena del valore di Porter che associa alle attività gli impatti di sostenibilità (Epstein, 2008)

La struttura considerata per il modello consente quindi di integrare il tema della sostenibilità nell'organizzazione, contribuendo anche al miglioramento delle prestazioni ambientali e sociali attraverso il coinvolgimento e un maggior grado di consapevolezza delle diverse funzioni aziendali. Come sostengono Epstein (2008) e Porter & Kramer (2006), è importante che l'organizzazione valuti l'impatto che ciascuna sua attività ha sulle performance di sostenibilità. Una strategia di sostenibilità dovrebbe riconoscere la diversità in termini di capacità e responsabilità delle differenti funzioni, creando nello stesso tempo un'identità comune di valori per l'intera organizzazione (Epstein, 2008). La flessibilità e la capacità del modello di adattarsi alle specificità del settore permettono quindi di cogliere anche "l'influenza relativa" che le diverse funzioni hanno, in settori differenti, sulle tematiche ambientali e sociali.

I *principali vantaggi* garantiti dall'adozione del modello proposto vengono qui di seguito riportati e motivati, evidenziando la sua superiorità rispetto ai framework di sostenibilità esistenti. Il modello sviluppato, infatti:

- ✓ risulta completo ed esaustivo, presentando una visione olistica delle problematiche di sostenibilità. Esso, infatti, è stato sviluppato a partire dalle tematiche ambientali e sociali presenti nel GRI, che tra tutti i framework considerati è quello che copre maggiormente e con un più alto livello di dettaglio i temi associati al concetto di sostenibilità.
- ✓ è particolarmente flessibile e in grado di cogliere le specificità di un determinato settore e dei processi di un'organizzazione. Attraverso l'utilizzo della catena del valore di Porter e apportando le dovute modifiche alla sua struttura classica (figura 4.3 e 4.4), è, infatti, possibile selezionare le tematiche rilevanti e il set di indicatori sulla base delle caratteristiche dell'azienda.



Figura 4.3 Esempio Catena del valore di Porter adattata ad una società di servizi assicurativi e finanziari¹³

¹³ Gabriele Sbaiz, "La catena del valore di Porter applicata all'Agenzia Ras di Codroipo", Corso di Economia e gestione delle imprese I, Università degli Studi di Udine, AA 2005-06.



Figura 4.4 Esempio Catena del valore di Porter adattata ad un'impresa del settore moda¹⁴

Inoltre, l'applicazione del modello teorico a un settore reale, consente di rispondere maggiormente alla necessità di soddisfare le specificità del contesto, attraverso l'esecuzione di una serie di passi proposti dalla metodologia sviluppata, tra i quali l'overview del settore considerato, l'analisi dei framework di settore e l'analisi dei processi che caratterizzano il sistema in esame. In questo modo inoltre il modello supporta sia chi è interessato e si accosta per la prima volta alla redazione di un framework settoriale di sostenibilità sia gli utilizzatori delle informazioni contenute in un simile modello.

- ✓ consente di integrare il tema della sostenibilità nell'organizzazione, favorendo il raggiungimento degli obiettivi ambientali e sociali attraverso gli sforzi di tutte le funzioni aziendali. Tramite l'assegnazione di opportuni indicatori alle diverse funzioni aziendali è possibile, infatti, attribuire responsabilità specifiche e/o individuare eventuali aree di miglioramento sia delle prestazioni ambientali che sociali dell'organizzazione.
- ✓ attraverso l'utilizzo della catena del valore di Porter, permette di concentrarsi anche sulle attività attraverso cui l'impresa s'interfaccia con gli attori della filiera a monte e a valle (Acquisti, Logistica, Marketing e Vendite, Servizi), mentre i framework analizzati presentano solo una copertura parziale degli impatti ambientali e sociali di tali attività.

¹⁴ Antonio Tresca, "La catena del valore", 2004.

- ✓ consente non solo l'allineamento di tutta l'organizzazione agli obiettivi di sostenibilità, ma evidenzia come la sostenibilità non sia soltanto un costo, un obbligo o beneficenza, bensì anche una fonte di opportunità, innovazione e vantaggio competitivo (Porter & Kramer, 2006).

Nei capitoli successivi è possibile inoltre verificare gli elementi innovativi e i punti di forza del modello tramite l'applicazione della metodologia proposta a un settore specifico, quello siderurgico. In tal modo i vantaggi appena elencati saranno ancora più chiari ed evidenti e saranno opportunamente ripresi facendo riferimento al contesto considerato.

*APPLICAZIONE DEL
MODELLO
NEL SETTORE
SIDERURGICO*

5 Definizione dei confini dell'analisi e overview del settore

Nel presente capitolo, così come nei capitoli successivi, viene presentata l'applicazione dei vari step della metodologia proposta e del modello generale al settore siderurgico. In particolare, nei seguenti paragrafi sono affrontate le fasi di definizione dei confini dell'analisi e di overview del settore. La prima fase, che rappresenta il primo step della metodologia proposta, prevede che venga definito il sistema da considerare a cui indirizzare il set di indicatori proposto. Nello specifico, dopo aver riportato le motivazioni legate alla scelta del settore siderurgico tra i business esistenti, vengono motivate le altre ipotesi alla base del sistema definito, con riferimento alla dimensione geografica stabilita, alle attività comprese all'interno del sistema, all'estensione lungo la supply chain, alla dimensione delle organizzazioni che si vogliono analizzare e alla dimensione temporale definita. L'overview del settore invece, come è stato definito nel capitolo 3, prevede la descrizione delle caratteristiche del settore considerato, quali l'andamento del mercato, la concentrazione del settore, le caratteristiche dei mercati a monte e a valle rispetto a quello considerato, le principali normative, le iniziative e gli studi in materia di sostenibilità realizzati, al fine di ottenere una panoramica sul contesto in cui il sistema si trova ad operare e iniziare ad identificare le principali problematiche ambientali e sociali che interessano il sistema analizzato e che verranno approfondite nei passi successivi della metodologia. Nel capitolo 6 infatti viene proposta l'analisi dei framework di settore, seguita dall'analisi dei processi nel capitolo 7, dalla presentazione del modello per il settore siderurgico, adeguatamente commentato nel capitolo 8. Infine, nel capitolo 9 viene descritta la fase di validazione del suddetto modello tramite indagine empirica, con le conclusioni che da essa possono essere tratte.

5.1 Definizione dei confini dell'analisi

Prima di definire i confini del sistema scelto, è necessario motivare opportunamente la scelta del settore siderurgico come business di applicazione della metodologia sviluppata. La produzione di acciaio costituisce una delle attività umane a più elevato grado di impatto ambientale, ma anche sociale, con riferimento soprattutto alla necessità di elevati standard di sicurezza sia nei confronti dei dipendenti che della comunità locale.

Emissioni di CO₂-eq nell'Unione Europea (25) per settore industriale

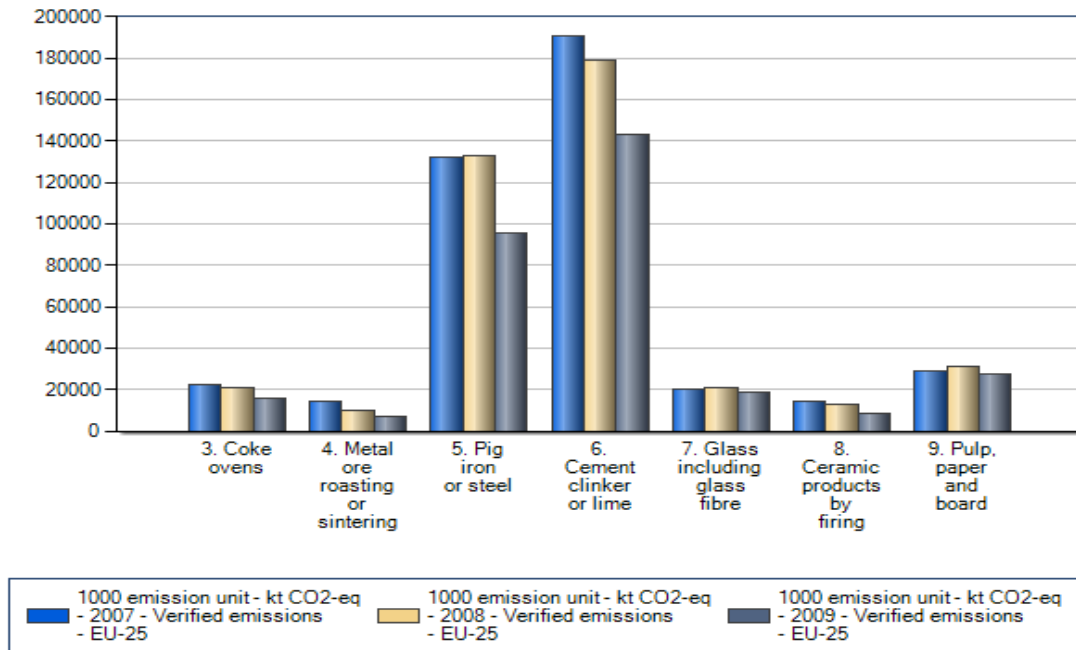


Grafico 5.1 Emissioni di CO₂-eq nell'Unione Europea (25) per settore industriale (European Union Emissions Trading Scheme data viewer, EEA)

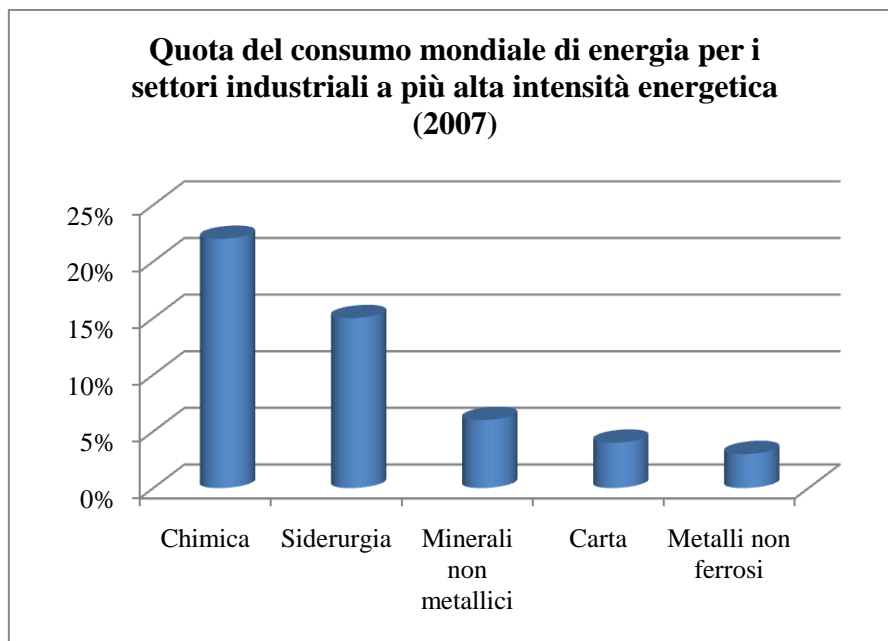


Grafico 5.2 Quota del consumo mondiale di energia per i settori industriali a più alta intensità energetica (U.S. Energy Information Administration, 2010)

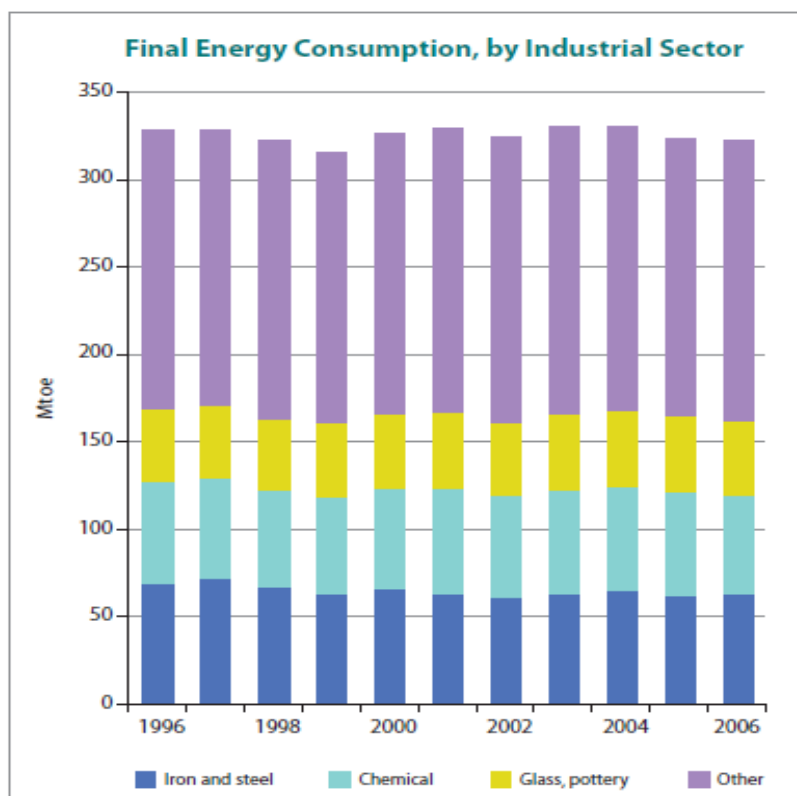


Grafico 5.3 Consumo finale di energia per settore industriale (Eurostat, 2008)

Rifiuti prodotti per sotto-settore dell'industria manifatturiera, 2006 (percentuale sul totale dei rifiuti prodotti nel settore manifatturiero EU 27)

Raffinazione di coke e prodotti petroliferi	1%
Produzione tessile	2%
Fabbricazione di prodotti minerali non metallici	7%
Produzione di macchinari	7%
Produzione di carta	10%
Produzione di sostanze chimiche, gomma e plastiche	11%
Fabbricazione di prodotti in legno	13%
Produzione alimentare	17%
Produzione di metalli di base e prodotti in metallo	32%

Tabella 5.1 Rifiuti prodotti per sotto-settore dell'industria manifatturiera, 2006 (in percentuale del totale di rifiuti generati nell'industria) (Eurostat, 2009)

Inoltre, il settore negli ultimi anni sta affrontando una trasformazione che richiede un maggior grado di qualifica delle risorse umane, che devono essere costantemente aggiornate tramite opportune attività di formazione.

L'industria siderurgica eredita un'immagine ingiustamente appannata, di scarsa innovazione tecnologica e di prodotto obsoleto e fungibile. Al contrario negli ultimi anni ha attraversato un periodo di notevole attività, legato allo sviluppo impetuoso di alcuni grandissimi Paesi che stanno compiendo un forte e rapido balzo in avanti verso il modello delle Nazioni industrializzate (Vincenzo Portanova – Presidente IGQ¹⁵, 2008). Inoltre sul tema della responsabilità sociale dell'impresa è in atto una sorta di effetto a catena; mentre in passato l'interesse era limitato ai settori a contatto diretto con il mercato finale, oggi le spinte dei consumatori sollecitano gli stessi produttori finali a richiedere un miglioramento delle prestazioni ambientali e sociali dei propri fornitori (Azzone, 2008).

Tale settore si è posto il problema di continuare a produrre l'acciaio nella maniera più compatibile possibile con tutto ciò che lo circonda, misurando la propria capacità di farlo mediante il controllo del bilancio sociale. (Vincenzo Portanova – Presidente IGQ, 2008).

A questo punto il primo passo della metodologia proposta prevede che sia definito il sistema da sottoporre ad analisi, individuando:

- La dimensione geografica;
- Le attività comprese all'interno del sistema;
- L'estensione lungo la supply chain;
- La dimensione delle organizzazioni che si vogliono analizzare;
- La dimensione temporale.

In relazione ai parametri sopra citati, l'applicazione del modello è stata realizzata prendendo come riferimento in particolare il settore siderurgico europeo. L'Unione Europea (27) ha, infatti, un ruolo di fondamentale importanza nello scenario del mercato mondiale dell'acciaio, dato che, nel 2008, con le sue 198 Mt di acciaio grezzo prodotte è risultata seconda solo alla Cina che ha prodotto 500 Mt, cioè il 38%



Figura 5.1 Paesi dell'Unione Europea (27)

¹⁵ Istituto Italiano di Garanzia della Qualità

del totale su scala mondiale (Elaborazione su dati della WorldSteel Association). Anche dal punto di vista dei prodotti laminati a caldo, l'Unione Europea (27) è superata soltanto dalla Cina che, nel 2008, ha coperto il 44% della produzione mondiale.

La circoscrizione del problema ad una determinata area geografica, come detto in precedenza, è stata effettuata per far emergere le problematiche ambientali e sociali più importanti nel contesto in cui le imprese si trovano ad operare. Tuttavia, è importante sottolineare che esiste la possibilità che alcuni siti delle organizzazioni europee, non solo produttivi, si trovino anche in altre aree geografiche, così come è possibile che imprese di altri Paesi abbiano alcune attività localizzate nei territori europei. Per tale ragione in questi casi è necessario considerare in maniera più approfondita le singole realtà e le corrispondenti problematiche di tipo ambientale e sociale.

Dal punto di vista delle attività, si è scelto di analizzare sia la fase produzione dell'acciaio, che può essere realizzata secondo due principali cicli produttivi ("ciclo integrale" e "ciclo rottame"), sia quella di lavorazione del suddetto materiale, nello specifico gli impianti di laminazione a caldo, laminazione a freddo e le linee di rivestimento. A livello sia mondiale che europeo, la modalità di produzione che risulta maggiormente utilizzata è quella del ciclo integrale (altoforno-convertitore ad ossigeno), caratterizzata da impianti di grandi dimensioni che, partendo dalle risorse naturali, realizzano in primo luogo la ghisa, la quale viene successivamente trasformata in acciaio. In Italia, invece, circa il 60% dell'acciaio viene realizzato in acciaierie che utilizzano il "ciclo rottame" e, quindi, la tecnologia del forno elettrico ad arco (WorldSteel Association, 2009).

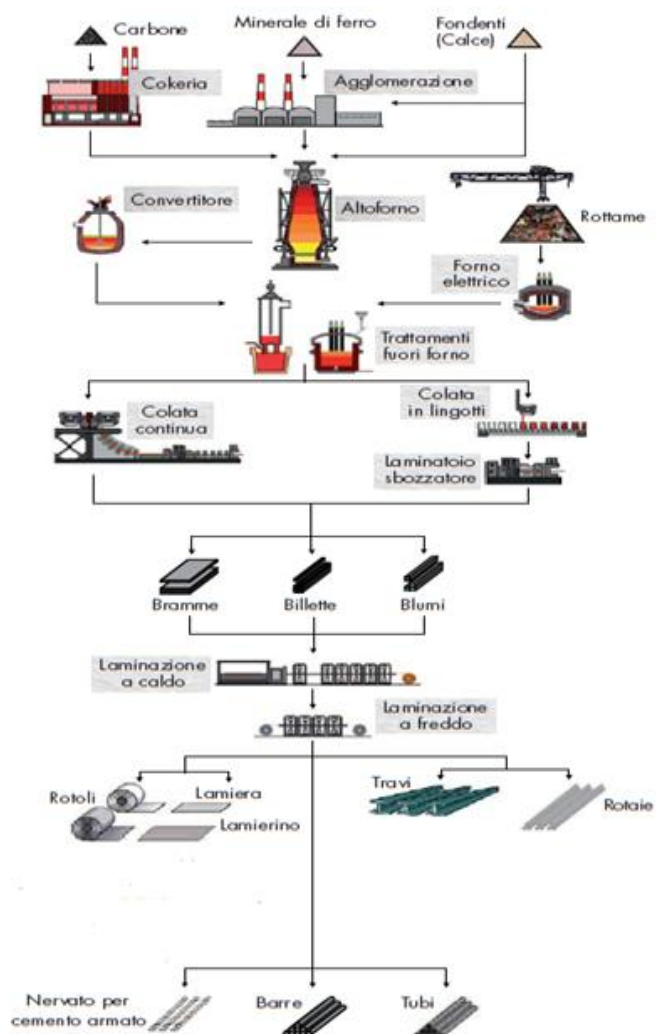


Figura 5.2 Schema generale dei processi produttivi del settore siderurgico

Riguardo all'estensione del sistema oggetto di analisi lungo la supply chain, è necessario innanzitutto fare notare che le attività considerate si possono trovare allo stesso stadio o in stadi differenti della catena logistica. In particolare, le imprese che operano con ciclo integrale e le acciaierie elettriche si posizionano allo stesso livello della filiera, mentre a valle di queste ultime si trovano i laminatoi a caldo e, successivamente, i laminatoi a freddo e le linee di rivestimento. Tuttavia, nel settore esistono imprese con diverso grado di integrazione verticale, per cui, soprattutto i grandi gruppi, svolgono tanto la fase di produzione quanto quella di lavorazione dell'acciaio. Inoltre, le aziende che utilizzano il ciclo integrale, essendo quest'ultimo basato sulla trasformazione di materie prime vergini, è possibile che operino anche nel settore minerario (es. ArcelorMittal, Tata Steel, Severstal, Metinvest, Metalloinvest ecc.). Anche le imprese che operano con forno elettrico ad arco, a volte, sono presenti nella fase a monte di lavorazione del rottame (es. Commercial Metals Company). Tuttavia, per quanto riguarda le attività antecedenti la produzione di acciaio, esse non sono state considerate all'interno dei confini dell'analisi, per non ampliare eccessivamente il sistema definito.

Dal punto di vista della scala dimensionale, in Europa, la produzione di acciaio è dominata da poche aziende di grandi dimensioni, in particolare Arcelor-Mittal, Corus (ora Tata Steel Europe), Riva Fire e ThyssenKrupp (ISII 2006). Tuttavia, nel settore esistono anche molte imprese di piccole e medie dimensioni che operano soprattutto in Germania, Italia, Francia e Spagna e coprono principalmente alcune nicchie di mercato (ISII 2007). Quindi, seppur consapevoli delle differenze che possono intercorrere tra le grandi e le piccole-medie imprese in merito a entità degli impatti ambientali e sociali, vincoli normativi, sistemi di gestione e risorse da destinare alla problematica della sostenibilità, è stato deciso di non focalizzarsi su una particolare tipologia di azienda ma di analizzarle entrambe.

Summary of size indicators of the EU25 metals industry in 2003					
Indicator	Iron and Steel	Non-ferrous Metals	Iron and Steel Castings	Non-ferrous Metals Castings	Total
Turnover (billion €)	138	60	14	15	227
Number of enterprises (units)	6 294	2 575	2 170	3 816	14 855
Average Turnover per enterprise (million €)	21,9	23,3	6,5	3,9	15,3
Number of persons employed (units)	597 148	204 421	144 062	116 378	1 062 009
Number of persons per enterprise (average)	95	79	66	30	72

Tabella 5.2 Numero di imprese, dipendenti e ricavi del settore siderurgico europeo (EUROSTAT, 2003)

Infine, riguardo alla scala temporale, si sono considerate principalmente le attività e le tecnologie più diffuse attualmente nel settore. Tuttavia, si è cercato anche di mettere in evidenza i possibili sviluppi futuri, ad esempio attraverso l'utilizzo delle BAT, cioè le migliori tecnologie disponibili, per lo studio dei processi e l'analisi, seppur non approfondita, di nuove modalità di produzione dell'acciaio, quali la "Direct Reduction"¹⁶ e la "Smelting Reduction"¹⁷.

5.2 Overview del settore

A questo punto vengono descritte le principali caratteristiche del settore siderurgico con lo scopo di approfondire maggiormente il contesto scelto, identificandone già da ora le problematiche ambientali e sociali più rilevanti all'interno del sistema analizzato.

Come già detto nel paragrafo precedente, l'Unione Europea rappresenta il secondo produttore di acciaio grezzo e laminati a caldo su scala mondiale. Dai dati forniti dalla WorldSteel Association, relativi all'anno 2008, il principale Paese produttore di acciaio grezzo risulta essere la Cina, che da sola copre circa il 38% della produzione mondiale. Essa è seguita dall'Unione Europea con il 15%, il Giappone con il 9%, gli USA con circa il 7%, la Russia con il 5% e l'India con il 4,3%. In particolare, fra gli Stati dell'UE, la Germania risulta essere il primo produttore con 45,8 Mt, seguita dall'Italia con 30,6 Mt e dalla Spagna con 18,6 Mt. E' bene, però, sottolineare che tutti i Paesi industrializzati hanno visto ridursi la quota produttiva a favore di quelli emergenti (Federacciai, 2008). Vista la crescente competizione sul mercato, ad opera principalmente dei Paesi in via di sviluppo, prima fra tutti la Cina, è necessario che i produttori europei, attraverso la ricerca tecnologica e l'innovazione, sappiano far fronte alle sfide del mercato con notevoli miglioramenti della produttività e dell'efficienza (Federacciai, 2008).

¹⁶ I processi di riduzione diretta (DRI, Direct Reduced Iron) operano la trasformazione *diretta* dei minerali ferrosi in prodotti ferrosi non carburati o poco carburati, senza passare per lo stato liquido del metallo. (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, 2003).

¹⁷ Diversi processi di "smelting reduction" sono in fase di sviluppo e solo un processo è attualmente disponibile in commercio: Corex. Il processo di Corex è un processo in due fasi: nella prima, il minerale di ferro è ridotto in spugna di ferro attraverso l'utilizzo di un gas riducente; nella seconda, i gas di riduzione (CO e H₂) sono prodotti con la gassificazione del carbone per mezzo di ossigeno (Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel, 2001)

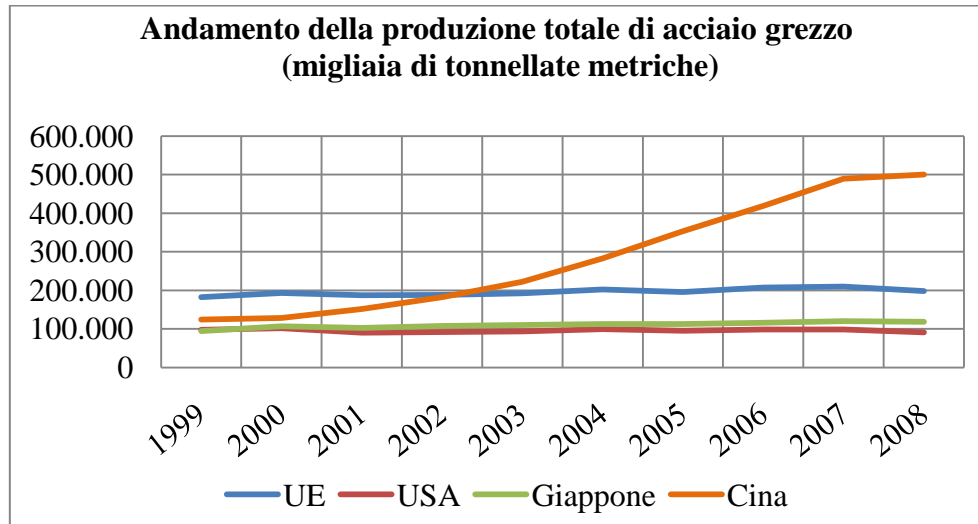


Grafico 5.4 Andamento della produzione totale di acciaio grezzo

(Elaborazione su dati della WorldSteel Association)

All'interno dello scenario europeo, negli ultimi anni si sono verificati alcuni processi di concentrazione dell'offerta. In particolare, due fra i maggiori produttori europei sono stati oggetto di acquisizione da parte di imprese indiane. Nel 2006, Mittal Steel, il primo produttore siderurgico al mondo per quantità, si è fuso con la lussemburghese Arcelor, già seconda per quantità, e, nel 2007, Tata Group ha acquisito l'anglo-olandese Corus. Con ciò la quota di produzione dei primi dieci produttori mondiali sul totale è passata al 27,4% (Federacciai, 2008). La concentrazione del settore rimane, tuttavia, ancora bassa se paragonata a quella dei settori fornitori di materie prime. Ad esempio, il mercato del minerale di ferro è dominato da 3 grandi player e leader di prezzo: Rio Tinto, BHP Billiton and CVRD, con il controllo del 75% dell'offerta (ThyssenKrupp Steel in: Ameling 2007; Ritthoff, 2007).

Per quanto riguarda i clienti, è importante sottolineare che l'acciaio è una risorsa fondamentale per determinati settori industriali come quello automobilistico, delle costruzioni, dell'ingegneria meccanica e delle carpenterie metalliche, che hanno un significativo potere di mercato e, di conseguenza, influenzano direttamente l'output del settore siderurgico (Bleischwitz *et al*ri, 2007).

Quindi, l'elemento vincente nel mercato è e sarà sempre di più la capacità di anticipare le esigenze dei clienti attraverso la conoscenza sempre più approfondita delle problematiche e delle direzioni di sviluppo dei trasformatori e degli utilizzatori finali, in particolare quelli di grandi dimensioni che governano tramite la domanda, anche le direzioni di sviluppo dell'acciaio (Federacciai, 2008).

SECTOR SHARES IN TOTAL STEEL CONSUMPTION (2008)

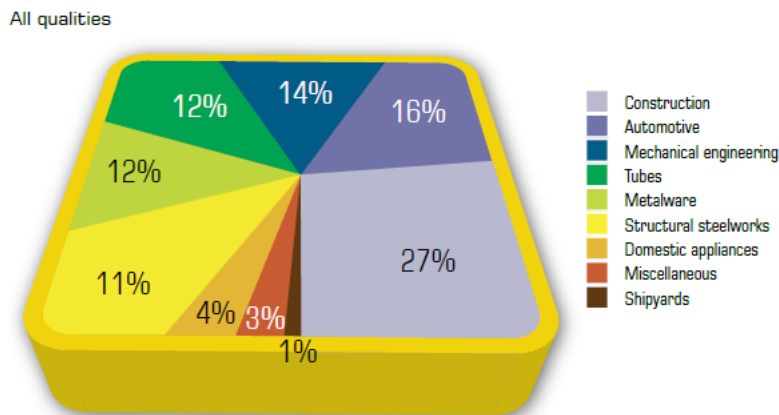


Grafico 5.5 Percentuale del consumo totale di acciaio per settore (Eurofer, 2008)

Dal punto di vista normativo, il settore siderurgico europeo è fortemente regolamentato in materia ambientale. Le principali politiche e normative ambientali rilevanti per il settore siderurgico sono l'Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), il pacchetto sul cambiamento climatico, che comprende l'Emissions Trading Scheme (ETS), e il regolamento REACH.

Come precedentemente detto, l'attività di "produzione e trasformazione dei metalli" rientra nella lista delle attività soggette alla normativa I.P.P.C.¹⁸ (Integrated Pollution Prevention and Control), per cui è necessario ottenere l'Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A), che autorizza l'esercizio di un impianto imponendo misure tali da evitare oppure ridurre le emissioni nell'aria, nell'acqua e nel suolo (comprese le misure relative ai rifiuti), al fine di ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente.

La direttiva I.P.P.C. introduce il concetto di *valori limite di emissione* basati sulla individuazione di standard tecnologici, gestionali e criteri di valutazione politica: le *migliori tecniche disponibili (BAT)*, intendendo per tecniche non solo le tecnologie di processo, ma anche la loro progettazione, gestione, manutenzione, messa in esercizio e dismissione; e, per tecniche disponibili, quelle che consentono la loro applicazione nei diversi settori industriali sia dal punto di vista tecnologico che economico, in una valutazione articolata dei costi benefici derivanti dal loro impiego (ANPA - Dipartimento Prevenzione e Risanamento Ambientali).

Le migliori tecniche disponibili rientrano tra i parametri di cui deve tener conto l'Autorità competente per il rilascio dell'A.I.A.. Ad esse si aggiungono i seguenti principi generali:

¹⁸ Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 e successive modifiche.

- non si devono verificare fenomeni di inquinamento significativi;
- deve essere evitata la produzione di rifiuti; in caso contrario i rifiuti devono essere recuperati o, se ciò non è economicamente o tecnicamente possibile, devono essere eliminati evitandone e riducendone l'impatto sull'ambiente;
- l'energia deve essere utilizzata in modo efficace;
- devono essere prese le misure necessarie per prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze;
- deve essere evitato qualsiasi rischio di inquinamento al momento della cessazione definitiva dell'attività e il sito stesso ripristinato ai sensi della normativa vigente in materia di bonifiche e ripristino ambientale.

L'Autorità competente rinnova ogni 5 anni le condizioni dell'Autorizzazione Integrata Ambientale confermandole o aggiornandole. Nel caso in cui un impianto risulti certificato secondo la norma UNI EN ISO 14001 il rinnovo è effettuato ogni 6 anni mentre se risulta registrato ai sensi del regolamento 1836/93/CE¹⁹ lo stesso viene effettuato ogni 8 anni (ARPA Friuli Venezia Giulia).

I gestori degli impianti sottoposti a tale normativa devono trasmettere all'Autorità competente e al Ministero dell'ambiente i dati caratteristici relativi alle emissioni in aria, acqua e suolo. I dati vengono inviati anche alla Commissione Europea e deve essere garantito l'accesso del pubblico ai medesimi. Infatti, l'Unione Europea, già dal 1998, ha sottoscritto la Convenzione di Aarhus, volta ad assicurare al pubblico il diritto di accesso alle informazioni ambientali, e successivamente ha adottato, insieme agli altri Paesi firmatari, uno specifico *protocollo sui registri delle emissioni e dei trasferimenti di sostanze inquinanti (PRTR)*, entrato in vigore a ottobre 2009. Per attuare tale protocollo, è stato istituito il *Registro europeo delle emissioni e dei trasferimenti di sostanze inquinanti (E-PRTR)*, che sostituisce il precedente *Registro europeo delle emissioni inquinanti (EPER)*.

Nel registro vengono forniti dati relativi a 91 sostanze inquinanti classificate in 7 gruppi:

- Gas a effetto serra;
- Altri gas;

¹⁹ REGOLAMENTO (CEE) N. 1836/93 DEL CONSIGLIO del 29 giugno 1993 sull'adesione volontaria delle imprese del settore industriale a un sistema comunitario di eco-gestione e audit.

- Metalli pesanti;
- Pesticidi;
- Sostanze organiche clorurate;
- Altre sostanze organiche;
- Sostanze inorganiche.

Un complesso industriale ha l'obbligo di comunicare dati all'E-PRTR qualora soddisfi i seguenti criteri:

- Il complesso rientra in almeno una delle 65 attività economiche dell'E-PRTR: le attività vengono comunicate tramite una classificazione statistica delle attività economiche (NACE rev 2);
- Il complesso supera almeno una delle soglie di capacità dell'E-PRTR;
- Il complesso emette sostanze inquinanti o effettua trasferimenti di rifiuti fuori sito oltre le soglie specifiche definite nell'articolo 5 del regolamento E-PRTR; le soglie per l'emissione di sostanze inquinanti sono definite per ciascun comparto (aria, acqua e suolo) nell'allegato II del regolamento E-PRTR.

I dati che ciascun complesso industriale ha l'obbligo di comunicare, qualora superi le soglie definite, riguardano:

- Le emissioni nell'aria, nell'acqua e al suolo di una qualsiasi fra le 91 sostanze inquinanti incluse nell'E-PRTR;
- I trasferimenti fuori sito di una qualsiasi fra le 91 sostanze inquinanti incluse nell'E-PRTR in acque reflue destinate al trattamento al di fuori del complesso;
- I trasferimenti fuori sito di rifiuti (comunicati in tonnellate/anno) a fini di recupero o smaltimento; in relazione agli spostamenti transfrontalieri di rifiuti pericolosi in uscita dal Paese con l'obbligo di comunicazione, è inoltre necessario fornire i dettagli di chi si farà carico di tali rifiuti.

Nelle figure successive si riportano alcuni esempi di attività relative al settore siderurgico coperte dal registro E-PRTR e delle relative sostanze inquinanti da monitorare.

Direttiva IPPC (96/61/CE)		Regolamento PRTR		Soglia di capacità	Soglia di capacità	Modifiche introdotte nel regolamento E-PRTR
Co-dice	Attività	Co-dice	Attività			
1.3	Cokerie	(d)	Cokerie	*		
2	Produzione e trasformazione dei metalli	2.	Produzione e trasformazione dei metalli			
2.1	Impianti di arrostitimento o sinterizzazione di minerali metallici (compresi i minerali solforati)	(a)	Impianti di arrostitimento o sinterizzazione di minerali metallici (compresi i minerali solforati)	*		
2.2	Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua	(b)	Impianti per la produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la colata continua	Capacità di 2,5 t/h	Nella versione italiana del regolamento il termine "fusione" (primaria o secondaria) presente nella direttiva continua ad essere reso con "fusione"; nessuna modifica delle attività citate.	
2.3	Impianti destinati alla trasformazione dei metalli ferrosi mediante:	(c)	Impianti per la trasformazione dei metalli ferrosi mediante:			
	(a) laminazione a caldo		i) laminazione a caldo	Capacità di 20 t/h di acciaio grezzo		
	(b) forgiatura con magli		ii) forgiatura con magli	Energia di 50 kJ per maglio e potenza calorifica superiore a 20 MW		
	(c) applicazione di strati protettivi di metallo fuso		iii) applicazione di strati protettivi di metallo fuso	Capacità di trattamento di 2 t/h di acciaio grezzo		

Tabella 5.3 Attività relative al settore siderurgico con obbligo di dichiarazione E-PRTR

N. sostanza inquinante	attività	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	28	29	33	34	35	36	39	41				
		Nome della sostanza inquinante	Metano (CH ₄)	Mossido di carbonio (CO)	Biossido di carbonio (CO ₂)	Idrofluorocarburi (HFC)	Ossido di azoto (N ₂ O)	Ammoniaca (NH ₃)	Composti organici volatili non metanici (COVNM)	Ossidi di azoto (NO _x /NO ₂)	Perfluorocarburi (PFC)	Esfluoruro di zolfo (SF ₆)	Ossidi di zolfo (SO _x /SO ₂)	Iidroclorofluorocarburi (HCFC)	Clorofluorocarburi (CFC)	Halon	Arsenico e composti (espressi come As)	Cadmio e composti (espressi come Cd)	Cromo e composti (espressi come Cr)	Rame e composti (espressi come Cu)	Mercurio e composti (espressi come Hg)	Nichel e composti (espressi come Ni)	Piombo e composti (espressi come Pb)	Zinco e composti (espressi come Zn)	Aldrin	Clordano	Clordecone	DDT	1,2-dicloroetano (EDC)	Didorometano (DCM)	Dieldrin	Endrin	Eptaclore			
n.	(d)	Colerie																																		
2			Produzione e trasformazione dei metalli																																	
(a)			Impianti di arrostimento o sinterizzazione di minerali metallici (compresi i minerali solforati)																																	
(b)			Impianti per la produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la colata continua																																	
(c)			Impianti per la trasformazione dei metalli ferrosi mediante																																	
(d)			Fonderie di metalli ferrosi																																	
(e)			Impianti destinati a ricavare metalli grezzi non ferrosi da minerali, nonché concentrati o materie prime secondarie attraverso procedimenti metallurgici, chimici o elettrolitici e per la fusione, comprese le leghe, di metalli non ferrosi, inclusi i prodotti di recupero (affinazione, formatura in fonderia, ecc.)																																	
(f)			Impianti per il trattamento superficiale di metalli e materie plastiche mediante processi elettrolitici o chimici																																	

Tabella 5.4 Esempi di sostanza emesse in aria da dichiarare per il registro E-PRTR

5. Definizione dei confini dell'analisi e overview del settore

N. sostanza inquinante	Nome della sostanza inquinante	12	13	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50			
	Azoto totale	•																																						
	Fosforo totale	•																																						
	Arsenico e composti (espressi come As)	•																																						
	Cadmio e composti (espressi come Cd)	•																																						
	Cromo e composti (espressi come Cr)	•																																						
	Rame e composti (espressi come Cu)	•																																						
	Mercurio e composti (espressi come Hg)	•																																						
	Nichel e composti (espressi come Ni)	•																																						
	Piombo e composti (espressi come Pb)	•																																						
	Zinco e composti (espressi come Zn)	•																																						
	Alcorno																																							
	Aldrin																																							
	Atrazina																																							
	Clordano																																							
	Clordcone																																							
	Corfeninfos																																							
	Corralcani, C ⁹⁰ -C ⁹³																																							
	Corinfos																																							
	DDT																																							
	1,2-dicloroetano (EDC)																																							
	Dicloroetano (DCM)																																							
	Dieldrin																																							
	Duron																																							
	Endosulfan																																							
	Endrin																																							
	Composti organici alogenati (espressi come AOX)	•																																						
	Eptadolo																																							
	Esadobenzene (HCB)																																							
	Esadobutadiene (HCBd)																																							
	1,2,3,4,5,6-esadoclorodossano (HCH)																																							
	Lindano																																							
	Mirex																																							
	PCDD + PCDF (diossine + furani) (espressi come TEQ)	•																																						
	Pentaclorobenzene																																							
	Pentaclorofenolo (PCP)	•																																						
	Bifenili policlorurati (PCB)																																							

Tabella 5.5 Esempi di sostanze emesse in acqua da dichiarare per il registro E-PRTR

Il regolamento E-PRTR disciplina anche la maggior parte delle attività incluse nella direttiva sul sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra, altro fondamentale elemento che caratterizza il settore siderurgico europeo.

L'Emission Trading System per i gas a effetto serra dell'Unione Europea (EU ETS), che rappresenta il primo sistema internazionale "cap and trade" a livello di imprese per la concessione di quote di emissioni di CO₂ e altri gas a effetto serra, ha iniziato a funzionare nel 2005 (Commissione Europea). Partendo dai meccanismi innovativi stabiliti dal protocollo di Kyoto, ovvero scambio internazionale delle quote di emissioni, meccanismo di sviluppo pulito (MSP) e attuazione congiunta (Joint Implementation, JI), questo sistema obbligatorio è rapidamente diventato il motore di espansione del mercato internazionale del carbonio (Commissione Europea, 2009). L'attuazione dell'EU ETS prevede 3 fasi, o "periodi di scambio", differenti:

- La fase 1, dall'1 gennaio 2005 al 31 dicembre 2007, ha rappresentato una fase pilota. In questo periodo sono stati stabiliti un prezzo per il carbonio, il libero scambio delle quote di emissioni nell'UE e l'infrastruttura necessaria per il monitoraggio, la comunicazione e la verifica delle emissioni reali delle aziende interessate.
- La fase 2, dall'1 gennaio 2008 al 31 dicembre 2012, coincide con il primo periodo di impegno del protocollo di Kyoto, un quinquennio durante il quale l'UE e gli Stati membri devono rispettare gli obiettivi di emissione che si sono prefissi. Sulla base della verifica delle emissioni la Commissione Europea ha ridotto il volume delle quote di emissioni concesse nella fase 2 del 6,5 % rispetto ai livelli del 2005.
- La fase 3 avrà una durata di otto anni, dall'1 gennaio 2013 al 31 dicembre 2020. Questo periodo di scambio prolungato contribuirà a incrementare la prevedibilità, necessaria per stimolare gli investimenti a lungo termine nella riduzione delle emissioni.

Attualmente, il sistema copre principalmente le emissioni di CO₂ di impianti ad alto tasso di emissioni nell'industria della produzione di energia e in taluni settori industriali ad alta intensità energetica, tra cui i forni da coke e gli impianti per la produzione e lavorazione del ferro e dell'acciaio.

Fino a questo momento, la maggior parte delle quote è stata concessa gratuitamente agli impianti. Tuttavia, dal 2013, la messa all'asta delle quote diventerà il principio alla base della loro assegnazione. La messa all'asta, infatti, incentiva maggiormente le aziende ad attivarsi tempestivamente per la riduzione delle emissioni, è coerente con il dettame "chi inquina paga" e

incrementerà l'efficienza, la trasparenza e la semplicità dell'EU ETS (Commissione Europea, 2009).

L'industria siderurgica è responsabile di un'importante porzione delle emissioni antropiche europee di CO₂ (6%) ma, negli ultimi 50 anni, ha dimezzato le emissioni di tale gas per tonnellata di acciaio prodotta (Federacciai, 2008). Tali risultati sono stati ottenuti attraverso la riduzione del consumo di coke nell'altoforno e grazie all'aumento della disponibilità di rottame per il convertitore e il forno elettrico ad arco. Tuttavia, secondo Eurofer, ovvero la confederazione europea delle imprese del settore del ferro e dell'acciaio, le tecnologie di produzione ad oggi disponibili sono ormai in prossimità del loro limiti teorici. Quindi, ulteriori miglioramenti possono essere realizzati soltanto con lo sviluppo di tecnologie altamente innovative.

In relazione all'EU ETS, l'industria siderurgica europea sta affrontando, negli ultimi anni, un importante dibattito per lo sforzo richiestogli dall'Unione Europea, al fine di raggiungere l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas a effetto serra nella Comunità di almeno il 20% entro il 2020. Infatti, l'implementazione dell'EU ETS avrà un impatto diretto alla struttura dei costi delle imprese che operano nel settore, perché la produzione primaria di acciaio è ad alta intensità di emissioni di processo, mentre la produzione secondaria è legata ad un elevato consumo di energia elettrica, che provoca emissioni indirette. Le imprese del settore ritengono, pertanto, di essere sottoposte a severe condizioni in materia di politica climatica all'interno di uno scenario fortemente sfidante, in cui, però, i competitor non soggetti a vincoli così stringenti.

Per l'ulteriore abbattimento delle emissioni di CO₂, all'interno del settore siderurgico europeo, si sono avviate iniziative per l'innovazione tecnologica e l'aumento dell'efficienza dei processi produttivi. L'innovazione può realizzarsi, da un lato attraverso lo studio di nuove soluzioni per la riduzione del minerale di ferro, dall'altro attraverso un più efficiente uso dell'energia nel ciclo integrale, accanto allo sviluppo di tecniche per il sequestro e lo stoccaggio dell'anidride carbonica, senza trascurare le soluzioni innovative per la riduzione dei gas ad effetto serra oltre il ciclo di vita dei prodotti (Federacciai, 2008).

A tale proposito, si sottolinea la realizzazione della Piattaforma Tecnologica Europea dell'Acciaio (ESTEP), che riunisce tutta l'industria siderurgica europea, i centri di ricerca, le università, la Commissione europea e gli Stati membri, nonché le altre istituzioni europee e le organizzazioni sindacali, al fine di raggiungere le finalità del settore siderurgico europeo, cioè soddisfare le esigenze della società e consolidare una leadership globale, sostenibile e competitiva (Figura 5.3).



Figura 5.3 Obiettivi della Piattaforma ESTEP

Un altro importante progetto, nato nel 2004, è il Programma ULCOS (Ultra-Low Carbon Dioxide Steelmaking). Si tratta di un consorzio di 48 aziende e organizzazioni di 15 Paesi europei che hanno lanciato un'iniziativa di ricerca in cooperazione e sviluppo con l'obiettivo di ridurre l'anidride carbonica degli attuali migliori processi di produzione dell'acciaio di almeno il 50%, principalmente attraverso la cattura e lo stoccaggio della CO₂.

Altra normativa che, dal giugno 2007, interessa il settore siderurgico è la cosiddetta REACH²⁰ (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances), cioè il regolamento comunitario sulle sostanze chimiche e il loro utilizzo sicuro. L'obiettivo del regolamento REACH è quello di migliorare la protezione della salute umana e dell'ambiente attraverso l'identificazione migliore e più tempestiva delle proprietà intrinseche delle sostanze chimiche. Esso dà una maggiore responsabilità all'industria nella gestione dei rischi dei prodotti chimici e la obbliga a fornire informazioni sulla sicurezza delle sostanze. I produttori e gli importatori devono raccogliere informazioni sulle proprietà delle sostanze chimiche, in modo da garantirne una manipolazione sicura, e registrare tali informazioni in un database centrale.

Le imprese siderurgiche sono coperte dagli obblighi previsti dalla normativa, in quanto (IISI, 2008):

- produttori di sostanze, preparati e articoli;
- importatori di sostanze e preparati;
- esportatori di sostanze e preparati;

²⁰ European Parliament and Council Regulation (EC) No 1907/2006 e Directive 2006/121/EC

- utilizzatori di sostanze e preparati.

Dal punto di vista delle tematiche sociali, la regolamentazione del mercato del lavoro è ancora per lo più una questione nazionale all'interno dell'UE. Tuttavia, l'Unione Europea ha fissato alcuni requisiti minimi per la legislazione degli Stati membri in materia di diritti del lavoro, organizzazione del lavoro e della salute e standard di sicurezza. Tra i diritti del lavoro e dell'organizzazione del lavoro, l'UE ha requisiti in materia di licenziamenti collettivi, insolvenza e trasferimento di imprese, ore di lavoro, parità di trattamento ecc. In pratica, al di là di tali requisiti minimi, la regolamentazione dei Paesi dell'Europa occidentale è più stringente rispetto a quella degli Stati dell'Europa orientale, e, a causa dei conseguenti costi del lavoro sia diretti che indiretti più bassi, molte imprese siderurgiche occidentali stanno investendo nell'Europa dell'est (Study on the Competitiveness of the European Steel Sector, 2008).

Per quanto riguarda le misure di sicurezza sul lavoro, la direttiva quadro 89/391 CEE, adottata nel 1989, ha segnato una tappa sostanziale nel miglioramento della sicurezza e della salute sul lavoro. Essa garantisce standard minimi di sicurezza e di salute in tutta Europa, mentre gli Stati membri possono mantenere o di introdurre misure più severe. In particolare, le operazioni dell'industria del ferro e dell'acciaio possono esporre i lavoratori ad una vasta gamma di rischi o attività sul luogo di lavoro o condizioni che possono causare incidenti, lesioni, morte o malattie (ILO, 2005) e, per tale motivo, la tematica suscita molto interesse all'interno del settore siderurgico europeo.

In merito alla gestione delle risorse umane, dato che le attività interne al sistema considerato diventano meno "labour intensive" e lo sviluppo tecnologico risulta essere sempre più importante, cresce la domanda di manodopera qualificata, soprattutto in termini di conoscenze tecnologiche e gestionali. Tuttavia, la capacità di attirare nuove risorse risulta in generale scarsa e la concorrenza per reclutare quelle più qualificate è in aumento (Study on the Competitiveness of the European Steel Sector, 2008). Risulta, quindi, necessario adeguare le professionalità presenti da lungo tempo nel settore siderurgico europeo, che devono essere formate per poter mantenere le loro capacità in linea con un mercato che muta di continuo (Federacciai, 2008)

Infine, sul tema delle pari opportunità, si sottolinea l'esistenza del Progetto EDLESI (Equality and Diversity Learning in the European Steel Industry), che ha l'obiettivo di promuovere la sensibilizzazione sui temi di parità e diversità nel contesto lavorativo, nonché mettere a punto migliori prassi e politiche di pari opportunità nel settore siderurgico. Il risultato principale che è emerso dalla ricerca svolta è che, eccetto casi isolati di best practice, la parità e la diversità nell'industria siderurgica europea sono questioni ampiamente ignorate e, laddove presenti,

l'attenzione è rivolta maggiormente alle questioni di genere, rispetto alla migrazione, all'etnia e, tanto meno, all'età e alla disabilità (Fairbrother, Stroud e Coffey, 2004).

5.3 Considerazioni di sintesi

Sulla base di quanto esposto nei paragrafi precedenti è possibile affermare che nel settore siderurgico europeo, scelto come oggetto di analisi, le tematiche di sostenibilità che maggiormente sono messe in evidenza riguardano tanto la dimensione ambientale che quella sociale.

Relativamente all'aspetto ambientale, i temi, che appaiono come più rilevanti, sono:

- il cambiamento climatico e l'energia;
- le emissioni in atmosfera;
- le emissioni in acqua e nel suolo;
- i rifiuti.

In riferimento alla prospettiva sociale, invece, le tematiche più affrontate riguardano:

- le condizioni di lavoro;
- la salute e la sicurezza;
- la formazione;
- la diversità e le pari opportunità.

Inoltre, dalla descrizione generale del settore, risulta chiaro che la sostenibilità, oltre che dalla pressione esercitata dalle disposizioni normative, può essere sollecitata principalmente dalle richieste provenienti dalle imprese che operano nelle fasi a valle dell'industria siderurgica.

Appare altresì evidente che le aziende che producono e lavorano l'acciaio devono affrontare una crescente pressione competitiva che proviene in modo particolare dai Paesi in via di sviluppo, e, a tale riguardo, l'adeguamento e l'impegno nei confronti delle problematiche di sostenibilità potrebbero essere visti come un ulteriore fattore di svantaggio, poiché in alcuni casi richiedono l'allocazione di risorse economiche, che potrebbero al contrario essere impiegate in modo diverso dall'azienda. Tuttavia, nel caso di una eventuale evoluzione degli accordi a livello internazionale, ad esempio riguardo alle emissioni di gas ad effetto serra, le imprese europee si troverebbero in posizione di vantaggio rispetto alle concorrenti. Esse, inoltre, hanno la possibilità di sfruttare nel lungo periodo le tecnologie più pulite realizzate e il know-how acquisito con il loro sviluppo, visto che al passaggio del reddito pro capite da medio-basso (caratteristico dei Paesi in via di sviluppo) a

medio-alto è solitamente associata una sostituzione delle tecnologie produttive più vecchie e inquinanti (Lanza, 2006).

6 Analisi dei framework esistenti nel settore siderurgico

La metodologia proposta prevede, dopo la definizione dei confini del sistema considerato e un'overview del business scelto, l'analisi dei framework di settore in base agli aspetti di sostenibilità individuati all'interno dei modelli generali, al fine di mettere in evidenza lo stato dell'arte vigente nel comparto e le tematiche più materiali, come primo passo per la costruzione di un modello esaustivo ma non dispersivo.

Nel prosieguo del capitolo si fornisce una descrizione dettagliata dei modelli per il settore siderurgico proposti da diverse tipologie di autori (vedi Tabella). Accanto a questi sono stati inseriti anche il "Supplemento per il settore estrattivo e dei metalli" redatto dal GRI, sia perché alcune imprese siderurgiche sono integrate verticalmente sia per indagare le problematiche in ottica di supply chain, e il framework della CEFIC (European Chemical Industry Council), in quanto l'industria chimica europea si è dimostrata proattiva nei confronti del tema della sostenibilità.

NOME	RESPONSABILE	SETTORE	ANNO	CONTENUTI
Environmental Key Performance Indicators. Reporting Guidelines for UK Business	Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)	Produzione dei metalli di base	2006	Ambientali
KPIs for ESG (VERSION 3.0)	The European Federation of Financial Analysts Societies (EFFAS)	Ferro e Acciaio	2010	Ambientali, sociali
The sustainability indicators	World Steel Association	Siderurgico	2005	Ambientali, sociali, economici
Rapporto Ambientale 2007	Federacciai	Siderurgico	2007	Ambientali
www.sustainable-steel.org	North American Steel Industry	Siderurgico	-	Ambientali
Environmental, Health, and Safety Guidelines for Integrated Steel Mills	IFC e World Bank Group	Siderurgico	2007	Ambientali, sociali
Development of composite sustainability performance index for steel industry	Singh <i>et al</i>	Siderurgico	2009	Ambientali, sociali, economici

Tabella 6.1 Modelli di settore in tema di sostenibilità

NOME	RESPONSABILE	SETTORE	ANNO	CONTENUTI
THE SUSTAINABILITY METRICS. Sustainable Development Progress Metrics recommended for use in the Process Industries.	Institution of Chemical Engineers (ICHEM)	Industria di processo	2001	Ambientali, sociali, economici
Mining & Metals Sector Supplement	Global Reporting Initiative (GRI)	Estrattivo e metalli	2010	Ambientali, sociali, economici
Responsible Care. Reporting Guidelines 2006	European Chemical Industry Council (CEFIC)	Chimico	2006	Ambientali, sociali

Tabella 6.1 Modelli di settore in tema di sostenibilità (continuazione)

6.1 Framework di sostenibilità

6.1.1 Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)



“Environmental Key Performance Indicators. Reporting Guidelines for UK Business”

Nel documento si identificano i processi e i settori di business in cui uno specifico indicatore riveste un'importanza maggiore e, alla fine, si riporta una tabella in cui sono messi in evidenza i KPI, tra i 22 individuati a livello generale, più rilevanti per ogni settore.

Il settore che è stato preso come riferimento è quello della “Produzione dei metalli di base”²¹, secondo la classificazione ISIC (International Standard Industrial Classification Code), per il quale sono stati selezionati i seguenti sei indicatori:

1. Prelievo d'acqua;
2. Emissioni di metalli nel suolo;
3. emissioni di gas ad effetto serra;
4. Rifiuti;
5. Emissioni di metalli in atmosfera;

²¹ Questo settore include le attività di fusione e/o raffinazione dei metalli ferrosi e non ferrosi da minerali o materiale di scarto. Esso include anche la fabbricazione di leghe metalliche e superleghe. L'output della fusione e raffinazione, generalmente in forma di lingotti, viene utilizzato in operazioni di laminazione, estrusione ecc. per la creazione di prodotti come piastre, lamiere, nastri, barre, aste, fili, tubi, profilati cavi, ecc.

6. Emissioni di precursori dello smog e delle piogge acide.

Inoltre, si fa una lista dei settori di business che rappresentano i più importanti fornitori delle imprese classificate come produttrici di metalli. Tali settori sono:

- Produzione di energia elettrica, gas e vapore;
- Estrazione di minerali metalliferi;
- Fabbricazione di coke;
- Produttori di prodotti petroliferi raffinati e combustibili nucleari.

ISIC Sector ⁴²	Significant Direct Key Performance Indicators ⁴³					Other Direct Key Performance Indicators	Significant Supplier Industries
	1	2	3	4	5		
Manufacture of basic metals	Water Abstraction	Metal Emissions to Land	Greenhouse Gases	Waste	Metal Emissions to Air	Acid Rain & Smog Precursors	Electricity, gas, steam and hot water supply; Mining of metal ores; Manufacture of coke, refined petroleum products and nuclear fuel

Tabella 6.2 KPI rilevanti per il settore Produzione di metalli di base (DEFRA)

6.1.2 The European Federation of Financial Analysts Societies (EFFAS)



“KPIs for ESG” (VERSION 3.0)

Per ciascuno dei 114 sottosectori del Dow Jones Industry Classification Benchmark (ICB)²², l’EFFAS ha individuato i KPI più importanti, che sono presentati con la seguente struttura:

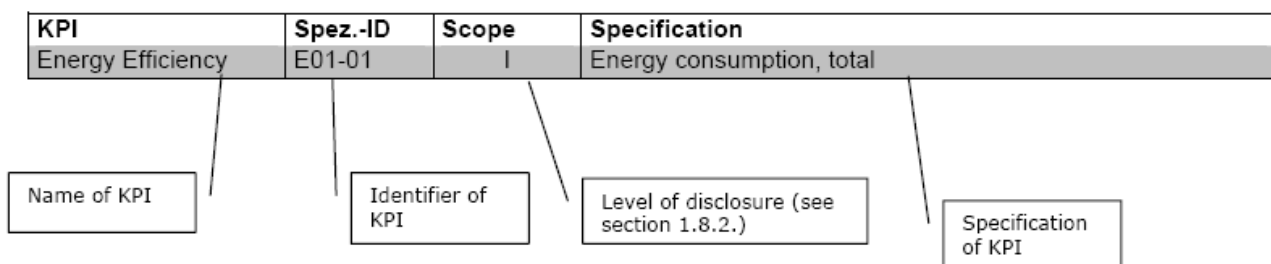


Figura 6.1 Struttura di presentazione del modello EFFAS

Tre sono i livelli consecutivi di divulgazione ESG che possono essere applicati:

1. Livello Base (I)

²² L’ICB è uno strumento che viene tipicamente utilizzato per strutturare le industrie in cluster con l’obiettivo di costituire gruppi di pari o portafogli di società.

2. Livello Medio (II)

3. Livello Alto (III)

Il livello Base indica gli indicatori di base che le aziende dovrebbero riportare, mentre il livello Medio e Alto si differenziano per il livello di granularità e dettaglio delle informazioni comunicate.

Nella Figura 6.2 è descritto il set di indicatori realizzato per il settore ICB 1757 “Ferro e Acciaio”, che rappresenta l’adattamento del modello generale, presentato nel capitolo 2, alle esigenze delle imprese del settore siderurgico e dei loro stakeholder.

Le categorie maggiormente coperte sono relative a:

- Sostenibilità ambientale:
 - Emissioni, rifiuti e scarichi;
 - Energia;
 - Acqua;
 - Prodotti e servizi;
 - R&S e spese/investimenti in ESG.

- Sostenibilità sociale
 - Occupazione;
 - Formazione;
 - Salute e sicurezza sul lavoro;
 - Pratiche di investimento e approvvigionamento;
 - Corruzione;
 - Salute e sicurezza dei consumatori.

1757

Iron & Steel

KPI	Spez.-ID	Scope	Specification
<i>(Scope I = Entry Level; Scope II = Midlevel; Scope III = Highlevel)</i>			
1	Energy Efficiency	E01-01	I Energy consumption, total
2	GHG Emissions	E02-01	I GHG emissions, total (scope I,II)
3	Staff turnover	S01-01	I Percentage of FTE leaving p.a./total FTE
4	Training & qualification	S02-02	I Average expenses on training per FTE p.a
5	Maturity of workforce	S03-01	I Age structure/distribution (number of FTEs per age group, 10-year intervals)
6	Remuneration	S08-01	I Total amount of bonuses, incentives and stock options paid out in €, \$
		S08-02	I Total number of FTEs who receive 90 % of total amount of bonuses, incentives and stock options
		S08-03	I Key Performance Narrative (Please answer the questions in max. 500 words) Do you take ESG performance into account in your performance agreements? How do you integrate ESG principals within performance agreements in your company and to what extent do you apply it?
7	Litigation risks	V01-01	I Expenses and fines on filings, law suits related to anti-competitive behavior, anti-trust and monopoly practices
8	Corruption	V02-01	I Percentage of revenues in regions with Transparency International corruption index below 6.0
9	Innovation	V04-01	I Total R&D expenses
		V04-13	I Percentage of products or services for - increasing eco-efficiency of client applications or operations - developing and using clean technologies - offsetting climate change, carbon emissions , resource depletion - increasing fuel-efficiency - making ESG-relevant products operable (e.g. smart metering, green building technologies) - financing of ESG-relevant products or services
		V04-14	I R&D expenses in fuel efficiency and climate change mitigation as a percentage of revenue
10	Emissions to Air	E03-01	II Total CO ₂ , NO _x , SO _x , VOC emissions in million tonnes
11	Emissions to Water	E03-14	II Emissions of organic substances to water in '000 metric tonnes/year
		E03-16	II Emissions of heavy metal to water in '000 metric tonnes/year
		E03-17	II Emissions of Sulfur Oxides to water in '000 metric tonnes/year
		E03-18	II Emissions of Dust to water in '000 metric tonnes/year
12	Water Consumption	E28-01	II Water consumption in m ³
13	Fatalities & Injuries	S04-03	II Total number of fatalities in relation to FTEs
		S04-04	II Total number of injuries in relation to FTEs
14	Certification of Facilities	S07-04	II Percentage of total facilities certificated according to ISO 9001, SA 8000 or OHSAS18001 standards
15	Maintenance & safety	S09-02	II Total spendings in monetary terms i.e. currency on maintenance and safety of production sites, plants ect.
16	Restructuring-related relocation of jobs	S11-01	II Total cost of relocation in monetary terms i.e. currency incl. Indemnity, pay-off, outplacement, hiring, training, consulting
17	Environmental CapEx	V12-02	II CapEx allocation to investments on ESG relevant aspects of business as defined by the company (referred to Introduction 1.8.1. KPIs & Definitions)
18	Utilisation	V13-01	II Capacity utilisation as a percentage of total available facilities
19	Emissions to Air	E03-04	III TOP 2 components of emissions to air by environmental importance (according to TRI; PRTR; and EPER) Rank 1
		E03-05	III TOP 2 components of emissions to air by environmental importance (according to TRI; PRTR; and EPER) Rank 2
20	Emissions to Water	E03-09	III TOP 2 components of emissions to water by environmental importance (according to TRI; PRTR; and EPER) Rank 1
		E03-10	III TOP 2 components of emissions to water by environmental importance (according to TRI; PRTR; and EPER) Rank 2
		E03-15	III Emissions of Nitrogen to water in '000 metric tonnes/year
21	Waste Scope III	E06-01	III Hazardous waste total in tonnes total
22	Waste Scope IV	E07-01	III TOP 2 components of waste incl. emissions to soil by environmental importance (according to TRI; PRTR; and EPER) Rank 1
		E07-02	III TOP 2 components of waste incl. emissions to soil by environmental importance (according to TRI; PRTR; and EPER) Rank 2
23	Water Consumption	E28-02	III Water (in m ³) used per amount (e.g. in tonnes) of product manufactured
		E28-03	III Groundwater consumption in m ³
		E28-04	III Waste effluent water in cubic meters
24	Health & Safety Aspects of Products	S05-04	III Spending on product safety per unit produced corporate

Figura 6.2 Set di indicatori proposti dall'EFFAS per il settore "Iron & Steel"

6.1.3 World Steel Association



“The sustainability indicators”

Nel 2002, l'industria dell'acciaio a livello mondiale ha lavorato per definire una politica di sviluppo sostenibile. Gli indicatori di sostenibilità sono stati istituiti nel 2003. Ogni indicatore mira ad affrontare uno/alcuni degli impegni per rispondere alle sfide che l'industria siderurgica mondiale deve sostenere nelle tre principali aree di sostenibilità – ambientale, sociale ed economica.

Nel 2009, La World Steel Association ha commissionato la realizzazione di una survey fra diversi gruppi di stakeholder. L'obiettivo del sondaggio era quello di capire la percezione relativa ai temi di sostenibilità legati all'acciaio e l'industria siderurgica, per contribuire a migliorare gli sforzi di comunicazione dell'Associazione.

I soggetti contattati hanno identificato le seguenti questioni come le più significative:

1. Il cambiamento climatico;
2. L'uso efficiente delle risorse energetiche;
3. L'uso efficiente delle risorse idriche;
4. Riciclaggio;
5. Formazione.

Altre tematiche di sostenibilità aggiunte dagli intervistati possono essere raggruppate in:

- Responsabilità sociale - ad esempio uguaglianza, pace, lotta contro la povertà e sviluppo della comunità;
- Emissioni di gas serra;
- Questioni economiche - ad esempio globalizzazione, produzione di acciaio nei Paesi in via di sviluppo, sviluppo responsabile, crescita della domanda e stabilità politica

Nella Tabella 6.3 si evidenziano gli indicatori ambientali e sociali selezionati dalla World Steel Association.

Indicator	Unit	2006	2007	2008
Environmental sustainability				
1: Greenhouse gas emissions	Tonnes CO ₂ /tonne steel cast			
2: Energy intensity	GJ / tonne steel cast			
3: Material efficiency	% of by-products re-used			
4: Environmental management systems (EMS)	% of employees and contractors in EMS registered production facilities			
Social sustainability				
5: Lost time injury frequency rate	Injuries / million hours worked			
6: Employee training	Training days / employee and year			

Tabella 6.3 Indicatori ambientali e sociali del modello della WorldSteel Association

6.1.4 Federacciai

“Rapporto Ambientale 2007”



Federacciai è la Federazione che rappresenta le Imprese Siderurgiche Italiane, fa parte di Confindustria e conta ad oggi circa 150 aziende associate che realizzano e trasformano oltre il 95% della produzione italiana di acciaio.

Questo report rappresenta “un primo strumento d'osservazione dello stato della siderurgia italiana, riguardo alla gestione e alla produzione eco-sostenibile del comparto”, che è stato realizzato nel corso del 2007 dall'area tecnica di Federacciai in collaborazione con il Politecnico di Milano e l'Istituto italiano di Garanzia della Qualità (IGQ).

Nella parte introduttiva del documento, si fa una panoramica sul settore siderurgico italiano, descrivendone la situazione attuale, le prospettive future e le filiere di produzione e trasformazione. Inoltre, si delineano gli aspetti più importanti dello sviluppo sostenibile legati all'acciaio, quali l'acciaio e i suoi molteplici utilizzi, la politica ambientale, organizzazione e governance dell'ambiente, formazione e informazione, le criticità ambientali e il contenzioso ambientale.

Nella seconda parte, invece, vengono affrontati più nel dettaglio i temi, con i rispettivi indicatori, elencati di seguito :

- SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE: Certificazioni ISO14001 nell'industria dei metalli;
- PROTOCOLLO DI KYOTO E PREVENZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI: Emissioni di CO₂; Emissioni verificate di CO₂ del settore siderurgico italiano nel periodo di attuazione dell'Emission Trading Scheme;
- PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO: Carta Controllo - "Portata di captazione cappa tap to tap"; Carta Controllo - "Concentrazione polveri al camino";
- TUTELA DELLA RISORSA IDRICA
- SCARTI E RICICLO: Rifiuti prodotti dal forno elettrico ad arco; Rifiuti prodotti dal ciclo integrale; Composizione indicativa della composizione della scoria da forno elettrico; Provenienza del rottame; Arrivi di rottame;
- RISORSE ENERGETICHE: Consumo di energia per tonnellata di acciaio prodotta; Gas di processo; Consumo di energia elettrica; Consumo di gas naturale; Consumo specifico di energia elettrica; Consumo specifico di gas naturale.

6.1.5 North American Steel Industry

"Sustainable steel"



L'industria siderurgica del Nord America si è impegnata a rispettare e promuovere i principi di sviluppo sostenibile nella produzione di prodotti innovativi che rispondono alle esigenze della società. Essa ha riconosciuto l'interdipendenza tra fattori ambientali, sociali ed economici, e si è posta la loro valorizzazione come obiettivo.

L'interesse del settore per la sostenibilità si esprime soprattutto attraverso i membri dell'American Iron and Steel Institute (AISI) che si sono impegnati a:

- Operare in modo efficiente e finanziariamente sostenibile;
- Ottimizzare l'eco-efficienza dei loro prodotti durante il ciclo di vita, in particolare aumentando l'efficienza nell'uso delle risorse e dell'energia;
- Promuovere la salute e la sicurezza dei lavoratori nel settore siderurgico e fornire prodotti sani, sicuri e rispettosi dell'ambiente;

- Dimostrare *responsabilità sociale*, promuovendo valori e iniziative rispettose per le persone e le comunità;
- Svolgere le loro attività rispettando elevati standard etici nei rapporti con dipendenti, clienti, fornitori e la comunità;
- Coinvolgere gli stakeholder in un dialogo costruttivo per contribuire ad attuare lo sviluppo sostenibile;
- Coinvolgere l'intera supply chain nell'attuazione di pratiche sostenibili.

Dall'inizio degli anni '70, il settore dell'acciaio nordamericano ha investito oltre 60 miliardi di dollari per migliorare la sua performance di sostenibilità (circa il 15% delle spese in conto capitale).

Le aree tematiche, a cui tali investimenti sono rivolti, sono:

- Consumo di energia, di cui si riporta: il consumo di energia per tonnellata di acciaio spedita, il consumo di energia relativo (per volume e per peso) del settore siderurgico rispetto agli altri settori metallurgici.
- Qualità dell'aria e dell'acqua, in cui si mette in evidenza la diminuzione delle emissioni, in modo particolare di sostanze chimiche e metalli.
- Uso dei materiali, con particolare riferimento al riciclaggio/riuso dei rifiuti e/o by-product che si generano durante il processo di produzione dell'acciaio, ad esempio la loppa d'altoforno e i gas di cokeria.
- Riciclaggio e utilizzo del rottame, di cui si riporta il tasso annuale di riciclaggio e la frazione media di materiale riciclato contenuto nei nuovi prodotti.
- Rilascio di emissioni, soprattutto gas ad effetto serra e sostanze tossiche.

6.1.6 International Finance Corporation (IFC) e World Bank Group

“Environmental, Health, and Safety Guidelines for Integrated Steel Mills”



IFC, che fa parte del World Bank Group, promuove una crescita economica sostenibile in Paesi in via di sviluppo tramite il finanziamento di investimenti del settore privato, la mobilitazione dei capitali sui mercati finanziari internazionali, e fornendo servizi di consulenza alle imprese e ai governi. Le linee guida relative all'ambientale, alla salute e alla sicurezza sono documenti tecnici di

riferimento generale con esempi di Buone Pratiche Internazionali²³ specifici per il settore analizzato, che l'IFC utilizza come fonte di informazioni tecniche, durante le attività di valutazione dei progetti.

Le linee guida per la gestione integrata EHS nelle acciaierie contengono informazioni rilevanti per la produzione di ghisa e di acciaio grezzo, di acciai basso legati da minerali di ferro e di leghe a base di ferro. Esse sono applicabili a: fabbricazione di coke metallurgico; produzione primaria di ghisa nella filiera altoforno-convertitore ad ossigeno; riciclaggio dei rottami di metallo nel forno elettrico ad arco; produzione di semilavorati e laminazione a caldo e freddo.

Il documento è così composto:

- Sezione 1 - Impatti e gestione specifici del settore;
- Sezione 2 - Indicatori di performance e monitoraggio;
- Sezione 3 - Riferimenti;
- Allegato A - Descrizione generale delle attività del settore.

La Sezione 1 fornisce una sintesi delle questioni EHS associate alla produzione di acciaio, che si verificano durante le diverse fasi operative, insieme alle raccomandazioni per la loro gestione.

I problemi ambientali connessi alla produzione di acciaio principalmente sono i seguenti:

1. Aria emissioni;
2. Rifiuti solidi;
3. Acque di scarico;
4. Rumore.

I temi di salute e sicurezza sul lavoro durante la costruzione, esercizio, manutenzione e smantellamento degli impianti integrati di produzione di acciaio sono comuni a quelle dei grandi impianti industriali, e la loro prevenzione e controllo è discusso negli orientamenti EHS generali.

Invece, aspetti specifici delle attività di produzione di acciaio possono essere riconducibili a :

1. Rischi fisici;
2. Calore e liquidi caldi;
3. Radiazioni;
4. Pericoli respiratori;
5. Pericoli chimici;

²³ Definito come l'esercizio di abilità professionale, diligenza, prudenza e lungimiranza che sarebbe ragionevole aspettarsi da professionisti qualificati e con esperienza impegnati nello stesso tipo di impresa in circostanze identiche o simili (IFC & World Bank Group, 2007).

6. Rischi elettrici;
7. Rumore;
8. Pericoli di intrappolamento;
9. Incendio ed esplosioni.

Nella Sezione 2, si riportano gli indicatori da utilizzare per valutare e monitorare la performance relativa agli aspetti citati precedentemente, indicando anche i valori di benchmark internazionale per ogni fase produttiva. Per la parte ambientale gli indicatori individuati sono quelli presentati nelle successive tabelle. Mentre, per la parte relativa alla salute e sicurezza viene riportato un unico indicatore: Infortuni e tasso di mortalità.

Table 1. Air Emission Levels for Integrated Steel Mills ^c			Table 2. Effluents Levels for Integrated Steel Mills Sector		
Pollutant	Units	Guideline Value	Pollutants	Units	Guideline Value
Particulate Matter	mg/Nm ³	20-50 ^a	pH	-	6-9
Oil Mist	mg/Nm ³	15	TSS	mg/L	35
NO _x	mg/Nm ³	500 750 (coke oven)	Oil and grease	mg/L	10
SO ₂	mg/Nm ³	500	Temperature increase	°C	<3 ^a
VOC	mg/Nm ³	20	COD	mg/L	250
PCDD/F	ng TEQ/ Nm ³	0.1	Phenol	mg/L	0.5
Carbon Monoxide (CO)	mg/Nm ³	100 (EAF) 300 (coke oven)	Cadmium	mg/L	0.01
Chromium (Cr)	mg/Nm ³	4	Chromium (total)	mg/L	0.5
Cadmium (Cd)	mg/Nm ³	0.2	Chromium (hexavalent)	mg/L	0.1
Lead (Pb)	mg/Nm ³	2	Copper	mg/L	0.5
Nickel (Ni)	mg/Nm ³	2	Lead	mg/L	0.2
Hydrogen Chloride (HCl)	mg/Nm ³	10	Tin	mg/L	2
Fluoride	mg/Nm ³	5	Mercury	mg/L	0.01
Hydrogen Fluoride (HF)	mg/Nm ³	10	Nickel	mg/L	0.5
H ₂ S	mg/Nm ³	5	Zinc	mg/L	2
Ammonia	mg/Nm ³	30	Cyanides (free)	mg/L	0.1
Benzo(a)pirene	mg/Nm ³	0.1	Cyanides (total)	mg/L	0.5
Tar fume ^b	mg/Nm ³	5	Total Nitrogen	mg/L	30
Notes:			Ammonia	mg/L (as N)	5
^a Lower value where toxic metals are present			Total Phosphorous	mg/L	2
^b Tar fume measured as organic matter extractable by solvent from total matter collected by membrane filter			Fluoride	mg/L (as F)	5
^c Reference conditions for limits. For combustion gases: dry, temperature 273K (0°C), pressure 101.3 kPa (1 atmosphere), oxygen content 3% dry for liquid and gaseous fuels, 6% dry for solid fuels. For non-combustion gases: no correction for water vapor or oxygen content, temperature 273K (0°C), pressure 101.3 kPa (1 atmosphere).			Sulfides	mg/L	0.1
			Iron	mg/L	5
			PAH	mg/L	0.05
			Toxicity	To be determined on a case specific basis	
			^a At the edge of a scientifically established mixing zone which takes into account ambient water quality, receiving water use, potential receptors and assimilative capacity		

Tabella 6.4 e Tabella 6.5 Emissioni in aria ed effluenti da monitorare nel ciclo integrale, con valori di benchmarking (IFC)

Table 3. Resources and Energy Consumption ⁽¹⁾							
Inputs per unit of Product	Mass Load Unit	Industry Benchmark					
		Sinter	Coke Ovens	BF	BOF	EAJ	Rolling
Electricity, direct	MJ/t product	90-120	20-170	270-370	40-120	1250-1800	70-140 kWh/t
Fuel	MJ/t product	60-200	3,200-3,900	1,050-2,700	20-55	-	1,100-2,200
Water	m ³ /t product	0.01-0.35	1-10	1-50	0.5-5	3	1-15

Sources:
1. European Commission, IPPC, "BREF Document on the Production of Iron and Steel" and "Reference Document in BAT in the Ferrous Metals Processing Industry". December 2001
2. UK Environmental Agency. 2001, 2002. Technical Guidance Notes. IPPC S2.01, S2.04. Benchmark values.

Tabella 6.6 Consumo di risorse ed energia da monitorare nel settore siderurgico, con valori di benchmarking (IFC)

Table 4. Emission / Waste Generation							
Outputs per unit of product	Unit	Industry Benchmark					
		Sinter	Coke Ovens	BF	BOF	EAJ	Rolling
Particulate Matter	Kg/T product	0.04-0.4	0.05-3.5	0.005	0.2	0.02	0.002-0.040
CO	Kg/T product	12-40	0.40-4.5	0.8-1.75	1.5-8	0.75-4	0.005-0.85
NOx	Kg/T product	0.4-0.65	0.45-0.7	0.01-0.6	-	0.12-0.25	0.08-0.35
VOC	Kg/T product	0.15	0.12-0.25	-	-	-	-
PCDD/F	µg/TEQ/T product	1-10	--	-	-	0.07-9	-
Waste ⁽¹⁾							
Solid Waste	Kg/T product	0.9-15	-	200-300	85-110	110-180	70-150
Sludge	Kg/T product	0.3	-	3-5	-	-	-
Waste Water	m ³ /T product	0.06	0.3-0.4	0.1-3	-	-	0.8-15

Sources:
1. European Commission, IPPC, "BREF Document on the Production of Iron and Steel" and "Reference Document in BAT in the Ferrous Metals Processing Industry" December 2001
2. UK Environmental Agency. 2001, 2002. Technical Guidance Notes. IPPC S2.01, S2.04. Benchmark values.

Tabella 6.7 Emissioni e Rifiuti da monitorare nel settore siderurgico, con valori di benchmarking (IFC)

6.1.7 Singh *et al*ri (2009)

“Development of composite sustainability performance index for steel industry”

Gli autori propongono un metodo per sviluppare un indicatore composito per valutare la performance di sostenibilità delle imprese del settore siderurgico.

Essi spiegano la metodologia utilizzata per la selezione del set di misure su cui si è basata la costruzione dell'indice composito e affermano che è indispensabile che i temi prescelti imitino il più possibile l'essenza del concetto di sviluppo sostenibile. Quindi, per l'individuazione degli indicatori più adatti allo scopo, hanno interagito con vari responsabili di funzione del settore siderurgico.

Per valutare la performance delle industrie siderurgiche, tutti i tre pilastri della sostenibilità, cioè performance economica, ambientale e sociale sono state selezionati. Inoltre, la *gestione organizzativa* e gli *aspetti tecnici* sono stati considerati come quarta e quinta dimensione della sostenibilità.

Per le prestazioni ambientali ed economiche sono stati selezionati degli indicatori quantitativi. Mentre, la maggior parte degli aspetti dalla gestione organizzativa e alcune delle prestazioni sociali sono valutati in termini qualitativi.

Il framework risulta interessante perché, al di là delle misure generalmente utilizzate, declina alcuni aspetti della sostenibilità in maggior dettaglio, tenendo conto delle caratteristiche del settore siderurgico. Ad esempio, per il consumo di materiali si fa esplicito riferimento al coke, ai refrattari, ai refrigeranti.

Gli indicatori-chiave individuati per le quattro dimensioni della sostenibilità sono riassunti nella Figura 6.3.

Sustainability indicators					
S.no.	Organizational governance	Technical aspects	Economic	Environmental	Society
1	Leadership	Coke rate (kg/thm)	Gross margin/turnover ratio	Particulate matter stack emission load (kg/tcs)	Nos. of fatal accidents
2	Strategic planning and resource management	BF productivity	Net profit/average capital employed	Percent utilisation of total solid wastes (%)	Accident frequency rate
3	Cost competitiveness	Labour productivity	Net profit/total income or revenue	Specific energy consumption (Gcal/tcs)	Absentism rate (% of total mandays available)
4	Management tools	Export tonnage ratio	Investment in new processes and products (% of revenues)	Specific raw material consumption (tonnes/tcs)	Nos. of employees trained (mandays/employee/year)
5	Innovation and knowledge management	Defects (%)	Turnover/Inventory ratio	Specific water consumption (m3/tcs)	Expenditure on peripheral development
6	Technology and Investment	Special grades production (% of saleable steel)		Specific carbon dioxide emissions (kg/tcs)	Employee satisfaction
7	Human resource management	New product development (% of saleable steel)		Specific effluent load (kg/tcs)	Quality of life
8	Order generation, market development and customer satisfaction	Market performance (% increase in domestic share with previous year)		Specific refrigerant consumption (kg/tcs)	Employment generation
9	Materials management	Customer satisfaction index		Specific power consumption (kwh/tcs)	Non-discrimination, diversity and opportunity
10	Research and development	Savings through suggestions and QC projects (Rs/tcs)		Specific refractory consumption (kg/tcs)	Freedom of association
11	Process management	Cost reduction (Rs/tcs)		Percentage green cover of total plant area (%)	Child and forced labour and human rights compliance
12	Information technology	Equipment availability (%)		Specific Hazardous waste generation (kg/tcs)	Suppliers and contractors practices
13		Order compliance (%)		Specific heavy metals discharge load (kg/tcs)	Concern for local communities
14		No. of complaints		Average noise level in the periphery of plant (dB)	Customer health and safety
15				Overall average opacity around the plant (%)	

Figura 6.3 Set di indicatori proposto da Singh *et altri*, 2009

6.1.8 Azzone G. e Arena M. (2008)

“Bilancio Sociale. Linee guida per il settore Metallurgico”



Il report è frutto della ricerca condotta dal Dipartimento di Ingegneria Gestionale del Politecnico di Milano per IGQ (Istituto italiano di Garanzia della Qualità), organismo di certificazione, che per primo ha certificato i sistemi di qualità in Italia. Lo scopo del bilancio sociale proposto è quello di

linee guida e soluzioni operative per il settore metallurgico, rappresentative della specificità dei processi utilizzati (con riferimento soprattutto alla realtà italiana) e coerenti con le richieste degli standard internazionali. Accanto ad una ricerca teorica, lo sviluppo del suddetto modello ha previsto una validazione attraverso interviste e incontri con i responsabili delle problematiche sociali e ambientali nelle principali imprese metallurgiche.

Nel complesso sono stati individuati 19 indicatori “essenziali” e 12 indicatori “complementari”. In particolare, per quanto riguarda la dimensione ambientale sono state identificate quattro principali aree:

- Materiali (es: consumo di materie prime specifiche del settore metallurgico, efficienza nell’impiego dei fattori di input);
- Energia (es: consumo di gas naturale, consumo di carbone, produzione e consumo di gas siderurgici, ecc);
- Acqua (es: prelievo di acqua, ecc);
- Emissioni e rifiuti (es: emissioni di CO₂, emissioni di polveri totali, emissioni di metalli pesanti, emissioni in acqua, rifiuti, ecc).

Tra gli indicatori suggeriti vi sono le modalità di trasporto di materie prime e prodotti finiti, sebbene nel settore considerato vi è una limitata possibilità per le imprese di agire su questi aspetti.

Per quanto riguarda le prestazioni sociali, gli indicatori ritenuti più rilevanti nel settore metallurgico fanno riferimento soprattutto alle condizioni di lavoro dei dipendenti, ma anche all’impegno delle imprese verso la società e la salute e sicurezza dei consumatori. Nello specifico sono presenti nel bilancio sociale proposto indicatori su:

- occupazione (es: numero e composizione del personale dipendente, turnover dei dipendenti, ecc);
- salute e sicurezza sul lavoro (es: frequenza degli infortuni sul lavoro, ore perse per infortuni sul lavoro che hanno coinvolto dipendenti e appaltatori, ecc.);
- formazione dei dipendenti (es: numero di dipendenti formati, ecc.);
- salute e sicurezza dei consumatori (es: incidenza del materiale reclamato rispetto allo spedito);
- società (es: descrizione degli interventi a favore della comunità);
- conformità (es: conformità a leggi e norme).

Sono presenti poi indicatori legati alla supply chain (es: attenzione al sociale nella filiera) o indicatori di tipo economico come le spese in salute e sicurezza sul lavoro. E’ importante

evidenziare inoltre come la struttura del report dedicata alle prestazioni sociali può essere più o meno articolata a seconda della localizzazione dell'impresa e dell'eventuale presenza di fornitori localizzati all'estero, che possono suggerire l'introduzione di una sezione per esempio sui "diritti umani".

Per le modalità di rilevazione degli indicatori, sono stati definiti dei protocolli; in particolare, per ciascun indicatore si sono specificate le seguenti informazioni:

- Definizione dell'indicatore;
- Natura (essenziale o complementare);
- Rilevanza rispetto al settore considerato;
- Modalità di calcolo;

Oltre ai protocolli di rilevazione, sono state predispose delle linee guida discorsive, nelle quali sono stati illustrati i criteri di scelta delle grandezze considerate e sono forniti degli esempi di monitoraggio degli indicatori tratti da report internazionali di aziende operanti nello stesso settore, per offrire alle imprese un benchmark di riferimento.

A questo proposito è stato riportato in Figura 6.4 un esempio di protocollo di rilevazione relativo al consumo di materie prime.

IL CONSUMO DI MATERIE PRIME SPECIFICHE DEL SETTORE METALLURGICO		
DEFINIZIONE		
Quantità delle materie prime, semilavorati, e altri materiali utilizzati nel processo produttivo. Si fa riferimento ai principali fattori di input impiegati nel settore metallurgico, con specifico riferimento a: Rottame, Ferroleghie, Carboni, Calce, Magnesite, Additivi e fondenti, Elettrodi, Refrattari, Oli ed emulsioni, Ossigeno, Gas inerti.		
NATURA DELL'INDICATORE		
Essenziale		
RILEVANZA DELL'INDICATORE		
Esprime la capacità dell'impresa di limitare il consumo di materiali non rinnovabili. Ferroleghie, carboni, calce e magnesite rappresentano le materie prime utilizzate più comunemente nel settore metallurgico. Additivi e fondenti, elettrodi e refrattari, oli ed emulsioni vengono impiegati nel processo produttivo e sono necessari per il funzionamento degli impianti. Ossigeno e gas inerti sono i principali gas utilizzati nel processo. In fine, il rottame rappresenta uno dei fattori di input più rilevati per molte imprese del settore.		
MODALITÀ DI CALCOLO		
Si considera, per ciascuna delle voci seguenti, nell'unità di misura precisata in tabella, il valore così determinato: Acquisti + Scorte presenti all'inizio del periodo – Scorte finali.		
MATERIA PRIMA	UNITÀ DI MISURA	CONSUMO
Rottame	Tonnellate	-
Ferroleghie	Tonnellate	-
Carboni	Tonnellate	-
Calce	Tonnellate	-
Magnesite	Tonnellate	-
Additivi e fondenti	Tonnellate	-
Refrattari	Tonnellate	-
Ossigeno	Metri cubi	-
Gas inerti	Metri cubi	-
Oli ed emulsioni	Tonnellate	-

Figura 6.4 Esempio di protocollo di rilevazione delle linee guida per il settore metallurgico (Arena&Azzone, 2008)

6.1.9 Institution of Chemical Engineers (IChemE)

“THE SUSTAINABILITY METRICS. Sustainable Development Progress Metrics *recommended for use in the Process Industries*”



L'IChemE è una società scientifica che rappresenta 25.000 ingegneri chimici in tutto il mondo.

Questa pubblicazione presenta una serie di indicatori che possono essere utilizzati per misurare le performance di sostenibilità di una unità operativa. Essi si basano sull'approccio della “triple bottom line”, che copre le tre componenti dello sviluppo sostenibile, cioè la responsabilità ambientale, il ritorno economico (creazione di ricchezza), e lo sviluppo sociale.

L'obiettivo di tali metriche è quello di consentire alle aziende di fissare target e sviluppare standard per il benchmarking interno, e monitorare i progressi anno dopo anno.

Inoltre, si dà una definizione di dettaglio degli indicatori e se ne descrive la modalità di calcolo.

Gli indicatori ambientali devono dare una visione equilibrata dell'impatto ambientale dei fattori di produzione - l'utilizzo delle risorse, e degli output - prodotti e emissioni, effluenti, rifiuti.

Le categorie coperte dal modello sono:

- Utilizzo delle risorse:
 - Energia;
 - Materiali (esclusi combustibili e acqua);
 - Acqua;
 - Suolo;
- Emissioni, scarichi e rifiuti:
 - Impatti sull'atmosfera;
 - Impatti sulle risorse idriche;
 - Impatti sul suolo;
- Altre tematiche ambientali:
 - Responsabilità di prodotto;
 - Problematiche connesse alla realizzazione di un nuovo impianto o alla dismissione di uno vecchio;
 - Compliance;
 - Impatti sulle aree protette;
 - Problematiche connesse alla fornitura a lungo termine di materie prime e risorse non rinnovabili.

Le categorie di impatto ambientale scelte sono un sottoinsieme di quelle utilizzate a livello internazionale per la gestione ambientale. Esse sono state selezionate per concentrarsi sugli aspetti in cui gli impatti dell'industria di processo sono più significativi (IChemE, 2001).

L'impatto ambientale (Environmental Burden EB) viene calcolato come:

$$EB_i = \sum W_N \times PF_{i,N}$$

EB_i = impatto ambientale

W_N = peso della sostanza N emessa, incluse le emissioni accidentali.

$PF_{i,N}$ = fattore di impatto ambientale della sostanza N.

Gli indicatori relativi sono calcolati dividendo il carico ambientale per il valore aggiunto, per avere una misura di eco-efficienza. Tuttavia, il valore aggiunto a volte può essere difficile da stimare con precisione, e in tal caso possono essere utilizzate delle misure sostitutive quali il fatturato, profitto, o anche la massa di prodotto (IChemE, 2001).

Gli indicatori di performance sociale, invece, riflettono l'atteggiamento dell'organizzazione verso i propri dipendenti, fornitori, appaltatori e clienti, e anche il suo impatto sulla società in generale.

Gli aspetti della sostenibilità sociale che il framework comprende, sono:

- Posto di lavoro:
 - Situazione dei dipendenti;
 - Salute e sicurezza;
- Società
- Tematiche aggiuntive:
 - Problematiche relative alla discriminazione, lavoro minorile, lavoro forzato e diritti umani, anche nella supply chain;
 - Formazione del personale;
 - Performance dei fornitori e degli appaltatori relativi ai criteri utilizzati per selezionarli.

6.1.10 Global Reporting Initiative (GRI)

“Mining & Metals Sector Supplement”



Un *supplemento di settore* è una versione su misura delle linee guida G3, che contiene un commento integrato ed eventuali nuovi temi appositamente definiti per un determinato settore.

Il GRI ha riconosciuto che alcune aree di business devono affrontare esigenze specifiche che necessitano di una guida specializzata, in aggiunta alle linee guida fondamentali universalmente applicabili, e ha redatto i *supplementi di settore* per rispondere a queste esigenze.

Il supplemento a cui si è fatto riferimento è quello per il settore estrattivo e dei metalli. Anche se il documento è focalizzato sulle attività estrattive e non sulla produzione dei metalli, è stato deciso di inserirlo nell'analisi sia perché alcune imprese del settore sono integrate verticalmente sia per indagare le problematiche in ottica di supply chain.

Il supplemento, oltre ai contenuti del framework generale, contiene gli 11 nuovi indicatori di seguito elencati:

- MM1(Biodiversità): Quantità di terreno (in proprietà o in leasing, e gestite per le attività produttive o estrattive) disturbato o riabilitato;
- MM2 (Biodiversità): numero e la percentuale di siti identificati che richiedono un piano di gestione della biodiversità, e il numero (percentuale) dei siti con un piani in vigore.
- MM3 (Emissioni, rifiuti e scarichi): Ammontare totale di strato sterile, scarti e fanghi e i loro rischi associati.
- MM4 (Relazioni industriali): Numero di scioperi la cui durata supera una settimana (per Paese).
- MM5 (Diritti delle popolazioni indigene): Numero totale delle operazioni che hanno luogo nei territori delle Popolazioni Indigene e numero e percentuale delle operazioni o dei siti per cui è presente il benessere formale delle Popolazioni Indigene.
- MM6 (Comunità): Numero e descrizione di dispute significative in merito a: uso di terreni, diritti delle comunità locali e delle Popolazioni Indigene.
- MM7 (Comunità): Misura in cui i meccanismi di reclamo sono stati usati per risolvere dispute relative all'utilizzo di terreni e diritti delle comunità locali e delle Popolazioni Indigene.
- MM8 (Estrazione artigianale e su piccola scala): Numero e percentuale di siti operativi dell'impresa in cui sono effettuate operazioni di estrazione su piccola scala, descrizione dei rischi relativi e delle azioni intraprese per mitigarli.
- MM9 (Reinsediamento): Siti in cui ha luogo il reinsediamento, numero di proprietari di casa reinsediati in ognuno di essi, e modo in cui i loro mezzi di sussistenza sono stati colpiti.

- MM10 (Pianificazione della chiusura): Numero e percentuale di operazioni con piani di chiusura.
- MM11 (Responsabilità di prodotto): Programmi e progressi relativi alla responsabilità di prodotto.

Inoltre, sono stati aggiunti dei commenti specifici sui contenuti delle attuali linee guida e sugli indicatori del framework generale del GRI, di cui un esempio è messo in evidenza nella Figura 6.5.

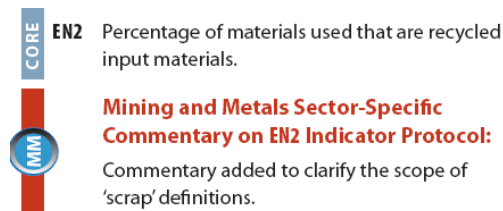


Figura 6.5 Esempio di indicatore con commento supplementare per il settore Mining&Metals (GRI)

6.1.11 European Chemical Industry Council (CEFIC)

“Responsible Care. Reporting Guidelines 2006”



La CEFIC è l'organizzazione che rappresenta l'industria chimica europea. Essa comprende 29000 imprese che producono circa il 30% delle sostanze chimiche del mondo e danno lavoro a circa 1,3 milioni di persone.

Le aziende chimiche hanno pubblicato le informazioni su salute, sicurezza e ambiente (HSE) e le prestazioni per le comunità, i dipendenti, e gli altri stakeholder fin dai primi anni '90.

Già, nel 1993 la CEFIC aveva rilasciato la prima versione delle “Linee guida sulla contabilità ambientale, per l'industria chimica europea”, al fine di promuovere la pubblicazione di rapporti periodici di tipo ambientale da parte dei suoi membri.

Nel 1998, l'associazione ha deciso di fornire un framework per il monitoraggio e il reporting comprendente le informazioni relative all'EHS all'interno di uno schema coerente: il “Responsible Care CEFIC HSE Reporting Guidelines”. Le fonti utilizzate sono state: le linee guida CEFIC sulla contabilità ambientale, (1993); il Documento CEFIC di orientamento per la sicurezza e la salute Performance Reporting (1995); l'orientamento CEFIC per un set nazionale di indicatori (1997) e le relazioni pubblicate da parte delle federazioni nazionali dell'industria chimica. Questa iniziativa ha consentito l'aggregazione dei dati a livello europeo, dal momento che tutte i membri rispettato i

comuni parametri di base e le loro definizioni, e al tempo stesso ha fornito una base per la pubblicazione di dati a livello di azienda.

Questa nuova versione del “Responsible Care CEFIC Reporting Guidelines”, edita nel 2006, sostituisce la versione del 1998 e offre una serie completa di parametri fondamentali che possono essere usati come riferimento dai membri del CEFIC.

L’industria chimica europea si è, dunque, dimostrata proattiva nei confronti di alcune tematiche della sostenibilità e per tale motivo si è scelto di inserire nell’analisi anche la pubblicazione “Responsible Care. Reporting Guidelines 2006”.

Nella Figura 6.6 si riporta la lista degli indicatori che la CEFIC ha selezionato. Essi coprono 4 categorie di sostenibilità:

1. Salute e sicurezza sul lavoro;
2. Protezione ambientale (rifiuti, emissioni in aria e emissioni in acqua);
3. Uso delle risorse (energia e acqua);
4. Trasporto.

Nella pubblicazione non si fa alcun riferimento alla gestione della responsabilità di prodotto, argomento che ha acquistato sempre maggiore importanza per il settore chimico, ma si afferma che la CEFIC e il Consiglio internazionale delle associazioni chimiche (ICCA) sono impegnati nella valutazione degli strumenti più idonei al monitoraggio di tale tematica.

Alla fine del documento, si dà una definizione di dettaglio degli indicatori e se ne descrive la modalità di calcolo.

▷▷ LIST OF CORE PARAMETERS

Safety and occupational health

- ▶ Number of fatalities (for employees and contractors)
- ▶ Lost time injuries frequency rate (for employees and contractors)

Environmental protection, including Climate Change

▶ Hazardous waste for disposal	LAND
▶ Non-Hazardous waste for disposal	
▶ Sulphur dioxide	AIR
▶ Nitrogen oxides	
▶ Volatile organic compounds	
▶ Carbon dioxide	
▶ Nitrous oxide	
▶ Hydrofluorocarbons	
▶ Chemical oxygen demand	WATER
▶ Phosphorus compounds	
▶ Nitrogen compounds	

Use of resources

- ▶ Use of energy, specific energy consumption
- ▶ Water consumption

Transport

- ▶ Transport incidents

Figura 6.6 KPI di sostenibilità proposti dalla CEFIC

6.2 Considerazioni di sintesi

Nella Tabella 6.8 e nella Tabella 6.9 si riporta un quadro di sintesi sulle tematiche affrontate nei framework di settore descritti in precedenza.

		CATEGORIE AMBIENTALI									
AUTORE	SETTORE	MATERIE PRIME	ENERGIA	ACQUA	BIODIVERSITA'	EMISSIONI, RIFIUTI E SCARICHI	PRODOTTI E SERVIZI	COMPLIANCE	TRASPORTI	EMS, INVESTIMENTI/ SPESE R&S	ACQUISTI E SUPPLY CHAIN
DEFRA	Produzione metalli di base			x		X					
EFFAS (versione 3.0)	Metalli industriali		x	x		X	X			x	
WORLD STEEL ASSOCIATION	Siderurgico	X	x	x	x	X	X			x	
FEDERACCIAI	Siderurgico	X	x	x		X			x	x	
U.S. STEEL	Siderurgico	X	x	x		X					
IFC	Siderurgico		x	x		X					
SINGH et altri	Siderurgico	X	x	x	x	X				x	
Arena e Azzone	Metallurgico	X	x	x		X			x	x	
ICHEME	Industria di processo	X	x	x	x	X	X	X			X
GRI	Estrattivo e metalli	X			x	X					
CEFIC	Chimico		x	x		X			x		

Tabella 6.8 Copertura della categorie ambientali all'interno dei framework di settore

			AUTORE							
			EFFAS (versione 3.0)	WORLD STEEL ASSOCIATION	IFC	SINGH <i>et al</i> tri	Arena e Azzone	ICHEME	GRI	CEFIC
CATEGORIE SOCIALI	Pratiche di lavoro e condizioni di lavoro adeguate	Occupazione	x	x		x	X	x		
		relazioni industriali							x	
		salute e sicurezza sul lavoro	x	x	X	x	X	x		x
		formazione e istruzione	x	x		x	X	x		
		diversità e pari opportunità	x			x		x		
	Diritti umani	pratiche di investimento e approvvigionamento	x			x	X	x		
		Discriminazione				x		x		
		libertà di associazione e contrattazione collettiva				x				
		lavoro minorile				x		x		
		lavoro forzato				x		x		
		pratiche di sicurezza								
		diritti delle popolazioni indigene							x	
	Società	Collettività	x	x		x	X	x	x	
		Corruzione								
		contributi politici								
		comportamenti anti collusivi								
		Conformità	x				X	x	x	
	responsabilità di prodotto	salute e sicurezza dei consumatori	x			x	X		x	
		etichettatura di prodotti e servizi								
		marketing communication								
rispetto della privacy										
Conformità										

Tabella 6.9 Copertura delle categorie sociali all'interno dei framework di settore

Dall'analisi della Tabella 6.8 e della Tabella 6.9, si evince che i framework di settore analizzati focalizzano principalmente l'attenzione soltanto su alcune delle dimensioni della sostenibilità rintracciate negli standard internazionali, sia dal punto di vista ambientale sia da quello sociale.

Le principali categorie ambientali coperte, sono quelle che fanno riferimento al “vero e proprio” impatto ambientale, cioè:

1. Emissioni, rifiuti e scarichi;
2. Acqua;
3. Energia;
4. Materie prime;

Infatti, il carico ambientale del settore siderurgico è considerevole, visto che, ad esempio:

- Nel 2004, circa l'85% del consumo energetico del settore industriale era relativo alle industrie ad alta intensità energetica, tra cui quella del ferro e acciaio²⁴.
- Le emissioni di CO₂ a livello globale dovute all'industria dell'acciaio sono stimate in 1500-1600 MtCO₂ (410-440 MtC), comprese le emissioni per la produzione di coke e le emissioni indirette a causa del consumo di energia, o circa il 6 e il 7% delle emissioni globali di origine antropica (Kim e Worrell, 2002);
- Il riciclaggio di acciaio è un approccio importante per aumentare la produttività delle risorse (Bleischwitz *et al*tri, 2007). Infatti, l'utilizzo dei rottami, per la produzione secondaria di acciaio, può ridurre il consumo di risorse non rinnovabili, ad esempio il carbone.
- In un'acciaieria con una produzione di circa 10.000.000 tonnellate di acciaio grezzo sarebbero necessari circa 1,1 miliardi di m³ di acqua dolce all'anno (senza ricircolo). In realtà, però, un impianto siderurgico ne utilizza solo una frazione poiché il tasso di ricircolo supera il 90%²⁵.

Dal punto di vista della sostenibilità sociale, invece, le categorie maggiormente considerate sono:

1. Salute e sicurezza sul lavoro;
2. Occupazione;
3. Collettività;

²⁴ Bernstein, L., J. Roy, K. C. Delhotal, J. Harnisch, R. Matsushashi, L. Price, K. Tanaka, E. Worrell, F. Yamba, Z. Fengqi, 2007: Industry. In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

²⁵ <http://www.steeluniversity.org/content/html/eng/default.asp?catid=206&pageid=2081272399>

4. Formazione e istruzione;
5. Compliance.

La capacità di garantire condizioni di lavoro sicure per i dipendenti dell'azienda è un aspetto è particolarmente importante nel settore siderurgico, perché esso rappresenta, ad esempi in Italia, uno fra i settori a più alto indice di frequenza degli infortuni. Il comparto della “Lavorazione dei Metalli” (siderurgia e metallurgia) è, infatti, caratterizzato da tipi di “produzioni industriali in cui è particolarmente richiesto l'intervento manuale del lavoratore in fasi del processo produttivo in cui è imprescindibile il contatto tra il lavoratore e il fattore di rischio proprio dell'ambiente di lavoro (strumenti, macchinari, materiali, scarti della lavorazione, polveri e schegge, alte temperature, etc...)”²⁶.

L'attenzione alle tematiche dalla formazione esprimono l'interesse delle aziende verso la crescita dei dipendenti, che rappresentano uno dei principali stakeholder. Nel settore siderurgico odierno, i lavoratori più giovani sono maggiormente qualificati e presentano necessità formative diverse rispetto ai lavoratori più anziani che si sono formati con l'esperienza. E', quindi, sui primi “che la siderurgia sta costruendo il proprio domani, fornendo un processo di formazione continua dentro e fuori l'impresa” (Pasini, 2010). Infine, le tematiche relative all'occupazione e alle relazioni con la collettività esprimono la capacità dell'impresa di creare occupazione e una relazione stabile con la comunità del territorio in cui essa opera e sono anche un segnale dell'importanza che l'impresa attribuisce all'immagine dell'organizzazione nella comunità (Arena e Azzone, 2008).

Dall'analisi dei modelli è possibile concludere che da un lato, i framework di settore consentono di mettere in evidenza le classi di informazioni più rilevanti all'interno dello specifico contesto analizzato e, conseguentemente, riducono la probabilità di costruire report inefficaci, cioè con contenuti poco utili per gli stakeholder. Dall'altro lato, tuttavia, essi non garantiscono che la soluzione prodotta sia esaustiva, cioè copra effettivamente tutte le tematiche su cui può avere impatto l'attività di un'impresa del settore.

Ciò è vero soprattutto per la dimensione sociale che, rispetto a quella ambientale, è affrontata in modo meno standardizzato e, quindi, presenta una gamma di temi e indicatori più eterogenea.

Ad esempio, le informazioni sui *Diritti umani*, quasi del tutto assenti nei framework approfonditi, diventano rilevanti se una parte delle unità produttive sono localizzate in Paesi dove la tutela dei diritti umani è meno garantita rispetto a quanto avviene in Europa e negli USA.

²⁶ INAIL (2008), *Rapporto Annuale. Analisi dell'andamento infortunistico*. Milano.
<http://www.inail.it/repository/ContentManagement/information/N584700625/RappAnnuale2008%28mod%29.pdf>

Un altro aspetto importante, anch'esso trascurato, è la *Responsabilità di prodotto*, in modo particolare la *Salute e sicurezza dei consumatori*. Infatti, come si afferma nel supplemento "Siderurgia", prodotto da MEDIAPLANET nel giugno 2008, a proposito del modello per il settore metallurgico realizzato da Politecnico di Milano e IGQ, "anche se non esiste propriamente un *mercato consumer*, i prodotti metallurgici sono utilizzati come fattore di input in diversi ambiti, quindi è fondamentale che siano a norma e non mettano a rischio la salute e la sicurezza degli utilizzatori".

La riscontrata mancanza di completezza può far emergere un problema di credibilità della reportistica, cioè può indurre gli stakeholder a considerare poco attendibile la comunicazione relativa alla performance di sostenibilità.

A questo scopo, secondo Arena e Azzone (2008), è necessario esaminare:

- il *settore*, ovvero le imprese che operano in diversi settori di attività devono fornire informazioni disaggregate per ognuno di essi, perché possono variare sia le problematiche da affrontare che gli obiettivi raggiungibili.
- l'*aspetto geografico*, cioè le prestazioni dell'impresa devono poter essere messe in relazione con il contesto non solo globale ma anche locale in cui essa opera.
- i *confini dell'analisi*, in altri termini devono essere considerate tutte le entità su cui l'organizzazione esercita un controllo.
- la *scala temporale*, cioè l'impresa deve riportare l'andamento della performance nel tempo, mettendo in evidenza anche i risultati attesi dovuti alle decisioni adottate.

Tali considerazioni permettono anche di aumentare la comparabilità dei dati e, conseguentemente, favoriscono un corretto confronto fra le diverse organizzazioni. A tale proposito, è importante sottolineare che nella maggior parte dei casi i framework forniscono informazioni di dettaglio circa gli elementi da analizzare per ciascuna delle categorie di sostenibilità, ad esempio per il consumo di materie prime si specifica quali sono più utilizzate e per le emissioni si mettono in evidenza le più significative. Soltanto in alcuni modelli (es. IFC) si distinguono invece gli impatti che le diverse modalità di produzione e/o le differenti fasi di uno stesso processo hanno sulla sostenibilità.

E', dunque, necessario, per poter avere delle informazioni ancor più efficaci e delle linee-guida più precise, che il modello di riferimento per le imprese, non solo consideri le specificità del settore ma

abbia una *granularità*²⁷ più fine, cioè tenga in considerazione i diversi processi attraverso i quali può essere realizzato il prodotto finito e le attività che li compongono.

²⁷ Con **granularità dell'informazione** si indica il livello di dettaglio delle informazioni stesse.

Si parla di granularità “grossolana” o “generica” quando si è di fronte ad informazioni descritte in maniera generica, mentre si parla di granularità “fine” o “specificata” quando si hanno informazioni più dettagliate (Haag S. *et altri* (2007), *ITC e sistemi informativi aziendali*, Milano, McGraw-Hill).

7 Analisi dei processi

La quinta fase della metodologia proposta prevede che venga svolta l'analisi dei processi che caratterizzano il sistema identificato, al fine di indagare con un maggior grado di dettaglio gli aspetti di sostenibilità già individuati e aggiungerne eventualmente di nuovi.

Nel prosieguo del capitolo si descrivono, quindi, i principali processi di produzione dell'acciaio, ciclo integrale (60% della produzione mondiale) e forno elettrico ad arco (40% della produzione mondiale), e i processi di lavorazione di tale materiale (laminazione a caldo, laminazione a freddo, trafilatura e rivestimento), mettendone in evidenza gli impatti sulle diverse dimensioni della sostenibilità, principalmente dal punto di vista ambientale.

7.1 Produzione dell'acciaio

7.1.1 Ciclo integrale

La produzione di acciaio per mezzo del ciclo integrale comprende le seguenti fasi:

1. Produzione della materia prima ferrosa.

I moderni altoforni riescono a raggiungere performance elevate grazie alla preventiva preparazione fisica e metallurgica del carico. Questa preparazione comporta l'**agglomerazione** del minerale di ferro da introdurre nella fornace per mezzo della **sinterizzazione** o della **pellettizzazione**.

2. Produzione del coke.

Il carbon fossile viene trasformato in coke metallurgico attraverso un processo di distillazione eseguito nelle **cokerie**.

3. Produzione della ghisa

I minerali ferrosi, il coke e la calce sono le materie prime introdotte nell'**altoforno** per produrre la ghisa. Essa quando fuoriesce dall'altoforno contiene il 4-4,5% di carbonio e altre impurità che rendono il metallo troppo fragile per la maggior parte delle applicazioni ingegneristiche.

4. Siderurgia primaria

Il processo di produzione, basato sul **convertitore ad ossigeno**, trasforma la ghisa liquida, a cui viene aggiunta una certa quantità di scarti riciclati, riducendone il contenuto di carbonio fino allo 0-1,5%, attraverso l'introduzione di un soffio di ossigeno.

5. Siderurgia secondaria

I processi secondari sono finalizzati alla realizzazione di piccole modifiche alla composizione, alla temperatura e alla purezza dell'acciaio.

6. Colata continua

La colata continua ha largamente rimpiazzato la tecnologia del colaggio in lingotti e sbozzatura, consentendo enormi risparmi di energia e una sensibile riduzione dei tempi di lavorazione. Mediante l'impianto di colata continua, l'acciaio liquido viene raffreddato in modo continuo direttamente nella forma di bramma (semilavorato a sezione rettangolare) billetta o blumo (semilavorato a sezione quadrata), eliminando così il riscaldamento del lingotto e la successiva sbozzatura in bramme, billette o blumi.

Di seguito si riporta una descrizione dettagliata dei processi costituenti il ciclo integrale elencati precedentemente.

7.1.1.1 Impianto di agglomerazione/sinterizzazione

Come detto in precedenza, i minerali di ferro in pezzatura fine devono essere trasformati in materiale adatto alla carica attraverso l'impianto di agglomerazione dove avviene il processo di sinterizzazione.

➤ **Processo di produzione**

Il processo di produzione del sinter comprende le seguenti tre fasi:

1. Omogeneizzazione e miscelazione dei materiali;
2. Sinterizzazione;
3. Raffreddamento e trattamento dell'agglomerato.

1. Omogeneizzazione e miscelazione dei materiali

I materiali da agglomerare devono essere omogeneizzati prima di essere inviati alla macchina di agglomerazione. Tale operazione viene realizzata stratificando i vari materiali costituenti la miscela (minerali di ferro, polverino d'altoforno, scaglie di laminazione, additivi come il calcare, olivina, residui e materiali vari da riciclare, ecc.) in appositi cumuli di omogeneizzazione. Altri materiali utilizzati sono i minuti di ritorno, il calcare, l'idrato di calce e il coke. Le materie prime vengono estratte dai sili e la miscela passa su nastri trasportatori all'interno dei tamburi mescolatori dove,

con l'aggiunta di acqua si ottengono dei micro-pellet idonei ad essere alimentati sulla macchina di agglomerazione per il successivo processo di sinterizzazione.

2. Sinterizzazione

La miscela, in uscita dai mescolatori, viene distribuita sulla macchina di agglomerazione costituita da una serie di carrelli il cui fondo a griglia consente il passaggio dell'aria. L'accensione della miscela sul nastro avviene mediante un fornello posto a circa 7 m dal punto di caricamento della miscela stessa. Il flusso d'aria che permea attraverso lo strato di agglomerazione e che determina il processo di combustione del coke, viene prodotto mediante degli elettro-ventilatori, che generano una depressione al di sotto della macchina di agglomerazione. Man mano che la miscela avanza lungo il nastro, il fronte di combustione si abbassa all'interno dello strato, creando una quantità di calore sufficiente a far in modo che le particelle costituenti la carica si aggregino fra loro dando origine ad un materiale resistente e poroso.

3. Raffreddamento e trattamento agglomerato

Il raffreddamento dell'agglomerato avviene in una struttura rotante costituita da una serie di carrelli collegati tra loro e disposti in modo da formare una corona circolare che riceve, in un punto determinato, l'agglomerato proveniente dalla vagliatura a caldo.

Tali carrelli mobili hanno un fondo a griglia in modo che l'aria di raffreddamento possa fluire dal basso verso l'alto. La corona ruota con continuità ed al completamento di ogni giro si ha l'apertura del fondo del carrello che permette lo scarico dell'agglomerato freddo. L'agglomerato freddo viene, quindi, inviato alla vagliatura a freddo per la separazione della frazione granulometrica idonea alla carica in altoforno dalla frazione granulometrica fine che viene riciclata nello stesso processo.

➤ Flusso di input/output di un impianto di agglomerazione

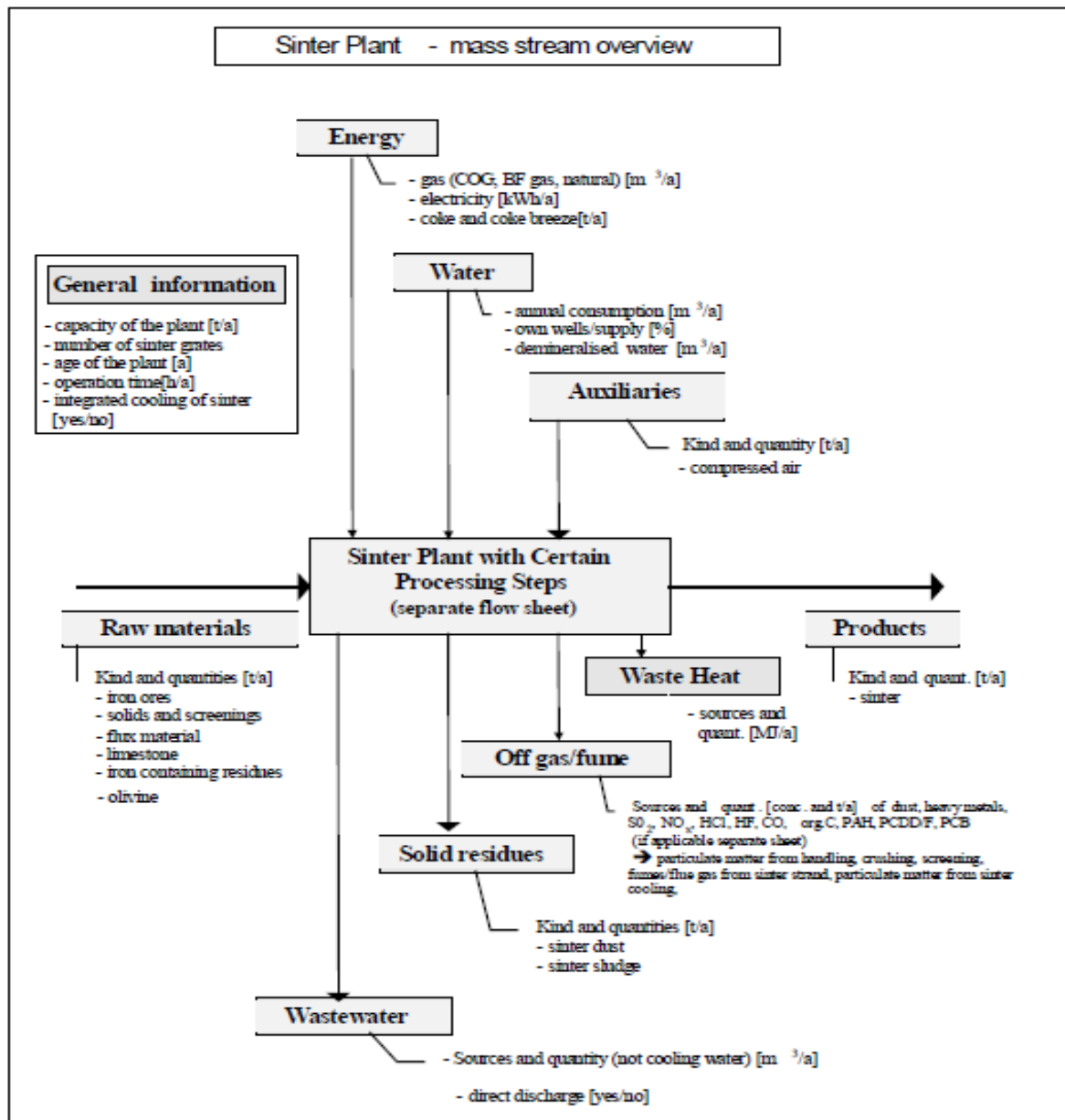


Figura 7.1 Flusso di input/output di un impianto di agglomerazione (BREF on Iron and Steel Production)

Le maggiori emissioni in aria caratteristiche dell'impianto sono:

– Polveri

L'analisi quantitativa della distribuzione delle dimensioni delle particelle di polvere derivanti dalla sezione di sinterizzazione, prima delle operazioni di abbattimento, mostrano l'esistenza di una polvere grossolana, con granelli di dimensioni pari a circa 100 µm, e di una polvere fine (0,1-1 µm). La polvere grossolana può essere rimossa utilizzando dei precipitatori elettrostatici.

Dopo la griglia di sinterizzazione, il sinter prodotto è macinato, selezionato e raffreddato. Durante queste operazioni, è possibile che si verifichino emissioni di polveri, composte principalmente dallo stesso sinter. Quando l'aria di raffreddamento non viene riciclata nel processo, le emissioni di PM sono solitamente abbattute utilizzando un ESP. La polvere precipitata può essere riciclata nel processo di sinterizzazione.

– Metalli pesanti

Le emissioni di metalli pesanti possono essere significativamente elevate, specialmente quelle di piombo.

– SO_x

Gli ossidi di zolfo (principalmente SO₂) nel gas di scarico si formano a causa della combustione dei composti di zolfo contenuti nelle materie prime, in modo particolare nelle polveri di coke. Un altro fattore che influenza le emissioni di SO_x è il livello di zolfo contenuto nel sinter, che dipende dalla basicità del carico di sinterizzazione.

– Fluoridi

Le emissioni di fluoridi dipendono dal contenuto di fluoridi nei minerali e dalla basicità del carico di sinterizzazione.

– NO_x

Le temperature al fronte di fiamma causano la formazione di NO_x in tre modi:

- Combustione dei composti organici di azoto contenuti nel carico di sinterizzazione;
- Reazione dei componenti con l'azoto molecolare (N₂) nella zona di combustione;
- Reazione dell'ossigeno molecolare (O₂) con l'azoto molecolare (N₂) nell'aria di combustione.

– Idrocarburi

Le emissioni di idrocarburi consistono principalmente di prodotti formati dalla pirolisi e dalla combustione incompleta delle materie prime contenenti carbonio. Gli scarti riciclati, ad esempio le scaglie di laminazione, possono essere la fonte principale delle emissioni di idrocarburi dell'impianto di agglomerazione.

– Diossine e furani (PCDD / F)

Il contenuto di petrolio in scaglie di laminazione possono dar luogo un aumento delle emissioni di PCDD / F.

- Bifenili policlorurati (PCB)

I PCB possono essere presenti nelle materie prime.

- Altri composti organo-alogenati

La presenza di PCDD / F e PCB può essere considerata un indicatore della formazione di composti organo-alogenati, quali clorobenzene, clorofenoli, cloronaftalene, etc.

- Composti policiclici aromatici (PAH)

Il processo di combustione non omogeneo e non completo è la causa della produzione significativa di PAH.

Per quanto riguarda gli scarichi e le emissioni in acqua, l'impianto è caratterizzato da:

- Acqua di risciacquo

Per rimuovere le polveri che si depositano durante le attività è preferibile utilizzare tecniche "asciutte". Tuttavia, alcuni impianti utilizzano tecniche di pulitura che necessitano di acqua. Le acque reflue risultanti contengono materiale in sospensione (inclusi i metalli pesanti) e sono solitamente trattate prima di essere scaricate.

- Acqua di raffreddamento

Nell'impianto di agglomerazione, l'acqua di raffreddamento può essere usata per raffreddare le cappe di accensione e le ventole così come le macchine di sinterizzazione. Normalmente, l'acqua di raffreddamento è completamente riciclata.

- Acqua di scarico dal trattamento del gas

Tale tipologia di scarico si ha soltanto se si utilizza un sistema di abbattimento umido. Il flusso d'acqua, che viene trattato prima di essere scaricato, contiene solidi sospesi (tra cui metalli pesanti), composti organo-alogenati come PCDD / F e PCB, PAH, composti dello zolfo, cloruri e fluoruri.

Relativamente alla produzione di rifiuti solidi e by-product, è possibile dire che normalmente tutti i rifiuti solidi che si formano nell'impianto di agglomerazione sono riciclati. Comunque, possono verificarsi due eccezioni: la prima concerne i fanghi del sistema di trattamento umido del gas di scarico, che vengono convogliati in discarica; la seconda è rappresentata dalle polveri degli ultimi campi degli ESP.

Per quanto riguarda l'energia, la survey condotta dal Comitato Europeo sull'Altoforno (1996) ha rivelato che un impianto di sinterizzazione utilizza 1125 – 1920 MJ/t sinter di energia termica (combustibili solidi), con una media di 1480 MJ/t sinter. Il totale dell'energia elettrica consumata varia tra 68 - 176 MJ/t sinter, con una media di 105 MJ/t sinter.

Infine, le fonti di rumore più significative dell'impianto di sinterizzazione sono le ventole per i gas di scarico e per l'aria di raffreddamento.

7.1.1.2 Impianto per la produzione del pellet

I pellet si formano a partire da materie prime, soprattutto minerale pregiato e additivi tramite l'utilizzo di temperature molto elevate e questo avviene principalmente presso la miniera o il suo porto di spedizione. I pellet sono piccole sfere cristallizzate costituite da materiale ferroso con una dimensione di 9-16 mm.

➤ Processo produttivo

Il processo di pellettizzazione consiste nella:

1. Macinazione ed essiccazione o disidratazione.
2. Formazione delle sfere e indurimento.
3. Selezione e movimentazione.

1. Macinazione ed essiccazione o disidratazione

Prima di essere immesso nell'impianto di pellettizzazione il minerale viene migliorato tramite diversi step selettivi e di arricchimento, con frantumazione e macinazione intermedia. La macinazione e la concentrazione possono essere processi umidi o secchi. Nel processo umido gli additivi (olivina, dolomite e/o calcare a seconda del prodotto finito) vengono macinati e successivamente aggiunti alla fanghiglia di minerali prima dell'essiccazione. Nel processo secco, dopo la macinazione a caldo, il materiale viene ribagnato tramite miscelatori a pale e combinato con gli additivi. In entrambi i casi il contenuto di umidità si aggira intorno all'8-9%.

2. Preparazione delle sfere verdi e indurimento

Il pellet essiccato o ribagnato viene mescolato con gli additivi e successivamente lavorato nell'impianto di preparazione delle sfere verdi. Esso è tipicamente attrezzato con da 4 a 6 circuiti di formazione delle sfere, costituiti da un recipiente di alimentazione, un tamburo per la formazione

delle sfere, schermi a rulli e trasportatori per la circolazione dei materiali. Il tamburo è inclinato da 6 a 8° rispetto al piano orizzontale. Per ottenere una sfera verde di dimensioni ben definite, tipicamente in un range dai 9 ai 16 mm, le parti fuori misura vengono scartate e fatte circolare di nuovo.

L'indurimento, che significa trattamento termico, consiste nell'essiccazione, il riscaldamento e il raffreddamento. Esso può avvenire tramite due sistemi diversi: un sistema a griglia rettilinea o un sistema con forno a griglia. Durante il trattamento termico la magnetite viene quasi completamente ossidata in ematite. Questo contribuisce a fornire grandi quantità di calore, che risulta necessario per eseguire il processo.

3. Selezione e movimentazione

Alla fine della linea di indurimento, i pellet vengono raccolti e selezionati. I pellet sottodimensionati o rotti possono essere riciclati. Così come per ogni materiale utilizzato nell'altoforno (coke, sinter, pellet e minerale in mucchi) viene effettuata una selezione finale dove è situato l'altoforno.

➤ Flusso di input/output di un impianto per la produzione del pellet

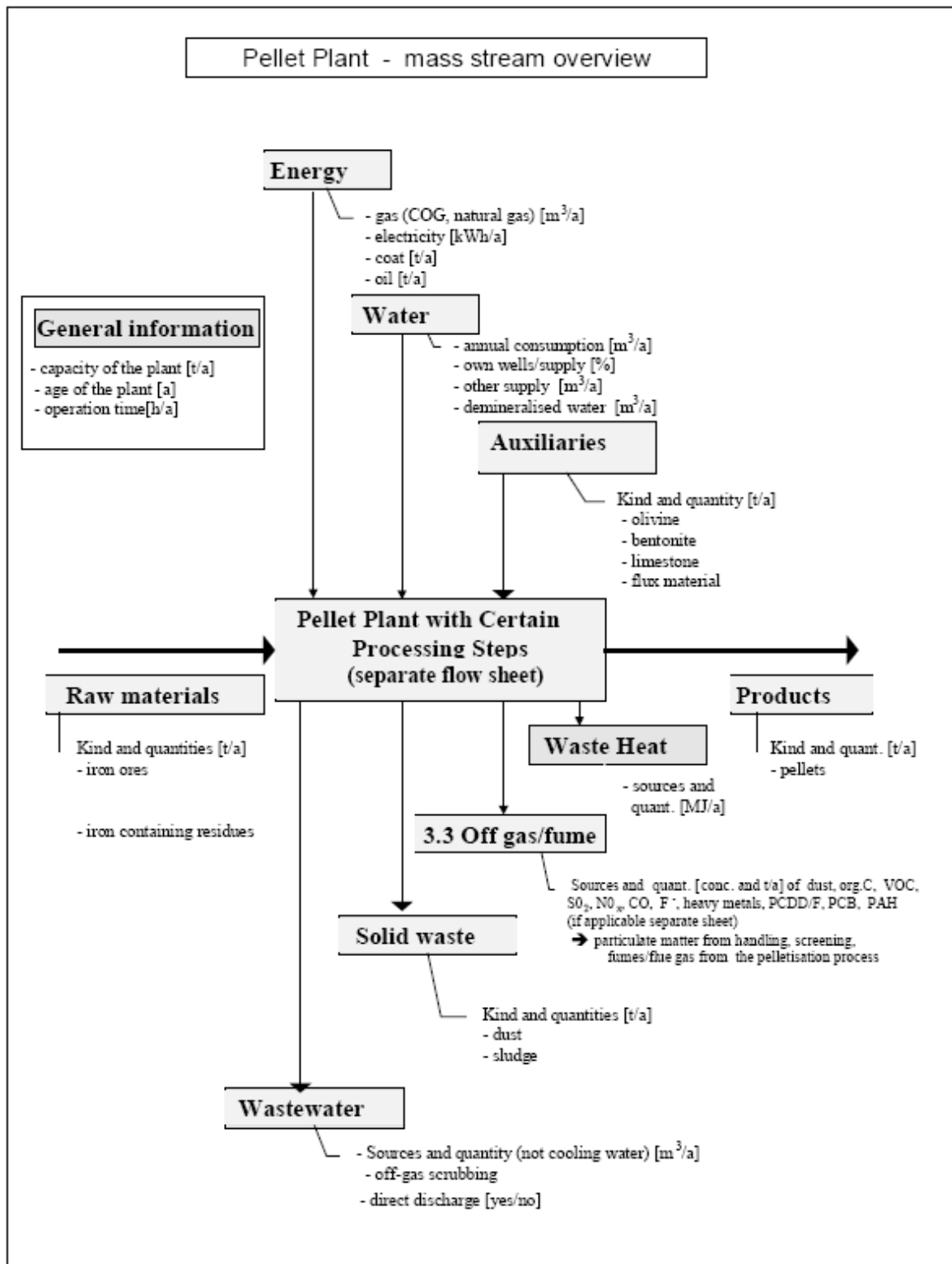


Figura 7.2 Flusso di input/output di un impianto per la produzione del pellet.
(BREF on Iron and Steel Production)

Per quanto riguarda le emissioni in aria, l'impianto per la produzione del pellet è una fonte principalmente di particolato ed emissioni gassose in aria. Quando vengono applicati i sistemi di abbattimento per ridurre le emissioni, si verificano conseguenze trasversali. In generale, gli aspetti rilevanti sono i seguenti:

– Emissioni di particolato dalla macinazione

Il processo di scarico dei gas, dopo il passaggio al classificatore ad aria, trattiene grandi quantità di particolato. Esso è costituito soprattutto da ferro (Fe) e riflette la composizione delle materie prime. Le emissioni possono essere abbattute tramite un precipitatore elettrostatico.

– Emissioni di NO_x dall'indurimento e l'essiccazione

Gli NO_x emessi si formano durante la combustione tramite due meccanismi. L'ossidazione dei composti d'azoto nel combustibile di idrocarburo genera il "fuel-NO_x". L'altro meccanismo, il più importante, consiste nella formazione di NO_x nel processo di pellettizzazione, come risultato delle alte temperature che si formano. Queste inducono l'azoto e l'ossigeno ad essere trasportati dall'aria per dissociarsi e reagire e formare gli "NO_x termici".

– Emissioni di particolato ed emissioni gassose dalla linea di indurimento

Emissioni di gas e particolato hanno origine dalla zona di fuoco della linea di indurimento. Queste sono continue e devono essere rimosse tramite efficienti precipitatori elettrostatici, filtri a sacco o impianti di lavaggio.

– Emissioni di SO₂ dall'indurimento

L'anidride solforosa (SO₂) si forma durante il processo di indurimento. I livelli di emissioni dipendono dal contenuto di zolfo nel minerale, negli additivi e nel combustibile utilizzato.

– Emissioni di HCl e HF

L'impianto di pellettizzazione risulta anche una fonte di acido fluoridrico (HF) e cloridrico (HCl). Questi componenti si formano durante l'indurimento dai minerali (apatite) contenenti fluoro e cloro, che sono presenti nel minerale grezzo.

Per quanto riguarda gli scarichi e emissioni in acqua, essi sono generati se si usa un impianto di lavaggio per eliminare gli inquinanti.

Relativamente ai rifiuti solidi/by-product, l'impianto di pellettizzazione in sé non è una fonte primaria di rifiuti solidi. Tuttavia, essi vengono generati nel caso di abbattimento del particolato.

7.1.1.3 Cokeria

Il coke è l'elemento riducente principale utilizzato nell'altoforno. Esso ha la funzione sia di materiale di supporto sia di matrice attraverso la quale il gas circola nella colonna di materiale.

Soltanto alcuni tipi di carbone, ad esempio il carbone bituminoso, con le giuste proprietà plastiche, possono essere convertiti in coke e, come con i minerali, svariate tipologie possono essere miscelate per migliorare la produttività dell'altoforno, allungare la vita delle batterie di forni, etc.

➤ Processo di produzione

Il processo di produzione del coke si articola nelle seguenti fasi:

1. Movimentazione del carbone e preparazione della miscela.
2. Operazioni di batteria
 - a. caricamento della miscela nelle batterie di forni a coke;
 - b. cokefazione;
 - c. sfornamento del coke;
 - d. spegnimento del coke;
3. Trattamento del coke.
4. Trattamento del gas di cokeria.

Tutte queste fasi sono ad alto potere inquinante a carico degli esposti e dell'ambiente per le emissioni a carattere diffuso durante la preparazione della miscela e la lavorazione vera e propria del coke, il trattamento del gas di cokeria nel cosiddetto impianto dei sottoprodotti, il trattamento delle acque reflue, considerando in particolare l'ammoniaca.

1. Movimentazione del carbone e preparazione della miscela

I carboni di diversa qualità, stoccati in cumuli a cielo aperto, vengono ripresi ed inviati, a mezzo nastri trasportatori, alla fase di preparazione della miscela per ottenere il mix idoneo al processo di cokefazione. Le diverse qualità di carboni vengono stoccati in diversi sili e successivamente riprese, vagliate e quindi dosate e miscelate prima dell'invio alle torri di stoccaggio fossile, che a loro volta

sono dotate di una serie di tramogge, da cui attingono le macchine caricatori. Oltre che alla vagliatura i carboni possono essere sottoposti a procedimento di frantumazione.

2. Operazioni di batteria

a. Caricamento della miscela nelle batterie di forni a coke

Il caricamento della miscela di carbon fossile avviene tramite l'utilizzo di apposite macchine caricatori che operano sul piano di carica delle batterie. Dalle tramogge delle torri fossile, la miscela di carbon fossile passa alle tramogge delle caricatori. Il numero di queste ultime dipende dal numero delle bocchette di carica di ciascun forno, solitamente cinque.

La miscela di carbon fossile man mano che entra nel forno in corrispondenza di ciascuna bocchetta di carica forma dei coni che vengono livellati mediante un'asta di spianamento presente sulla macchina sfornatrice al fine di mantenere libero un canale gas tra il pelo libero del carbon fossile caricato e la sommità del forno. Tale canale permette ai gas di distillazione di fluire verso il tubo di sviluppo, per effetto della depressione realizzata con l'eiezione di vapore o acqua, e di essere convogliati al bariletto ed al sistema di trattamento del gas di cokeria. Il caricamento termina con la chiusura delle bocchette di carica e la macchina caricatrice ritorna sotto la torre fossile per approvvigionarsi di altra miscela da caricare in un altro forno.

b. Cokefazione

Dopo la preparazione ed il caricamento della miscela di carbon fossile nelle batterie si avvia il processo di cokefazione. Il carbon fossile all'interno della cella viene riscaldato da due opposte e parallele camere di combustione che trasmettono il calore attraverso la muratura in materiale refrattario. Il tempo di distillazione e la temperatura di cokefazione sono correlati tra loro: a più alta temperatura corrisponde un minor tempo di distillazione e viceversa. Mediamente la temperatura massima raggiunge i 1000 °C. Il riscaldamento avviene mediante la combustione di gas di cokeria (o gas d'altoforno miscelato con gas di cokeria) nelle camere di combustione parallele, denominate piedritti, che attraverso la muratura in refrattario trasmettono il calore al carbon fossile da distillare. Durante la fase di cokefazione, in cui si ha lo stazionamento del carbon fossile all'interno delle celle per il tempo necessario alla distillazione, sia le porte, che i cappellotti ed i coperchi di carica sono chiusi. I gas di distillazione vengono inviati al sistema di trattamento del gas di cokeria; in caso di anomalie al sistema il gas coke grezzo può essere combusto direttamente attraverso le torce presenti sul bariletto.

c. Sfornamento del coke

Al completamento della cokefazione che avviene in un intervallo di tempo che varia dalle 14 alle 24 ore, il forno è ancora isolato dall'atmosfera esterna ed è collegato con il bariletto della batteria che convoglia il gas grezzo sviluppatosi durante il processo di distillazione. A questo punto comincia la fase di sfornamento. Il forno è isolato dal bariletto attraverso la chiusura della corrispondente valvola; viene aperto il coperchio del tubo di sviluppo ripristinando il collegamento con l'atmosfera. Con la rimozione delle porte su entrambi i lati del forno esso è pronto per lo sfornamento, operazione che avviene per mezzo di un'asta sfornante presente sulla macchina sfornatrice. Durante lo sfornamento il carro di spegnimento si muove lentamente sul fronte della guida coke in modo da distribuire il coke sull'intera lunghezza del carro. Al termine dello sfornamento, con l'estrazione dell'asta sfornante, il riposizionamento delle porte, la chiusura del coperchio di sviluppo e la riapertura del collegamento con il bariletto, il forno è pronto per un nuovo ciclo di caricamento.

d. Spegnimento del coke

Il coke raccolto nel carro di spegnimento, movimentato da un locomotore viene portato verso la torre di spegnimento. Per effetto dell'acqua versata il coke subisce un drastico raffreddamento portandosi da una temperatura di circa 1000 °C a quella prossima alla temperatura ambiente. Parte dell'acqua versata sul coke viene recuperata, previa decantazione del polverino di coke, riutilizzata nei cicli successivi di spegnimento, unitamente al reintegro della quota parte evaporata. Il vapore che si genera in tale processo viene diffuso in atmosfera mediante un'apposita torre che rappresenta la fonte di emissione in atmosfera.

3. Trattamento del coke

Dopo il raffreddamento del coke, il carro di spegnimento scarica il coke sulle cosiddette rampe dalle quali il coke viene avviato al trattamento che consiste essenzialmente in operazioni di frantumazione e/o vagliatura per ottenere le frazioni granulometriche idonee all'utilizzo in altoforno. La frazione fine viene invece utilizzata nel processo di sinterizzazione dei minerali di ferro.

4. Trattamento del gas di cokeria

Durante il processo di distillazione del carbon fossile nelle batterie si sviluppa il cosiddetto gas di cokeria grezzo che attraverso i tubi di sviluppo ed il bariletto, previo raffreddamento con acqua, viene inviato al sistema di trattamento del gas di cokeria. Tale gas che è principalmente costituito da

idrogeno, metano, ossido di carbonio, biossido di carbonio, azoto, ossigeno, idrocarburi, ammoniaca e idrogeno solforato, dopo il trattamento viene utilizzato come combustibile di recupero nelle varie utenze termiche di stabilimento, tra cui anche per lo stesso riscaldamento delle batterie dei forni a coke.

Il catrame e il naftalene contenuti nel gas grezzo possono causare l'intasamento delle tubazioni e delle apparecchiature e devono essere rimossi per primi. Per ogni tonnellata di coke prodotto, è possibile recuperare circa 35-45 kg di catrame. Vari prodotti possono essere recuperati dal tar, quali la pece, l'olio di antracene, olio di lavaggio, olio di naftalene, olio carbolico (fenolo) e oli leggeri.

I composti dello zolfo e dell'ammoniaca causano la corrosione delle tubature e delle apparecchiature e i composti dello zolfo sono responsabili anche delle emissioni di SO₂ se il coke è utilizzato come combustibile. Per ogni tonnellata di coke prodotto, sono generati circa 3 kg di ammoniaca e 2,5 kg di H₂S.

In alcuni casi, gli oli leggeri, specialmente i BTX, sono recuperate come sotto-prodotti di valore. Per ogni tonnellata di coke prodotta, è possibile recuperare fino a 15 kg di oli leggeri. Questi contengono benzene, toluene, xilene, composti non aromatici, composti aromatici omologhi, fenoli, basi di piridina e altri composti organici come gli idrocarburi policiclici aromatici (PAH).

➤ Flusso di input/output di una cokeria

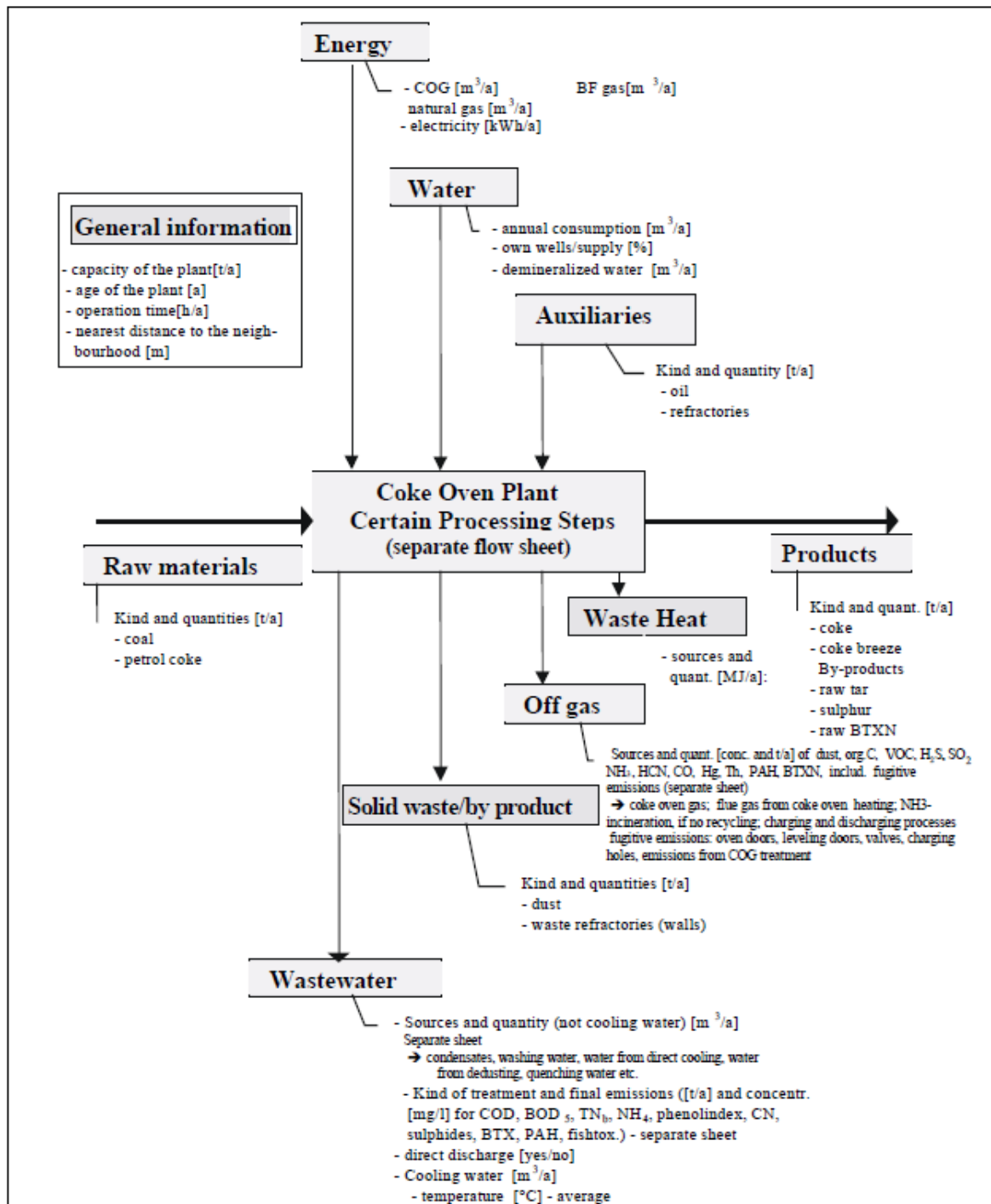


Figura 7.3 Flusso di input/output di una cokeria (BREF on Iron and Steel Production)

Per quanto riguarda le emissioni in aria, un impianto per la produzione del coke ha un numero relativamente elevato di fonti di emissioni. Le emissioni variano in modo notevole con il tempo (emissioni semi-continue, emissioni da porte, tubature e emissioni discontinue da sfornamento e

spegnimento). Inoltre, queste emissioni sono difficili da quantificare ed è necessario tenere in considerazione specifici parametri degli impianti per poterne confrontare le emissioni. Ad esempio, le emissioni di porta variano molto in base al tipo di porte, alle dimensioni dei forni e alla qualità della manutenzione. La manutenzione è un elemento fondamentale da tenere in considerazione, oltre alle tecniche di abbattimento utilizzate. Le maggiori fonti di emissioni sono:

– Movimentazione del carbone e preparazione della miscela

Le principali emissioni in atmosfera che si manifestano durante tale fase di processo sono quelle che derivano dalle operazioni di manipolazione, frantumazione e vagliatura dei carboni per la preparazione della miscela di fossili da caricare nelle batterie.

– Caricamento della miscela nelle batterie di forni a coke

Durante la fase di caricamento le principali emissioni in atmosfera derivano essenzialmente: dagli accoppiamenti della caricatrice col forno, dalla perdita della tenuta a fine caricamento, dalle porte dei forni, dai coperchi dei tubi di sviluppo (cappellotti), dallo sportello di spianamento durante l'operazione di livellamento.

– Cokefazione

Le principali emissioni in atmosfera che si manifestano durante la fase di cokefazione derivano principalmente: dal camino di convogliamento in atmosfera dei prodotti della combustione dei combustibili per il riscaldamento della batteria e di possibili trafilamenti di gas grezzo tra la camera di distillazione e piedritto; dalle porte dei forni; dai coperchi dei tubi sviluppo (cappellotti); dai coperchi delle bocchette di carica.

– Sforamento del coke

Le emissioni in atmosfera durante la fase di sforamento sono naturalmente determinate dal trasferimento del coke dalla cella al carro di spegnimento. Da qui la necessità della dotazione di efficienti sistemi di cappe per la captazione delle micidiali sostanze volatili che residuano dal trattamento di cokefazione. Altre emissioni costituite sempre dalle sostanze volatili residuali presenti nel coke, si manifestano all'apertura del cappellotto e delle porte su entrambi i lati del forno.

– Spegnimento del coke

Il vapore che si genera in tale processo viene diffuso in atmosfera mediante un'apposita torre che rappresenta la fonte di emissione in atmosfera.

– Trattamento del coke

Le principali emissioni in atmosfera che si manifestano durante tale fase di processo sono principalmente a carattere diffuso e derivano sia dal trasferimento del coke che dal trattamento dello stesso con operazioni di frantumazione e/o vagliatura.

Relativamente agli scarichi e le emissioni in acqua, la cokeria è caratterizzata da:

– Emissioni continue

Una grande varietà di processi e varianti sono utilizzate per il trattamento del gas di cokeria. L'ammontare di acqua scaricata dall'impianto di trattamento del gas dipende dalla domanda d'acqua, per esempio vapore, acqua da aggiungere ai liquidi di lavaggio, etc.. Approssimativamente, la quantità di acqua scaricata è compresa tra 1,5 e 3 volte la quantità risultante dal processo di cokefazione. Una parte sostanziale dell'acqua da drenare dal processo di cokefazione proviene dall'umidità del carbone. L'acqua lascia la cokeria per mezzo delle tubature di ascensione e in seguito condensa, insieme al catrame del gas di cokeria grezzo. La miscela di catrame e acqua è inviata al separatore, da quale viene rimossa l' "acqua di carbone". Quest'acqua è inviata al serbatoio di stoccaggio dell'ammoniaca ed eventualmente utilizzata anche per rimuovere l'ammoniaca.

Un'ulteriore quota significativa degli scarichi deriva normalmente dell'acqua di raffreddamento è usata per il raffreddamento indiretto del gas di cokeria. Quest'acqua solitamente viene rimessa in circolo ma è necessario reintegrare le perdite per evaporazione e drenaggio con acqua proveniente dall'esterno (6 – 10 m³/h o 0,06 m³/t coke).

– Emissioni in acqua discontinue

Le emissioni discontinue in acqua possono, in alcuni casi, essere generate dalle operazioni di spegnimento umido del coke. Comunque, quando lo spegnimento è realizzato correttamente, l'acqua in eccesso è raccolta e utilizzata per il lotto successivo. E' possibile anche che questo eccesso d'acqua venga utilizzato in altri processi. In tal modo si eliminano le emissioni in acqua.

Per quanto riguarda l'energia, la Tabella 7.1 evidenzia quantità di energia in ingresso e in uscita da una cokeria.

Energy Input		Energy Output	
Energy carrier	GJ/t coke	Energy carrier	GJ/t coke
Coal	40.19	Coke	27.05
Coke oven firing	3.01	Coke oven gas	8.08
Chemical reactions	0.32	Energy loss	3.33
		Additional products (S ⁰ , tar etc.)	2.56
		Screening waste of coke	1.92
		Coke dusts	0.26
Total	43.52	Total	43.20

**Tabella 7.1 Bilancio energetico di una cokeria (non considerando il trattamento dei gas di cokeria)
(BREF on Iron and Steel Production)**

7.1.1.4 Altoforno

Nell'altoforno sono utilizzati i minerali ferrosi come materia prima per la produzione della ghisa, il coke e la polvere di coke come sostanze riducenti, e la calce o il calcare come fondenti.

L'obiettivo principale è quello di produrre "ghisa liquida" di qualità costante per il processo di produzione dell'acciaio primario. Tipicamente, la "ghisa liquida" contiene circa lo 0,3-0,7% di Si, lo 0,2-0,4% di Mn e lo 0,06-0,13% di P, e ha una temperatura di circa 1480-1520°C.

Un moderno altoforno ha una diametro di 14-15 m, un'altezza di 35 m e un volume interno di 4500 m³ e può produrre giornalmente 10.000 tonnellate di "ghisa liquida".



Figura 7.4 Vista su due altoforni

Poiché l'altoforno consuma notevoli quantità di carbon coke metallurgico, stanno emergendo processi alternativi per la sua produzione: i processi "direct reduction" e "smelting reduction", in cui il carbon coke è sostituito da polvere di carbon coke o da altri gas riducenti. Esempi di applicazioni commerciali di questi nuovi processi sono il Midrex (direct reduction) e il Corex (smelting reduction).

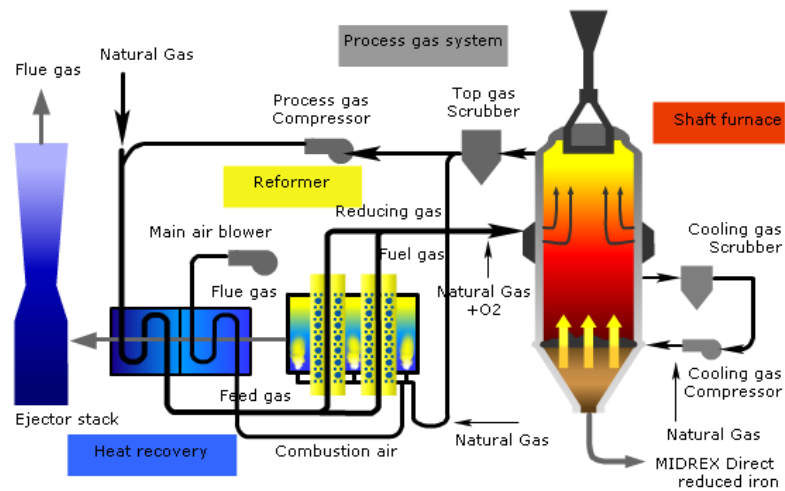


Figura 7.5 Processo Midrex (Steeluniversity.org)

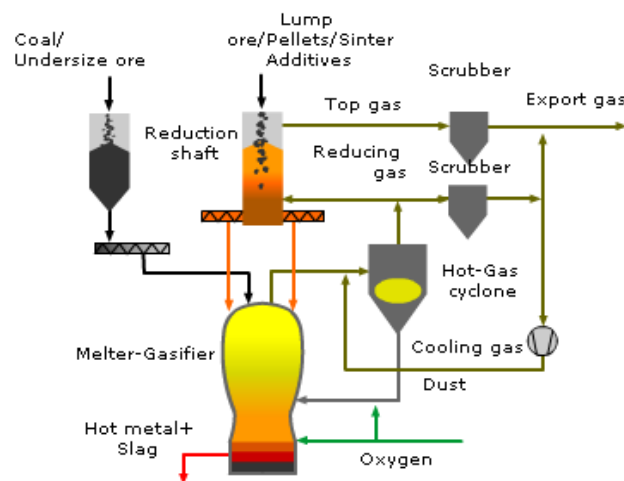


Figura 7.6 Processo Corex (Steeluniversity.org)

➤ Il processo di produzione

Il processo produttivo della ghisa in altoforno comprende le seguenti fasi:

1. caricamento materiali;
2. generazione del vento caldo;

3. processo di riduzione in altoforno;
4. colaggio di ghisa e loppa;
5. trattamento loppa

Il flusso di aria calda reagisce con il coke e la polvere di coke nella pancia e nella sacca dell'altoforno per formare una miscela di monossido di carbonio e azoto. Tale miscela ascende nella fornace mentre scambia calore e reagisce con le materie prime che vengono immesse dalla parte superiore del forno. I gas sono, alla fine, scaricati dalla parte superiore della fornace e recuperati per essere usati in altre parti del processo. Durante la caduta del carico nella fornace, i materiali ferrosi sono ridotti indirettamente dal monossido di carbonio nella zona a bassa temperatura che si trova nella parte superiore dell'altoforno. Nella parte inferiore, invece, il diossido di carbonio, prodotto dalla riduzione del rimanente minerale ferroso ad opera del monossido di carbonio, è istantaneamente trasformata dal coke in monossido di carbonio che nuovamente riduce il minerale ferroso. La sequenza complessiva può essere considerata come una riduzione diretta del coke solido che avviene nella zona ad alta temperatura che si trova nella parte inferiore della fornace. Il ferro ridotto fonde, cola e si raccoglie come "ghisa liquida" nel cuore dell'altoforno. La "ghisa liquida" e la loppa sono scaricate ad intervalli fissi di tempo (tipicamente ogni 2-5 ore) aprendo i fori per lo spillamento e le tacche per la cenere, che si trovano sulle pareti dell'altoforno.

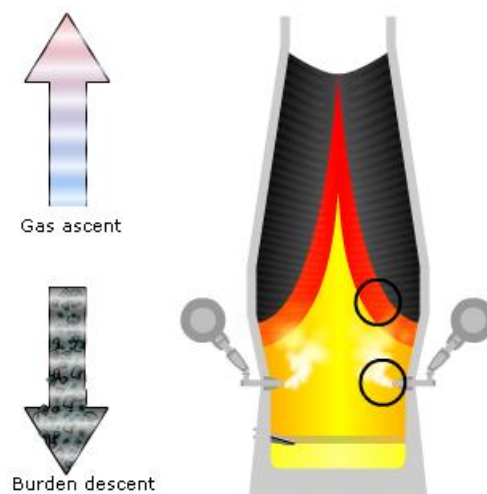


Figura 7.7 Schematizzazione del funzionamento di un altoforno (Steeluniversity.org)

➤ Flusso di input/output di un altoforno

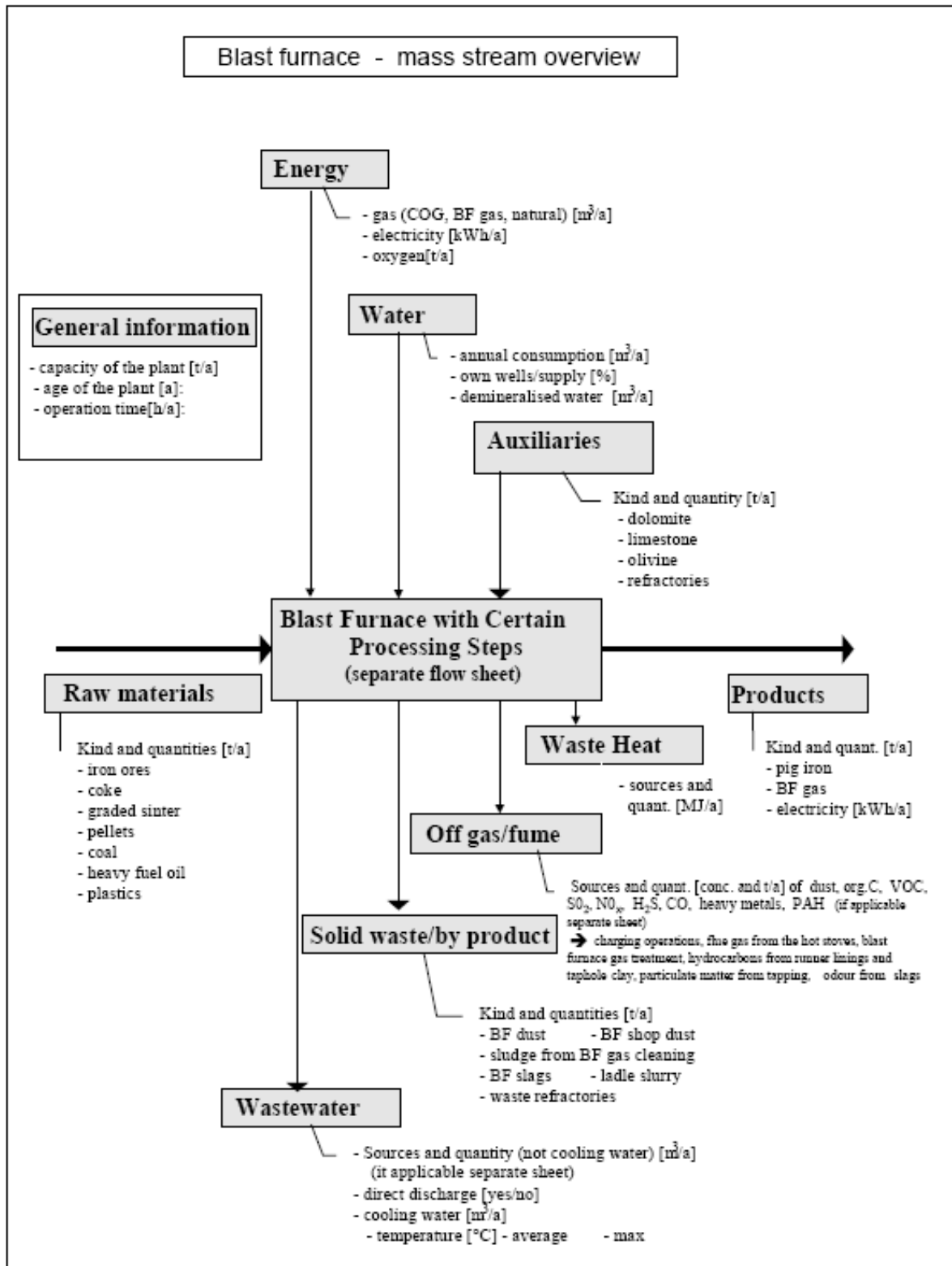


Figura 7.8 Flusso di input/output di un altoforno (BREF on Iron and Steel Production)

Per quanto riguarda le materie prime, per la produzione di una tonnellata di “ghisa liquida” sono necessari:

- circa 1600 kg di materiali ferrosi, sottoforma di sinter, pellet o masse minerali;
- circa 380 kg di carbon coke come agente riducente..

E’ recentemente diventata una pratica comune quella di iniettare, dalle tubiere nella zona inferiore dell’altoforno, 90-120 kg di polvere di carbone, per ogni tonnellata di “ghisa liquida”, come parte dell’agente riducente, per abbassare il costo della “ghisa liquida”. Inoltre, l’iniezione di PCI consente di raggiungere temperature del flusso d’aria più elevate abbassando ulteriormente la percentuale di carbon coke e di aumentare la produttività attraverso l’utilizzo di un flusso d’aria arricchito di ossigeno.

Inoltre, sono necessari approssimativamente 1000 Nm³ di aria calda per tonnellata di “ghisa liquida” sono introdotti dalle tubiere dopo essere stati pre-riscaldati fino ad una temperatura di 1150-1250 °C nel pre-riscaldatore. Le stufe lavorano in cicli: per prima cosa le pareti refrattarie vengono riscaldate dai bruciatori che utilizzano i gas provenienti dall’altoforno. Quindi, il flusso d’aria fredda viene immesso nella stufa e il calore immagazzinato nei mattoni viene trasferito ad esso. Il flusso caldo viene infine trasferito all’altoforno attraverso delle tubazioni. Anche l’umidità e la concentrazione di ossigeno del flusso di aria sono tenute sottocontrollo.



Figura 7.9 Pre-riscaldatori

Gli output prodotti dall’altoforno sono la “ghisa liquida” ad una temperatura di 1530 °C, circa 300 kg di scorie per ogni tonnellata di “ghisa liquida” e gas esausti polverosi (top gas), scaricati dalla parte alta della fornace.

La “ghisa liquida” è versata in carro siluro, in cui è soggetta ad alcuni pre-trattamenti, e poi trasferita all’impianto per la produzioni dell’acciaio.

La loppa d’altoforno è costituita dalla ganga del carico e dalle ceneri del carbon coke e degli ausiliari riducenti, ad una temperatura pari a circa 1300 °C. La loppa viene, quindi, raffreddata, frantumata e riciclata prevalentemente come materiale per realizzare manti stradali e cemento.

I gas, dopo la rimozione delle polveri, sono utilizzati nei pre-riscaldatori in cui viene riscaldato il flusso d'aria prima dell'ingresso in fornace o per riscaldare nuovamente l'altoforno.

Per quanto riguarda le emissioni in aria, esse sono dovute principalmente a:

– Preriscaldatori

Le principali emissioni in atmosfera che si manifestano, in normali condizioni, durante la fase di generazione del vento caldo sono quelle dei prodotti di combustione del gas di altoforno, arricchito con gas di cokeria o con gas metano; in particolare gli NO_x, per via delle alte temperature.

– Colaggio

Le principali emissioni in atmosfera che si manifestano in normali condizioni durante le operazioni di colaggio, sono emissioni di particolato: In media le emissioni non abbattute sono nell'intervallo 400-1500 g/t di ghisa prodotta. Queste emissioni si generano principalmente dal contatto tra il metallo caldo e le scorie con l'ossigeno dell'ambiente.

– Trattamento della loppa

La reazione dell'acqua con le scorie fuse, in particolare se contenenti zolfo, produce sia vapore che emissioni diffuse di H₂S e SO₂. Se le scorie sono raffreddate in aria, le emissioni si riducono notevolmente.

I residui solidi determinati nelle fasi del processo di produzione descritto sono in larga misura recuperati con operazioni di riciclo; la loppa prodotta nel normale esercizio degli impianti viene riutilizzata nell'industria del cemento, per la costruzione di strade, ecc.; i fanghi derivanti dai sistemi di depurazione ad umido e dalle polveri raccolte dai sistemi di depurazione a secco vengono in gran parte riciclati negli impianti di agglomerazione e/o bricchettaggio. Altri residui di natura ferrosa, come rottame, spuntature, crostoni, ecc. sono riciclati in acciaieria; in pratica, sono soprattutto i rifiuti derivanti da attività di manutenzione, come i refrattari non riciclabili, ad essere indirizzati allo smaltimento in discarica.

Il Grafico 7.1 mostra la percentuale di polveri e fanghi derivanti dal trattamento dei gas di altoforno, suddividendole per metodo di smaltimento.

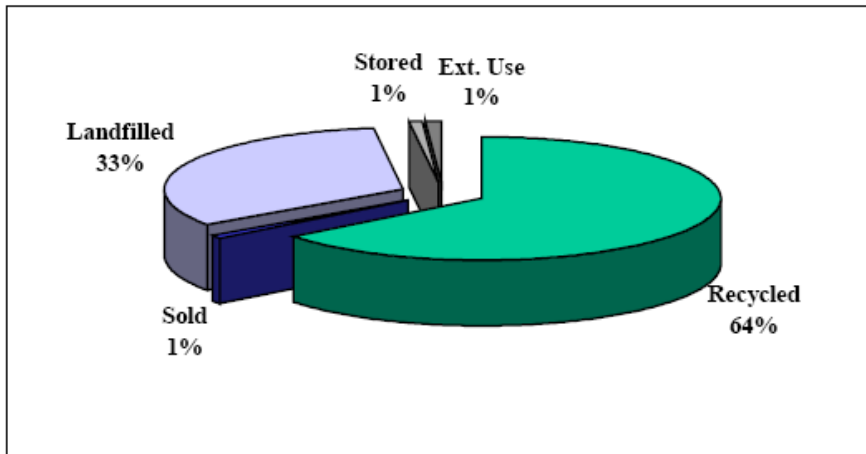


Grafico 7.1 Percentuale di fanghi e polveri provenienti dal trattamento dei gas d'altoforno destinate alle diverse tipologie di smaltimento (BREF on Iron and Steel Production)

Anche le scorie possono essere riutilizzate in vario modo, come mostra il Grafico 7.2.

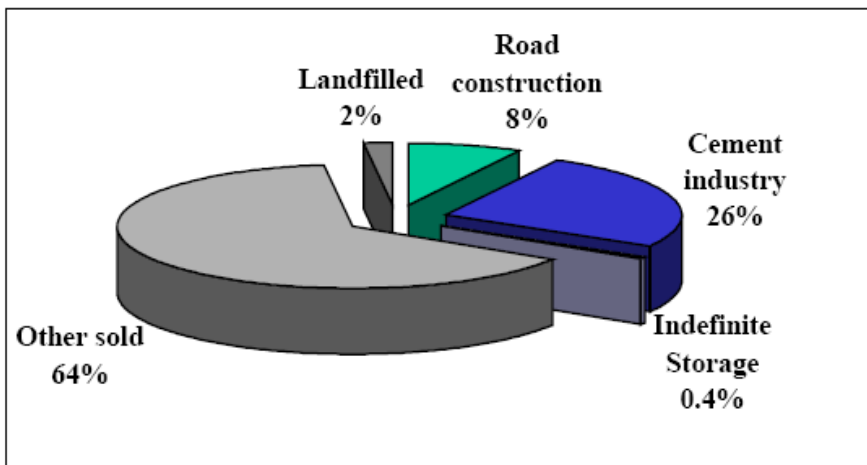


Grafico 7.2 Utilizzo finale delle scorie d'altoforno nell'UE (BREF on Iron and Steel Production)

Fra le varie fasi del processo di produzione dell'acciaio, quella dell'altoforno è quella maggiormente energivora. La Tabella 7.2 fornisce un esempio dell'energia in ingresso e in uscita dall'altoforno, nel caso in cui sia effettuata l'iniezione di carbone e i gas siano recuperati per la produzione di energia elettrica.

Energy carrier	Specific energy value (GJ/t pig iron)
Input:	
- coke	12.4
- powdered coal	1.63
- hot blast (from stoves)	4.52
- electricity	0.12
- Total (gross)	18.67
Output	
- electricity	0.35
- BFGas	5.15

Tabella 7.2 Esempio di energia in ingresso e in uscita da un altoforno, con iniezione di carbone e recupero della pressione dei gas (BREF on Iron and Steel Production)

7.1.1.5 Acciaieria ad ossigeno

La ghisa liquida prodotta dall'altoforno viene successivamente "affinata" in acciaieria per abbassare il contenuto di carbonio e delle impurezze (principalmente zolfo e fosforo).

➤ **Processo di produzione**

La tecnologia più diffusa per il trattamento della ghisa fusa è la tecnica BOS (Basic Oxygen Steelmaking), un processo di affinazione in convertitori ad ossigeno che comprende le seguenti fasi:

1. trasferimento e pre-trattamento della ghisa fusa;
2. affinazione della ghisa;
3. trattamento metallurgico secondario dell'acciaio;
4. colaggio dell'acciaio.

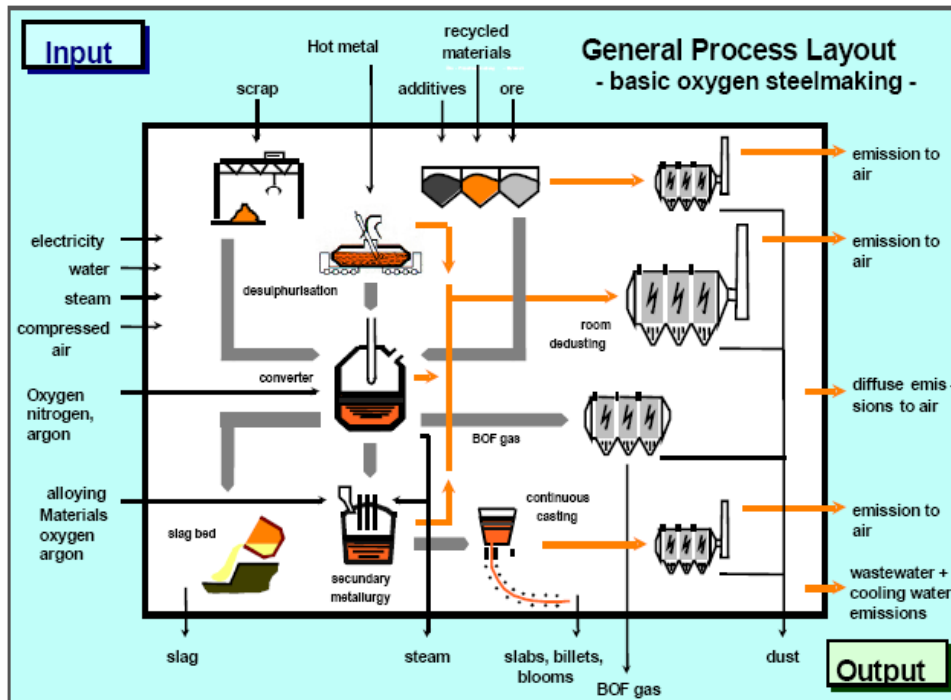


Figura 7.10 Layout del processo svolto in un'acciaieria ad ossigeno (BREF on Iron and Steel Production)

1. Pre-trattamenti della ghisa fusa

L'incremento di richieste sempre più stringenti sulla qualità ha accresciuto la domanda di acciai con livelli molto bassi di impurità, quali fosforo, zolfo, idrogeno, azoto, ossigeno, MnS, SiO₂ e Al₂O₃. Tale livello di purezza non può essere ottenuto attraverso l'iniezione d'aria per la decarbonazione nel convertitore ad ossigeno, a causa della limitata capacità di raffinazione. La "ghisa liquida" prodotta nell'altoforno è tradizionalmente trasferita a una siviera o a un carro siluro e successivamente caricata nel convertitore ad ossigeno. Il processo di soffiaggio dell'ossigeno, durante il quale la "ghisa liquida" è decarbonizzata e convertita in acciaio, si svolge principalmente nel convertitore ad ossigeno. Tuttavia, è ormai entrato nella pratica comune un metodo per dividere la capacità di raffinazione e allocare le diverse funzioni a differenti processi che si svolgono a monte e a valle del convertitore ad ossigeno.

I processi nei quali le impurità sono rimosse dalla "ghisa liquida" a monte del convertitore ad ossigeno sono detti "pre-trattamenti della ghisa liquida". Essi includono la desilicizzazione, la defosforazione e la desolfurazione.

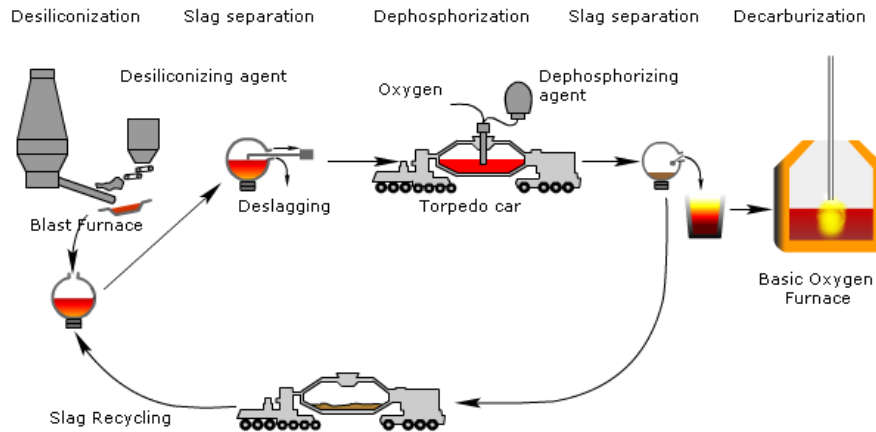


Figura 7.11 Attività di pre-trattamento della ghisa liquida (Steeluniversity.org)

Il silicio nella “ghisa liquida” è ossidato nel convertitore ad ossigeno, dove reagisce con l’ossido di calcio (CaO) e gli ossidi di ferro (FeO), formando le scorie CaO-FeO-SiO_2 . La desilicizzazione è anche realizzata aggiungendo ossidi di ferro, come le scaglie di laminazione e le particelle fini di minerale sinterizzato, alla “ghisa liquida” nell’altoforno o nelle vasche di trasferimento.

La defosforazione è solitamente realizzata nella siviera di trasferimento o nel carro siluro, iniettando nella “ghisa liquida” un agente defosforante, contenente calce, ossidi di ferro, fluorite, etc. e un gas. Sebbene la “ghisa liquida” sia desolforata in parte attraverso il processo di defosforazione, la produzione di acciaio a basso contenuto di zolfo richiede un ulteriore trattamento, che viene realizzato con un’iniezione di agenti desolforanti, quali CaO , Na_2CO_3 , CaC_2 e Mg .

2. Affinazione all’ossigeno

Lo scopo del processo è quello di raffinare la “ghisa liquida” prodotta nell’altoforno per ottenere acciaio liquido grezzo, che in seguito può essere ulteriormente perfezionato.

Le funzioni principali del convertitore ad ossigeno sono di decarbonizzare e rimuovere il fosforo dalla “ghisa liquida”, e di ottimizzare la temperatura dell’acciaio così che ogni ulteriore trattamento precedente alla colata possa essere realizzato con il minimo riscaldamento o raffreddamento dell’acciaio.

La reazione esotermica di ossidazione che avviene nell’impianto genera una gran quantità di energia termica – più di quanta ne sia necessaria per ottenere la temperatura target dell’acciaio. Questa energia extra viene utilizzata per fondere gli scarti e/o i supplementi di minerale ferroso.

3. Metallurgia secondaria

Il processo di ossidazione nel convertitore è generalmente seguito da post-trattamenti metallurgici che sono stati sviluppati per far fronte alle sempre maggiori richieste qualitative dell'acciaio prodotto.

Nella figura che segue sono riportate le principali operations della metallurgia secondaria.

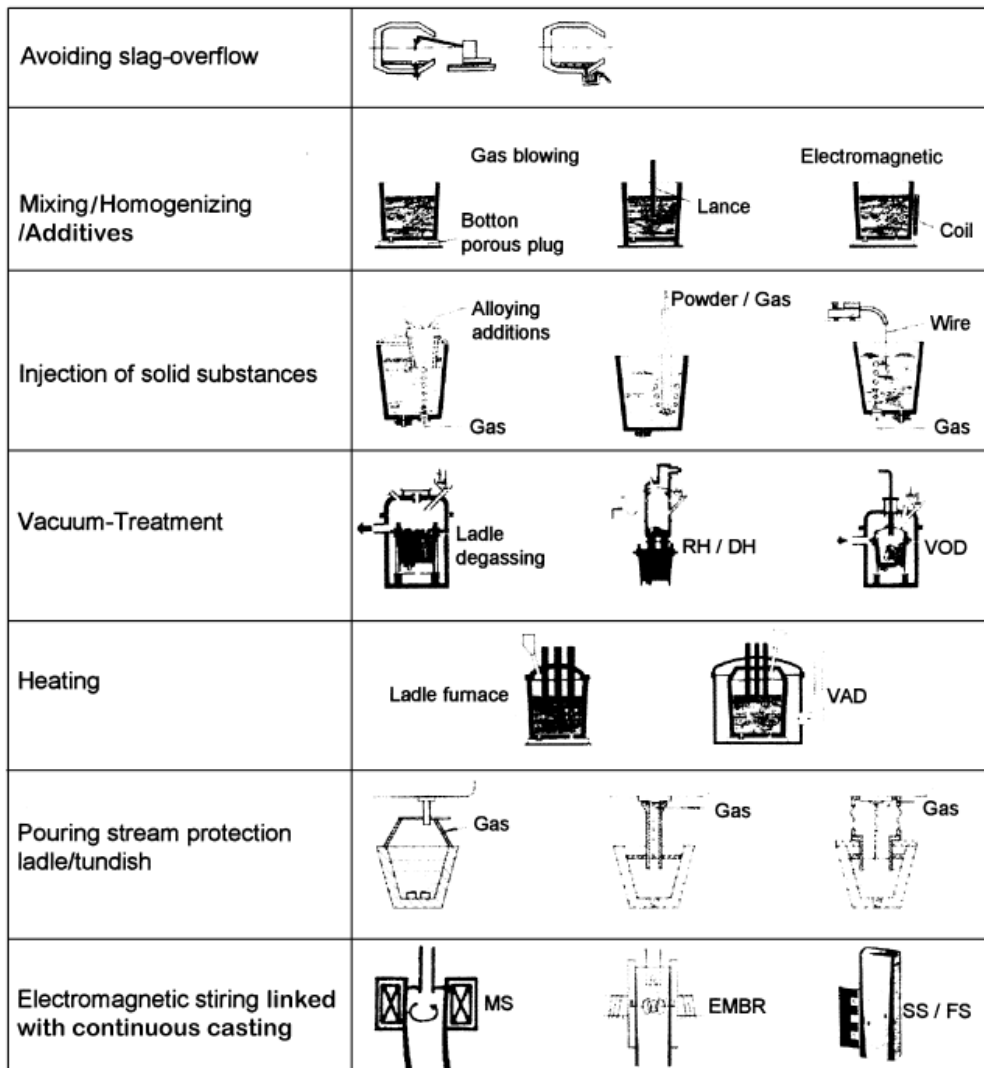


Figura 7.12 Overview delle operazioni di metallurgia secondaria (BREF on Iron and Steel Production)

4. Colata continua

Dopo le operazioni di siderurgia secondaria, l'acciaio fuso è solitamente colato in modo continuo, attraverso un "imbuto", all'interno di uno stampo di rame raffreddato ad acqua, formando un sottile guscio che si solidifica. Questo "trefolo" è quindi ritirato attraverso una serie di rulli e

successivamente raffreddato con acqua nebulizzata. Lo strato solido continua ad ispessirsi fino a quando il filo non è completamente solidificato. Alla fine, il trefolo viene tagliato in parti della lunghezza desiderata e queste ultime sono o scaricate in un'area di stoccaggio o avviate al laminatoio a caldo. Può essere realizzato un vasto range di dimensioni in funzione dell'applicazione finale: “bramme” per i prodotti piani, come piatti e nastri, “blumi” per sezioni come le travi, e “bilette” per prodotti molto lunghi, ad esempio i fili.



Figura 7.13 Fotografia di una macchina per la colata continua di blumi

➤ Flusso di input/output di un'acciaieria ad ossigeno

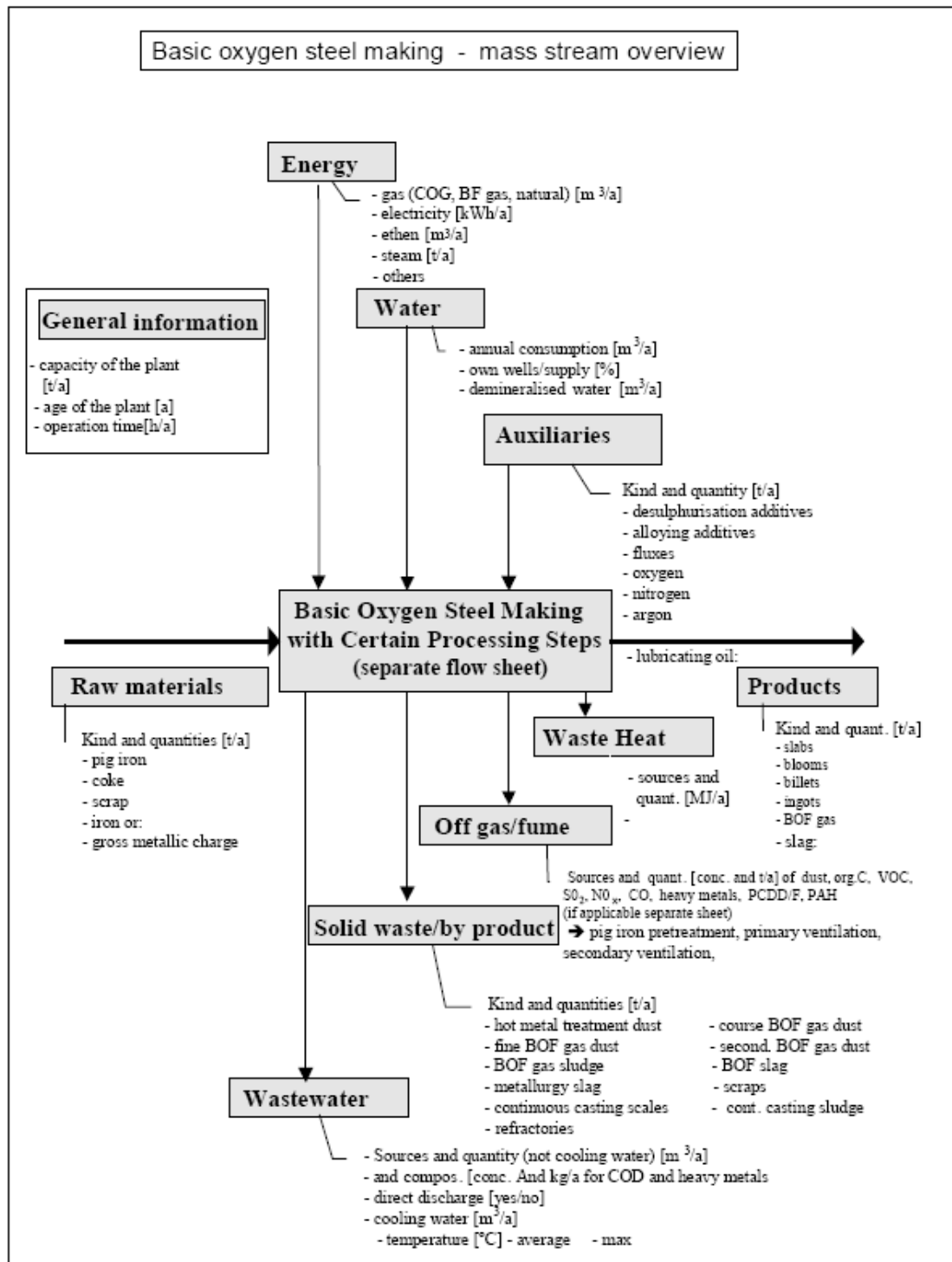


Figura 7.14 Flusso di input/output di un'acciaieria ad ossigeno (BREF on Iron and Steel Production)

Le materie prime che vengono utilizzate nel convertitore sono:

- La “ghisa liquida” proveniente dall’altoforno dopo specifici pre-trattamenti, quali la desolforizzazione e la defosforizzazione;
- Altri materiali aggiuntivi contenenti ferro, come rottami e minerali, la cui quantità è stabilita in modo da aggiustare il bilancio termico e ottenere la temperatura dell’acciaio desiderata;
- Gli additivi, necessari per formare scorie di composizione adeguata, comprendono principalmente la calce (CaO) e la calce dolomitica (CaO-MgO);
- Ossigeno puro insufflato attraverso una lancia multi-foro o dei tubi posti sul fondo.

Al termine dell’operazione di soffiaggio, i prodotti ottenuti sono:

- Acciaio liquido;
- Gas esausti ricchi di monossido di carbonio (circa l’80-90%). Essi vengono recuperati e spesso riutilizzati nei bruciatori per riscaldare l’altoforno.
- Scorie, versate fuori dal convertitore dopo l’acciaio.

Sia i gas che le scorie rappresentano sotto-prodotti di valore, purché siano opportunamente recuperati e stoccati.

Le scorie, che contengono ossidi derivanti da alcune reazioni di ossidazione (SiO₂, P₂O₅, FeO e MnO), fondenti (CaO, MgO) e materiali refrattari (MgO), sono circa pari a 60-100 kg per tonnellata di acciaio. Dopo lo spillamento dell’acciaio, esse sono versate in contenitori per poi essere riciclate. Circa la metà della quantità prodotta è riutilizzata internamente, sia nell’impianto di sinterizzazione o direttamente nell’altoforno. Gli elementi di valore che possono essere recuperati sono il ferro e la calce (CaO). Il ricorso a tale processo di riciclaggio interno è diminuito nel tempo a causa dell’aumento della domanda di acciaio di elevata qualità, ad esempio a basso contenuto di fosforo.

Relativamente alle emissioni in aria, da un’acciaieria ad ossigeno provengono:

- Gas di scarico primari
 - Emissioni dai pre-trattamenti della ghisa fusa
In ognuna delle operazioni di pre-trattamento della ghisa liquida si generano emissioni di particolato.
 - Emissioni durante il soffiaggio dell’ossigeno

Durante il soffiaggio dell'ossigeno, il gas del convertitore viene rilasciato. Questo gas contiene monossido di carbonio (CO) e grandi quantità di particolato (costituiti prevalentemente da ossidi metallici, tra cui metalli pesanti), relativamente piccole quantità di ossidi di zolfo (SO₂) e ossidi di azoto (NO_x). In più piccole quantità sono emessi sia i PCDD / F e i PAH.

- Emissioni durante le operazioni di metallurgia secondaria

Le emissioni in aria durante tale fase del processo sono costituite prevalentemente da polveri.

- Gas di scarico secondari

Le emissioni di gas di scarico secondari provengono dalle operazioni di: carica del convertitore (metallo caldo e avanzati); colaggio dell'acciaio liquido e delle scorie dal convertitore e dalle siviere; metallurgia secondaria; manipolazione di additivi; colata continua;

Relativamente agli scarichi e alle emissioni in acqua, le maggiori fonti di acque reflue sono le seguenti:

- L'acqua di lavaggio dal trattamento dei fumi del convertitore;
- Acqua di raffreddamento diretto in colata continua;

Per quanto riguarda i rifiuti solidi, i principali sono costituiti da scorie di acciaieria e da scorie derivanti dai trattamenti ghisa e acciaio, dalle scaglie e dai fanghi derivanti dai sistemi di trattamento dei reflui e da polveri derivanti dai sistemi di depolverazione a secco. In larga misura si tratta di residui che vengono recuperati sia in acciaieria che in agglomerato. Quanto non riciclabile, insieme ai rifiuti derivanti da attività di manutenzione, quali i refrattari non riciclabili, sono indirizzati allo smaltimento in discarica.

In merito all'energia, il gas di processo proveniente dal convertitore contiene grandi quantità di monossido di carbonio (CO) ed ha elevata temperatura. Quando l'energia di tale gas è recuperata (recupero del calore residuo e/o recupero del gas), il convertitore ad ossigeno diventa un produttore netto di energia.

➤ **Trend futuri per il ciclo integrale**

Come è stato precedentemente detto, ad oggi, l'altoforno è la modalità predominante di produzione della ghisa, con svariate centinaia di unità diffuse in tutto il mondo. Sebbene i moderni altoforni siano molto efficienti, l'impiego del coke, che è divenuto molto costoso e la cui produzione presenta numerosi problemi ambientali, mette in discussione la competitività di tale tecnologia.

Tuttavia, l'iniezione di sostanze contenenti carbonio a livello delle tubiere ha dato nuovo impulso alla produzione con gli altoforni, poiché ha consentito di ridurre significativamente il consumo di coke. La polvere di carbone non è l'unica alternativa disponibile, possono essere impiegati anche gas naturale, rifiuti plastici e biomassa. Inoltre, aria ricca di ossigeno può essere usata per migliorare l'efficienza e mantenere la temperatura relativamente elevata. In un altoforno, il coke però non potrà mai essere completamente per la sua funzione di supporto alla combustione.

In conclusione, è possibile affermare che gli aspetti principali che mettono in discussione la produzione di ghisa mediante ciclo integrale sono:

- Impatto ambientale degli impianti di agglomerazione;
- Impatto ambientale e aspetti economici delle cokerie;
- Relativa non flessibilità della produzione;
- Aumento della competitività delle produzioni che utilizzano gli scarti/rottami come materia prima.

7.1.2 Acciaieria con forno elettrico ad arco (EAF)

Nel forno elettrico ad arco, il rottame di acciaio riciclato viene fuso e convertito in acciaio di alta qualità attraverso l'utilizzo di archi elettrici ad elevata energia. La principale attività della maggior parte dei moderni forni elettrici ad arco è quella di convertire le materie prime solide in acciaio grezzo liquido il più velocemente possibile e poi affinare ulteriormente nei successivi processi secondari di produzione dell'acciaio. Tuttavia, se il tempo c'è, quasi ogni operazione metallurgica può essere eseguita durante il periodo relativo all'operazione del bagno (dopo la fusione), che è solitamente eseguito come un pre-trattamento alle operazioni secondarie di produzione dell'acciaio.

Il ciclo integrale di produzione dell'acciaio (produzione dell'acciaio basata sul ferro liquido originato dal minerale ferroso) domina tuttora la produzione mondiale di acciaio, ma il ciclo EAF (forno elettrico ad arco) conta di una più larga porzione ogni anno. Nel 2004, un terzo della produzione di acciaio annuale mondiale è avvenuta tramite cicli EAF e negli USA, più acciaio è prodotto dal rottame riciclato che dal minerale ferroso.

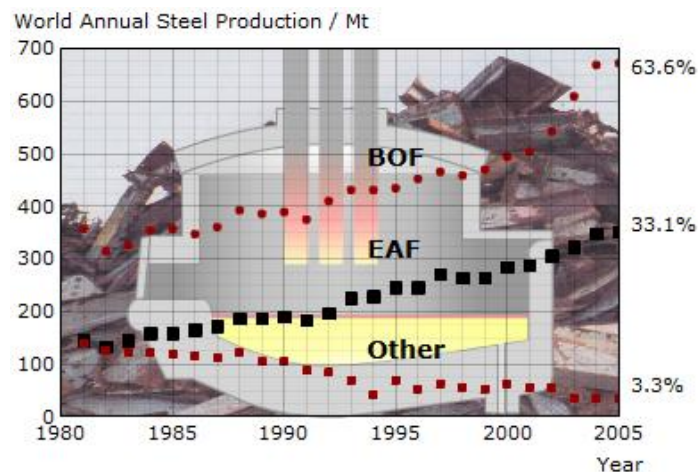


Figura 7.15 Trend di utilizzo acciaieria elettrica vs acciaieria ad ossigeno (Steeluniversity.org)

Il riciclaggio del rottame consente il risparmio del consumo di materie prime grezze e di energia, che certamente risulta benefico sia dal punto di vista economico che ambientale. Utilizzando materiale riciclato, il processo EAF è adatto per la produzione sia degli acciai a bassa lega che ad alta lega, con il risultato di un'ampia gamma di prodotti finiti, dai motori e i grossi utensili d'acciaio alle posate d'acciaio inossidabile e le apparecchiature medicali. La capacità produttiva di un EAF varia per i diversi impianti a seconda principalmente della dimensione del batch (normalmente tra le 50 e le 150 tonnellate) e l'energia elettrica in input. Il tempo da spillaggio a spillaggio, cioè il tempo necessario da uno spillaggio a quello successivo, va dai 45 minuti alle 2 ore, ed è generalmente concepito per soddisfare il ritmo dei getti (pezzi colati) dell'acciaieria.

➤ Il processo di produzione

L'attrezzatura base di un forno elettrico ad arco consiste in un crogiolo cilindrico ad asse verticale composto da un fasciame in lamiera interamente rivestito in refrattario, il cui fondo ha la forma di una calotta sferica, con un "tetto" sulla parte superiore. Il mantello del forno è rivestito con mattoni di ceramica (solitamente mattoni di magnesia legato al carbonio) in modo da isolare il forno dall'acciaio liquido. Sulla parte più in alto delle pareti e nella parte interna del tetto, elementi

refrigeranti ad acqua al posto dell'isolamento ceramico. Questi pannelli refrigeranti ad acqua sono disposti in modo tale che non ci sia alcun contatto diretto con l'acciaio liquido.

Il processo produttivo si compone delle seguenti fasi, che verranno descritte più dettagliatamente in seguito:

1. Carica del forno con o senza pre-riscaldamento del rottame;
2. Fusione del rottame;
3. Scorifica;
4. Spillaggio.
5. Trattamenti metallurgici secondaria
6. Colata continua

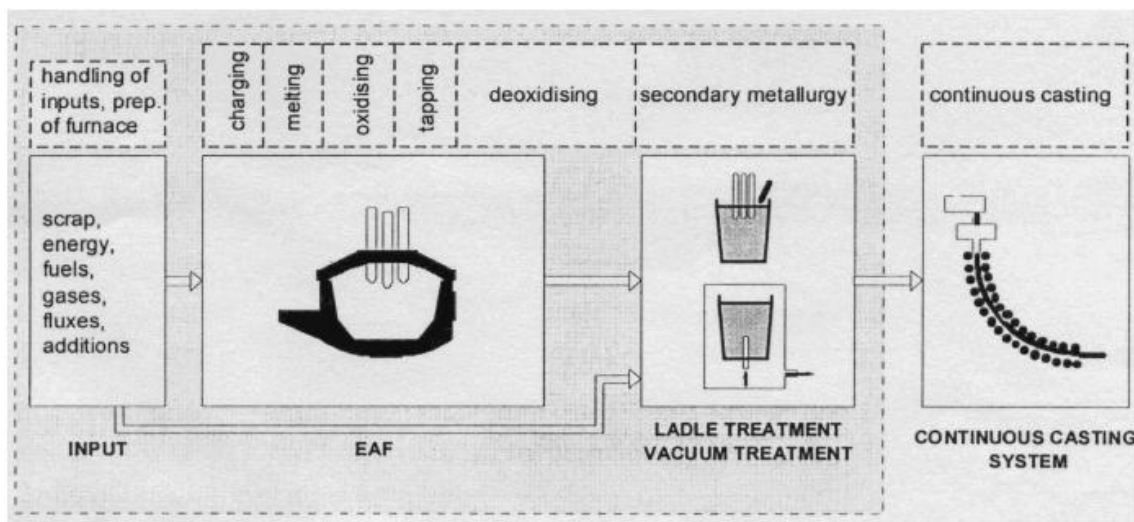


Figura 7.16 Processo di produzione di un'acciaieria elettrica (BREF on Iron and Steel Production)

1. Carica del forno

Prima dell'inizio delle attività di fusione e riscaldamento, il forno viene caricato con il rottame di acciaio riciclato attraverso l'utilizzo di un contenitore che è stata accuratamente caricato al deposito di rottame. Dopo il caricamento del rottame, la fornace viene incoperchiata e 3 elettrodi di grafite vengono abbassati sul rottame. L'energia elettrica viene scaricata all'interno e l'energia elettrica a contatto viene trasformata in calore tramite l'arco che si forma scoccando tra gli elettrodi e il materiale solido. Non appena il rottame viene fuso, all'interno del forno è reso disponibile un maggior volume e in un certo istante l'energia viene interrotta, il tetto della fornace viene aperto, e un altro contenitore di rottame sarà caricato nel forno. A questo punto l'energia viene nuovamente attivata e ricomincia la fusione del secondo contenitore.

2. Fusione del rottame

Lo stadio relativo alla fusione comincia quando l'operatore attiva l'energia della fornace, dopo il caricamento del primo contenitore. Da quel momento in avanti le condizioni operative del EAF cambiano attraverso l'energia termica, iniziando con la fusione del rottame freddo e avendo in uscita acciaio liquido sovra riscaldato ad una temperatura sopra i 1650 °C. Regolando le impostazioni del trasformatore da tenere sotto controllo, l'operatore può regolare l'input energetico a seconda delle condizioni operative presenti, consentendo in tal modo un bilanciamento tra la fusione massima e la percentuale di calore apportata ed un accettabile carico termico per le apparecchiature, soprattutto il tetto e le pareti del forno. L'energia massima viene utilizzata durante i momenti principali dei periodi di scioglimento. Minore energia si ha invece durante gli stadi iniziali dopo il caricamento del contenitore di rottame, quando gli archi sono in prossimità della sezione triangolare del tetto del forno, e durante il periodo di affinazione, quando si opera in condizioni "bagno" allo scopo di raggiungere la temperatura obiettivo. Regolando il voltaggio secondario del forno (attraverso la scelta dei parametri impostati da controllare) la durata dell'arco viene cambiata in modo da ottenere condizioni operative ottimali.

Appena il rottame fonde, un bagno liquido di acciaio comincia a formarsi sul fondo del forno. Gli elettrodi vengono spostati verso il basso mentre il rottame viene sciolto e cade in quello fuso. Il movimento verticale degli elettrodi è ottenuto regolando le posizioni dei bracci dell'elettrodo, che sono controllati dal feedback proveniente dal sistema elettrico, supervisionando costantemente le prestazioni elettriche e mirando ad un input energetico ottimale secondo un set-point prestabilito.

Un momento importante della fase di fusione è quella di rigonfiamento della scoria. Tale tecnica è usata per aumentare l'efficienza termica del forno durante il periodo di affinazione, quando le pareti laterali sono completamente esposte alla radiazione dell'arco, e consiste nell'iniezione ossigeno nell'acciaio liquido.

3. Scorifica

Una porta per le scorie è posizionata nella parete laterale, nella parte posteriore del forno. Questa apertura viene utilizzata dal gestore per l'ispezione visiva della parte interna del forno, per l'iniezione di ossigeno e carbonio utilizzando lance consumabili, e per la scorificazione.

Durante il processo di rigonfiamento della scoria, quest'ultima fuoriesce continuamente attraverso la porta di scorie ed in tal modo si ottiene una scorificazione parziale. Un processo di scorificazione più deliberato avviene ogni volta che una nuova scoria è necessaria per eseguire l'operazione

metallurgica successiva. Questo si ha sempre nel caso in cui è necessario un cambiamento nel potenziale di ossigeno, ad esempio quando si passa da condizioni operative altamente ossidanti ad altre più ridotte.

4. Spillaggio

Lo spillaggio del forno è avviato dall'operatore quando il trattamento in forno viene completato e la temperatura obiettivo è stato raggiunta. Lo spillaggio dovrebbe essere eseguito il più rapidamente possibile al fine di risparmiare tempo.

Ci sono due modelli comuni di fornace che tuttavia possiedono configurazioni differenti di spillaggio:

- Fornaci a spillaggio da foro eccentrico (EBT), che hanno un foro per lo spillaggio decentrato rispetto alla base del forno. Tale configurazione permette uno spillaggio privo di scorie. In questi casi viene trattenuto nel forno tra le zone di calore un "tacco caldo" (piccola quantità di metallo e scorie rimanente).
- Fornaci con beccuccio, che vengono utilizzati per alcuni tipi di acciaio. Se lo spillaggio avviene tramite beccuccio la scoria deve essere riportata alla siviera, dove essa viene opportunamente mescolata con l'acciaio. In questi casi tutto il metallo viene versato, senza alcun tacco caldo rimanente nel forno.

Dopo lo spillaggio vengono realizzate le operazioni di metallurgia secondaria e, in seguito, l'acciaio viene convogliata alla macchina per la colata continua. Per la descrizione di queste due fasi si rimanda al paragrafo 7.1.1.5.

➤ Flusso di input/output di un'acciaieria con forno elettrico ad arco

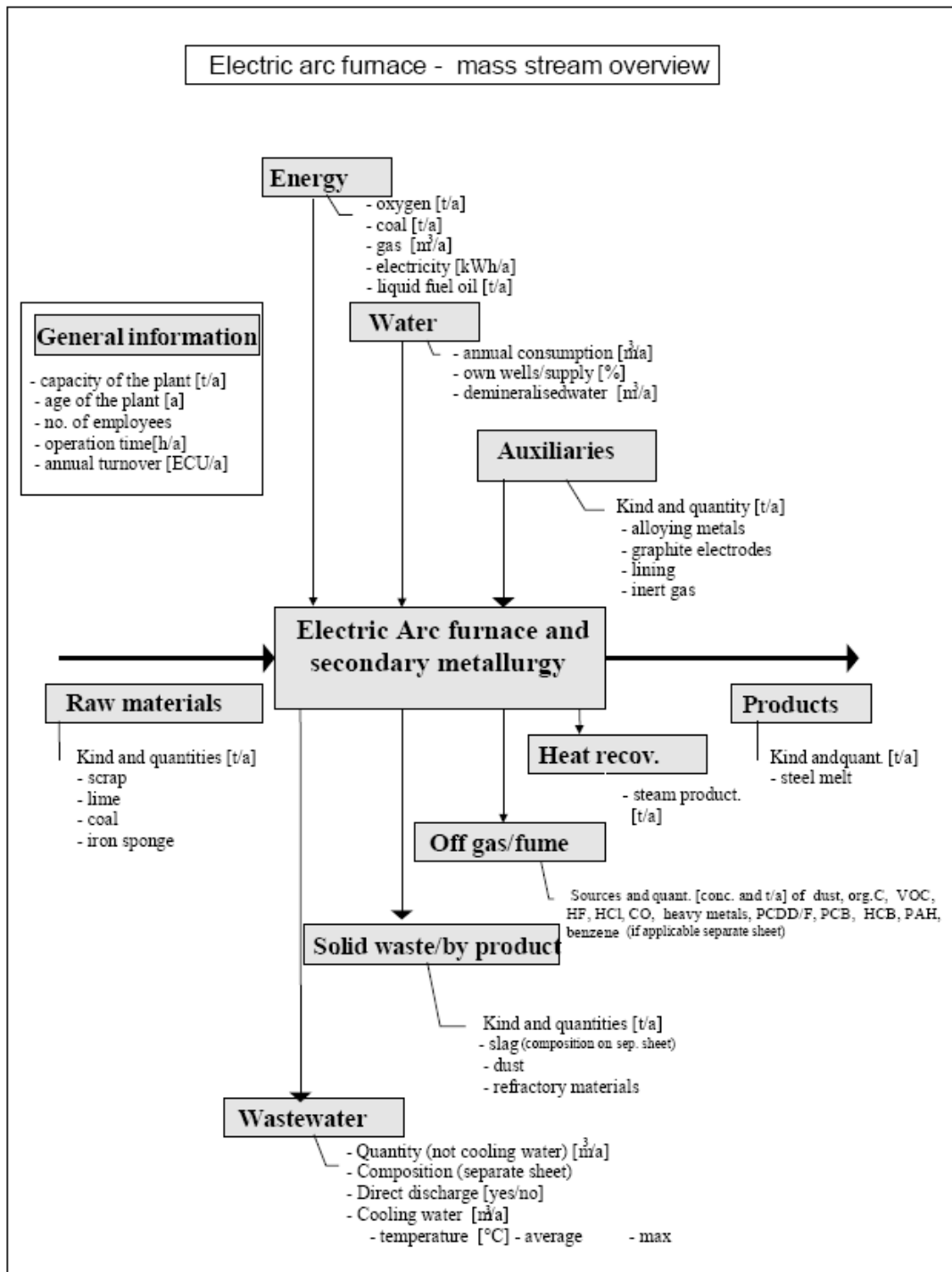


Figura 7.17 Flusso di input/output di un'acciaieria elettrica (BREF on Iron and Steel Production)

I materiali maggiormente utilizzati in un'acciaieria elettrica sono:

– Rottame

L'EAF si basa sul rottame d'acciaio riciclato, insieme a limitate aggiunte di leghe (ferro), in modo da ottenere una composizione target per lo spillaggio. L'acciaio riciclato si divide in due principali tipologie: rottame interno e commerciale.

Il *rottame interno* ha origine dai differenti processi all'interno dell'acciaieria e rappresenta la parte di materiale prodotto che non rientra nel prodotto finito. Nella maggior parte delle attività, una ridotta percentuale dell'acciaio trattato si perde come rottame interno a causa dei margini di sicurezza, della rimozione di sezioni di scarsa qualità, di maltrattamenti, ecc. La quantità di rottame interno varia con la tipologia e il numero di steps del processo nella fabbrica prima che il materiale venga consegnato al cliente e si riflette nella produzione totale di metallo dello stabilimento.

Il rottame *commerciale* rappresenta tutto il rottame d'acciaio disponibile sul mercato del rottame. La produzione dell'acciaio "elettrica" richiede un'enorme quantità di rottame, sia nazionale che importato. Il rottame viene classificato fondamentalmente sulla base di diverse proprietà:

- Composizione chimica dell'acciaio, per esempio a bassa lega e inossidabili;
- Livello di impurità degli elementi, per esempio S, P e Cu;
- Dimensione e forma fisica;
- Omogeneità, per esempio eventuale presenza di variazioni relative ad una data specifica.

Un rottame di alta qualità possiede un ridotto livello di impurità e ha una dimensione che è stata controllata e/o modificata da strumenti meccanici. Questa tipologia di rottame è la più costosa e viene utilizzata solo negli ultimi stadi del trattamento dell'acciaio, per esempio le "operazioni siviera".

– Refrattari

Per quanto riguarda i *refrattari*, quelli che rivestono la superficie interna del forno a diretto contatto con la massa fusa, la maggior parte dei forni elettrici ad arco ha un rivestimento basico. La suola del forno è costituita principalmente da due parti: un rivestimento di sicurezza in mattoni di magnesite cotta e la suola vera e propria generalmente costituita, in Italia, da una pigiata di dolomite cotta che sinterizza a contatto con l'acciaio liquido. Per il rivestimento delle pareti si possono utilizzare blocchi di dolomite prefabbricati o mattoni a base di magnesia. La volta in alto del forno è particolarmente sollecitata poiché esposta all'irraggiamento diretto da parte dell'arco e del materiale fuso, ed a forti variazioni di temperatura durante le operazioni di caricamento del forno. Per la sua realizzazione si utilizzano spesso refrattari alluminosi ad anelli concentrici. I refrattari magnesiaci

sono costituiti essenzialmente da ossido di magnesio non presente in natura, che si ottiene calcinando il carbonato o l'idrato.

– Elettrodi

Per quanto riguarda gli *elettrodi*, essendo sottoposti a notevoli sollecitazioni termiche e meccaniche, devono essere non fusibili e resistenti all'ossidazione, buoni conduttori elettrici e termici, con un basso coefficiente di dilatazione termica. Tali caratteristiche sono possedute dagli elettrodi di grafite, prodotti a partire da antraciti, coke metallurgico e coke di petrolio, utilizzando catrame come legante. Il consumo degli elettrodi dipende dall'intensità di corrente in corrispondenza della zona in cui si sviluppa l'arco ed è funzione del tempo lungo la superficie laterale. Il costo degli elettrodi incide per almeno il 10% sulla spesa di trasformazione e risultano pertanto uno dei costi maggiori nella fabbricazione dell'acciaio.

Per quanto riguarda le emissioni in aria, i gas di scarico sono associabili a:

- gas di scarico primari, che comprendono quelli direttamente raccolti dal EAF e quelli direttamente raccolti dai processi di metallurgia secondaria;
- gas di scarico secondari provenienti dal caricamento e dalla movimentazione del rottame, dallo spillaggio dell'acciaio, dalla metallurgia secondaria con relative attività di spillaggio e dalla colata continua;
- fumi provenienti dal trattamento delle scorie.

I gas di scarico primari rappresentano approssimativamente il 95% delle emissioni totali di un EAF. Tramite gli impianti esistenti, circa l'85-90% delle emissioni totali può essere raccolto durante un ciclo completo "da spillaggio a spillaggio". I gas di scarico primari contengono circa 14-20 kg di polveri su tonnellata di carbone/acciaio liquido o acciaio a bassa lega e 6-15 kg di polveri su tonnellata in caso di acciaio ad alta lega. I metalli pesanti, lo zinco è quello che presenta i più elevati valori di emissioni; le emissioni di mercurio invece variano da carica a carica a seconda della composizione/qualità del rottame. Vi sono poi elevate emissioni di VOC, soprattutto benzene, relativo all'uso di carbone che degasa prima di essere bruciato completamente. Ci si può aspettare che le emissioni di benzene siano correlate a quelle di toluene, xilene ed altri idrocarburi derivanti dal degasaggio del carbone. Per quanto riguarda i policlobifenili (PCB), presenti nel rottame in input, anch'essi hanno una rilevanza ambientale e le emissioni ad essi associate variano considerevolmente. Altrettanto importanti sono le emissioni di diossine e furani, e con riferimento ad esse è presente una correlazione positiva tra la temperatura dei gas di scarico e il contenuto di

polveri, poiché quest'ultimo dipende non solo dalle dimensioni e dalla qualità dei filtri a sacco, ma anche dall'umidità relativa presente nei gas di scarico. Anche gli idrocarburi policiclici aromatici (PAH) sono relativamente alti ed in genere sono presenti nel rottame in input, ma possono anche formarsi durante le attività dell'EAF.

Per quanto riguarda i rifiuti solidi/sottoprodotti, questi si riferiscono a:

- scorie provenienti dalla produzione dell'acciaio al carbonio/acciaio a bassa lega/acciai ad alta lega
- polveri provenienti dal trattamento dei gas di scarico
- mattoni refrattari

I rifiuti che vengono prodotti in una generica acciaieria ad arco elettrico sono diversificati sia come tipologia che come qualità e quantità. La maggior parte rientra nella classe 10 del C.E.R. (Rifiuti inorganici provenienti da processi termici), Sottoclasse 02 (Rifiuti dell'industria del ferro e dell'acciaio). I rimanenti sono costituiti prevalentemente da residui oleosi (oli esausti, morchie, emulsioni, ecc) e da altri rifiuti assimilabili agli urbani.

Dal punto di vista quantitativo la quasi totalità dei rifiuti è costituita da scorie non trasformate e da polveri provenienti dall'impianto di abbattimento fumi, mentre in termini di pericolosità per l'ambiente e/o l'uomo, la quasi totalità dei rifiuti pericolosi è costituita dalle polveri e da rifiuti solidi provenienti dal sistema di trattamento dei fumi. Le scorie in particolare si presentano come un materiale di consistenza terrosa di colore grigio, inodore, e sono costituite generalmente da materiali di tipo minerale, praticamente insolubili e resistenti agli agenti atmosferici. Attualmente negli stabilimenti si tende a stoccare separatamente le scorie di siviera, chiamate "bianche" e quelle del forno fusorio ("nere"). In un'acciaieria ad arco elettrico oltre alle scorie propriamente dette vi può essere la produzione di scaglie o scorie di laminazione, che risultano sostanzialmente inerti.

Per quanto riguarda le polveri provenienti dal sistema di trattamento dei fumi, come precedentemente accennato le emissioni di un forno elettrico vengono captate prima dell'invio in ciminiera. Questo avviene dal momento che i fumi delle acciaierie elettriche contengono una moltitudine di elementi, dai metalli pesanti a quelli leggeri, come lo zinco ed alluminio, dal cadmio all'arsenico. Questi elementi provengono dal rottame usato, che non è soltanto acciaio zincato (e quindi zinco e tutti i metalli pesanti o leggeri, lo zolfo, il silicio, il fosforo, ecc), ma anche verniciato (di qui tutti gli elementi che entrano nella produzione delle vernici). Per di più ci sono tutti quegli elementi che provengono anche dai materiali, che solitamente accompagnano i rottami stessi, come

le plastiche, che non vengono separati dal rottame. Durante la fusione, a causa della temperatura elevatissima, passano in fase gassosa non solo i basso fondenti, ma anche il ferro stesso ed i metalli ad alta temperatura di fusione, trascinati in fase di vapore dalla forza di ebollizione della massa fusa. Si tratta quindi di elementi che si ritrovano nei fumi, che pertanto devono essere abbattuti, dando origine alle polveri di acciaieria. In termini quantitativi la terza tipologia di rifiuti è costituita dai refrattari dei forni, rappresentata da materiali sostanzialmente inerti.

Relativamente agli scarichi e alle emissioni in acqua, la quantità di acqua di raffreddamento utilizzata è ingente e per questo motivo è necessario adottare sistemi di ricircolo al fine di limitare gli scarichi. Le emissioni, invece, di acque reflue provengono da:

- acqua di scarico dal deposito di rottame, che potrebbe essere contaminato;
- eliminazione dei gas di scarico (eccezionalmente);
- colata continua;

Infine, per quanto riguarda le emissioni sonore, nelle fornaci elettriche ad arco le principali fonti di rumore sono:

- la zona di fusione dell'EAF;
- il deposito di rottame;
- la depolverizzazione primaria;

7.2 La lavorazione dell'acciaio

Successivamente alla fase di produzione dell'acciaio mediante ciclo integrato o forno elettrico ad arco si hanno le fasi di:

1. Formatura primaria

Le operazioni di formatura primaria, quali la laminazione a caldo, sono applicate a bramme, blumi o bilette provenienti dalla colata continua (o ai tradizionali lingotti) al fine di modificarne la forma, piuttosto che di sviluppare alcune proprietà dell'acciaio, nonostante esse possano essere significativamente alterate.

2. Fabbricazione e finitura

Una grande varietà di operazioni di formatura secondaria sono realizzate per dare ai componenti in acciaio la forma e le proprietà finali. Tali operazioni possono essere suddivise nei seguenti processi generali:

- Sagomatura (es. laminazione a freddo);
- Fortura;
- Saldatura;
- Rivestimento (es. galvanizzazione);
- Trattamenti termici (es. tempra);
- Trattamenti superficiali (es. carburazione).

7.2.1 Il laminatoio a caldo

La laminazione a caldo è il processo più efficiente per la formatura primaria usato per la produzione di massa di acciaio. Gli effetti principali della laminazione a caldo sono l'eliminazione dei difetti di struttura dei lingotti provenienti dalla colata e l'ottenimento della forma, delle dimensioni e delle qualità di superficie richieste per il prodotto. Il parametro più importante che determina l'efficacia dell'eliminazione dei difetti di struttura è detta "rapporto di laminazione". Esso viene calcolato come il rapporto tra la sezione del pezzo iniziale e quella del prodotto finito. Il valore del rapporto di laminazione richiesto per ottenere una struttura di buona qualità dipende dal tipo di acciaio.

In un impianto per la laminazione a caldo vengono eseguiti i seguenti processi:

1. Condizionamento dell'input (scricatura, molatura);
2. Riscaldamento fino alla temperatura di laminazione;
3. Disincrostazione;
4. Laminazione (sgrossatura che include la riduzione larghezza, laminazione fino alla dimensione e alle proprietà finali).
5. Finitura (taglio, raffreddamento, raddrizzatura, dimensionamento e pulizia di superficie).

La laminazione a caldo può essere realizzata usando vari laminatoi. La selezione della tecnica più appropriata è fatta sulla base del particolare prodotto che si desidera ottenere. Per ottenere le caratteristiche geometriche desiderate (forma, dimensione, qualità superficiale), dopo la laminazione, possono risultare necessarie alcune operazioni di finitura e eventuali trattamenti termici.

Gli step successivi del processo di produzione sono: controllo qualità (che può essere effettuato anche durante la formatura a caldo), marcatura, accatastamento e preparazione per lo stoccaggio e trasporto. Alcuni prodotti sono rivestiti a scopo protettivo e/o decorativo.

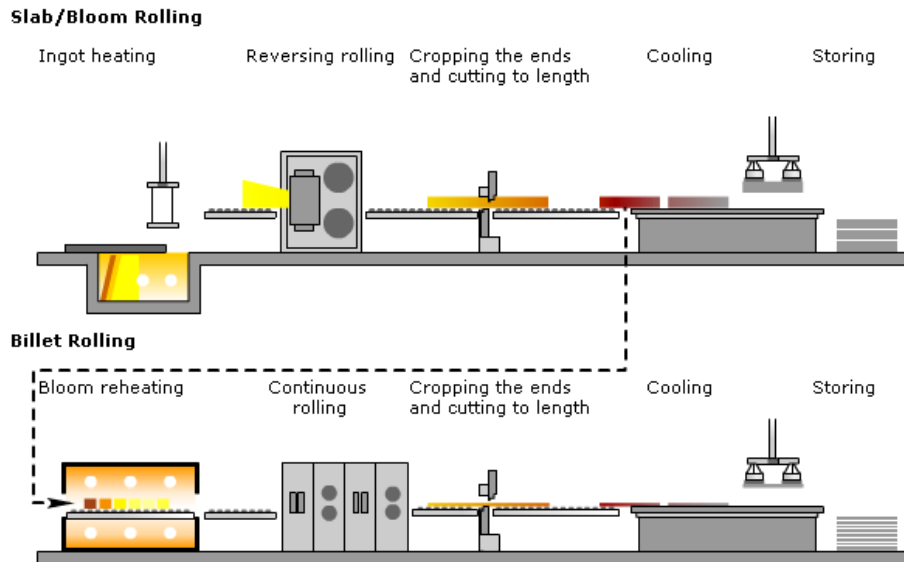


Figura 7.18 Schema produttivo di un laminatoio a caldo (Steeluniversity.org)

La laminazione a caldo comprende tecnologie manifatturiere sia per semi-lavorati che per prodotti finiti. I semi-lavorati sono la materia prima per ulteriori processi di formatura. Possono essere distinte le seguenti categorie di prodotti:

- a) Prodotti piani
- b) Prodotti lunghi
- c) Tubi non saldati
- d) Prodotti speciali, quali ruote, anelli, barre, etc.

Tali prodotti sono spesso soggetti a successivi processi, quali la laminazione a freddo, la formatura, lavorazioni a macchina etc., al fine di realizzare una varietà di prodotti per il mercato.

➤ Il processo di laminazione dei prodotti intermedi

I semi-lavorati prodotti con la laminazione a caldo si ottengono dai lingotti della colata tradizionale che hanno contorni di forma rotondeggiante, grandi scostamenti dimensionali e superfici grezze. I semi-lavorati di base sono le bramme, i blumi e le bilette. Essi sono classificati in funzione della forma e della dimensione. Le bramme con sezione rettangolare sono utilizzate come materiale iniziale per la laminazione di prodotti piani. I blumi e le bilette possono avere entrambe sezione

quadrata o rettangolare ma hanno grandezza diversa, i blummi sono più grandi delle bilette. Essi sono utilizzati per i prodotti lunghi. I lingotti colati di peso superiori a 20 tonnellate sono caricati nei forni a pozzo, in cui vengono riscaldati fino alla temperatura iniziale della laminazione (approssimativamente 1200 °C). In seguito, i lingotti sono laminati in un laminatoio reversibile per blumi/bramme (che produce blumi o bramme) o in un laminatoio universale per le bramme (in cui possono essere prodotte solo le bramme. I semi-lavorati sono ritagliati ad entrambe le estremità e tagliati su misura. Successivamente, essi possono essere raffreddati all'aria o caricati in un forno per un ulteriore riscaldamento per ulteriori lavorazioni. I blumi possono essere nuovamente riscaldati e laminati in bilette. È importante sottolineare che la colata a lingotti tradizionale è praticata solo in casi eccezionali, data la maggiore diffusione della più efficace colata continua. Inoltre, il numero dei laminatoi per blumi e bramme decresce sistematicamente.

➤ Il processo di laminazione dei prodotti lunghi

I prodotti lunghi sono laminati a caldo. Ci sono 3 gruppi di prodotti lunghi:

- Rotaie e sezioni
- Barre
- Vergelle

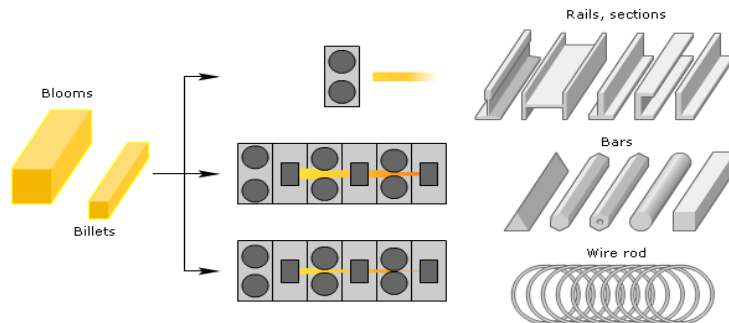


Figura 7.19 Tipologie di prodotti lunghi (Steeluniversity.org)

La laminazione di barre comprende una serie di fasi. Dopo ognuna di esse la sezione del materiale viene ridotta e la forma diviene sempre più simile a quella del prodotto finito. Le barre sono laminate in fabbriche simili alle prime sezioni degli impianti per la laminazione di vergelle. Dopo essere passato attraverso i treni di sgrossatura, intermedio e finitura, il metallo laminato è convogliato su un piano di raffreddamento e quindi arrotolato o tagliato in lunghezza e raddrizzato.

La vergella, solitamente di sezione circolare, è prodotta in un laminatoio a linea singola o multipla (fino a 4). I moderni impianti possono realizzare vergelle da 4-25 mm di diametro. La velocità di laminazione può raggiungere anche i 140 m/s alla linea finale, la bobina può pesare fino a 2

tonnellate e la capacità di produzione di un impianto ad una linea è di 400.000 tonnellate per anno. Per assicurare la qualità superficiale della vergella, le billette usate come material prima nella laminazione sono ispezionate e trattate (pallinatura, macinazione, etc.). Quindi, essi sono riscaldati fino alla temperatura iniziale di laminazione. Un sottile strato di incrostazione si forma sulla superficie del materiale durante la laminazione e viene rimosso per mezzo di un descagliatore ad acqua ad alta pressione. La laminazione delle vergelle è realizzata in impianti continui composti da quattro treni: uno di sgrossatura, due intermedi e uno di finitura, con degli strumenti di taglio installati nel mezzo. Essi sono utilizzati per tagliare le estremità deformate del materiale laminato (per poter essere facilmente caricato nel successivo treno) e per tagliare il materiale laminato al fine di scartare le sezioni in caso di emergenza. Ognuno dei tre treni contiene solitamente 6 posizioni di laminazione. Il secondo treno intermedio è preceduto da un crochet che dovrebbe assicurare una laminazione senza tensione. Un moderno treno di finitura consiste di 8 o 10 posizioni, una zona di raffreddamento e 2 o 4 posizioni di rifinitura. Le posizioni di laminazione di ogni treno sono localizzate alternativamente in orizzontale-verticale; è così possibile realizzare la laminazione senza torsione. La presenza delle zone di raffreddamento ad acqua, utilizzate per raggiungere la temperatura finale di laminazione, permette di usare la normalizzazione e gli effetti dei trattamenti termo-meccanici. Dopo il dimensionamento, la vergella è avvolta attorno ad un anello e successivamente è soggetta ad un raffreddamento controllato sul trasportatore/convogliatore Stelmor, al fine di realizzare la microstruttura adatta ai processi successivi.

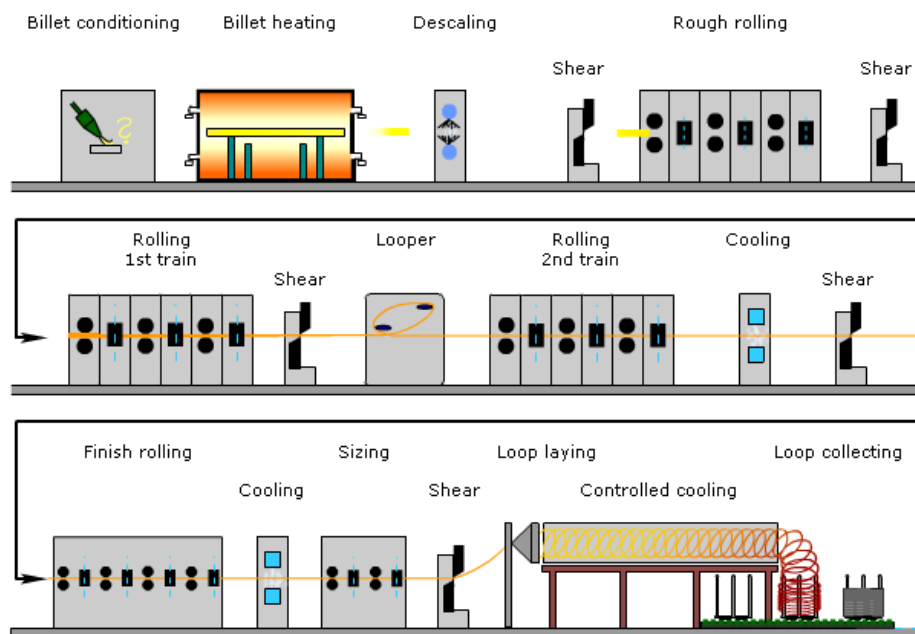


Figura 7.20 Schema di un laminatoio per la produzione di vergelle (Steeluniversity.org)

La vergella può essere usata come materiale iniziale per la produzione di una varietà di prodotti, come fili, funi metalliche, molle, bulloni, dadi, chiodi, viti, cuscinetti, cavi di gomma, nuclei di elettrodi rivestiti, etc.

➤ Il processo di laminazione dei prodotti piani

I prodotti piani laminati a caldo possono avere la forma di lamiera, nastro, e fogli.

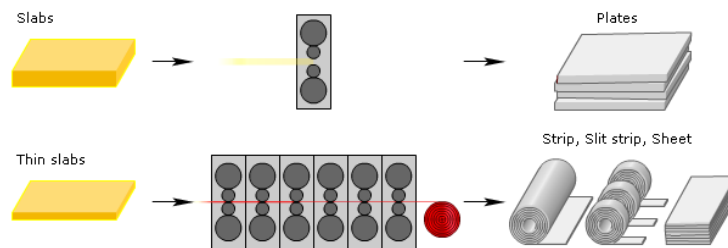


Figura 7.21 Tipologie di prodotti piani (Steeluniversity.org)

Le lamiere (con spessore superiore ai 3 mm) sono prodotte da bramme colate in modo continuo o dai lingotti tradizionali. Il materiale è riscaldato alla temperatura iniziale necessaria per la laminazione. Il riscaldamento dovrebbe essere abbastanza lungo da assicurare una temperatura uniforme attraverso l'intero volume del materiale. Delle orlatrici possono essere usate per ottenere un miglioramento significativo della precisione dimensionale nel senso della larghezza così come un aumento del rendimento. A causa della ingente formazione di scaglie, è necessario disincrostare con l'acqua il materiale durante la laminazione. La fase finale consiste nelle attività di raddrizzatura, raffreddamento, rifilatura laterale, taglio in fogli della dimensione desiderata e controllo qualità. In casi speciali, può essere realizzato anche un trattamento termico.

Le lamiere possono essere impiegate come materiale di partenza per la produzione di sezione e tubi saldati per mezzo della piegatura a pressione e della saldatura.

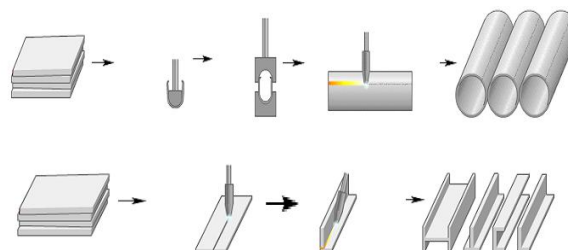


Figura 7.22 Schema generale di trasformazione delle lamiere in tubi e sezioni (Steeluniversity.org)

Oggi, le bramme della colata continua sono per lo più utilizzate come materia prima per la produzione di nastri laminati a caldo; le bramme convenzionali sono usate solo in casi eccezionali. L'applicazione delle bramme della colata continua permette di migliorare la purezza degli acciai e la qualità superficiale del nastro. Per diminuire l'energia richiesta per il riscaldamento, le bramme sono solitamente caricate calde in un forno, così il materiale già ad una temperatura di circa 600 °C è riscaldato fino alla temperatura iniziale di deformazione (~1200–1250 °C). Il periodo di riscaldamento dovrebbe essere abbastanza lungo da assicurare una omogenea distribuzione della temperatura in tutto il volume di materiale. Immediatamente dopo il riscaldamento, la scaglia (l'ossido di ferro che si forma durante il riscaldamento sulla superficie della bramma) è rimossa per mezzo di un disincrostante ad acqua ad alta pressione. La laminazione può anche essere preceduta dal dimensionamento della bramma su una pressa di dimensionamento per incrementare la flessibilità di produzione.

Nei laminatoi a caldo semi-continui, la sgrossatura e la laminazione intermedia sono realizzate in un impianto reversibile univesale. Dopo aver oltrepassato l'impianto intermedio, il materiale di laminazione è ridotto ad una barra di trasferimento con un diametro di circa 40 mm. Una volta che le estremità deformate sono tagliate, la barra di trasferimento è laminata in un treno di finitura con 7 posizioni, raggiungendo una misura compresa tra 1 e 3,5 mm. Alla fine, il nastro laminato è raffreddato con acqua fino alla temperatura appropriata per l'avvolgimento. Un preciso controllo di diametro, larghezza, planarità e temperatura finale di laminazione è condotto durante la laminazione finale e il raffreddamento per ottenere la qualità e le proprietà richieste.

➤ **Il processo di laminazione dei tubi non saldati**

Il processo di produzione dei tubi non saldati consiste principalmente delle seguenti fasi:

- Realizzazione di un guscio cavo durante l'operazione di foratura o estrusione.
- Allungamento del guscio cavo del tubo attraverso la riduzione del diametro e dello spessore della parete.
- Realizzazione del tubo finale nel processo di laminazione a caldo o a freddo.

Per prima cosa, una billetta rotonda è riscaldata in un forno rotante. La billetta calda è forata per mezzo di un connettore interno e due rulli a forma di barilotto, i cui assi sono ruotati tra di loro.

Il guscio cavo è quindi laminato in laminatoio a tappo. Questo step causa la riduzione dello spessore delle pareti, ma il diametro esterno rimane costante. Grazie a tale operazione si verifica l'allungamento del tubo. Dopo di ciò, ne viene ridotto leggermente lo spessore della parete e viene

dimensionato il diametro esterno. Quando è necessaria un'ulteriore riduzione del diametro esterno e dello spessore della parete, il tubo è riscaldato in un forno ad induzione e laminato nuovamente. Alla fine, il tubo è soggetto ad alcune operazioni di finitura, ad esempio il raffreddamento ad aria, raddrizzamento, taglio e bisellatura. I tubi finiti sono sottoposti ad un test di pressione idraulica, un controllo qualità e un controllo della precisione dimensionale.

➤ **Flusso di input/output di un impianto di laminazione a caldo**

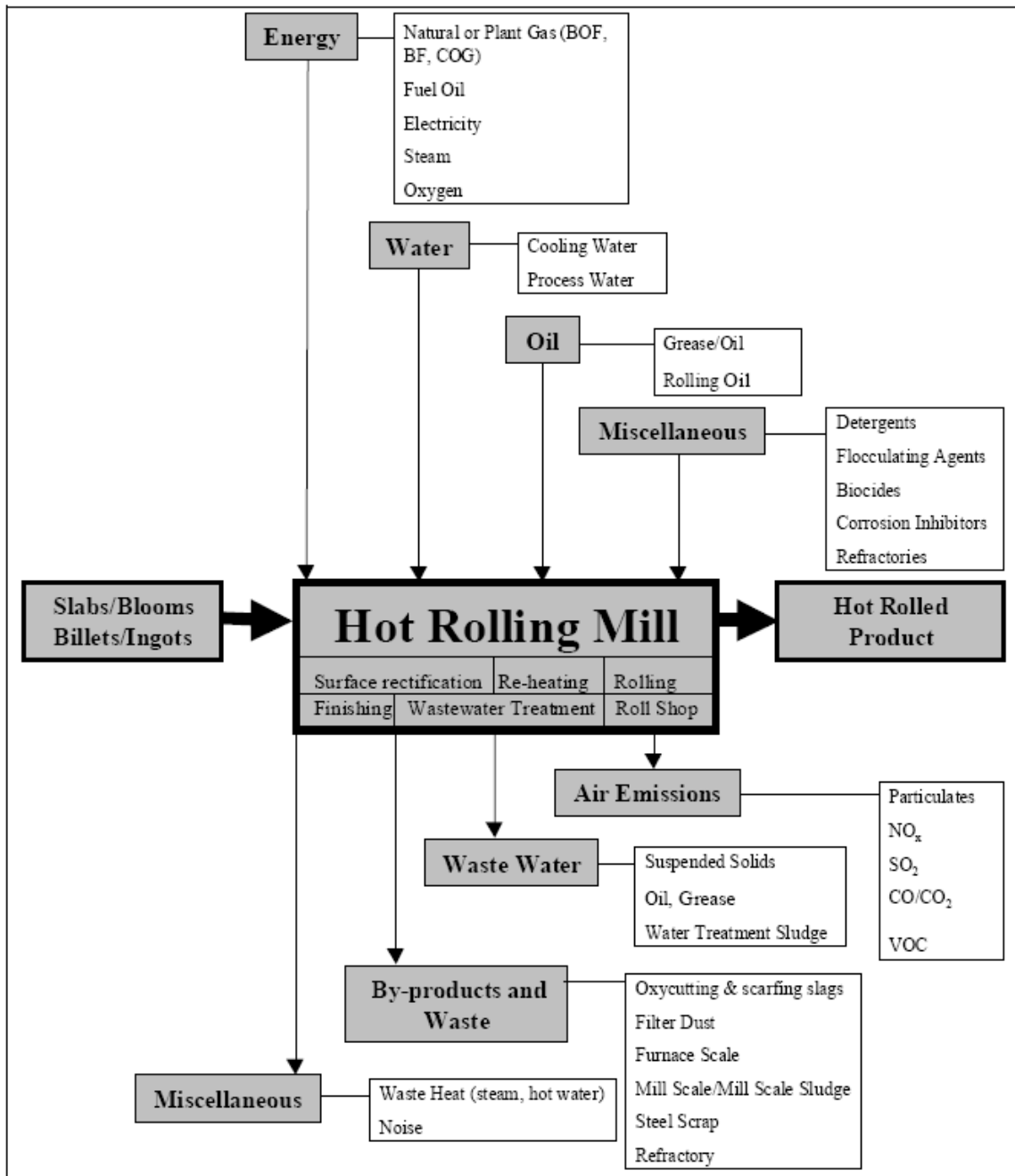


Figura 7.23 Flusso di input/output di un laminatoio a caldo (BREF on Ferrous Metals Processing Industry)

Le principali emissioni in aria provenienti da un impianto di laminazione a caldo sono:

- Emissioni dovute al condizionamento dell'input

Le polveri generate durante le operazioni di scricatura e molatura consistono prevalentemente di ossidi di ferro.

- Emissioni dovute al riscaldamento

Le emissioni principali che si verificano in questa fase sono: polveri, NO_x e SO₂.

- Emissioni dovute alla laminazione

Durante la laminazione vengono prodotte polveri e emissioni fuggitive di oli.

Per quanto riguarda l'energia, la tipologia di fonte consumata varia in base alla fase del processo:

- Condizionamento dell'input

Il consumo di combustibili (gas natural, petrolio liquefatto o gas d'impianto) e di ossigeno per le operazioni di scricatura dipende dalla dimensione del materiale da laminare.

- Riscaldamento

Solitamente vengono impiegati i gas riciclati provenienti dall'altoforno, dalla cokeria e dal convertitore ad ossigeno.

- Laminazione

La domanda di energia, sottoforma di elettricità, per i rulli motore dipende dal grado di deformazione, temperatura del pezzo e della durezza del materiale.

Le tipologie di rifiuti maggiormente prodotti in un laminatoio a caldo sono: scaglie provenienti dalla scricatura, dalla molatura e dal forno di riscaldamento, scagli di laminazione oleose e non, polveri e fanghi derivanti dal trattamento dei fumi e dell'acqua, refrattari.

In particolare, le scaglie dell'operazione di disincrostazione, che viene effettuata dopo il riscaldamento, consistono prevalentemente di ossidi di ferro, quali FeO e Fe₃O₄. Invece le scagli di laminazione, a causa dell'uso di lubrificanti durante la laminazione, contengono sostanze oleose.

Similmente, l'acqua di processo usata per la disincrostazione dopo il riscaldamento è priva di oli, mentre quella utilizzata durante la laminazione risulta contaminata. Questi due flussi solitamente vengono mescolati, ne risultano acque di scarico contenenti sia scaglie che oli.

Per quanto riguarda le emissioni sonore, le fonti più significative di rumore nel processo di laminazione a caldo sono associate alla movimentazione del prodotto. Anche altre attività possono essere significative sorgenti di rumore, ad esempio la disincrostazione ad alta pressione, il riscaldamento dei forni e le operazioni di taglio a caldo/freddo.

7.2.2 Il laminatoio a freddo e l'impianto per la trafilatura

Nella laminazione a freddo le proprietà dei nastri laminati a caldo, ad esempio, lo spessore, le caratteristiche meccaniche e tecnologiche, sono modificate per mezzo della compressione dei coils tra i rulli, senza che sia effettuata un'operazione di riscaldamento prima dell'ingresso.

Durante la trafilatura, invece, la dimensione delle vergelle e dei fili è ridotta per mezzo di passaggi forzati attraverso delle matrici con fori di diametro progressivamente decrescente.

➤ **Il processo di produzione**

Il layout tipico di un impianto di laminazione a freddo è composto da:

1. Una linea continua di decapaggio, dove lo strato di ossido formatosi durante la laminazione a caldo è rimosso per mezzo di acido solforico, acido cloridrico o una miscela di acido nitrico e fluoridrico.
2. Un laminatoio a freddo, in cui si riduce lo spessore del nastro laminato a caldo di circa il 50-80%.
3. Una struttura per la ricottura, per ripristinare la duttilità del nastro di acciaio, che si perde come a causa dell'indurimento durante la laminazione a freddo.
4. Un impianto di tempra, per dare al materiale ricotto le proprietà meccaniche richieste.
5. Linee di ispezione e finitura.
6. Linee di imballaggio.

Il processo di decapaggio è realizzato al fine di rimuovere l'incrostazione derivante dal processo di laminazione a caldo, che può causare difetti superficiali nei prodotti finiti. Il decapaggio è realizzato in una linea continua e consiste nel passare il nastro attraverso un descagliatore e un serbatoio riempito di acido solforico, cloridrico o una miscela di acido nitrico e fluoridrico. Successivamente il nastro viene sciacquato, seccato, tagliato e oliato per assicurare le corrette condizioni di attrito

durante la successiva laminazione. I nastri incruditi a freddo sono soggetti a ricristallizzazione continua o batch, con ricottura ad una temperatura compresa tra i 600–700 °C. Il nastro ricotto è leggermente temprato al fine di migliorarne la planarità della superficie e di sviluppare la ruvidità superficiale richiesta. La tempra può essere effettuata utilizzando vari mezzi, quali olio, acqua, polimeri o bagno di sali. Alla fine, il nastro è marcato e su di esso viene effettuato il controllo qualità. Per una protezione temporanea contro la corrosione il nastro viene oleato. In base alle richieste del cliente, il nastro laminato a freddo è avvolto o tagliato in fogli della lunghezza desiderata. Inoltre, possono essere applicati rivestimenti sia decorativi che protettivi.

Per quanto riguarda la trasformazione delle vergelle, essa è composta dalle seguenti fasi:

1. Pre-trattamento della vergella (discagliatura meccanica o decapaggio);
2. Trafilatura a secco o umida;
3. Trattamenti termici;
4. Finitura.

Il raffreddamento ad aria dopo la laminazione a caldo produce uno strato di ossido di ferro (scaglia) sulla superficie della vergella, che deve essere rimosso. Esistono due principali tecniche per eseguire tale operazione: la discagliatura meccanica e il decapaggio. Il decapaggio, come nel caso della laminazione, può essere effettuato utilizzando o acido solforico o acido cloridrico. In seguito, viene svolta l'attività di trafilatura vera e propria, che può essere realizzata a secco oppure immergendo i fili in un liquido, che serve sia da lubrificante che da refrigerante. Successivamente, i trattamenti termici possono essere realizzati per ottenere la desiderata struttura interna del materiale e per rendere il prodotto finito più duttile. Alla fine, viene nuovamente svolta un'operazione di decapaggio per pulire il filo e per rimuovere gli ossidi di metallo.

Poiché gli impianti per la laminazione a freddo e per la trafilatura svolgono processi pressoché analoghi, gli impatti ambientali che essi producono sono stati descritti congiuntamente.

➤ Flusso di input/output di impianto per la laminazione a freddo

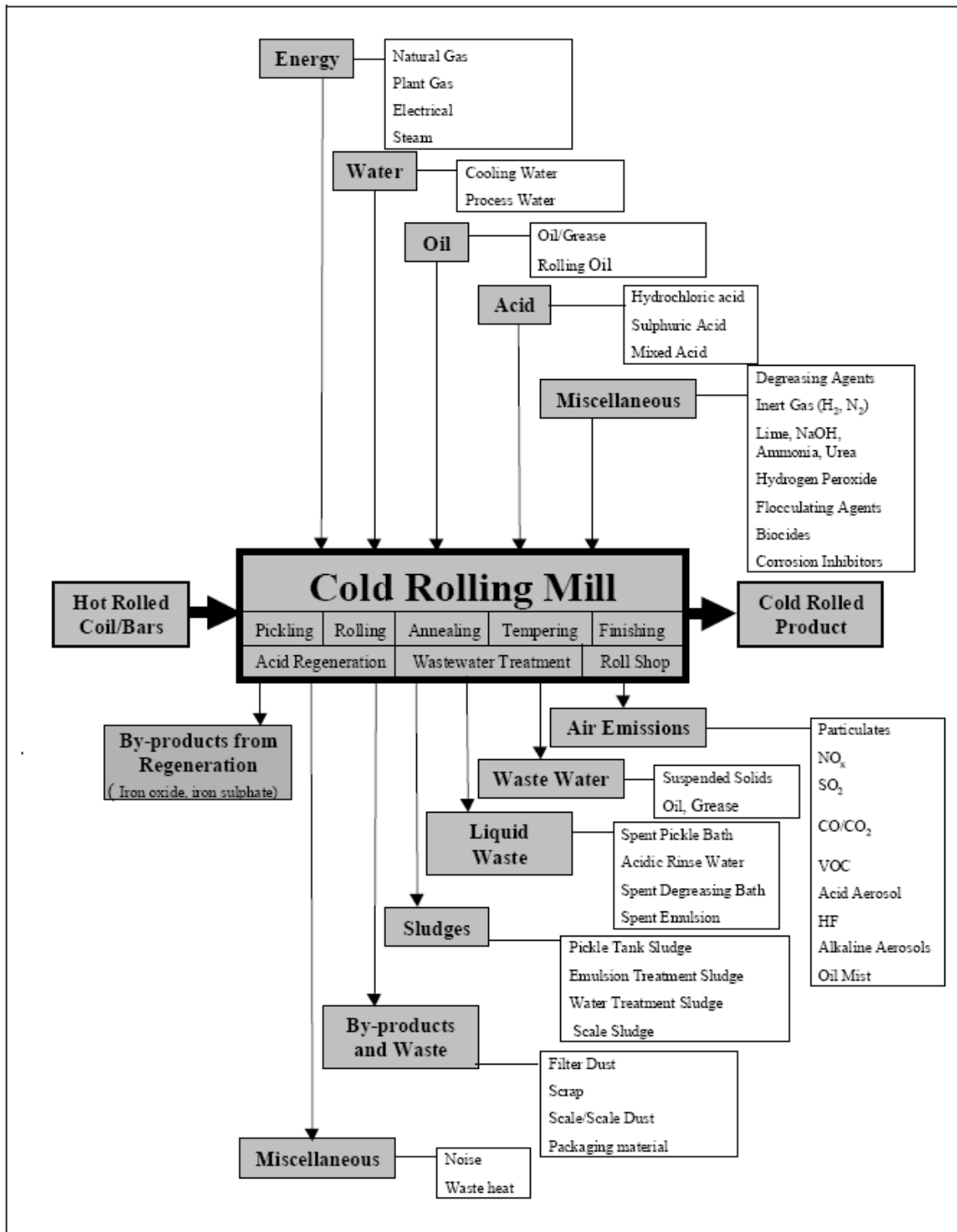


Figura 7.24 Flusso di input/output di un laminatoio a freddo.
(BREF on Ferrous Metals Processing Industry)

Le emissioni in aria prodotte negli impianti descritti in precedenza variano a seconda dell'attività.

Esse sono dovute principalmente a :

- linea continua di decapaggio

Le emissioni in aria generate durante il decapaggio dipendono dal tipo di acido usato. Esse sono prevalentemente costituite da fumi acidi (HCl, H₂SO₄) e polveri, NO_x, SO_x.

- forno per la ricottura

La ricottura produce principalmente gas esausti contenenti NO_x, SO₂, CO, CO₂. Nel caso delle vergelle, è possibile anche che vengono emessi VOC per la pirolisi dei “saponi” utilizzati per migliorare l'adesione dei lubrificanti ai fili.

Anche le emissioni in acqua, provengono in misura più rilevante da:

- Linea continua di decapaggio

Il maggior carico di contaminanti deriva dal cambio dei bagni di decapaggio.

- Laminatoio e ricottura

Gli effluenti provenienti da tali operazioni possono contenere oli e solidi sospesi.

Per quanto riguarda l'energia, i consumi sono così distribuiti:

- Linea continua di decapaggio

E' necessario utilizzare il vapore per riscaldare il bagno di decapaggio, energia elettrica per le pompe e gas naturale o LPG per l'eventuale processo di rigenerazione degli acidi.

- Laminatoio

L'energia è necessaria per far funzionare le pompe, le ventole ecc. Il consumo di energia elettrica è funzione del tipo di acciaio laminato, della riduzione complessiva e della sagoma finale del prodotto laminato . Inoltre, è possibile che sia necessario utilizzare del vapore per riscaldare le emulsioni.

- Impianto per la ricottura

Le forme di energia necessarie per la ricottura sono energia elettrica, gas provenienti da altri impianti e gas naturale o LPG. Per l'atmosfera protetta della fornace si utilizza un gas inerte, tipicamente azoto con 3-7% di idrogeno o in alternativa idrogeno puro.

- Impianto per la tempra

L'energia è richiesta sottoforma di acqua calda e energia elettrica.

Infine, le principali tipologie di tipi di rifiuto che vengono prodotte in un impianto di laminazione a freddo sono prevalentemente fanghi, oli emulsioni, grassi e refrattari. Invece, la discagliatura meccanica delle vergelle produce principalmente scaglie a base di ossidi di ferro (FeO e di Fe₃O₄) e dal decapaggio derivano acidi esausti, che vengono trasformati in sali di metallo.

7.2.3 La linea per il rivestimento

Più di un terzo dei prodotti piani laminati sono rivestiti con uno strato metallico o organico al fine di migliorare la resistenza alla corrosione e l'estetica.

Coating Base	Bath	Coating	
		Type	Name
Zinc base	Zn	Zn	Galvanised
	Zn Zn Zn	Zn-Fe Lead free	Galvannealed
	Zn-Al	99 %Zn, 1 %Al	Crackfree
	Zn-Al	95 %Zn, 5 %Al	Galfan
Aluminium Base	Al-Zn	55 %Al, 43.5 %Zn, 1.5 % Si	Galvalume
	Al	Al	Type I
	Al-Si	Al 87 %, Si 13 %	Type II
Lead base	Pb-Sn	8.25 % Sn 75 - 92 % Pb	Terne

Note: Source of data [EUROFER CC], [Com-CC-2]

Tabella 7.3 Tipologie di rivestimento per i prodotti piani (BREF on Ferrous Metal Processing Industry)

Una linea continua per il rivestimento di prodotti piani comprende i seguenti step:

1. pulizia della superficie per mezzo di un trattamento chimico e/o termico;
2. trattamento termico;
3. immersione in un bagno di metallo fuso;
4. trattamento di finitura.

Una linea continua per la galvanizzazione di fili, invece, è costituita dalle seguenti attività:

1. decapaggio;
2. flussaggio;
3. galvanizzazione;
4. finitura.

➤ Galvanizzazione di una lamiera (rivestimento di zinco o di una lega di zinco)

Il processo di rivestimento metallico più comune è la zincatura a caldo (immersione di una striscia in bagno di zinco fuso).

La produzione di nastri rivestiti a caldo è realizzata in linee continue e inizia con la preparazione della superficie del nastro (rimozione elettrolitica e meccanica dell'emulsione). La cottura dell'emulsione residua e la ricottura della striscia a 700-850 °C, così come il raffreddamento fino a una temperatura di circa 470 °C, sono realizzati in sezioni successive di un forno continuo di ricottura. Il nastro è successivamente steso in un bagno di zinco alla temperatura di 450 °C. L'applicazione di getti d'aria assicura un controllo preciso dello spessore del rivestimento.

Le operazioni di finitura consistono nel controllo qualità, lubrificazione o passivazione, rifilatura e avvolgimento.

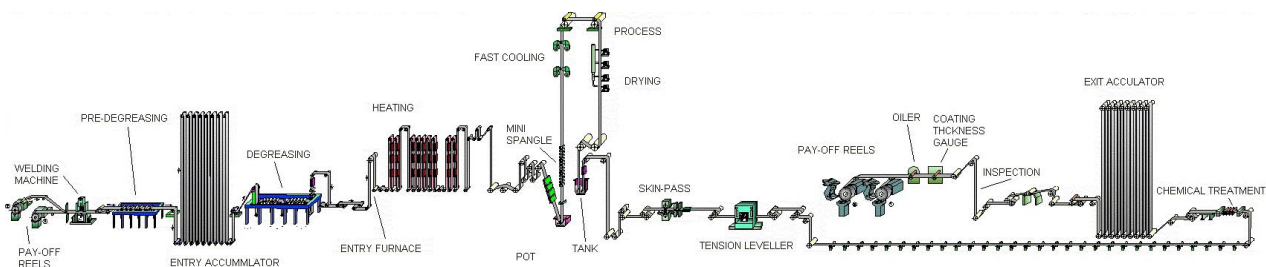


Figura 7.25 Tipico layout di una linea per la galvanizzazione.
(BREF on Ferrous Metal Processing Industry)

Quando il nastro, dopo l'immersione, è soggetto ad un immediato trattamento termico a temperatura di 520 °C, lo strato di zinco puro è sostituito con un rivestimento di zinco e ferro a causa del processo di diffusione. Il nastro che ne risulta è detto “Galvannealed” e ha migliori proprietà di saldatura e adesione rispetto all'acciaio zincato a caldo.

Recentemente, i rivestimenti di zinco con aggiunta di alluminio si stanno diffondendo sempre di più perché offrono una migliore protezione anti-corrosione rispetto allo strato di zinco. Inoltre, molti degli acciai galvanizzati sono anche trattati in linee di rivestimento organico.

Un processo alternativo alla zincatura a caldo è l'elettrogalvanizzazione. Essa è realizzata in una serie di celle elettrolitiche che elettrochimicamente legano lo zinco alla superficie metallica, dandole maggiore resistenza alla corrosione e migliore estetica.

Stagnatura e cromatura, principalmente utilizzate per le lattine e contenitori, sono anch'esse processi elettrolitici.

Dopo il rivestimento, i nastri di acciaio sono solitamente soggetti a dei trattamenti per prevenire il danneggiamenti e difetti della superficie, come ruggine bianca causata dalla condensa di acqua in caso di accesso aria insufficiente. Tali trattamenti comprendo:

1. Lubrificazione. Per applicare un film umido di olio sulla superficie è utilizzato uno spray o una macchina elettrostatica.
2. Passivazione. La passivazione è un trattamento con solventi contenenti acidi cromatico, applicato a spruzzo o applicatore a rulli.
3. Fosfatazione. La procedura di fosfatazione è più o meno una reazione di precipitazione dei cristalli di fosfato di zinco sulla superficie dello strato di metallo, causata da un aumento del pH alla superficie del metallo a causa della reazione di decapaggio.

➤ **Rivestimento di fili**

Il filo viene sottoposto ad un operazione di decapaggio per preparare la superficie all'applicazione del rivestimento. Ciò viene solitamente fatto immergendo il filo in un bagno acido.

Per una buona aderenza del rivestimento di zinco il filo viene passato attraverso un bagno fondente, cioè una soluzione acquosa riscaldata di $ZnCl_2$ e NH_4Cl . Prima di applicare il rivestimento, il filo viene asciugato in un forno o con il calore interno del filo.

Il filo è quindi passato attraverso un bagno di zinco fuso (430-47°C). Nel bagno si forma uno stato di zinco-ferro, costituito da tanti substrati di leghe Fe-Zn. Lo strato di zinco si forma su questo nel momento in cui il filo viene rimosso dal bagno. La maggior parte dei bagni di zinco sono riscaldati dal basso e attraverso le pareti laterali con gas naturale o altri combustibili. Eccezionalmente, può essere usato un riscaldamento elettrico.

Alla fine, uno strato di cera viene applicato per protezione contro la formazione della cosiddetta ruggine bianca.

➤ Flusso di input/output di una linea per il rivestimento

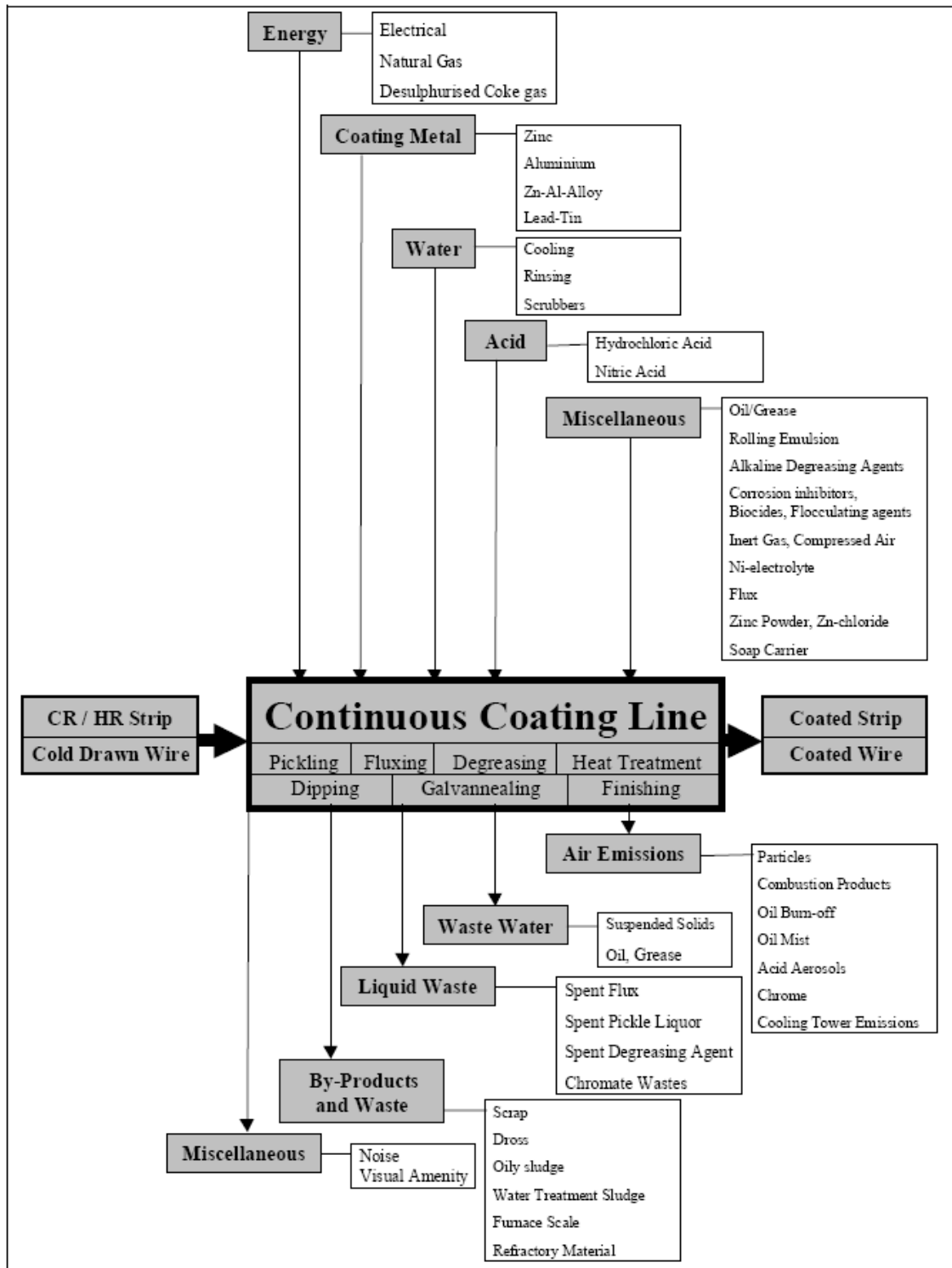


Figura 7.26 Flusso di input/output di una linea continua di rivestimento. (BREF on Ferrous Metals Processing Industry)

Per quanto riguarda le emissioni in aria, negli impianti moderni, il bagno fuso è riscaldato per mezzo di sistemi ad induzione elettrica. Negli impianti più vecchi, invece, l'utilizzo di oli combustibili o gas produce emissioni di CO₂, CO, NO_x, ecc.

Dal punto di vista dell'energia, il gas naturale è utilizzato come combustibile per effettuare i trattamenti termici. Anche, il bagno di zinco viene riscaldato utilizzando gas naturale o altri combustibili. Negli impianti di decapaggio dei fili, invece, il bagno di HCl e fondente è riscaldato con vapore o acqua calda.

Relativamente ai rifiuti generati dalla galvanizzazione, essi sono per lo più rappresentati da scorie che si formano nel bagno.

8 Descrizione del modello applicato al settore siderurgico

In questo capitolo si presenta il set di indicatori individuati per il settore siderurgico europeo ottenuto applicando la metodologia proposta allo specifico settore analizzato. A partire dall'analisi delle caratteristiche del settore, delle normative e degli aspetti più rilevanti in tema di sostenibilità, è stata effettuata un'attenta ricerca e valutazione dei framework esistenti sul settore siderurgico e successivamente sono stati analizzati nel dettaglio i processi produttivi che lo caratterizzano. Il modello customizzato, inoltre, è stato sviluppato a partire dal framework generale (Cap. 4) ed è caratterizzato, quindi, da tre principali dimensioni (funzioni aziendali, aree di interesse ambientale e sociale, dimensione "Vision"), declinate in un numero di categorie, che risulta inferiore rispetto a quello del modello generale, poichè è stato eseguito un processo di selezione delle tematiche più rilevanti, basato, come già detto, sull'analisi approfondita del settore siderurgico europeo e sulle considerazioni che ne sono derivate.

8.1 Presentazione del modello per il settore siderurgico europeo

Come precedentemente detto, il modello per il settore siderurgico europeo è composto da tre principali dimensioni, funzioni aziendali, aree di interesse ambientale e sociale, dimensione "Vision", conformemente a quanto stabilito nel modello generale. Esso, inoltre, è costituito da 26 indicatori che coprono tutte le tematiche ritenute rilevanti all'interno dell'industria siderurgica e delle principali funzioni aziendali coinvolte nella realizzazione della performance di sostenibilità sia ambientale che sociale.

Per quanto riguarda la prospettiva ambientale, i temi più importanti su cui un'azienda che opera nel settore siderurgico deve focalizzarsi, sono legati a:

- i materiali, in particolare le materie prime che rappresentano, insieme all'energia, una delle principali voci di costo;
- l'energia, poiché quello siderurgico è un settore in cui il consumo energetico è particolarmente elevato, sia come energia diretta (coke nell'altoforno e gas metano nei forni di riscaldamento o per i trattamenti termici) che indiretta (energia elettrica per i forni elettrici ad arco e per i motori dei laminatoi);
- l'acqua, che viene impiegata in quantità molto elevate soprattutto per le operazioni di raffreddamento all'interno dei processi produttivi;

- le emissioni inquinanti, i rifiuti e gli scarichi, che risultano particolarmente elevati a causa della natura dei processi produttivi;
- i prodotti e i processi, il cui miglioramento dal punto di vista dell'efficienza e dell'impatto ambientale e la cui innovazione sono fattori critici di successo per tutta l'industria europea.

In riferimento alla prospettiva sociale della sostenibilità, invece, i temi ritenuti essenziali per un'organizzazione siderurgica, sono:

- l'occupazione, visto che quello siderurgico è un settore caratterizzato da andamenti ciclici che si ripercuotono sulla forza lavoro;
- la salute e sicurezza sul lavoro, perché come ribadito più volte, il tasso di rischio del comparto è molto alto, essendo presenti numerosi elementi che mettono in pericolo la vita dei lavoratori;
- la formazione, poiché a causa della trasformazione che, negli ultimi anni, sta interessando il settore, è necessario che le risorse umane siano sempre più qualificate e mantenute costantemente aggiornate;
- la diversità e le pari opportunità, dato che a livello europeo si è messo in evidenza come tale problematica sia effettivamente rilevante in riferimento, soprattutto, ai lavoratori stranieri;
- la salute e sicurezza dei consumatori, perché, anche se il settore è a monte della catena logistica e, quindi, non si interfaccia direttamente con gli utilizzatori finali, i suoi prodotti rappresentano input molto importanti per comparti, ad esempio quello dell'edilizia o dell'automotive, in cui la qualità di ogni singolo elemento del prodotto finale è essenziale che sia di elevata.

Infine, rispetto alla dimensione "Vision", si è ritenuto che le seguenti categorie fossero fondamentali per il settore siderurgico, anche se, come verrà evidenziato in seguito, gli indicatori sono stati per lo più classificati come addizionali:

- le spese/investimenti per la protezione ambientale, la sicurezza e la formazione, che rappresentano i tre pilastri fondamentali della sostenibilità all'interno del sistema considerato;
- i sistemi di gestione (sia per le tematiche sociali che per quelle ambientali) certificati, con riferimento sia all'azienda che ai suoi fornitori;
- la conformità alla legislazione vigente;
- gli interventi a favore della comunità.

Le categorie che in generale sono state escluse riguardano per lo più la dimensione sociale, perché il ricorso al lavoro minorile e al lavoro forzato sono stati ampiamente aboliti all'interno dei Paesi dell'Unione Europea, così come il diritto di associazione e la contrattazione collettiva sono largamente riconosciuti ai lavoratori europei e, conseguentemente, non rappresentano elementi di particolare rilevanza all'interno dei confini del sistema oggetto di analisi. Per quanto concerne la “comunicazione con i consumatori”, come precedentemente detto, le relazioni delle aziende del settore con i soggetti che sono più a valle sono di tipo business-to-business e, quindi, non c'è un contatto diretto con il mercato consumer. Infine, relativamente agli aspetti di “politica/istituzioni” e “corruzione”, essi sono stati affrontati in modo indiretto attraverso altri indicatori. Per quanto riguarda i rapporti con la politica pubblica in materia di sostenibilità si ritiene che la posizione dell'impresa possa agevolmente trasparire dalla copertura degli indicatori proposti, mentre il tema della corruzione è stato compreso all'interno dell'indicatore di compliance.

E' importante, però, sottolineare che qualora un'impresa siderurgica europea svolgesse delle attività in aree geografiche in cui i temi non compresi all'interno del framework proposto, principalmente quelli legati ai diritti umani, risultassero rilevanti, sarebbe necessario aggiungere degli indicatori per la misurazione della performance anche in relazione a tali problematiche.

Per brevità di esposizione, si riporta, per ciascun indicatore selezionato per la misurazione e il reporting della performance di sostenibilità nel settore siderurgico europeo, una sintetica descrizione che ne mette in evidenza la rilevanza nel contesto dell'industria dell'acciaio e la natura: *essenziale*, per quegli indicatori che assolutamente non possono essere omessi, o *addizionale*, per quelle misure che rappresentano per lo più una proxy dell'impegno dell'impresa nei confronti di una particolare tematica.

Nell'allegato I, invece, è illustrato il protocollo di rilevazione di ogni indicatore. Tale protocollo, approfondisce in dettaglio, la definizione, la natura, la rilevanza e la modalità di calcolo. Inoltre, laddove necessario, nelle modalità di calcolo si forniscono informazioni dettagliate in base al processo produttivo. In modo particolare, tale distinzione in base al processo viene effettuata per gli indicatori ambientali: AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume, AMB_OP8. Emissioni in aria, AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua, AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento.

Gli indicatori selezionati per il settore siderurgico europeo sono riportati nelle tabelle delle pagine seguenti (Tabella 8.1, 8.2, 8.3).

		DIMENSIONE AMBIENTALE				
		MATERIE PRIME	ENERGIA	ACQUA	EMISSIONI, RIFIUTI E SCARICHI	PRODOTTI E SERVIZI
FUNZIONE AZIENDALE	LOGISTICA		AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto		AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	
	OPERATIONS	AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	AMB_OP8. Emissioni in aria	
		AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria (energia elettrica)	AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	
			AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati		AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	
					AMB_OP11. Disturbi da rumori	
	SVILUPPO DELLA TECNOLOGIA	AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti				

Tabella 8.1 Modello per il settore siderurgico con riferimento alle funzioni aziendali e alle aree di interesse ambientale

		DIMENSIONE SOCIALE						
		OCCUPAZIONE	SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO	FORMAZIONE E ISTRUZIONE	DIVERSITA', PARI OPPORTUNITA' E NON DISCRIMINAZIONE	SALUTE E SICUREZZA DEI CONSUMATORI		
FUNZIONE AZIENDALE	LOGISTICA		SOC_ALL2. Tasso di assenteismo	SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro				
	OPERATIONS							
	MARKETING E VENDITE							
	SERVIZI						SOC_SERV6. Percentuale di resi	
	ACQUISTI							
	SVILUPPO DELLA TECNOLOGIA							
	GESTIONE DELLE RISORSE UMANE	SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover				SOC_HR4. Formazione del personale	SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità	
	INFRASTRUTTURA DI IMPRESA							

Tabella 8.2 Modello per il settore siderurgico con riferimento alle funzioni aziendali e alle aree di interesse sociale

		DIMENSIONE "VISION"			
		SPESE E INVESTIMENTI	SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI	COMPLIANCE	COMUNITA'
FUNZIONE AZIENDALE	ACQUISTI		VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati		
	INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale	VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	VISION_INFR4. Compliance	VISION_INFR7 . Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità
		VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro			
		VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti			

Tabella 8.3 Modello per il settore siderurgico con riferimento alle funzioni aziendali e alla dimensione "Vision"

- **AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura la quantità dei principali fattori di input, materie prime, semilavorati, e altri materiali, usati nel processo produttivo. Esso descrive il contributo dell'organizzazione alla conservazione delle risorse globali, in particolare quelle non rinnovabili, ad esempio il carbone. Essendo le risorse del pianeta limitate, nasce la necessità di assumere comportamenti "virtuosi", introducendo la cultura del "risparmio" e dell'uso razionale delle stesse (Federacciai, 2008). Per i manager interni e gli stakeholder interessati allo stato finanziario dell'organizzazione, inoltre, il consumo di materiali è direttamente collegato ai costi di esercizio complessivi.

- **AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura l'incidenza sul totale dei fattori produttivi utilizzati dei materiali riciclati, che sostituiscono materiali vergini acquistati o ottenuti da fonti interne o esterne all'organizzazione, descrivendo, di conseguenza, la capacità dell'organizzazione di contribuire alla conservazione delle risorse globali.

Nel settore siderurgico, le acciaierie elettriche utilizzano come materia prima il *rottame*, gli scarti di lavorazione normalmente vengono riutilizzati già direttamente nel sito che li produce e anche i materiali di risulta, come polveri e scaglie, possono trovare impiego nell'impianto di agglomerazione.

- **AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura il consumo diretto di fonti energetiche primarie sia non rinnovabili (carbone, gas naturale e combustibili distillati dal petrolio) che rinnovabili (biocombustibili, etanolo e idrogeno). Esso esprime l'abilità dell'organizzazione di utilizzare efficientemente l'energia. Inoltre, il consumo di combustibili fossili rappresenta una delle maggiori fonti di emissioni di gas ad effetto serra.

La siderurgia è considerata un settore energivoro ed infatti in Italia essa utilizza il 18% dei consumi energetici industriali (Federacciai, 2008). Le principali fonti energetiche dirette impiegate nel settore siderurgico sono: carbone, gas naturale, combustibili distillati dal petrolio.

- **AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura la quantità di fonti primarie di energia che l'organizzazione utilizza indirettamente attraverso l'acquisto di elettricità, calore o vapore. Come per i consumi diretti di energia anche quelli indiretti indicano gli sforzi dell'organizzazione per utilizzare efficientemente le risorse e ridurre il contributo al cambiamento climatico.

Le principali forme energetiche intermedie impiegate nel settore siderurgico sono l'elettricità, e in misura minore il vapore. Ad esempio, in Italia l'energia elettrica utilizzata dalle industrie siderurgiche nel 2003 è stata pari a circa 19 milioni di MWh, di cui circa l'82% è stata acquistata dall'esterno e il rimanente 18% autoprodotta (Federacciai, 2008).

- **AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura la percentuale recuperata dei gas derivanti dai processi siderurgici, in particolare gas di cokeria, gas di altoforno e gas di acciaieria, ed evidenzia la capacità dell'organizzazione di contribuire all'efficienza energetica, utilizzando i gas di recupero, prodotti in grande quantità dagli impianti siderurgici e impiegabili sia internamente che esternamente da particolari centrali termoelettriche per la produzione di energia elettrica e vapore.

- **AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura il volume complessivo di acqua prelevata per fonte e/o acquistata da intermediari come le utilities, evidenziando la capacità dell'organizzazione di ridurre il consumo di risorse idriche.

Nel settore siderurgico vengono utilizzate ingenti quantità di acqua, in modo particolare per le operazioni di raffreddamento degli impianti e per raffreddare/condizionare alcune materie prime (p. es. coke), l'acciaio (p.es. in colata continua, in laminazione), alcuni gas di processo (p.es. gas

d'altoforno), alcuni materiali di risulta (p.es. loppa e scorie). Oggi una acciaieria media preleva acqua dolce mediamente per 2 – 4 mc/t di acciaio (Federacciai, 2008).

- **AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura l'incidenza percentuale e la quantità complessiva dell'acqua riciclata/riutilizzata sia nello processo stesso in cui è stata prodotta o in altre attività dell'organizzazione, evidenziando il contributo dell'organizzazione nel limitare i prelievi e gli scarichi complessivi di acqua.

Un'acciaieria, che produce circa 10.000.000 di tonnellate di acciaio grezzo, avrebbe bisogno di circa 1,1 miliardi di m³ di acqua all'anno per l'intero processo (senza ricircolo). In realtà, un impianto siderurgico di tal genere utilizza solo una frazione dei 1,1 miliardi di m³ di acqua all'anno visto che il tasso di ricircolo può arrivare anche al 97% (Worldsteel Association).

- **AMB_OP8. Emissioni in aria**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura il livello di emissioni in aria di inquinanti quali i gas ad effetto serra (GHG), in particolare la CO₂, i metalli pesanti (arsenico, cadmio, cromo, rame, mercurio, nickel, piombo, zinco e relativi composti), NO_x, SO_x, i composti organici volatili (VOC), idrocarburi policiclici aromatici (PAH), diossine e furani, polveri, ecc.

A livello europeo, le legislazioni in materia di emissioni sono diventate negli ultimi anni sempre più stringenti, non solo per quanto riguarda le emissioni di gas ad effetto serra ma anche per tutte le altre emissioni che incidono sulla qualità dell'aria. Il rilascio di polveri nell'atmosfera da parte di impianti siderurgici riveste particolare importanza, anche per la presenza in esse di composti quali le diossine e i furani

- **AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura gli scarichi complessivi pianificati e non, per destinazione e metodo di trattamento, e il livello di emissioni in acqua, che comprendono l'acqua di raffreddamento, i metalli

pesanti (arsenico, cadmio, cromo, rame, mercurio, nickel, piombo, zinco e relativi composti), azoto e fosforo, ecc.

Nel settore siderurgico gli scarichi in acqua più significativi sono legati alle acque di raffreddamento, che vengono impiegate in grandi quantità nelle acciaierie. La presenza di metalli pesanti negli scarichi è dovuta inoltre all'utilizzo dell'acqua per attività quali il lavaggio dei pezzi o i trattamenti superficiali dell'acciaio (galvanizzazione, verniciatura, ecc), che compromettono la qualità delle acque reflue. Altre sostanze inquinanti, nocive per la salute umana e l'ambiente e pertanto soggette a monitoraggio sono: cloruri, cianuri, diossine e furani, ecc.

- **AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura la quantità di rifiuti provenienti dalle operations dell'organizzazione, suddivisi in pericolosi e non, e classificati per metodo di smaltimento (riutilizzo, riciclaggio, incenerimento, conferimento in discarica, ecc). Esso esprime gli sforzi dell'organizzazione nella riduzione dei rifiuti prodotti e può anche indicare miglioramenti nell'efficienza e nella produttività dei processi.

Nel settore siderurgico esistono una molteplicità di rifiuti e sotto-prodotti che possono essere riutilizzati, sia all'interno dell'organizzazione che in altre filiere produttive. In Europa vengono prodotti circa 95 milioni di tonnellate l'anno di residui e sottoprodotti, approssimativamente tra 150 – 450 kg/t acciaio prodotto, di cui l' 80% sono scorie, materiali ferrosi, polveri e fanghi (Federacciai, 2008). Le scorie di altoforno possono essere praticamente riutilizzate come componenti nel processo di fabbricazione del cemento. Per quanto riguarda le scorie di acciaieria, in Europa circa il 40% trova impiego nella costruzione di strade, mentre poco meno del 40% viene ancora conferito in discarica (Federacciai, 2008). Invece, la scaglia, cioè lo strato di ossido di ferro generato sui semiprodotti durante i trattamenti termici, e' normalmente utilizzata negli impianti di agglomerazione.

- **AMB_OP11. Disturbi da rumori**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura il livello di emissioni sonore a cui sono sottoposti i dipendenti dell'organizzazione e la comunità circostante. Il livello di emissioni sonore rappresenta il valore di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Nell'industria siderurgica le emissioni sonore derivano da varie fonti: movimentazione del materiale pesante, funzionamento dell'acciaieria e del laminatoio, funzionamento degli impianti di aspirazione. Ad esempio nelle acciaierie elettriche, nel BAT Reference Document relativo alla produzione di ferro e acciaio viene sinteticamente evidenziato come “sono predominanti le seguenti sorgenti di rumore: reparto di fusione ivi incluso l'EAF, parco rottame, depolverazione delle emissioni primarie, depolverazione delle emissioni captate tramite cappa, impianti trattamento acqua”. In generale l'ipocusia da rumore è in Italia la più frequente malattia professionale indennizzata; anche per lo stabilimento ILVA l'ipocusia è la maggiore patologia denunciata dai dipendenti (stabilimento ILVA Taranto, 2010).

- **AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto**

Natura: Addizionale

L'indicatore misura la quantità di materie prime e prodotti finiti movimentati attraverso ciascuna modalità di trasporto impiegata (gomma, nave, treno, altro) e relativo tasso di saturazione dei mezzi. Esso esprime la capacità dell'organizzazione di ridurre l'impatto ambientale legato alla logistica e in particolare alle emissioni atmosferiche derivanti dalle attività di trasporto. Il monitoraggio di tale indicatore dovrebbe incentivare l'utilizzo di modalità di trasporto meno inquinanti (trasporto su treno e su nave) rispetto ad altre (trasporto su gomma).

L'indicatore è stato classificato come addizionale perché la scelta di una modalità di trasporto piuttosto che un'altra può dipendere anche da fattori esterni all'azienda, quali ad esempio l'esistenza di infrastrutture adeguate.

- **AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti**

Natura: Addizionale

Tale indicatore di tipo qualitativo esprime l'attenzione dell'organizzazione nei confronti di attività di ricerca volte alla riduzione degli impatti ambientali dei prodotti e dei processi.

In particolare, il settore siderurgico è caratterizzato dalla produzione di componenti che molto spesso diventano l'input di altre catene produttive, e pertanto le scelte effettuate in fase di progettazione andranno ad influenzare le prestazioni ambientali dei prodotti finiti (es: automobili, elettrodomestici, ecc.). Inoltre, i miglioramenti tecnologici dei processi consentono di ottimizzare i consumi energetici, minimizzare le emissioni di CO₂ e incrementare più in generale l'efficienza nel

consumo complessivo delle risorse. Ad esempio, l'industria siderurgica europea si è fatta promotrice di un progetto ("Ultra Low CO₂ Steelmaking" (ULCOS)) che mira a sviluppare nuove tecnologie per la produzione di acciaio a ciclo integrale al fine di ottenere un'ulteriore drastica riduzione delle emissioni di CO₂.

L'indicatore è stato classificato come addizionale perché può essere usato come proxy dell'impegno dell'impresa verso il miglioramento della performance ambientale futura.

- **SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura il numero totale dei dipendenti dell'organizzazione, suddiviso per categorie professionali, tipo di contratto e distribuzione geografica e il tasso di compensazione del turnover, dettagliato per qualifica e area geografica. Esso esprime, quindi, il contributo dell'organizzazione all'occupazione, fornendo un quadro generale della sua struttura organizzativa e indicazioni sulla stabilità del lavoro offerto e la tutela dei propri dipendenti. Il tasso di compensazione del turnover può indicare i risultati delle politiche di gestione del personale da parte dell'organizzazione, compreso il livello di soddisfazione dei dipendenti.

- **SOC_ALL2. Tasso di assenteismo**

Natura: Essenziale

L'indicatore viene calcolato come la percentuale delle ore di assenza rispetto al totale delle ore lavorabili e può esprimere, insieme al turnover, il livello di soddisfazione e sicurezza dei dipendenti dell'organizzazione.

Se il valore dell'indicatore risulta elevato, è possibile che nel contesto lavorativo sia presente uno stato di disagio dovuto all'instaurarsi di relazioni conflittuali tra i componenti dell'organizzazione oppure scarsi livelli di sicurezza degli ambienti di lavoro.

- **SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura la frequenza e la gravità degli infortuni sul lavoro, che hanno interessato dipendenti dell'azienda e appaltatori. Esso evidenzia l'attenzione dell'organizzazione verso le condizioni di lavoro dei dipendenti propri e degli appaltatori.

In particolare l'industria siderurgica è contraddistinta da un elevato grado di rischiosità, dovuta a:

- Pericoli fisici (ad esempio legati alla movimentazione di grandi quantità di materie prime e prodotti);
- Calore e liquidi caldi;
- Radiazioni;
- Pericoli respiratori;
- Rumori;
- Esplosioni e pericoli di incendio.

Il riferimento agli appaltatori evidenzia l'attenzione dell'organizzazione anche verso il personale esterno, a cui viene fatto particolarmente ricorso nell'industria siderurgica per diverse attività (lavorazioni riferite a lavori edili, montaggi e installazioni, pulizia delle strutture, degli impianti e delle attrezzature, manutenzioni meccaniche, elettriche ed edili, manutenzione elettronica, movimentazioni interne, ecc).

- **SOC_HR4. Formazione del personale**

- **Natura: Essenziale**

L'indicatore misura il numero di dipendenti coinvolti in attività di formazione e le ore medie di formazione per dipendente, entrambi suddivisi per categoria di lavoratori, ed esprime l'interesse dell'organizzazione verso lo sviluppo e il consolidamento delle capacità e delle competenze dei propri dipendenti, non solo per migliorare qualità e produttività, ma anche per aumentare la soddisfazione dei dipendenti. Inoltre, la formazione continua consente anche di riqualificare professionalmente i lavoratori al fine di reimpiegarli in un'altra attività o dargli la possibilità di ricollocarsi sul mercato del lavoro.

Negli ultimi due decenni, l'industria siderurgica europea ha subito un profondo processo di trasformazione, da settore ad alta intensità di lavoro a settore in cui viene posto l'accento su conoscenza, sviluppo tecnologico e innovazione (Ranieri e Aylen, 1998). Il settore ha una lunga tradizione di formazione interna e l'importanza di acquisizione di competenze è stato chiaramente riconosciuto (Stroud & Fairbrother, 2005). Tuttavia, allo stato attuale, i programmi di formazione partono dal presupposto che la forza lavoro sia omogenea, e non diversa e differenziata sotto molteplici aspetti fondamentali. L'accesso equo ai programmi di formazione, ai corsi di aggiornamento e all'ottenimento di qualifiche riconosciute sta quindi assumendo un'importanza

cruciale nel contesto di crescente evoluzione della forza lavoro dell'industria (EDLESI BRIEFING PAPER 4, 2007).

- **SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità**

Natura: Essenziale

L'indicatore evidenzia l'attenzione dell'organizzazione verso la problematica della diversità, con particolare riferimento alla condizione femminile e a quella delle minoranze etniche impiegate in azienda.

Nel settore siderurgico, le donne e i lavoratori stranieri, seppur in modo diverso, sperimentano forma di segregazione sia verticale che orizzontale (Stroud, Fairbrother e Coffey, 2004). Le donne raggiungono alcune posizioni manageriali nelle funzioni in cui sono occupate (amministrazione, laboratori) ma occupano poche posizioni di controllo e di gestione in produzione (Stroud, Fairbrother e Coffey, 2004). I lavoratori migranti, invece, sono numerosi nei reparti di produzione ma spesso sono impiegati nella fascia più bassa della gerarchia professionale e solo in particolari parti del processo produttivo.

- **SOC_SERV6. Percentuale di resi**

Natura: Essenziale

Incidenza percentuale del materiale reso all'organizzazione rispetto a quello consegnato. Evidenzia lo sforzo dell'organizzazione nel garantire la qualità della merce prodotta.

Anche se non esiste propriamente un mercato "consumer", i prodotti metallurgici sono utilizzati come fattore di input in diversi ambiti, quindi è fondamentale che siano a norma e non mettano a rischio la salute e la sicurezza degli utilizzatori (Arena e Azzone, 2008).

- **VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale**

Natura: Addizionale

L'indicatore copre spese e investimenti sostenuti dall'organizzazione per la protezione ambientale in termini di prevenzione, riduzione e controllo dei rischi e degli impatti. Esso esprime da un lato l'attenzione dell'organizzazione verso le problematiche ambientali, ma consente anche dall'altro di valutare l'efficienza delle iniziative ambientali intraprese in termini di: smaltimento dei rifiuti, trattamento delle emissioni, costi di bonifica, costi di gestione ambientale, che comprendono anche

le spese per le attività di formazione ambientale del personale. Il settore siderurgico, negli ultimi anni, è stato fortemente regolamentato dal punto di vista ambientale e, conseguentemente, ha dovuto investire ingenti risorse per uniformarsi agli obblighi di legge o migliorare performance più di quanto strettamente richiesto dalle normative.

L'indicatore è stato definito di natura addizionale perché elevati livelli di spesa indicano l'impegno dell'organizzazione ma non assicurano necessariamente una performance più sostenibile.

- **VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro**

Natura: Addizionale

L'indicatore misura le spese e gli investimenti sostenuti dall'organizzazione per le iniziative in materia di salute e sicurezza sul posto di lavoro. Quindi, esprime in termini economici lo sforzo dell'organizzazione nel garantire condizioni di lavoro adeguate per i propri dipendenti .

Il tema della sicurezza e salute sul lavoro è fortemente normato e, come già detto in precedenza, quello siderurgico è un settore ad elevata rischiosità. E' necessario, quindi, investire per ridurre i rischi di incidente e per diffondere in azienda una reale attenzione di tutti (dal Top Management all'ultimo dei neo assunti) verso tale tematica, agendo soprattutto sulla formazione.

Come nel caso dell'indicatore precedente, la misura è definita addizionale perché le spese e gli investimenti sono solo proxy dello sforzo intrapreso dall'azienda ma non ne garantiscono effettivamente una performance migliore.

- **VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti**

Natura: Addizionale

L'indicatore misura le spese sostenute dall'organizzazione per le attività di formazione/aggiornamento continuo dei propri dipendenti. Esprime, quindi, in termini economici lo sforzo dell'organizzazione nel promuovere la formazione continua del proprio personale, che consente di rafforzare il capitale umano aziendale, contribuendo alla sua soddisfazione e offrendogli anche l'opportunità di adattarsi ai cambiamenti del mercato del lavoro.

Anche questo indicatore è considerato di natura addizionale.

- **VISION_INFR4. Compliance**

Natura: Essenziale

L'indicatore misura il valore monetario totale delle sanzioni significative e il numero delle sanzioni non monetarie per non conformità a leggi o regolamenti in ambito ambientale e sociale (frodi, discriminazione, corruzione, concorrenza sleale, rispetto dei diritti umani, pratiche monopolistiche, salute e sicurezza dei consumatori, sicurezza sul lavoro, ecc). Inoltre, da un punto di vista economico assicurare la conformità consente di ridurre i rischi finanziari, che incidono sia direttamente (attraverso le multe) che indirettamente (attraverso l'impatto sulla reputazione).

Come già detto, il settore siderurgico è fortemente normato in materia sia ambientale che sociale, quindi, il valore/numero delle sanzioni indica l'abilità dell'organizzazione di assicurare che le procedure aziendali siano conformi a quanto stabilito dalla legislazione vigente.

- **VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati**

Natura: Addizionale

L'indicatore misura il numero di fornitori con un sistema di gestione ambientale certificato EMAS o ISO 14001 (o altri equivalenti) e/o con certificazioni di natura sociale quali l'SA8000, BS8800, OHSAS18001 (o altri equivalenti) e incidenza sul totale degli acquisti dell'organizzazione dei beni da essi forniti. Esso esprime l'attenzione dell'organizzazione verso la selezione di fornitori che presentano dei sistemi di gestione certificati, indicativi di un impegno verso le problematiche ambientali e della responsabilità sociale. In termini generali è possibile, quindi, evidenziare l'interesse dell'azienda verso la tematica ambientale e sociale al di là dei propri confini.

L'indicatore è stato classificato come addizionale perché nel settore siderurgico il mercato delle materie prime del ciclo integrale è dominato da 3 grandi player e leader di prezzo, Rio Tinto, BHP Billiton and CVRD, con il controllo del 75% del mercato (ThyssenKrupp Steel in Ameling 2007; Ritthoff 2007).

- **VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali**

Natura: Addizionale

L'indicatore misura il numero di siti con un sistema di gestione ambientale in accordo con la regolamentazione EMAS o ISO 14001 e/o certificati secondo lo standard SA8000, BS8800,

OHSA18001 o altri equivalenti. Da un punto di vista ambientale, esso dimostra che l'organizzazione ha un sistema di gestione adeguato a tenere sotto controllo gli impatti ambientali delle proprie attività e ne ricerca sistematicamente il miglioramento. Dal punto di vista sociale, le certificazioni esprimono, inoltre, la volontà dell'organizzazione di garantire l'eticità del proprio ciclo e della propria filiera produttiva in termini di pratiche di lavoro e condizioni di lavoro adeguate e diritti umani.

L'indicatore è ritenuto addizionale perché esprime la volontà dell'organizzazione di gestire l'impatto ambientale/sociale ma il solo possesso di un sistema di gestione ambientale non è necessariamente indicazione di attività più sostenibili.

- **VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità**

Natura: Addizionale

L'indicatore riflette lo sforzo dell'organizzazione nel gestire gli impatti, positivi e negativi, che le sue attività hanno nei confronti della comunità in cui opera. Sono inclusi gli impatti economici indiretti, con riferimento ad iniziative quali le donazioni, impegni commerciali, sponsorizzazione di eventi pubblici, attività pro bono, ecc.

Anche questo indicatore è considerato di natura addizionale, poiché la descrizione qualitativa di programmi a favore della comunità non significa necessariamente che l'azienda in questione è caratterizzata da buone prestazioni sociali, non essendo in molti casi quantificabile il beneficio di natura sociale effettivamente conseguito tramite questi interventi.

8.2 Vantaggi del modello e considerazioni di sintesi

Come è stato precedentemente sottolineato nel Cap.2, per migliorare la valutazione e il reporting della performance di sostenibilità, si ritiene necessario fornire alle imprese di un determinato settore:

1. una gerarchia di tematiche su cui focalizzarsi, che siano rappresentative dello specifico contesto in cui esse operano;
2. un numero limitato di indicatori comunemente accettati, che siano credibili;
3. delle linee-guida esaustive che chiariscano la definizione, la rilevanza e la modalità di calcolo di ciascun indicatore.

Il modello per il settore siderurgico europeo, presentato in questo capitolo, risponde ampiamente alle tre esigenze sopra citate. Esso, infatti, è composto da 26 indicatori, numero assai ridotto se paragonato a quello dei framework generali, ma adeguato a presentare adeguatamente una visione olistica delle problematiche di sostenibilità con riferimento al settore considerato. Tali KPI consentono di cogliere infatti le specificità del settore siderurgico e dei processi delle organizzazioni che in esso lavorano, supportando anche le imprese che per la prima volta si accostano al tema della sostenibilità nella realizzazione di una soluzione efficace ed efficiente per la misurazione e il reporting della performance ambientale e sociale. Si tratta di una soluzione efficace perché, attraverso l'applicazione della metodologia proposta nel Cap.3, c'è la garanzia di aver tenuto in considerazione tutti gli aspetti della sostenibilità e di aver risposto alle esigenze informative dei diversi gruppi di stakeholder. Il modello proposto risulta anche efficiente perché si escludono le informazioni inutili o ridondanti rispetto allo specifico contesto e, conseguentemente, si riduce lo sforzo tanto dell'organizzazione, per la raccolta e la comunicazione dei dati, quanto dei fruitori del report, per l'individuazione delle problematiche più importanti e il benchmarking delle diverse imprese.

Il framework sviluppato, inoltre, risulta compatibile con i set di indicatori di sostenibilità più riconosciuti sia a livello di settore, poiché l'analisi di tali modelli costituisce un passo fondamentale della metodologia utilizzata, sia generali, la cui valutazione è stata svolta nella prima parte del presente lavoro di tesi. Conseguentemente, è possibile affermare che il modello garantisce la comparabilità e la credibilità dei dati e delle informazioni comunicate.

Infine, nei protocolli di rilevazione degli indicatori, contenuti nell'allegato I, si presentano chiare indicazioni circa la definizione, la rilevanza e la modalità di calcolo di ciascuna misura, in modo da fornire delle linee-guida specifiche non solo per le imprese che devono rilevare l'indicatore ma anche per gli stakeholder che li devono analizzare e valutare.

Dal punto di vista organizzativo, il modello proposto dà effettivamente chiare indicazioni circa le differenze che intercorrono tra le varie funzioni aziendali in merito sia al peso relativo di ciascuna di esse sul tema della sostenibilità, sia sulle responsabilità specifiche che ad ognuna possono essere attribuite.

All'interno del settore siderurgico, a causa della sua natura, le maggiori responsabilità in campo ambientale sono, infatti, da attribuire alle "Operations". Essendo un'industria di processo, le attività produttive rappresentano la parte fondamentale delle organizzazioni che in essa operano e, conseguentemente, le maggiori fonti di impatto.

Dal punto di vista sociale, la funzione che maggiormente risulta responsabile della performance è quella relativa alla “Gestione delle risorse umane”, anche se gli indicatori relativi all’assenteismo e agli infortuni sul lavoro sono stati attribuiti a tutta l’organizzazione, perché essa nella sua interezza contribuisce alla creazione tanto del clima aziendale quanto alla realizzazione di un luogo di lavoro sicuro.

Per quanto riguarda la dimensione “Vision”, analogamente a quanto può avvenire anche in altri settori, la funzione che maggiormente risulta coinvolta è l’ “Infrastruttura d’impresa”, perché è a livello corporate che è definita la strategia dell’impresa e sono attribuite le risorse per il miglioramento di un aspetto della performance di sostenibilità piuttosto che di un altro.

Infine, il modello per il settore siderurgico europeo, essendo derivato da quello generale, supporta le aziende del comparto nell’identificazione degli obiettivi di miglioramento per le diverse attività svolte e delle funzioni principalmente coinvolte nel raggiungimento di tali obiettivi, in modo da sfruttare all’interno della strategia d’impresa i diversi temi legati alla sostenibilità come fonte di innovazione e vantaggio competitivo. La completa catena del valore delle industrie di processo è, infatti, permeata dalla necessità di integrazione e ottimizzazione delle risorse messe in gioco per raggiungere risultati in termini di efficienza, produttività, qualità, flessibilità, sicurezza e risparmio energetico. In questo contesto, innovazione e tecnologie all’avanguardia rivestono un ruolo di importanza strategica e la loro applicazione rappresenta un forte vantaggio competitivo (ABB, 2010)²⁸.

²⁸ <http://qui-impresa.ilsole24ore.com/abb2010/industria-processo/Home-ind-processo.php?uuid=ad7eb1e8-cc95-11df-ad9f-f7d643e221cd>

9 Validazione empirica del modello

Il set di indicatori proposto per il settore siderurgico è stato validato empiricamente al fine di:

- verificarne l'effettiva validità;
- verificare la reale praticabilità degli indicatori.

La validazione è stata condotta utilizzando due diverse metodologie:

1. Analisi del contenuto dei report redatti da aziende nazionali e internazionali (Figura 9.1);
2. Sei studi di caso, realizzati sulla base di interviste ai responsabili di problematiche ambientali e sociali delle imprese contattate (Figura 9.2).

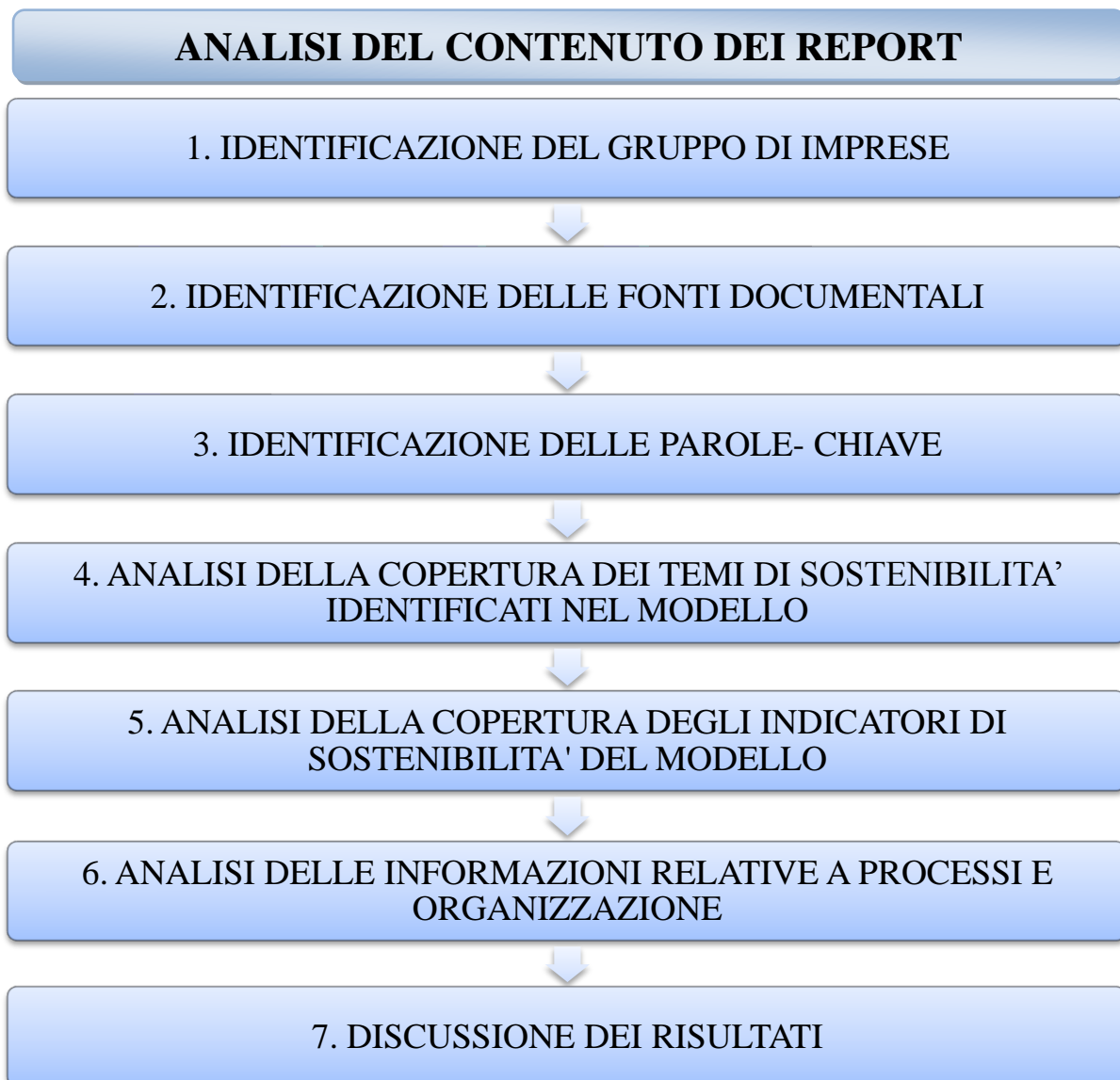


Figura 9.1 Fasi della metodologia di analisi del contenuto dei report



Figura 9.2 Fasi della metodologia per la realizzazione dei casi di studio

9.1 Analisi del contenuto dei report

9.1.1 Metodologia utilizzata

L'analisi del contenuto consente di analizzare oggetti complessi, come testi più o meno elaborati, e tradurli in unità di informazione funzionali all'indagine. In alcuni casi si prevede una quantificazione di tali unità di informazione (analisi quantitativa), in altri casi una loro organizzazione logico-argomentativa in grado di scomporre e rappresentare la struttura testuale (analisi qualitativa). Essa, quindi, è stata utilizzata per indagare su:

- La corrispondenza tra le tematiche di sostenibilità da noi identificate come rilevanti per il settore e quelle che le imprese affrontano maggiormente all'interno dei propri report e/o siti internet;

- L'effettivo utilizzo da parte delle aziende degli indicatori che compongono il set da noi definito per comunicare al pubblico la performance in materia di sostenibilità ambientale e sociale.

Il lavoro è consistito inizialmente nella identificazione di:

1. gruppo di imprese da analizzare;
2. fonti documentali da esaminare;
3. parole-chiave da ricercare all'interno del testo.

Questi tre aspetti saranno descritti in modo più approfondito nel prosieguo del paragrafo

Successivamente, si è condotta la vera e propria fase di analisi dei documenti, che è stata suddivisa in 3 parti:

1. Analisi della copertura dei temi ambientali e sociali selezionati per il modello del settore siderurgico. Per far ciò si sono ricercate nelle fonti documentali le parole-chiave associate a ciascuna tematica. La presenza di tali key-word all'interno del testo ha portato a classificare l'argomento come coperto dall'azienda.
2. Analisi della copertura dei singoli indicatori. Anche in questo caso, l'indicatore è stato ricercato all'interno delle fonti esaminate ed è stato classificato come totalmente coperto, parzialmente coperto o non coperto in funzione della presenza/assenza della misura e del grado di corrispondenza con l'indicatore del modello proposto.
3. Analisi delle informazioni riguardanti la relazione tra processi svolti dall'azienda e temi/indicatori di sostenibilità e la struttura organizzativa per la gestione delle problematiche ambientali e sociali.

Di seguito si riportano maggiori informazioni circa l'insieme delle aziende analizzate, le fonti documentali utilizzate e le parole-chiave ricercate nel testo.

9.1.1.1 Le aziende analizzate

L'analisi documentale è stata condotta su un gruppo di aziende nazionali e internazionali, formato prendendo come riferimento le seguenti fonti:

- *Worldsteel Top Producers*, anno: 2009 e 2006, redatte dalla Worldsteel Association e riportate sul sito internet dell'associazione;

- *Fortune 1000 Custom Ranking*, anno: 2009, settore: metalli, redatta dalla rivista economica Fortune e riportata sul suo sito internet;
- *Global 500*, anno:2009, settore metalli, redatta dalla rivista economica Fortune e riportata sul suo sito internet;
- *Le principali società italiane*, anno: 2009, settore: imprese industriali e dei servizi, redatta dall'Ufficio studi di Mediobanca e riportata sul suo sito internet.

L'insieme esaminato è costituito da 73 imprese, di cui 14 italiane, che operano sia nel campo della produzione dell'acciaio sia in quello della lavorazione/trasformazione di tale prodotto. Per 3 di queste 73 organizzazioni non si è riusciti ad avere alcuna informazione. L'insieme delle rimanenti 70, dal punto di vista dei processi di produzione, è composto da: 23 imprese con forno elettrico ad arco, 29 con ciclo integrale, 14 con ciclo integrale e forno elettrico ad arco, 4 che si occupano esclusivamente della fase di lavorazione/trasformazione dell'acciaio. Nella Tabella 9.1 si riportano i dati di sintesi sulla tipologia di organizzazioni analizzate, distinguendo anche tra italiane e internazionali.

Composizione dell'insieme di imprese analizzate				
Processo	Forno elettrico ad arco (EAF)	Ciclo integrale	Ciclo integrale + EAF	Esclusivamente lavorazione/trasformazione
Numero aziende	23	29	14	4
Percentuale aziende	32,86%	41,43%	20%	5,71%
Numero aziende italiane	11	1	1	1
Numero aziende internazionali	12	28	13	3

Tabella 9.1 Composizione dell'insieme di imprese analizzate

Dal punto geografico, si è cercato di avere un insieme quanto più variegato per valutare anche le possibili influenze culturali e normative sulla rilevanza attribuita ai temi ambientali e sociali, sulle modalità di comunicazione e sulla struttura organizzativa che l'impresa si è data per rendere operativo il concetto di sostenibilità. Le attività produttive principalmente sono svolte in Italia, Germania, Svezia, Spagna, Turchia, U.S.A., Messico, Brasile, Giappone, India, Cina, Corea, Australia, Iran, Arabia Saudita, ecc.

9.1.1.2 Le fonti documentali

Per quanto riguarda le fonti documentali, alcune ricerche (per esempio, Cowen *et altri*, 1987; Freedman & Jaggi, 1986; Guthrie & Parker, 1989, 1990; Neu, Warsame, & Pedwell, 1998; Roberts, 1992; Wiseman, 1982) hanno dimostrato che il report annuale rappresenta un mezzo importante per comunicare le informazioni ambientali e sociali agli stakeholder. Tuttavia, molte organizzazioni, negli ultimi anni, hanno iniziato a pubblicare le loro performance ambientali e sociali in documenti separati e attraverso internet (Unerman, Gurhrie, e Striukova, 2007). Per tale motivo, l'analisi è stata condotta su diversi media. In primo luogo si è fatto riferimento ai report ambientali e/o sociali e/o di sostenibilità. Nel caso di assenza di un documento di tal genere, si è indagata la presenza di una sezione relativa alle tematiche ambientali e/o sociali sul report annuale e si è analizzato il sito internet. Si sono, inoltre, considerati anche eventuali codici etici e codici di condotta.

Nella Tabella 6.2 si elencano le imprese prese in considerazione, mettendo in evidenza l'eventuale produzione di un report di sostenibilità, il riferimento al set di indicatori proposti dal GRI che, come è stato già detto, rappresenta il modello più utilizzato, e le fonti (report di sostenibilità, report di fine anno, sito internet, ecc.) adoperate per l'analisi dei contenuti.

AZIENDA	ATTIVITA'	REPORT AMB.	REPORT SOC.	GRI	FONTI
ACCIAIERIE BERTOLI SAFAU	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	No	Sito internet
ACCIAIERIE VALBRUNA	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	No	Sito internet
ACCIAIERIE VENETE	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	No	Sito internet, codice etico
AFV ACCIAIERIE BELTRAME	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	No	Sito internet, codice etico
AHMSA	ciclo integrale, lavorazione	no	No	No	Sito internet
AICHI STEEL	forno elettrico ad arco, lavorazione	si	Si	No	Steel Report 2009, lineeguida per gli acquisti, sito internet
AK STEEL	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	No	Annual report 2009, sito internet
ALFA ACCIAI	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	No	Politica Ambientale, sito internet
ALLEGHENY TECHNOLOGIES INCORPORATED	forno elettrico ad arco, lavorazione	si	Si	No	Sustainability report, annual report 2009

9. Validazione empirica del modello

ANGANG STEEL	SITO INTERNET IN CINESE				
ARCELLOR MITTAL	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	si	Si	Cop. GRI	CR REPORT 2009, ArcelorMittal Form 20F 2009, Fact Book 2009
ASO SIDERURGICA	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	no	Sito internet
BAOSTEEL	ciclo integrale, lavorazione	si	Si	Cop. GRI	Corporate social responsibility report 2008
BLUE SCOPE	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	si	Si	no	CSE report 2009_ versione on line, sito internet
BYELORUSSIAN STEEL WORKS	forno elettrico ad arco, lavorazione	si	Si	Cop. GRI	Corporate social report 2008
CARPENTER TECHNOLOGY	lavorazione/trasformazione	no	No	no	Sito internet, codice di condotta, codice etico
CELSA	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	no	Sito internet
CHINA STEEL	ciclo integrale, lavorazione	si	Si	no	Corporate Social Responsibility Report 2007, sito internet
COMMERCIAL METALS COMPANY	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	no	Annual Report 2009, codice di condotta, sito internet
COGNE ACCIAI SPECIALI	forno elettrico ad arco, lavorazione/trasformazione	no	No	no	Sito internet
COMPANHIA SIDERURGICA NACIONAL	ciclo integrale, lavorazione	sezione dell'annual report	sezione dell'annual report	no	Annual Report 2008, sito internet
DAIDO STEEL	forno elettrico ad arco, lavorazione	si	contenuto nel report ambientale	no	Environmental report 2004, codice etico, sito internet
DONGKUK	lavorazione/trasformazione	sezione dell'annual report	sezione dell'annual report	no	Annual Report 2009, sito internet
DUFERCO	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	no	Annual report 2009
ERDEMIR	ciclo integrale, lavorazione	si	Si	no	Sustainability Report 2006-2007, annual report
ESSAR	ciclo integrale, lavorazione	no	No	no	Sito internet

9. Validazione empirica del modello

EVRAZ	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	sezione dell'annual report	sezione dell'annual report	no	Annual report 2009 con sezione sulla Corporate Responsibility, codice etico, codice di condotta del business, lineeguida per gli investimenti sociali, sito internet
EZZ STEEL	ciclo integrale, lavorazione	no	No	no	Sito internet
GERDAU	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	no	Annual report 2009, sito internet
GRUPPO ARVEDI	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	no	Sito internet, notiziario di informazione del gruppo
GRUPPO FERALPI	forno elettrico ad arco, lavorazione	si	Si	no	Report di sostenibilità 2008, sito internet
GRUPPO MARCEGAGLIA	lavorazione/trasformazione	NESSUNA INFORMAZIONE SULLA SOSTENIBILITA'			
HEBEI IRON & STEEL GROUP	SITO INACCESSIBILE				
HYUNDAI	ciclo integrale, lavorazione	si	Si	si	Sustainability Report 2008
ILVA	ciclo integrale, lavorazione	si	Si	no	Rapporto Ambiente e Sicurezza 2009, Rapporto Sicurezza 2010, sito internet, codice etico
IMIDRO	ciclo integrale, lavorazione	NESSUNA INFORMAZIONE SULLA SOSTENIBILITA'			
ITALFOND SPA	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	no	Sito internet, codice etico (non scaricabile)
JFE STEEL	ciclo integrale, lavorazione	si	No	no	Environmental Sustainability Report 2009
JIANGSU SHAGANG	ciclo integrale, lavorazione	NESSUNA INFORMAZIONE SULLA SOSTENIBILITA'			
JINDAL STEEL & POWER LIMITED	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	sezione dell'annual report	sezione dell'annual report	no	Annual report 2009-2010 con sezioni dedicate alla csr e all'ambiente, sito internet

9. Validazione empirica del modello

KOBE STEEL	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	si	Si	no	Sustainability Report 2010, codice etico, sito internet
LAIWU	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	NESSUNA INFORMAZIONE SULLA SOSTENIBILITA'			
MAGNITOGORSK IRON AND STEEL	ciclo integrale, lavorazione	sezione dell'annual report	sezione dell'annual report	Cop. GRI	Annual Report 2009, codice etico
METALLOINVEST	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	no	Sito internet
METINVEST	ciclo integrale, lavorazione	si (in cirillico)	si (in cirillico)	si	Metinvest's Social Report 2008, sito internet
NIPPON STEEL	ciclo integrale, lavorazione	si	Si	no	Sustainability report 2009
NISSHIN	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	si	Si	no	Environmental report, CSR report, sito internet
NOVOLIPETSK	ciclo integrale, lavorazione	si	Si	Cop. GRI	CSR Report 2008, sito internet
NUCOR	forno elettrico ad arco, lavorazione	si	Si	Cop. GRI	Sustainability Report 2009
ONE STEEL	ciclo integrale, lavorazione	si	Si	Cop. GRI	Sustainability report 2010, Environment Sections of Annual Reports 2007
ORI MARTIN	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	no	Sito internet
OUTOKUMPU	forno elettrico ad arco, lavorazione	si	Si	Cop. GRI	Sezione "Corporate Responsibility" del sito internet
POSCO	ciclo integrale, lavorazione	si	Si	in accordo con le linee guida del GRI	Sustainability Report 2009, Carbon report, sito internet
RAUTARUUKKI OYJ	ciclo integrale, lavorazione	no	No	no	Annual report 2008, sito internet
RIVA ACCIAIO	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	no	Sito internet, codice etico
SABIC	ciclo integrale, lavorazione	no	No	no	Annual report 2009, codice etico, sito internet

SAIL	ciclo integrale, lavorazione	si	Si	Cop. GRI	Sustainability Report 2007-2008, sito internet
SALZGITTER	ciclo integrale, lavorazione	si	Si	Cop. GRI	Corporate Responsibility Report 2009
SCHNITZER STEEL	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	no	Sustainability brochure 2010, sito internet, codice etico
SEVERSTAL	ciclo integrale, lavorazione	sezione dell'annual report	sezione dell'annual report	no	Annual report 2009, sito internet
SHOUGANG	SITO INTERNET IN CINESE				
SIDOR	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	no	Sito internet
SSAB	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	si	Si	si	Sustainability Report 2009
STEEL DYNAMICS	forno elettrico ad arco, lavorazione	no	No	no	Annual report 2009, codice etico, sito internet
TATA STEEL	ciclo integrale, forno elettrico ad arco, lavorazione	si	Si	no	Tata Steel Group Corporate Citizenship Report 2008/09
TENARIS	forno elettrico ad arco, lavorazione	si	Si	no	EHS report
THYSSENKRUPP	ciclo integrale, lavorazione	no	No	no	Annual report 2008-2009, sito internet
U.S. STEEL	ciclo integrale, lavorazione	si	Si	no	Citizenship report 2006, Annual report 2008
USIMINAS	ciclo integrale, lavorazione	si	Si	si	Annual Report 2009, sito internet
VIZAG	ciclo integrale, lavorazione	sezione dell'annual report	sezione dell'annual report	no	Annual report 2008-2009, sito internet
VOESTALPINE	ciclo integrale, lavorazione	si (in tedesco) + sezione dell'annual report	sezione "risorse umane" dell'annual report	no	Environmental statement for the Linz and the Steyring site 2009, Annual Report 2009, sito internet
WORTHINGTON INDUSTRIES	lavorazione	no	No	no	Annual report 2010, sito internet
WISCO	ciclo integrale, lavorazione	NESSUNA INFORMAZIONE SULLA SOSTENIBILITA'			

Tabella 9.2 Insieme di aziende su cui è stata condotta l'analisi documentale

9.1.1.3 Le unità testuali

Come unità di rilevazione si sono ricercate nei testi prima citati le seguenti parole-chiave:

a. Sostenibilità ambientale

- Materie prime, risorse naturali, minerali ferrosi, carbone, coke, sinter, pellet, ghisa, DRI, calce, calcare, fondenti, refrattari, polveri, bramme, blumi, billette, lingotti, bobine, barre, nastri, fili, additivi, lubrificanti, elettrodi, metalli, gas inerti, ossigeno, azoto, argon, aria compressa, acidi, consumo, efficienza;
- Materiale riciclato, rottame, consumo;
- Energia, carbone, petrolio, gasolio, gas naturale, elettricità, diesel, olio combustibile, rinnovabile, energia solare, energia eolica, energia termica, vapore, efficienza energetica, consumo;
- Gas siderurgici, gas di cokeria, gas d’altoforno;
- Acqua, risorsa idrica, , acqua superficiale, acqua sotterranea, falda, fiume, lago, mare, utilities, prelievo, consumo;
- Acqua di ricircolo, acqua riciclata, acqua riutilizzata;
- Emissioni, aria, atmosfera, gas ad effetto serra, cambiamento climatico, metano, CO₂, NO_x, SO_x, CO, VOC, HCFC, CFC, metalli, idrocarburi policiclici aromatici, diossine, furani, polveri, PCB, PM, HCl, HF, cambiamento climatico;
- Scarico, acqua di raffreddamento, acque reflue, sversamento, fognatura, azoto totale, fosforo totale, idrocarburi policiclici aromatici, diossine, furani, VOC, cloruri, cianuri, fluoruri, PCP, fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, carbonio organico totale;
- Rumore, vibrazioni;
- Rifiuto, rifiuto pericoloso, rifiuto industriale, polveri, scoria, fango, scaglia, refrattario, olio esausto, emulsione esausta, packaging, residuo, batteria, acido esausto, fondente esausto, by-product, smaltimento, discarica, riutilizzo, riciclaggio, recupero;
- Logistica, mezzo di trasporto, veicolo, camion, trasporto su gomma, treno, nave;
- Ricerca e Sviluppo, tecnologia, prodotto, processo, Life Cycle Assessment, ciclo di vita, Design for Environment;

b. Sostenibilità sociale

- Occupazione, dipendenti, personale, forza lavoro, categoria professionale, contratto, turnover, qualifica, area geografica, anzianità, titolo di studio, dirigente, quadro, operaio, impiegato;
- Assenteismo, assenza;
- Infortuni, malattie, salute, sicurezza, pericolo, rischio, inabilità, morte;
- Formazione, istruzione, competenza, know-how, corso, master, università;
- Sesso, etnia, diversità, pari opportunità, donna, minoranza, immigrato, stipendio;
- Reso, reclamo, qualità, responsabilità di prodotto, sicurezza dei consumatori;

c. Dimensione “Vision”

- Spesa ambientale, investimento ambientale, costo ambientale;
- Fornitore, certificazione, acquisto, supply chain, ISO 14001, EMAS, SA8000, OHSAS18001;
- Compliance, sanzione, multa, richiamo, legge, normativa, regolamento, azione legale;
- Certificazione, ISO 14001, EMAS, SA8000, OHSAS18001;
- Spesa in salute e sicurezza, investimento in salute e sicurezza;
- Spesa in formazione/aggiornamento, investimento in formazione, quota di iscrizione;
- Società, comunità, programma, sponsorizzazione, donazione

9.1.2 Analisi dei dati

Nell'allegato II e III si riportano gli schemi relativi alla copertura, da parte delle aziende considerate, dei temi e degli indicatori individuati nel modello proposto per il settore siderurgico.

In questa sede, per motivi di spazio, si presentano i risultati ottenuti e le conclusioni tratte dall'analisi di questi ultimi.

9.1.2.1 Presenza di report di sostenibilità nel gruppo di imprese

Delle 73 imprese che compongono il gruppo considerato, 3 sono state escluse a causa dell'inaccessibilità del sito internet. Tra le rimanenti 70, circa il 41% redige un report ambientale,

mentre una percentuale leggermente inferiore (circa 39%) pubblica un report sociale. Inoltre, circa il 11% dedica una sezione del report annuale alle tematiche di sostenibilità.

Confrontando le imprese italiane con quelle estere, si nota che fra le prime la percentuale delle organizzazioni che non redige un report, sia esso sociale che ambientale, è di gran lunga più elevata rispetto all'insieme delle aziende estere.

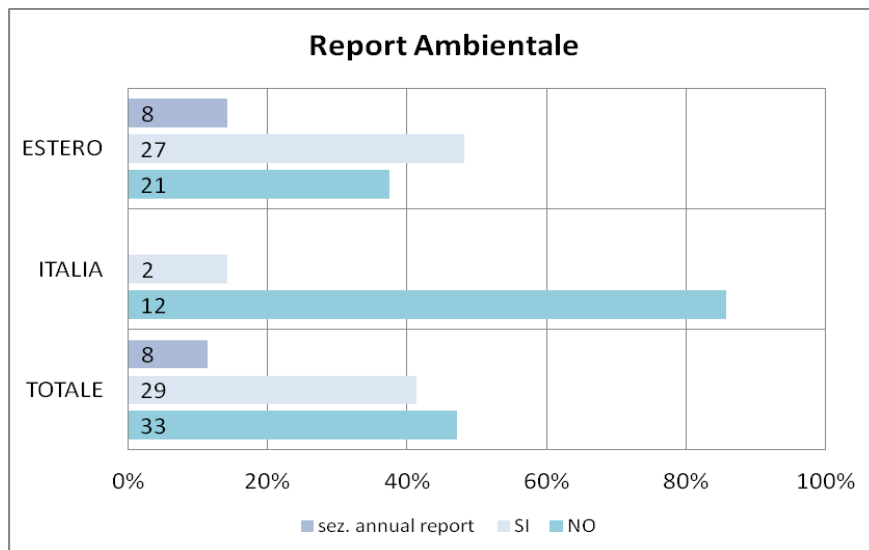


Grafico 9.1 Percentuale e numero di aziende italiane ed estere che redigono un report ambientale

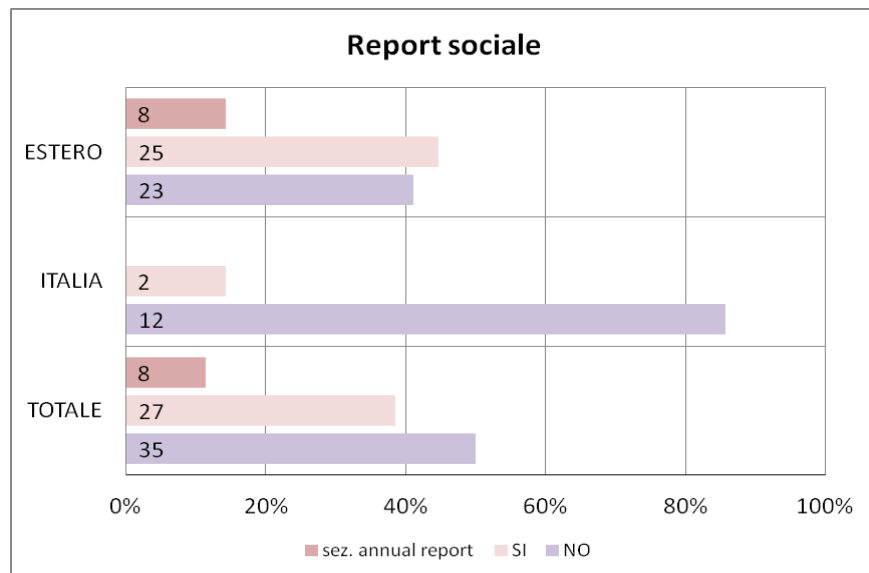


Grafico 9.2 Percentuale e numero di aziende italiane ed estere che redigono un report sociale

Per quanto riguarda il riferimento a standard di tipo internazionali, 15 organizzazioni, nessuna delle quali italiana, fanno riferimento al GRI. Fra queste, però, undici non usano esplicitamente gli

indicatori della Global Reporting Initiative ma riportano una tabella in cui si mette in evidenza il grado di copertura delle misure proposte da tale framework.

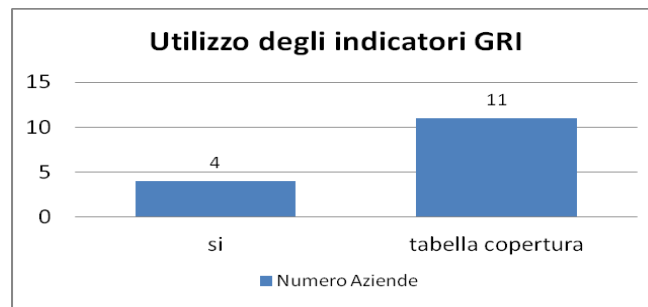


Grafico 9.3 Numero di aziende che fa riferimento al GRI per la redazione del report

HEALTH AND SAFETY PERFORMANCE INDICATORS			
GRI NUMBER	DESCRIPTION	REPORTED	PAGE
ASPECT: OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY			
LA6	Percentage of total workforce represented in formal joint management-worker health and safety committees that help monitor and advise on occupational health and safety programs.	Partially Reported	14, 17
LA7	Rates of injury, occupational diseases, lost days, and absenteeism, and number of work-related fatalities by region.	Partially Reported	14-15
LA8	Education, training, counseling, prevention, and risk-control programs in place to assist workforce members, their families, or community members regarding serious diseases.	Partially Reported	17

Figura 9.3 Esempio di tabella di copertura del GRI

9.1.2.2 Presenza di report di sostenibilità per tipologia di azienda

Le aziende sono state classificate in base ai processi produttivi svolti in 4 sotto-gruppi, cioè:

- Imprese con ciclo integrale (altoforno-acciaieria ad ossigeno) e lavorazione dell'acciaio;
- Imprese con forno elettrico ad arco e lavorazione dell'acciaio;
- Imprese con produzione di acciaio sia tramite ciclo integrale che con forno elettrico ad arco e lavorazione dell'acciaio;
- Imprese che non producono acciaio ma svolgono esclusivamente i processi di lavorazione/trasformazione.

Per ciascun sotto-gruppo si è, quindi, evidenziata la percentuale di organizzazioni che possiedono un report di sostenibilità e/o dedicano una sezione del report annuale a tale tematica, al fine di evidenziare un eventuale diverso atteggiamento delle imprese in funzione dei processi produttivi realizzati.

Come si vede dai grafici di seguito riportati, il comportamento dei produttori con ciclo integrale è sostanzialmente diverso da quelli con forno elettrico ad arco. Infatti, circa il 60% dei primi redige un report di sostenibilità e il 14% affronta l'argomento nel report annuale, mentre soltanto il 35% delle acciaierie elettriche pubblica un bilancio ambientale-sociale. Invece, fra le organizzazioni che utilizzano entrambe le modalità di produzione la percentuale di quelle che non producono un documento sulla performance di sostenibilità è più alta rispetto a quelle con il solo ciclo integrale.

Per quanto riguarda le società che eseguono soltanto la fase di lavorazione, una di esse non fornisce nessuna informazione di tipo ambientale e sociale (aldilà del numero di dipendenti) né sul sito internet né all'interno dei documenti accessibili. Delle rimanenti tre, invece, soltanto una dedica una parte del bilancio di fine anno a tali tematiche.

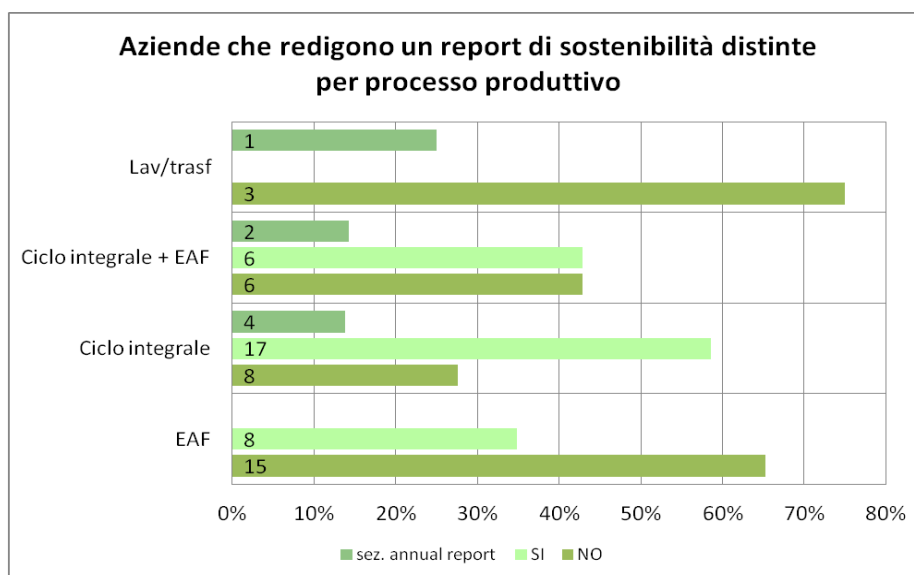


Grafico 9.4 Numero e percentuale di aziende che redigono un report di sostenibilità distinte in base al processo

La maggiore diffusione del report di sostenibilità fra le aziende con ciclo integrale può essere spiegata dal maggiore impatto, in modo particolare sulle tematiche ambientali, ad esse attribuito.

Infatti, le acciaierie con forno elettrico ad arco possono essere considerate di per se stessa un'attività ecologica, in senso lato, in quanto sfruttano materiali simili ai prodotti finiti (*rottame*) che altrimenti, al termine del loro ciclo di vita, non avrebbero destinazione, recuperando anche una

buona parte dell'energia che inizialmente è stata spesa per ottenere l'acciaio a partire dal minerale (ARPA Friuli Venezia Giulia). Esse, inoltre, consumano solo 30 al 40% dell'energia del ciclo integrale, con una riduzione delle emissioni di CO₂ che è funzione della fonte usata per la produzione dell'energia elettrica (De Beer et al., 1998).

Da tali considerazioni può derivare una minore pressione da parte degli stakeholder rispetto a quella esercitata sui produttori con ciclo integrale, in cui le operazioni di cokeria e sinterizzazione risultano particolarmente inquinanti.

E' bene, però, mettere in evidenza che sul sotto-gruppo delle acciaierie elettriche pesa notevolmente la presenza delle imprese italiane (11 su 23) che nella maggior parte dei casi non ha un bilancio di sostenibilità.

9.1.2.3 Analisi della copertura dei temi di sostenibilità identificati nel modello

- **Copertura dei temi di sostenibilità nell'insieme delle imprese considerate**

Per l'analisi della copertura dei temi si sono escluse le 5 aziende che non riportano alcuna informazione di carattere ambientale e sociale (vedi Tabella 9.2). Per le restanti 65, il grado di copertura dei temi individuati come rilevanti all'interno del settore siderurgico è presentato nel Grafico 9.5, Grafico 9.6, Grafico 9.7.

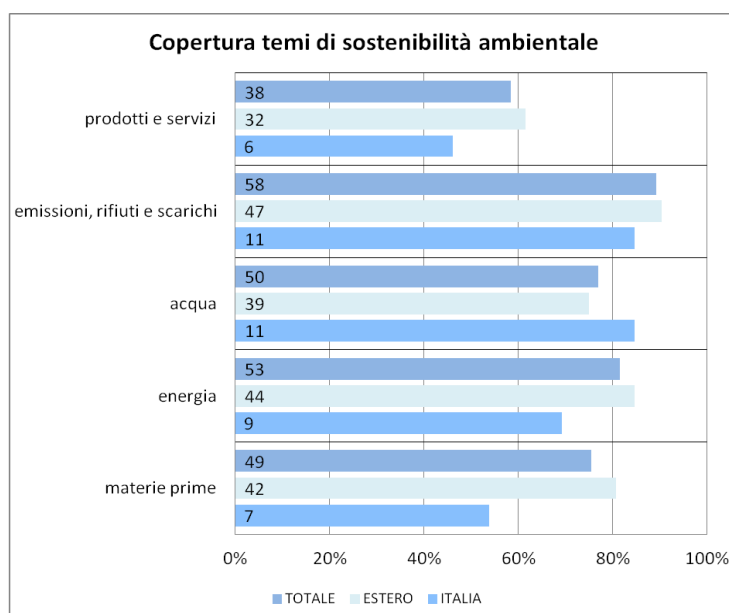


Grafico 9.5 Copertura dei temi di sostenibilità ambientale (numero e percentuale di aziende)

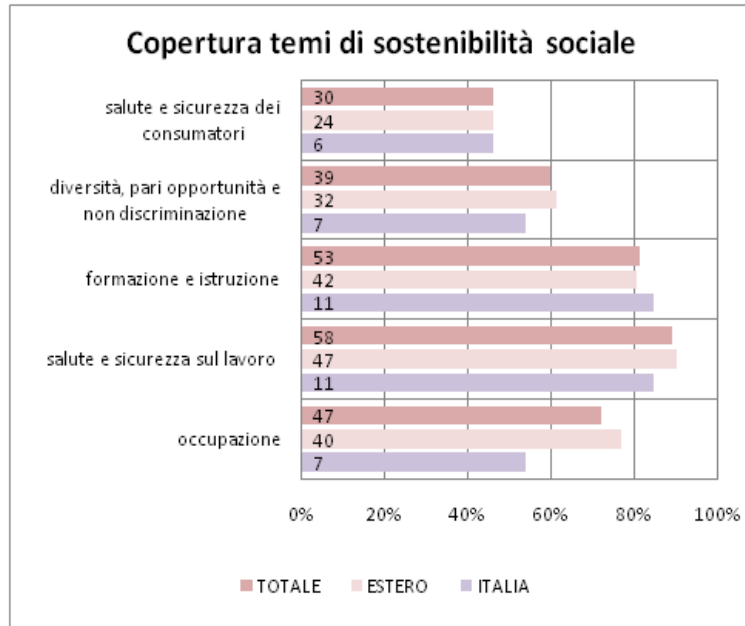


Grafico 9.6 Copertura dei temi di sostenibilità sociale (numero e percentuale di aziende)

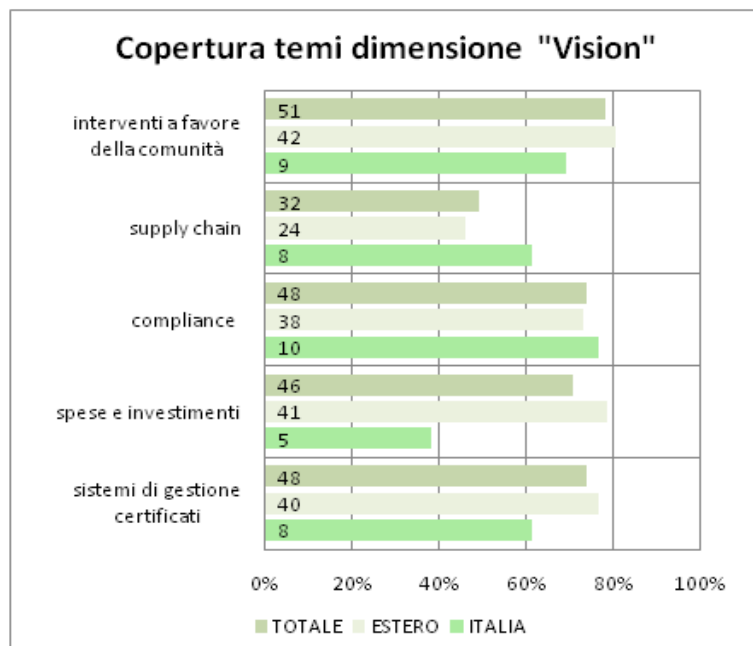


Grafico 9.7 Copertura temi della dimensione "Vision" (numero e percentuale di aziende)

Tutte le categorie identificate sono affrontate da una percentuale di aziende maggiore o uguale al 50%, ad eccezione della “salute e sicurezza dei consumatori” che è stata rintracciata nel 45% dei casi. Le tematiche maggiormente trattate sono:

- Dimensione ambientale:
- 1. Emissioni, rifiuti e scarichi (circa 90%);

2. Energia (circa 80%);
3. Acqua e Materie prime (circa 75%).
 - Dimensione sociale:
 1. Salute e sicurezza sul lavoro (circa 90%);
 2. Formazione e istruzione (circa 80%);
 3. Occupazione (circa 70%).
 - Dimensione “Vision”:
 1. Interventi a favore della comunità (circa 80%);
 2. Sistemi di gestione certificati e Compliance (circa 75%);
 3. Spese e investimenti (circa 70%).

La copertura degli aspetti di sostenibilità rispecchia quanto emerso nel capitolo 6 a proposito dell’analisi dei framework del settore, cioè che:

- dal punto di vista ambientale, le categorie che riscuotono maggiore interesse sono quelle relative all’impatto ambientale, essendo quello dell’acciaio un settore estremamente inquinante ed energivoro. Esse sono, inoltre, le tematiche solitamente coperte dalle normative ambientali;
- dal punto di vista sociale, la “salute e sicurezza sul lavoro” e la “formazione e istruzione” sono le tematiche più affrontate perché coinvolgono direttamente i dipendenti, mentre l’“occupazione” esprime l’impatto dell’impresa sul territorio in cui opera.
- dal punto di vista dell’approccio generale dell’impresa alle tematiche di sostenibilità, la “conformità” a leggi e norme è un requisito essenziale per svolgere la propria attività, le “spese e investimenti” e i “sistemi di gestione certificati” sono utilizzati, invece, come indicatori dell’importanza attribuita alla sostenibilità e dell’impegno profuso per il suo raggiungimento. Infine, gli “interventi a favore della comunità” esprimono l’interesse dell’impresa verso la comunità di riferimento e il supporto che l’organizzazione le fornisce.

Confrontando le imprese italiane con quelle estere, si nota che esse, nonostante non redigano nella maggior parte dei casi un report di sostenibilità, coprono tutte le tematiche, anche se con informazioni per lo più di tipo qualitativo riportate sui siti internet.

- **Copertura dei temi di sostenibilità distinguendo le aziende in base ai processi produttivi**

Classificando le imprese in base al processo produttivo, come precedentemente detto, si nota che:

- i produttori con ciclo integrale presentano un grado di copertura più alto relativamente alle categorie “materie prime”, “energia” e “prodotti e servizi”, mentre, anche se solo di qualche punto percentuale, i temi “emissioni, rifiuti e scarichi” e “acqua” sono più coperti dalle acciaierie elettriche;
- le imprese con ciclo integrale affrontano maggiormente i temi “salute e sicurezza sul lavoro”, “formazione e istruzione” e “occupazione”;
- le aziende con ciclo integrale affrontano più delle imprese con forno elettrico ad arco i temi “interventi a favore della comunità”, “supply chain”, “spese e investimenti” e “sistemi di gestione certificati”.

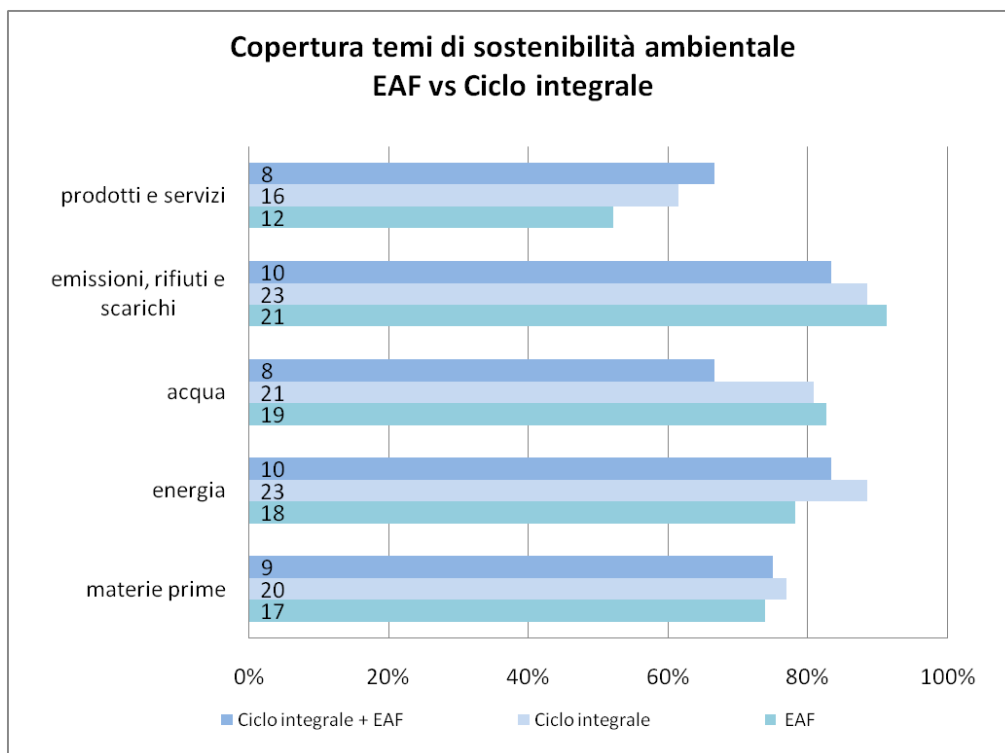


Grafico 9.8 Copertura dei temi di sostenibilità ambientale distinguendo le aziende in base al processo produttivo

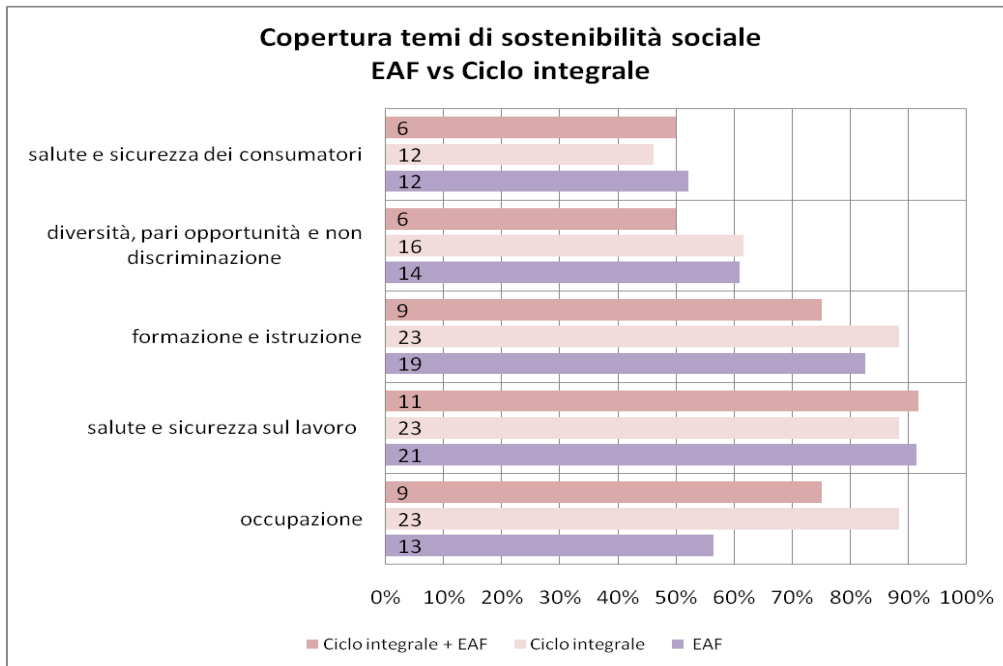


Grafico 9.9 Copertura dei temi di sostenibilità sociale distinguendo le aziende in base al processo produttivo

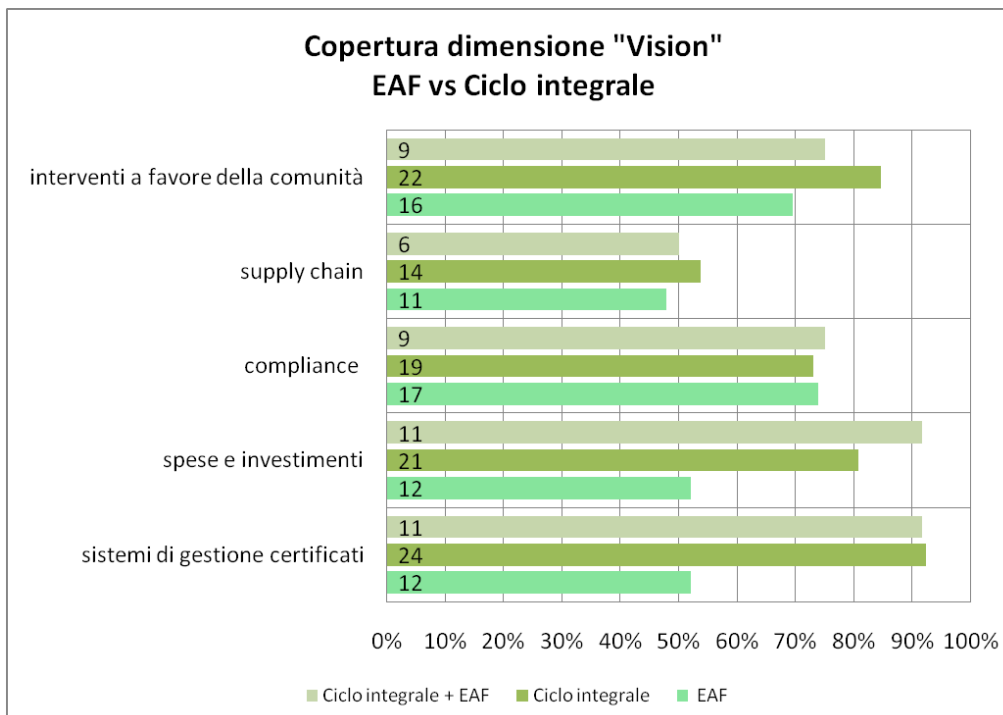


Grafico 9.10 Copertura dei temi della dimensione "Vision" distinguendo le aziende in base al processo produttivo

Fra le imprese di lavorazione, invece, i temi più affrontati sono:

- dal punto di vista ambientale: emissioni, rifiuti e scarichi, materie prime;

- dal punto di vista sociale: interventi a favore della comunità, salute e sicurezza sul lavoro, diversità e pari opportunità;
- compliance;

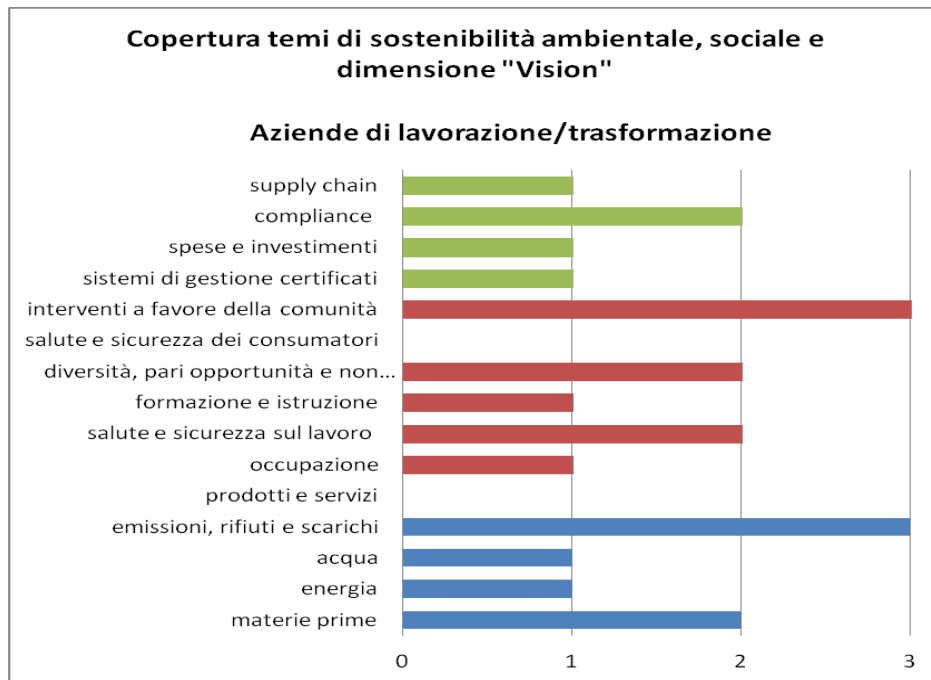


Grafico 9.11 Copertura dei temi di sostenibilità da parte delle aziende di lavorazione dell'acciaio

9.1.2.4 Analisi della copertura degli indicatori di sostenibilità identificati nel modello

- **Copertura degli indicatori di sostenibilità fra le aziende analizzate**

Relativamente agli indicatori identificati si è calcolato il grado di copertura distinguendo tra:

- Copertura totale (SI), se l'indicatore riportato dall'azienda è uguale o simile a quello identificato nel modello;
- Copertura parziale (PARZ), se l'indicatore riportato dall'azienda copre solo in parte quello identificato dal modello o le informazioni date sono "vaghe" (es. per l'indicatore *VISION_INFR6* Numero di siti con certificazione ambientale e/o sociale l'azienda riporta "la maggior parte dei siti hanno ottenuto la certificazione ISO14001");
- Nessuna copertura (NO), nel caso in cui l'indicatore non è riportato dall'azienda.

Nei grafici seguenti si mettono in evidenza i risultati ottenuti per le tre dimensioni: ambientale, sociale, “vision”. Per quanto riguarda la società Metinvest, il cui report è scritto in cirillico, si è fatto riferimento alla tabella di copertura degli indicatori del GRI presentata sul documento. Pertanto, per gli indicatori diversi dal GRI non si possiede alcuna informazione.

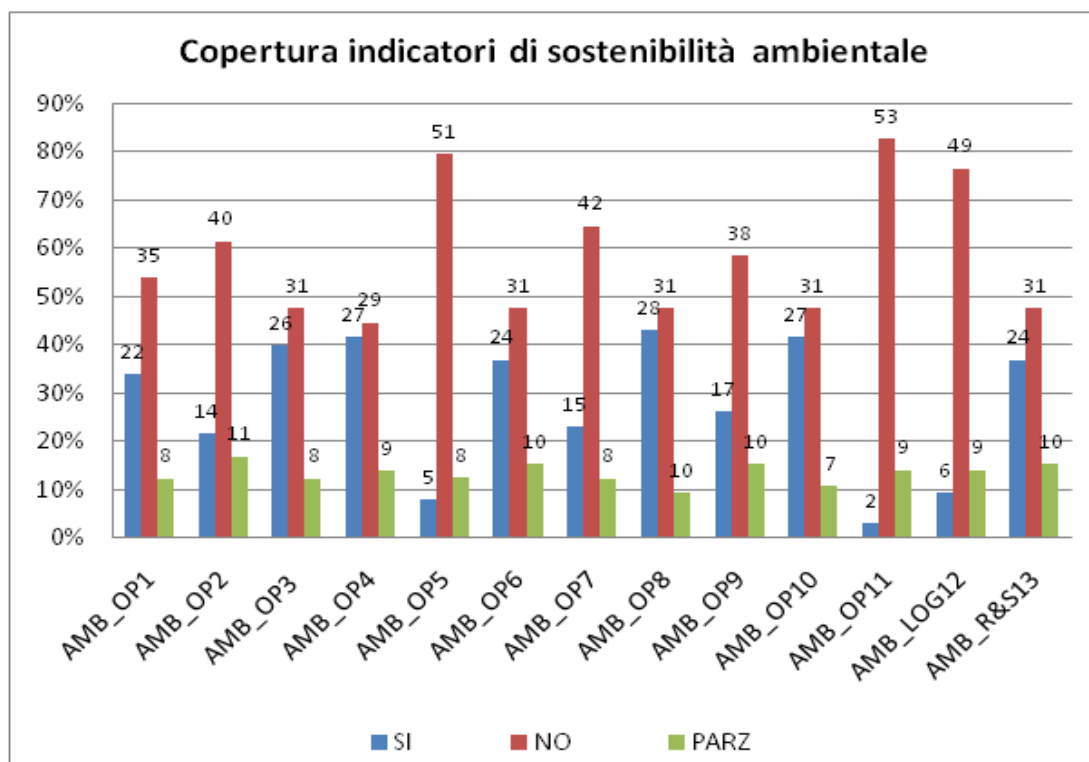


Grafico 9.12 Copertura degli indicatori di sostenibilità ambientale (numero e percentuale di aziende)

Se si considerano la copertura totale e parziale, gli indicatori più ricorrenti nell’insieme di imprese analizzate sono:

- *AMB_OP3 Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria e AMB_OP4 Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria*, perché quello dell’energia, come già è stato detto, è un tema-chiave del settore siderurgico, sia perché esso rappresenta un settore energivoro (es. in Italia le imprese siderurgiche coprono il 18% dei consumi energetici industriali (Federacciai, 2008)) sia perché quella dell’energia è una delle maggiori voci di costo delle imprese e, conseguentemente, viene da essa attentamente monitorata.
- *AMB_OP6 Prelievo totale di acqua per fonte*, perché l’acqua è una risorsa sempre più scarsa e il fabbisogno di acqua di un’acciaieria o di un impianto per la lavorazione dell’acciaio è consistente, nonostante l’uso ormai diffuso di trattamenti, ricircolazione ed uso in cascata.

- *AMB_OP8 Emissioni in aria*, perché il rilascio di sostanze inquinanti nell'atmosfera da parte di impianti siderurgici riveste particolare importanza ed è strettamente normato dalle legislazioni ambientali (es. la Direttiva Quadro sulla Qualità dell'Aria dell'Unione Europea)
- *AMB_OP10 Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento*, perché il tema dello smaltimento dei rifiuti e dei sotto-prodotti ha valenza dal punto di vista sia ambientale che economico, dato che un'elevatissima percentuale dei rifiuti e by-product dei processi siderurgici può essere venduta perché trasformabile in materia prima per altri usi.
- *AMB_R&S13 Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti*, perché le aziende vogliono dimostrare quanto più impegno nel miglioramento della performance ambientale non solo attraverso l'incremento dell'efficienza dei processi produttivi ma anche per mezzo delle innovazioni di prodotto.

Gli indicatori che, invece, hanno avuto un riscontro minore sono:

- *AMB_OP5 Percentuale di gas siderurgici recuperati*, perché rilevante in modo particolare per le imprese con ciclo integrale;
- *AMB_OP11 Disturbi da rumori*, per i quali allo stato attuale i sistemi di misura sono meno consolidati (Arena e Azzone, 2008).
- *AMB_LOG12 Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto*, perché non è un indicatore molto presente sia nei framework di riferimento per il settore che in quelli generali.

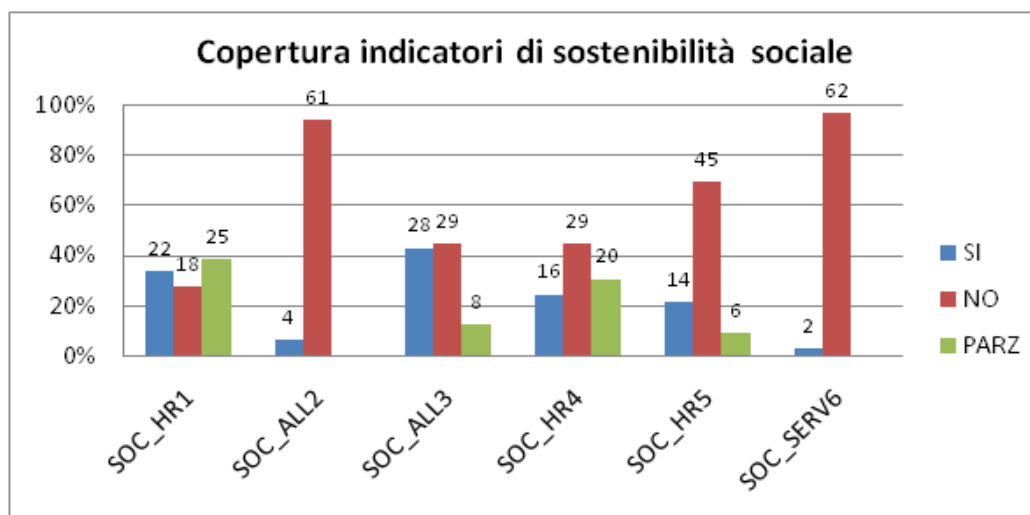


Grafico 9.13 Copertura degli indicatori di sostenibilità sociale (numero e percentuale di aziende)

Per quanto riguarda la dimensione sociale, gli indicatori più riscontrati sono:

- *SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover*, perché è un dato che qualunque impresa possiede.
- *SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro*, perché il tema rappresenta una priorità assoluta del settore (Federacciai, 2008) e l'indicatore è presente nella maggior parte dei modelli di sostenibilità sia generali che di settore.
- *SOC_HR4. Formazione del personale*, perché può rappresentare un fattore di attrazione del capitale umano di qualità, oltre che mettere in evidenza l'attenzione dedicata al miglioramento della professionalità delle risorse.

Invece, le misure meno coperte sono:

- *SOC_ALL2. Tasso di assenteismo*,
- *SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità*, perché il settore per tradizione viene considerato prettamente maschile, anche se, soprattutto dei Paesi dell'Europa orientale, la manodopera femminile è presente anche nei reparti di produzione. Invece, di maggiore rilevanza è il tema della discriminazione dei lavoratori stranieri, che in molti casi sono oggetto di segregazione verticale e orizzontale (Stroud, Fairbrother e Coffey, 2004).
- *SOC_SERV6. Percentuale di resi*, perché non è presente nei framework solitamente utilizzati come riferimento. Fanno eccezione le linee-guida per il settore metallurgico redatte da Arena e Azzone (2008), a cui si ispirano le uniche due imprese italiane che riportano tale indicatore. Solitamente, invece, il tema della "sicurezza e salute dei consumatori" viene affrontato dando informazioni circa le certificazioni sulla qualità di prodotto di cui l'azienda è in possesso.

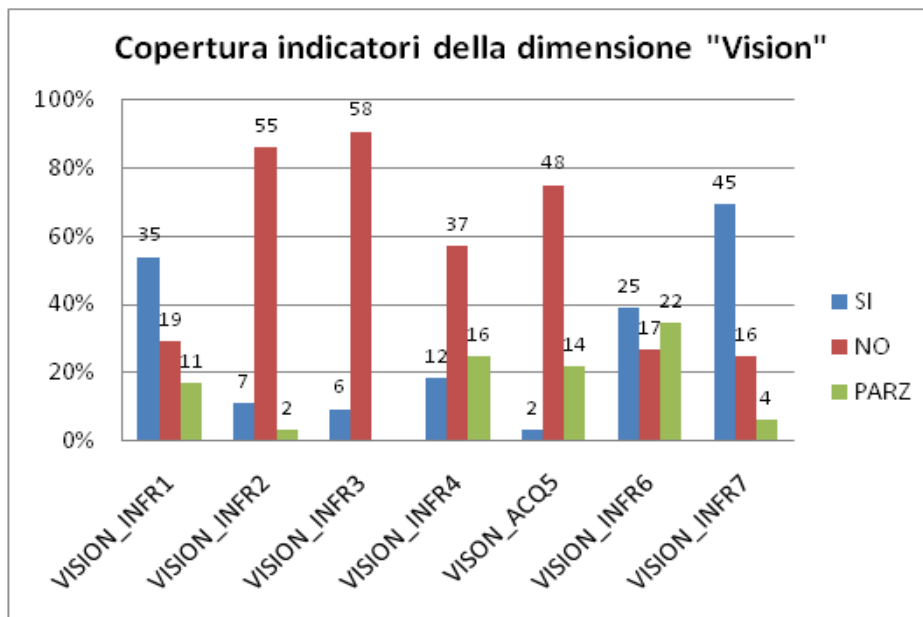


Grafico 9.14 Copertura indicatori della dimensione "Vision" (numero e percentuale di aziende)

Relativamente alla dimensione "Vision", i tre indicatori più riscontrati fra le imprese analizzate sono:

- *VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale*, perché negli ultimi anni le normative in materia ambientale si sono fatte sempre più stringenti e, di conseguenza, le imprese hanno dovuto affrontare elevati costi per adeguarsi agli obblighi di legge. Inoltre, è un indicatore presente nel GRI.
- *VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali*, perché un sistema di gestione qualificato viene pensato come elemento di "garanzia" per il raggiungimento di una buona performance, migliorando l'immagine dell'azienda.
- *VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità*, perché essendo un indicatore più di tipo qualitativo è facilmente riportabile.

Gli indicatori, invece, meno coperti sono:

- *VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro* e *VISION3. Spese per la formazione dei dipendenti*, perché gli indicatori dei modelli di riferimento per la misurazione e il reporting della performance di sostenibilità tendono ad essere di tipo non finanziario;
- *VISION_INFR4. Compliance*.
- *VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati*, perché alcune delle imprese considerate nei sotto-gruppi ciclo integrale e

ciclo integrale+EAF sono integrate a monte e, inoltre, i mercati di alcune materie prime sono fortemente concentrati.

- **Copertura degli indicatori di sostenibilità distinguendo le aziende in base ai processi produttivi**

Nel paragrafo viene confrontato il grado di copertura degli indicatori del modello da parte delle imprese suddividendole in base al processo produttivo. Si ricorda, che sul sotto-gruppo delle acciaierie elettriche pesa la presenza delle imprese italiane che nella maggior parte dei casi non ha un bilancio di sostenibilità e fornisce informazioni più di tipo qualitativo che quantitativo attraverso i propri siti internet.

- Indicatori ambientali

Come è possibile vedere dal Grafico 9.15, Grafico 9.16 e Grafico 9.17, le aziende con ciclo integrale sono quelle che presentano un più alto grado di copertura degli indicatori ambientali da noi proposti. Fa eccezione l'indicatore *AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato* che è stato rintracciato più volte all'interno del sotto-gruppo "Aziende con ciclo integrale e EAF". Ovviamente, ciò può essere semplicemente spiegato dall'utilizzo del rottame come materia prima nei forni elettrici ad arco.

Gli indicatori in cui è presente una maggiore differenza tra ciclo integrale e forno elettrico ad arco sono quelli relativi all'energia, agli scarichi e le emissioni in acqua, ai rifiuti e alla R&S.

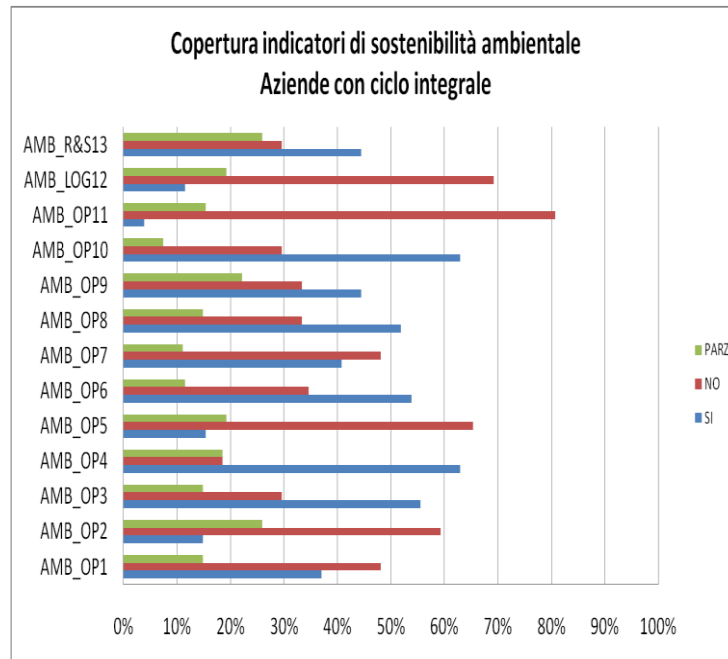


Grafico 9.15 Copertura indicatori di sostenibilità ambientale nel sotto-insieme di aziende con ciclo integrale

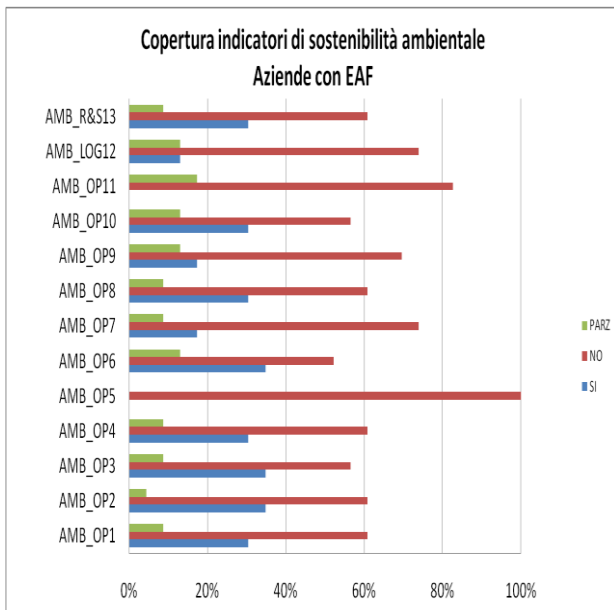


Grafico 9.16 Copertura indicatori di sostenibilità ambientale nel sotto-insieme di aziende con EAF

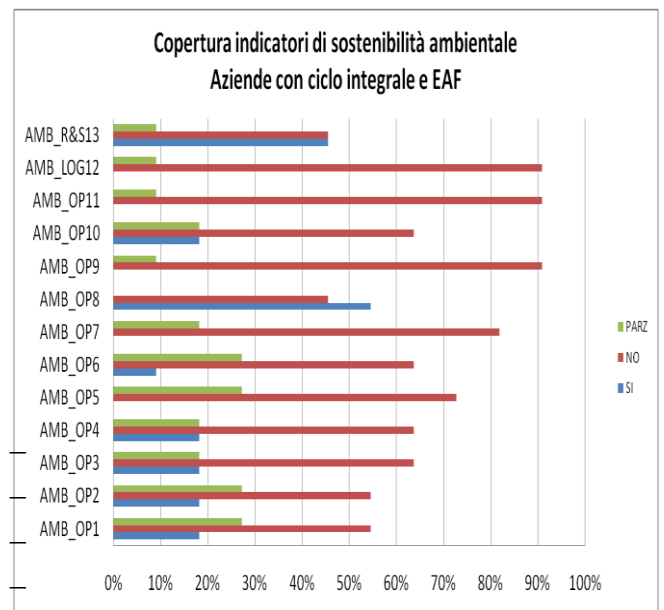


Grafico 9.17 Copertura degli indicatori di sostenibilità ambientale nel sotto-insieme di aziende con ciclo integrale e EAF

– Indicatori sociali

Nei grafici di fianco è riportato il grado di copertura dei 6 indicatori sociali del modello.

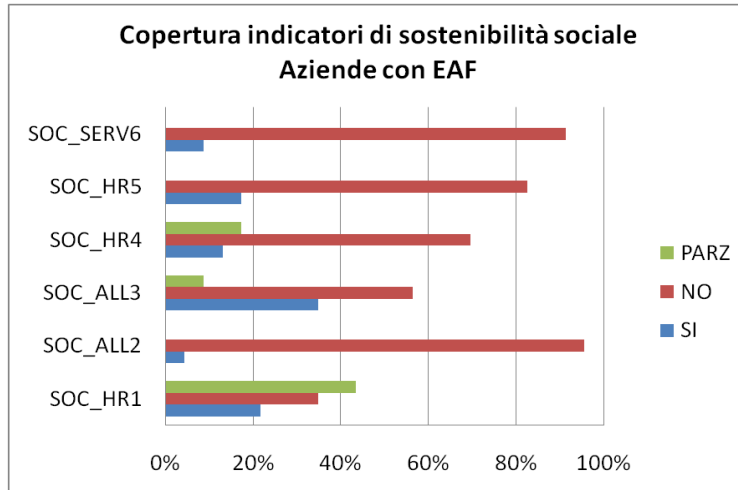


Grafico 9.18 Copertura degli indicatori sociali nel sotto-insieme di aziende con EAF

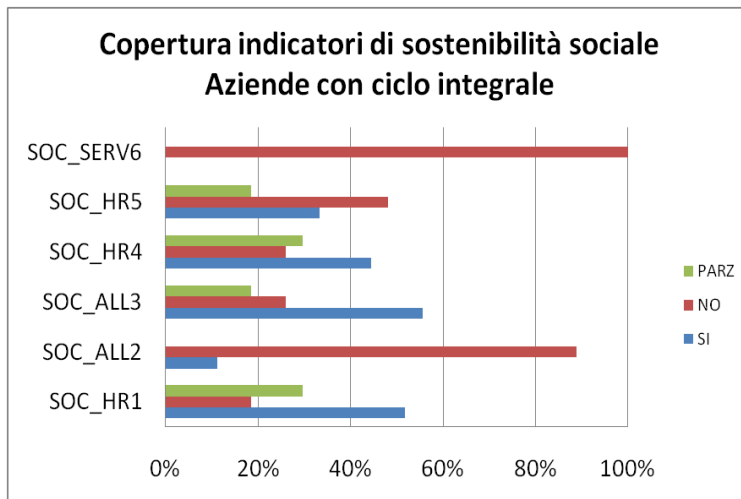


Grafico 9.19 Copertura degli indicatori sociali nel sotto-insieme di aziende con ciclo integrale

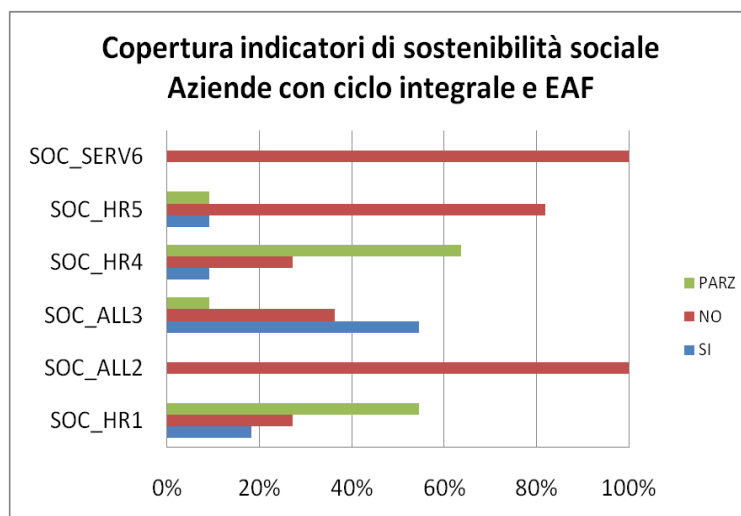


Grafico 9.20 Copertura degli indicatori sociali nel sotto-insieme di aziende con ciclo integrale e EAF

Come nel caso degli indicatori ambientali, gli indicatori sono maggiormente presenti fra le imprese con ciclo integrale. Fa eccezione l'indicatore *SOC_SERV6. Percentuale di resi* che risulta maggiormente coperto dalle imprese con forno elettrico ad arco perché le uniche due imprese che lo riportano sono italiane e una pubblica un report seguendo le linee guida per il settore metallurgico redatto da Arena e Azzone (2008).

Gli indicatori su cui si registra una maggiore differenza tra le imprese a ciclo integrale e EAF sono *SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro*, *SOC_HR4. Formazione del personale* e *SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità*.

– Indicatori della dimensione “Vision”

Nel Grafico si riporta il grado di copertura degli indicatori della dimensione “vision”.

Anche le misure di tale dimensione sono state rintracciate in un numero più elevato di imprese con ciclo integrale rispetto alle acciaierie elettriche, ad esclusione dell'indicatore *VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti*.

VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti.

Tra gli indicatori quelli in cui è stata riscontrata una maggiore differenza sono: *VISION_ACQ5 Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati*, *VISION_INFR6 Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali* e *VISION_INFR7 Descrizione dei*

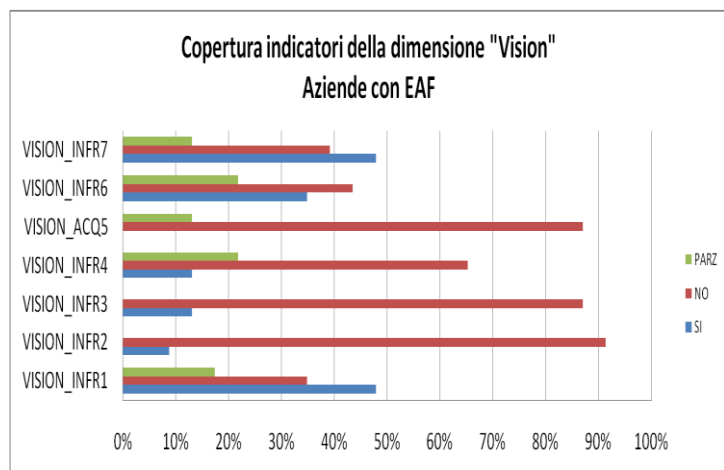


Grafico 9.21 Copertura degli indicatori di “Vision” nel sotto-insieme di aziende con EAF

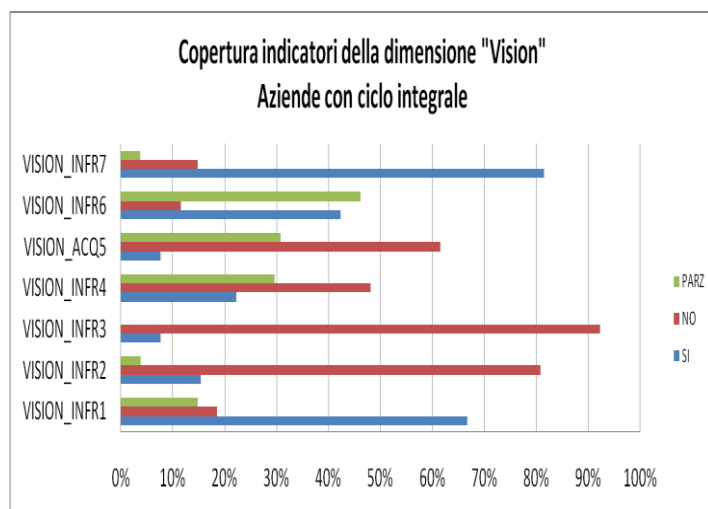


Grafico 9.22 Copertura degli indicatori di “Vision” nel sotto-insieme di aziende con ciclo integrale

programmi e degli interventi a favore della comunità.

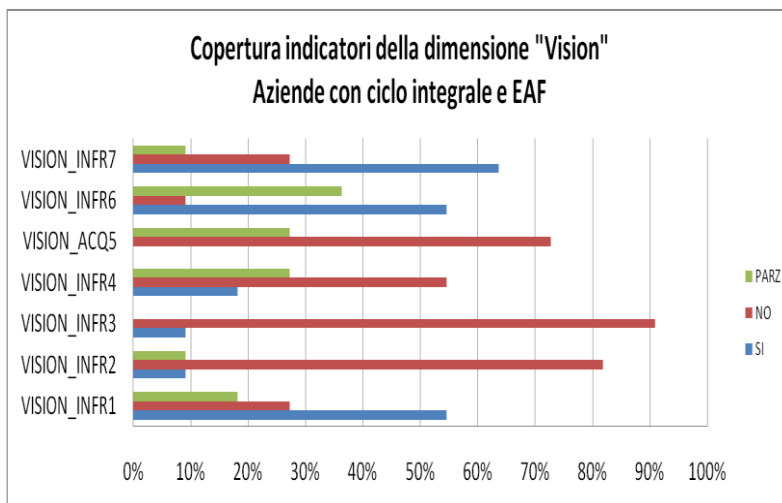


Grafico 9.23 Copertura degli indicatori di "Vision" nel sotto-insieme delle aziende con ciclo integrale e EAF

Come si vede dal Grafico 9.24, le tre aziende di lavorazione/trasformazione dell'acciaio analizzate non riportano praticamente nessuno degli indicatori individuati nel modello. Soltanto per *AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume* e *SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover* si ha una copertura parziale da parte di una sola delle imprese, mentre per l'indicatore *VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali* e *VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità* si ha una copertura totale da parte rispettivamente di una e di tutte le organizzazioni.

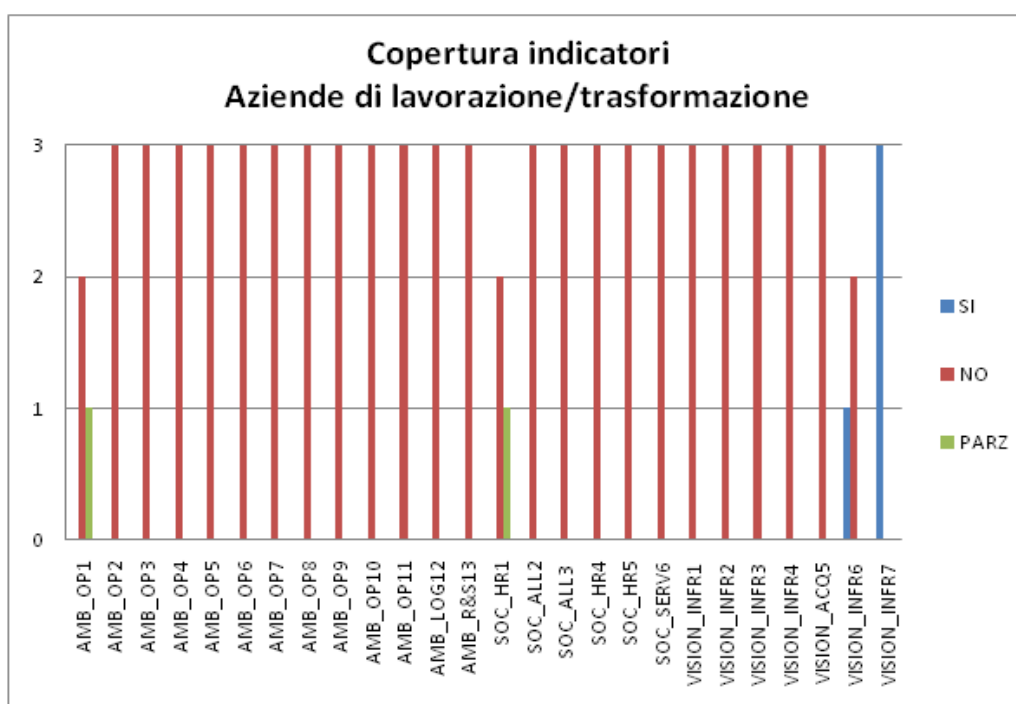


Grafico 9.24 Copertura degli indicatori nel sotto-insieme di aziende di lavorazione

9.1.2.5 Analisi delle informazioni relative a processi e organizzazione

Oltre che a studiare la copertura dei temi e degli indicatori da parte delle aziende del settore e, conseguentemente, il “contenuto” del modello proposto, l’analisi documentale ha anche permesso di mettere in evidenza elementi di conferma circa l’ “approccio” al problema consigliato attraverso la metodologia presentata nel capitolo 3.

In particolare, la lettura dei report di sostenibilità ha consentito di avere un riscontro circa:

1. la necessità di studiare i processi svolti dalle imprese del settore per avere una visione chiara dei diversi impatti sulla sostenibilità che esse presentano;
2. l’importanza di coinvolgere le diverse funzioni dell’organizzazione nella gestione della sostenibilità per raggiungere una buona performance.

Di seguito si riportano alcuni esempi, rintracciati durante l’analisi dei documenti, che mettono in luce quanto detto.

- **Processi**

Tra le imprese esaminate, quelle che in modo particolare evidenziano il processo produttivo svolto e la relazione di quest’ultimo soprattutto con le tematiche di tipo ambientale sono di origine giapponese e italiana.

Nel capitolo 2, rispetto alle linee-guida del Governo del Giappone in merito all’EcoAction 21, si era già sottolineato come queste ultime consigliassero di separare le attività di business in processi discreti e identificare il carico ambientale generato durante ogni passaggio, al fine di individuare l’impatto dell’organizzazione sull’ambiente. Anche se a volte le imprese presentano il processo in termini generali e gli impatti sono riferiti al sistema produttivo nel complesso (ad eccezione della JFE Steel che individua l’impatto delle maggiori fasi del ciclo integrale), ciò conferma la necessità di esaminare le attività svolte dall’azienda per comprendere gli aspetti di sostenibilità più significativi.

■ Use of Energy and Raw Materials by the Iron & Steel Sector in Fiscal 2009

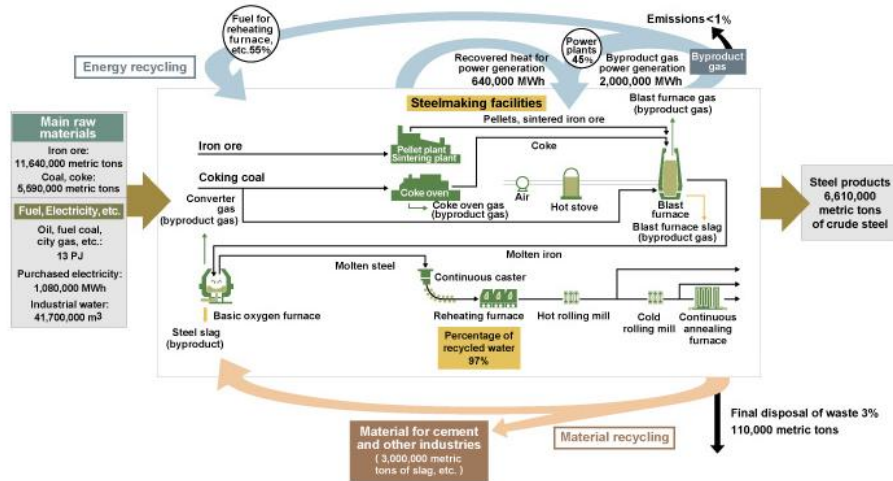


Figura 9.4 Rappresentazione degli impatti del processo produttivo di Kobe Steel (Sustainability Report 2010)

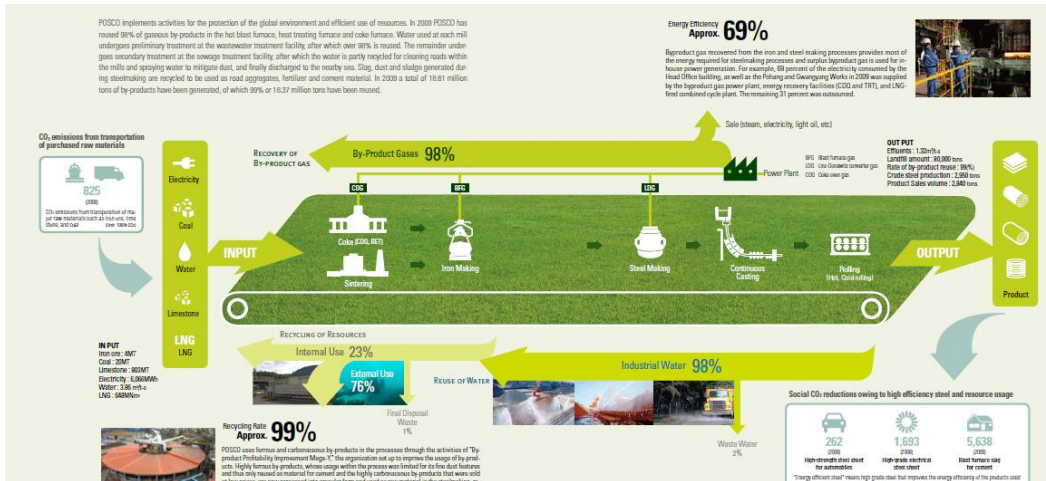


Figura 9.5 Rappresentazione degli impatti del processo produttivo di POSCO (Sustainability Report 2009)

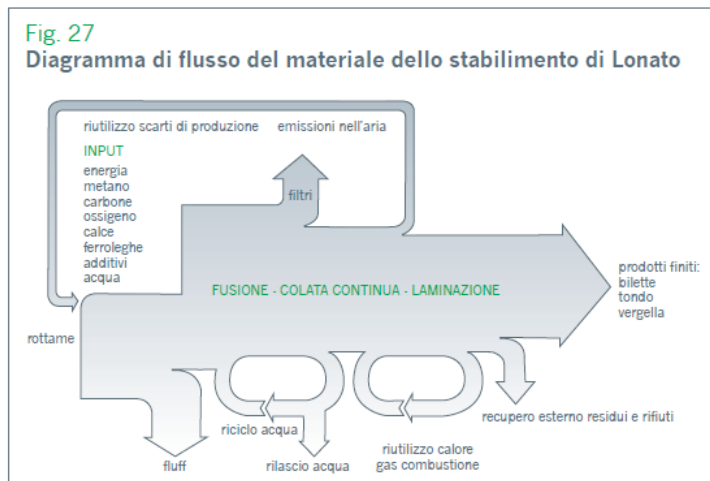
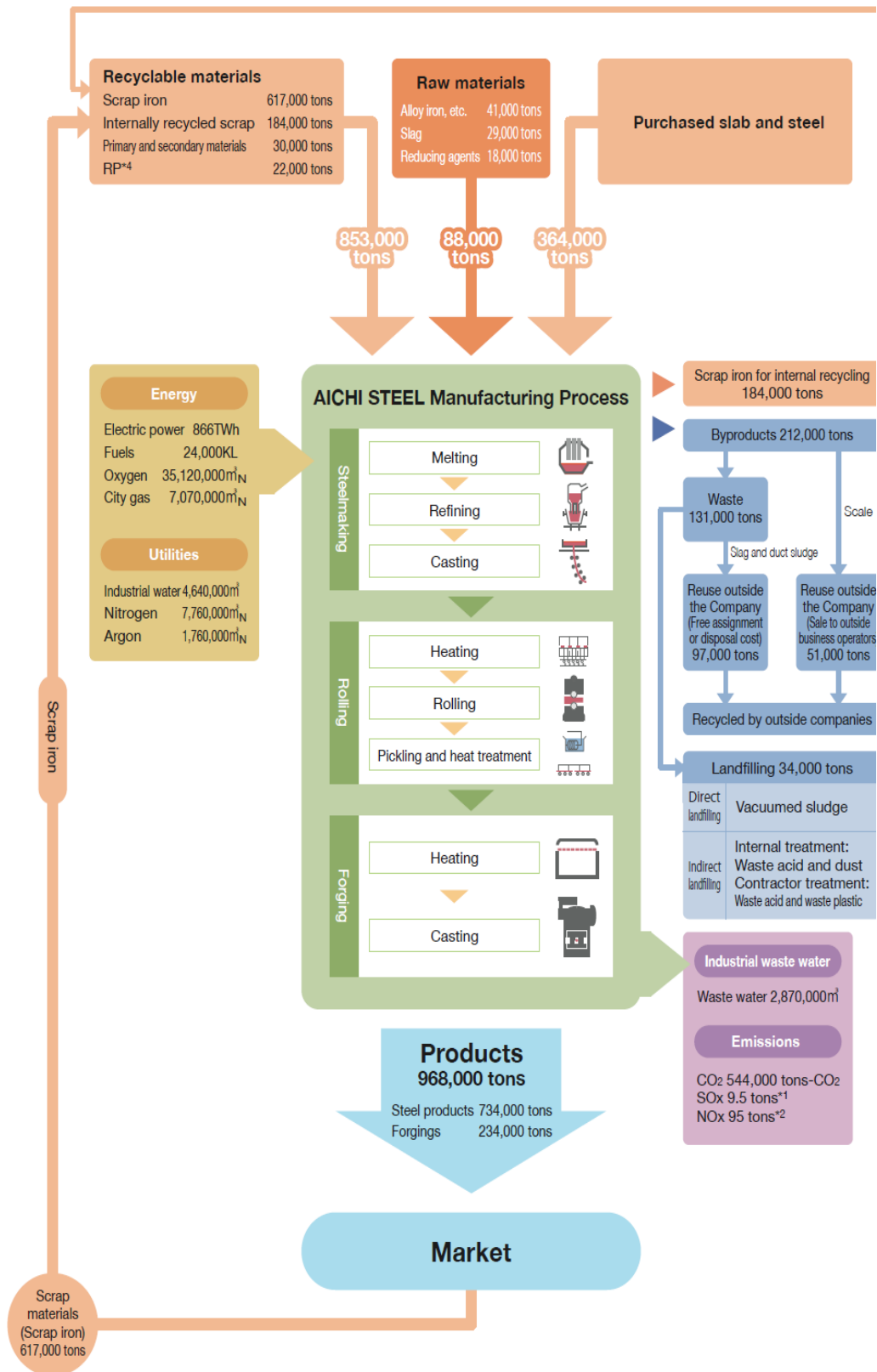


Fig. 27 Diagramma di flusso del materiale dello stabilimento di Lonato

Figura 9.6 Diagramma di flusso dello stabilimento di Lonato Del Gruppo Feralpi (Rapporto Sostenibilità 2008)



*1. Emissions during the period January to December 2008
*2. Emissions during the period April 2008 to March 2009

Figura 9.7 Rappresentazione degli impatti del processo produttivo di Aichi Steel (Aichi Steel Report)

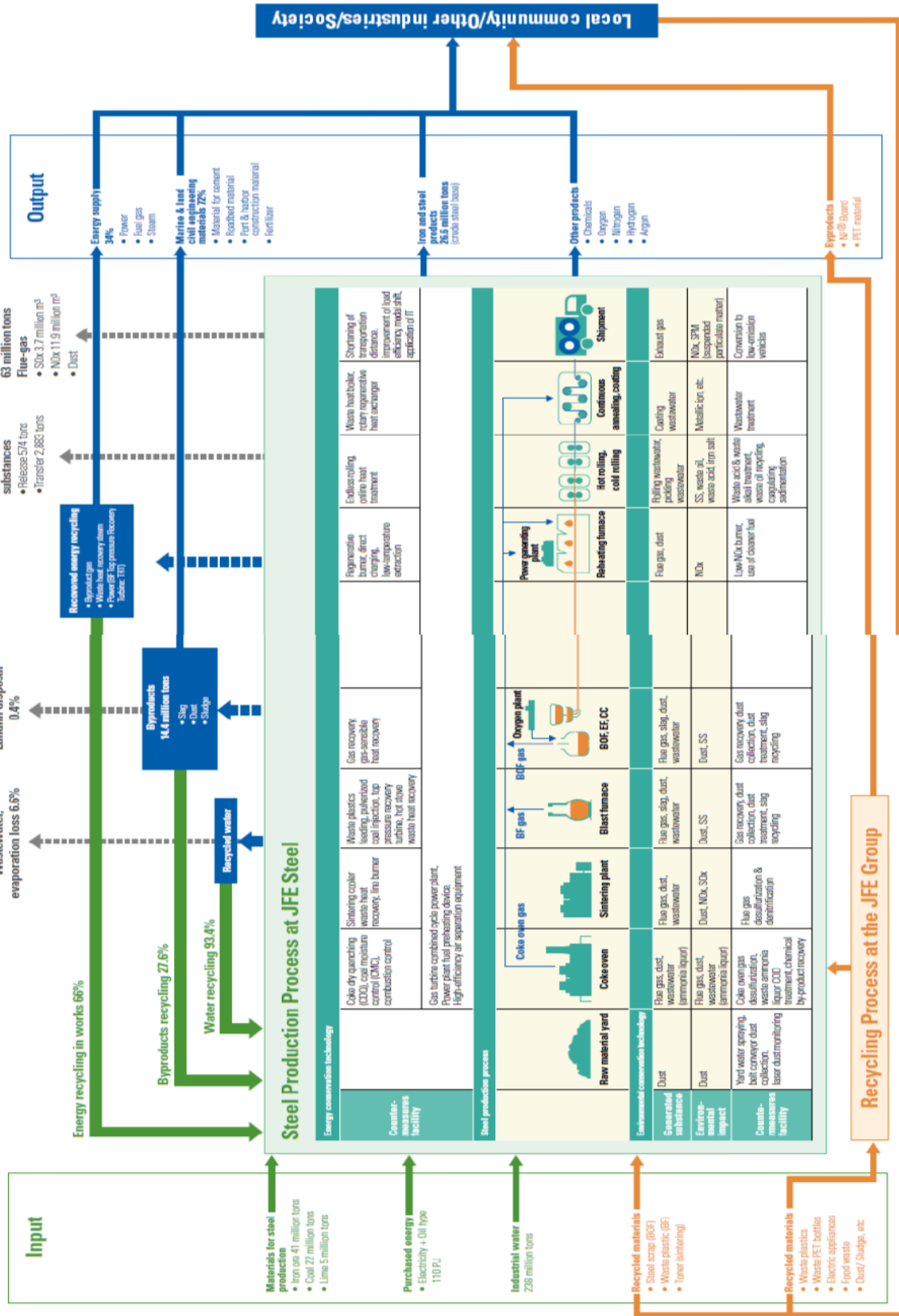


Figura 9.8 Rappresentazione degli impatti del processo di JFE Steel (Environmental Sustainability Report 2009)

Alcune delle imprese analizzate non riportano una rappresentazione del processo analoga a quella descritta in precedenza, ma rendono evidenti le differenze che intercorrono tra diversi processi relativamente ad una particolare misura (Figura 9.9) o riportano il valore che l'indicatore assume in uno specifico impianto (Figura 9.10, 9.11, 9.12). Ciò dimostra che gli impatti e, conseguentemente, le tematiche rilevanti possono variare anche in funzione della fase del processo che è presa in considerazione ed è, dunque, necessario farne un esame approfondito per costruire un modello completo e delle linee-guida che effettivamente siano di supporto all'organizzazione che vuole monitorare e riportare all'esterno la propria performance di sostenibilità agli utilizzatori del report che vogliono avere un quadro di riferimento sistematico per valutare l'azienda.

Table 6 Energy intensity in the steelmaking process *Gigajoules per tonne of crude steel*

	2008/09	2007/08
Blast Furnace (BF) Route	23.74	22.70
Electric Arc Furnace (EAF) Route	10.10	10.42
Crude steel production		
Million tonnes		
BF Route	20.7	23.7
EAF Route	2.6	3.2

Divide by 0.979 and 0.967 to convert crude steel production to liquid steel production for BF and EAF routes respectively.

Figura 9.9 Esempio di indicatore che riportato distinguendo i processi (Tata Steel Group)

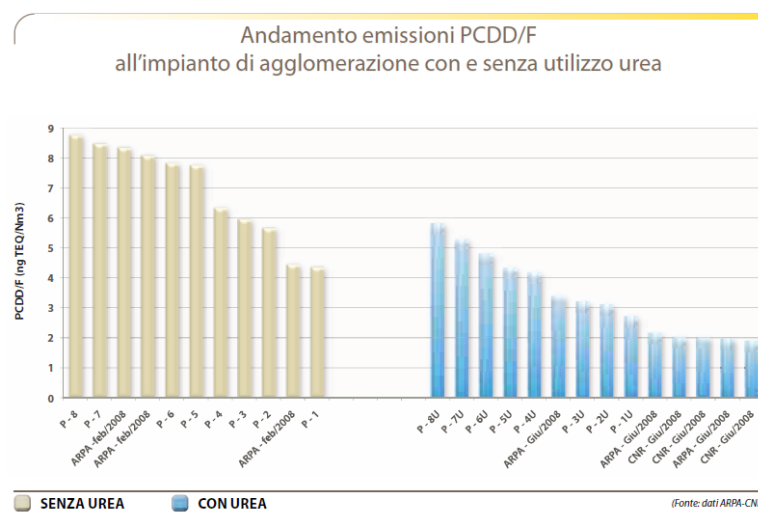


Figura 9.10 Esempio di indicatore particolarmente rilevante per uno specifico impianto (Ilva Taranto)

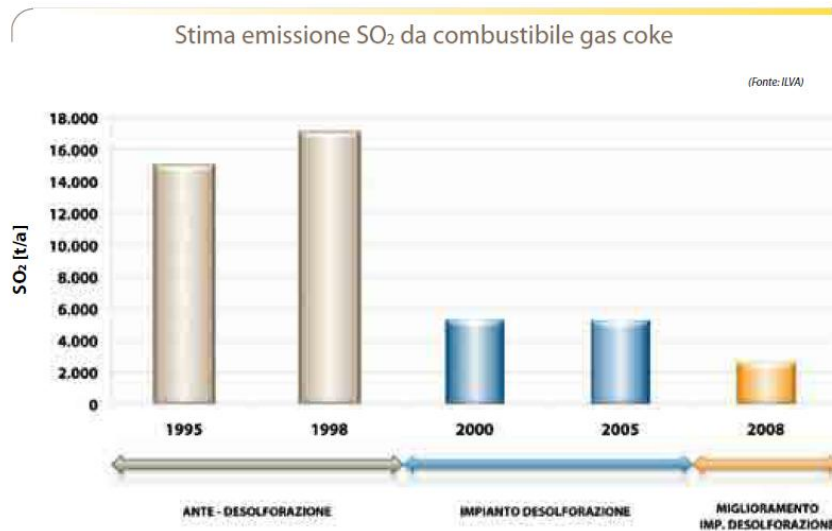


Figura 9.11 Esempio di indicatore particolarmente rilevante per uno specifico impianto (Ilva Taranto)

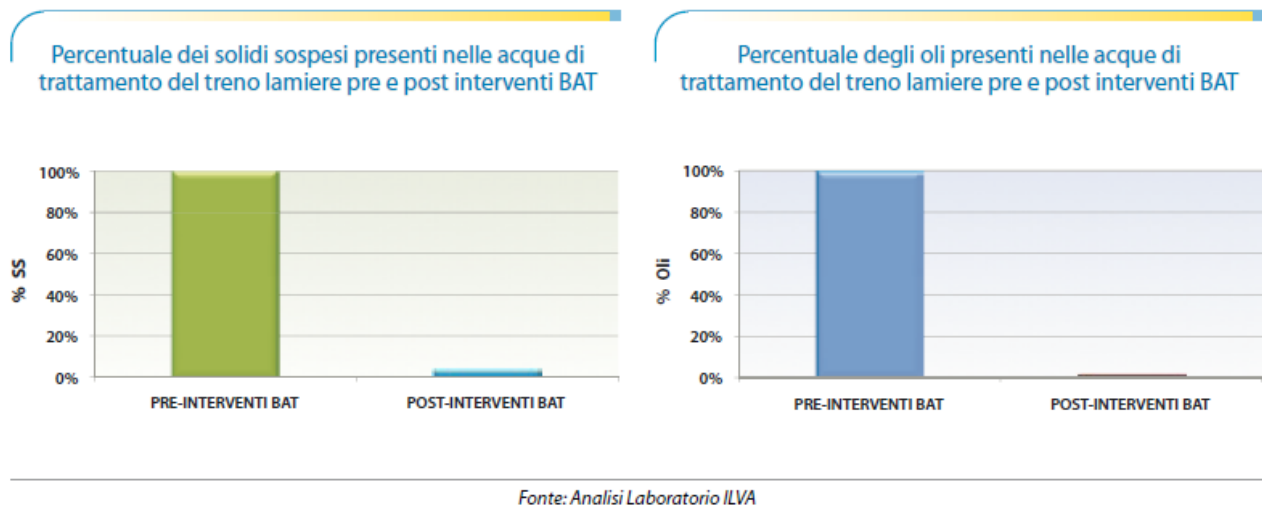


Figura 9.12 Esempio di indicatore particolarmente rilevante per uno specifico impianto (Ilva Taranto)

- **Organizzazione**

Anche dal punto di vista dell'organizzazione aziendale per la gestione dei temi di sostenibilità, si sono ritrovati alcuni esempi (Figura 9.13, 9.14, 9.15) che evidenziano l'importanza del coinvolgimento di tutte le funzioni aziendali nel governo delle tematiche ambientali e sociali al fine di ottenere una buona performance.

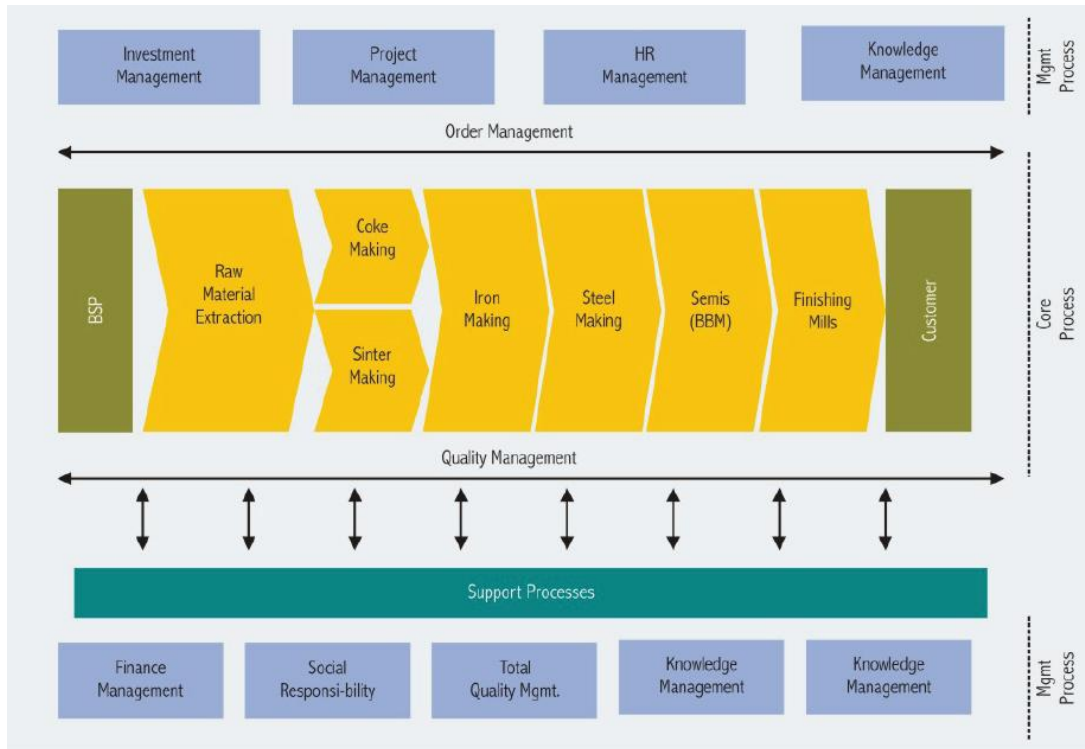


Figura 9.13 Modello organizzativo di SAIL per lo sviluppo di strategie e politiche di sostenibilità (SAIL Sustainability Report 2007-08)



Figura 9.14 Gestione delle tematiche relative alla responsabilità sociale d’impresa in Outukumpu (Outukumpu Corporate Responsibility)



Figura 9.15 Struttura organizzativa di Salzgitter per la gestione della responsabilità sociale d’impresa (Salzgitter Corporate Responsibility Report 2009)

9.1.3 Considerazioni di sintesi sull’analisi documentale

L’analisi dei report, dei siti internet e delle altre fonti documentali esaminate, ha messo in luce che circa il 41% delle imprese redige un report ambientale, mentre una percentuale leggermente inferiore (circa 39%) pubblica un report sociale. Inoltre, circa l’11% delle organizzazioni preferisce dedicare una sezione del report annuale alle tematiche di sostenibilità.

Dal confronto delle imprese italiane con quelle estere, si è notato che fra le prime la percentuale delle organizzazioni che non redige un report di sostenibilità è molto più alta rispetto all’insieme delle aziende estere.

Come si evince dai grafici riportati in precedenza, il comportamento dei produttori con ciclo integrale è diverso da quello delle acciaierie elettriche. Infatti, circa il 60% dei primi redige un report di sostenibilità e il 14% affronta l’argomento nel report annuale, mentre soltanto il 35% delle

organizzazioni con forno elettrico ad arco pubblica un bilancio ambientale e/o sociale. A questo proposito, è bene sottolineare ancora una volta che nel sotto-gruppo delle aziende con EAF circa la metà è italiana.

La maggiore diffusione del report di sostenibilità fra le aziende con ciclo integrale potrebbe, tuttavia, essere spiegata anche dal maggiore impatto, in modo particolare sulle tematiche ambientali, a esse attribuito.

Tutte le categorie ambientali, sociali e della dimensione “Vision”, che sono state prese in considerazione nel modello proposto, sono affrontate da una percentuale di aziende maggiore o uguale al 50%, ad eccezione della “salute e sicurezza dei consumatori” che è stata rintracciata nel 45% dei casi.

Fra le tematiche coperte da un maggior numero d’imprese, ci sono:

1. dal punto di vista ambientale: Emissioni, rifiuti e scarichi (circa 90%); Energia (circa 80%); Acqua e Materie prime (circa 75%).
2. dal punto di vista sociale: Salute e sicurezza sul lavoro (circa 90%); Formazione e istruzione (circa 80%) e Occupazione (circa 70%).
3. relativamente alla dimensione “Vision”: Interventi a favore della comunità (circa 80%); Sistemi di gestione certificati e Compliance (circa 75%); Spese e investimenti (circa 70%).

Mettendo a paragone le imprese italiane con quelle estere, si è visto che esse, sebbene non redigano nella maggior parte dei casi un report di sostenibilità, coprono tutte le tematiche, anche se con informazioni per lo più di tipo qualitativo riportate sui siti internet.

Analizzando la copertura degli indicatori ambientali, i più ricorrenti, nei documenti prodotti dal gruppo d’imprese cui si è fatto riferimento, sono quelli concernenti l’energia, al prelievo di acqua, alle emissioni in aria, ai rifiuti e alla ricerca e sviluppo. Ciò può essere spiegato da due differenti fattori: da un lato, tali misure coprono le tematiche ritenute più rilevanti, dall’altro, le metriche sono abbastanza “standardizzate” a livello mondiale.

Gli indicatori ambientali che, invece, hanno avuto un riscontro minore sono:

- *AMB_OP5 Percentuale di gas siderurgici recuperati*, perché rilevante in modo particolare per le imprese con ciclo integrale;

- *AMB_OP11 Disturbi da rumori*, perché allo stato attuale non rappresenta un indicatore molto standardizzato.
- *AMB_LOG12 Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto*, perché non è un indicatore molto presente sia nei framework di riferimento per il settore che in quelli generali e, inoltre, la tipologia di trasporto utilizzata può dipendere anche da fattori esterni all'impresa, quali ad esempio l'esistenza di adeguate infrastrutture o la dislocazione geografica dei clienti.

Relativamente all'indicatore *AMB_LOG12*, si ritiene che le aziende siano in grado di misurare almeno il volume movimentato.

Per quanto riguarda la dimensione sociale, gli indicatori più diffusi sono quelli che si riferiscono all'occupazione, alla frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro e alla formazione. Anche in questo caso, gli indicatori fanno riferimento ai temi maggiormente presenti nei framework di sostenibilità internazionali. Invece, le misure meno coperte sono:

- *SOC_ALL2. Tasso di assenteismo*;
- *SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità*;
- *SOC_SERV6. Percentuale di resi*.

Per quanto riguarda il tasso di assenteismo, si ritiene che le imprese non abbiano difficoltà relativamente alla sua misurazione perché è un dato che è monitorato anche al fine di programmare il fabbisogno di personale e/o a scopi retributivi. Anche la ripartizione del personale in base a sesso, etnia o altri indicatori di diversità è un indicatore che qualunque impresa dovrebbe essere in grado di calcolare sulla base dei dati sulle risorse umane impiegate. La percentuale di resi è, invece, un indicatore non presente nei framework di sostenibilità analizzati e per tale motivo la sua copertura è molto bassa. Tuttavia, per motivi sia economici sia legati al concetto di qualità, le aziende solitamente monitorano la quantità di materiale non conforme alle richieste dei clienti.

Relativamente alla dimensione "Vision", i tre indicatori più riscontrati fra le imprese analizzate sono relativi alle spese e gli investimenti ambientali, alle certificazioni ambientali/sociali possedute e ai programmi a favore della comunità. Le misure, invece, meno coperte sono:

- *VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro* e *VISION3. Spese per la formazione dei dipendenti*;
- *VISION_INFR4. Compliance*.

- *VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati;*

A proposito delle spese in salute e sicurezza e in formazione, si pensa che tali indicatori siano messi meno in evidenza perché il reporting di sostenibilità tende a essere basato maggiormente su misure non finanziarie. Tuttavia, si ritiene che per le imprese non sia particolarmente oneroso il calcolo di tali voci di costo. Anche per quanto riguarda la conformità a leggi e norme, si può facilmente ipotizzare che le organizzazioni traccino in particolar modo le sanzioni di tipo monetario ricevute, dato il loro impatto sui costi sostenuti.

Concludendo, è possibile affermare che:

- 1) le tematiche cui il modello fa riferimento sono sicuramente rilevanti all'interno del settore siderurgico, date l'elevato numero di aziende che, anche in modi e con grado di dettaglio differente, fornisce informazioni a esse relative;
- 2) gli indicatori hanno avuto un riscontro soddisfacente e per quelli con minore copertura si ritiene che non ci sarebbero particolari difficoltà per la loro rilevazione da parte delle aziende;
- 3) il riferimento ai processi produttivi realizzati nel settore/organizzazione, essendo stato in qualche misura rintracciato anche nei report, può essere considerato un elemento effettivamente importante per la determinazione sia degli aspetti di sostenibilità più rilevanti sia come base di una migliore valutazione e confronto della performance delle imprese.

Infine, è bene fare notare che l'analisi dell'effettiva misurabilità del set d'indicatori risulta non molto chiara con riferimento alle imprese italiane, essendo queste ultime poco inclini alla pubblicazione di un report ambientale/sociale. Per tale motivo si è deciso di proseguire la validazione ricorrendo al coinvolgimento diretto di alcune aziende del settore operanti in Italia. Inoltre, si è cercato di approfondire l'area delle imprese di lavorazione/trasformazione, dato il numero esiguo di tale tipologia nell'insieme di organizzazioni prese come riferimento per l'analisi documentale. Di questa fase del processo di validazione si parlerà in modo più approfondito nel seguito del capitolo.

9.2 Casi di studio

9.2.1 Metodologia utilizzata

Il caso di studio è definito come “un'indagine empirica che indaga su un fenomeno contemporaneo nel suo contesto di vita reale; quando i confini tra fenomeno e contesto non sono chiaramente evidenti; e in cui molteplici *sources of evidence* sono utilizzati” (Yin, 1984).

Per l'analisi empirica condotta è stato utilizzato un tipo di caso di studio da un lato “descrittivo”, finalizzato quindi alla descrizione di un profilo accurato e preciso di una realtà aziendale, con particolare riferimento alla sua posizione rispetto alle tematiche ambientali e sociali e all'adozione di un set d'indicatori di sostenibilità. Dall'altro lato la tipologia di caso impiegata può essere definita anche “esplicativa” poiché consente di analizzare il riflesso di teorie e ipotesi nella realtà considerata, fornendo un contributo pratico alla teoria che può essere un utile spunto per successive considerazioni.

Per lo sviluppo del caso di studio si è partiti dalla definizione degli obiettivi per poi stabilire l'oggetto dell'analisi, la procedura di selezione dei casi, con una successiva fase di raccolta e analisi dei dati, e uno step finale di interpretazione dei risultati.

Nel caso specifico *l'analisi empirica tramite casi di studio è finalizzata* ad approfondire e validare il framework di indicatori di sostenibilità proposto attraverso una serie di riscontri pratici, che consentano di integrare nel modello teorico eventuali considerazioni o suggerimenti emersi in questa fase di analisi.

L'oggetto dell'analisi è rappresentato dall'atteggiamento e la posizione di un'impresa operante nel settore siderurgico rispetto all'adozione di un modello di indicatori ambientali e sociali per la reportistica interna/esterna. In tal senso la *procedura di selezione dei casi* ha cercato di rispondere all'esigenza di analizzare realtà aziendali che appartenessero al settore cui è stato applicato il modello sviluppato, quello siderurgico, selezionando aziende attive in questo settore (sia acciaierie sia aziende di trasformazione dell'acciaio) e attente alle tematiche ambientali e sociali. Sia dall'analisi dei siti internet che da un primo contatto con le aziende successivamente selezionate, infatti, è emersa un impegno e un interesse di tali società nei confronti delle tematiche ambientali e sociali, che hanno portato alla scelta di includerle nel set di aziende utilizzate per l'analisi empirica. Nel processo di selezione, inoltre, sono stati presi in considerazione altri criteri, che hanno portato alla scelta di realtà aziendali italiane, con sedi nord dell'Italia, per facilitare la fase di raccolta dei

dati. La prospettiva globale tuttavia è stata garantita dall'approfondita analisi documentale svolta (vedi paragrafo 8.1), che ha consentito di integrare la rappresentazione d'impresе nazionali con quelle internazionali per fornire una maggiore completezza e validità all'analisi empirica effettuata. Per quanto riguarda *la raccolta dei dati* essa è avvenuta principalmente tramite il contatto con le persone che direttamente hanno esperienza del fenomeno analizzato, con riferimento allo *strumento* (source of evidence, Yin 1984) *dell'intervista*. Sono stati, infatti, intervistati per lo più i responsabili delle problematiche ambientali e sociali delle aziende contattate, i cui riferimenti sono stati ottenuti tramite il sito internet della società in questione. L'intervista è stata articolata nel modo seguente:

- Fase 1, in cui sono state poste una serie di domande aperte sulle esperienze dell'intervistato all'interno della realtà aziendale in cui opera e sulla posizione dell'impresa rispetto alle tematiche ambientali e sociali;
- Fase 2, in cui è stato sottoposto all'intervistato una tabella da compilare (vedi paragrafo successivo), che consentisse di evidenziare la posizione della società rispetto al modello di indicatori proposto, principalmente in termini di grado di rilevanza e copertura in azienda assegnato a ciascun indicatore. In questa fase l'intervistato ha commentato e approfondito con importanti spunti di riflessione i valori attribuiti ai singoli indicatori.

Durante l'intervista sono state valutate anche le deviazioni spontanee provenienti dall'intervistato, ritenute un importante spunto di riflessione, aldilà delle nostre richieste esplicite poste con lo scopo di impiegare un approccio strutturato di raccolta dei dati.

Lo strumento dell'intervista per la raccolta dei dati è stato inoltre integrato con le informazioni contenute sul sito dell'azienda contattata, con lo scopo di utilizzare un maggior numero di fonti (multiple sources, Yin 1984) per la stesura dei casi.

La struttura dei casi di studio redatti si articola nelle seguenti sezioni:

- Descrizione dell'impresa e dei suoi processi produttivi
- Posizione dell'impresa rispetto alle tematiche di sostenibilità ambientale e sociale
- Posizione dell'impresa rispetto al modello di indicatori proposto

Lo scopo è quello di evidenziare in un primo momento, a partire dalla descrizione dei principali processi produttivi dell'azienda analizzata, la posizione di quest'ultima verso le problematiche ambientali e sociali, indicando l'eventuale adozione di un modello d'indicatori di sostenibilità per la

reportistica interna e/o esterna e le motivazioni, sia interne che esterne, che hanno portato allo sviluppo di un simile modello. Allo stesso modo, in caso di mancata adozione di indicatori di sostenibilità, l'analisi condotta ha consentito di evidenziarne le ragioni e le intenzioni future in tal senso emerse dalle risposte del responsabile dell'azienda intervistato. Inoltre, a partire dalla struttura del modello realizzato, si è prestato attenzione alla struttura organizzativa della società considerata, con riferimento alle figure che in azienda si occupano più o meno formalmente delle tematiche ambientali e sociali e all'eventuale presenza di funzioni aziendali che sollecitano maggiormente la misurazione e la reportistica delle performance di questo tipo. La seconda parte del caso di studio è incentrata invece sulla posizione dell'azienda rispetto al modello di indicatori proposto, evidenziando il grado di importanza da essa attribuito ai singoli indicatori, il livello di copertura presente in azienda per ciascun KPI (key performance indicator) e l'accordo/disaccordo dell'azienda stessa rispetto all'associazione presente nel framework delle tematiche ambientali e sociali alle diverse funzioni aziendali.

Sono stati riportati qui di seguito i casi di studio redatti in forma estesa.

9.2.2 Presentazione dei casi di studio

9.2.2.1 Caso di studio 1: FiaV L. Mazzacchera S.p.A.



- **Descrizione dell'impresa e dei suoi processi produttivi**

L'impresa è stata fondata nel 1913 da Luigi Mazzacchera e appartiene al gruppo Calvi Holding, che ha interessi in vari business industriali, soprattutto nel settore metallurgico e meccanico. Oltre a FiaV L. Mazzacchera SpA all'interno del settore metallurgico fanno capo al gruppo anche:

- Siderval, controllata con sede in Valtellina specializzata nell'estrusione a caldo di profili in acciaio su commessa;
- Calvi SpA di Merate, specializzata in profili speciali in acciaio trafilati a freddo;
- Sipa SpA di Carnate, attiva anch'essa nella produzione di trafilati a freddo in acciaio,
- Cefival SA, con sede in Francia e specializzata nella produzione di profili estrusi e trafilati in acciaio;
- Hoesch Schwerter Profile GmbH, con sede a Schwerte, in Germania attiva nella produzione di profili speciali laminati a caldo nonché di profili estrusi e trafilati;

- Falci S.r.l., specializzata nella laminazione a caldo di profili in acciaio;
- Rathbone Precision Metals Inc., specializzata in profili in metallo trafilati laminati a freddo e a caldo;
- Metec Powder Metal Ab, con sede in Svezia e specializzata nell'ambito della metallurgia delle polveri.

Il Gruppo non opera come struttura fortemente gerarchica, se non per aspetti fortemente strategici o finanziari, ma ogni azienda lavora con una forte autonomia operativa - decisionale.

Nello specifico la società analizzata, con sede ad Agrate Brianza (Monza Brianza), è specializzata nella produzione di profili speciali trafilati in acciaio su disegno e specifiche del cliente. Essa punta sulla produzione di profili con sezioni medie piccole in barre o in rotoli utilizzando tutte le



Figura 9.16 Esempi di prodotti realizzati da FIAV

tecnologie di deformazione a caldo e a freddo, e gestendo al meglio produzioni di piccoli lotti. Oltre ai tradizionali profili speciali trafilati, FIAV si distingue anche per la produzione di semilavorati per il settore dell'energia e per il nucleare. La capacità produttiva dello stabilimento si aggira intorno alle 1000 t/anno; si tratta di un quantitativo limitato poiché l'azienda realizza prodotti di nicchia.



Figura 9.17 Esempi di prodotti realizzati da FIAV

I principali processi produttivi presenti all'interno dello stabilimento sono la laminazione e la trafilatura di profili speciali in acciaio comprendente le fasi di laminazione a caldo/a freddo di rotoli o barre, trattamenti termici, decapaggi, trafilatura, taglio e raddrizzatura. Nel complesso il processo produttivo consiste nella progressiva riduzione di un sagomato laminato o estruso mediante uno o più "passi" di trafilatura fino a raggiungere le dimensioni con le tolleranze richieste dal cliente. Nello specifico, attraverso l'azionamento di un meccanismo di trazione esterno, il materiale, in barre o in rotoli, passa entro il foro sagomato della filiera riproducendo esattamente la sezione che si vuole ottenere.

- **Posizione dell'impresa rispetto alle tematiche di sostenibilità ambientale e sociale**

Per quanto riguarda l'impegno verso le tematiche ambientali e sociali in azienda esiste una procura a un consigliere delegato per aspetti legati all'ambiente e alla sicurezza, ma *non sono presenti*

all'interno della struttura organizzativa aziendale figure "formalmente" responsabili dei suddetti temi, eccetto un servizio prevenzione e protezione come da D.lg. 81/08²⁹. Allo stato attuale, Fiaf si trova ad affrontare un periodo di cambiamento organizzativo. Fino al 2009, infatti, il Direttore di stabilimento aveva la delega del datore di lavoro in materia di salute e sicurezza del lavoro ai sensi del D.L.vo 81/08 e aveva anche la delega per gli aspetti ambientali. Egli era affiancato da un collaboratore, che seguiva più precisamente questi aspetti, ma faceva comunque riferimento al proprio superiore in termini di responsabilità. Circa due anni fa il Direttore di stabilimento ha maturato il diritto di essere collocato in pensione, ma ha continuato a prestare servizio fino ad aprile 2010 poiché in azienda era ancora necessario l'utilizzo delle sue competenze professionali, specificatamente in relazione alle esperienze acquisite. Ad aprile, quindi, è stato necessario sostituirlo internamente: la direzione dello stabilimento è stata affidata a un ingegnere impegnato finora nella funzione commerciale. A causa della complessità notevole dell'azienda, tuttavia, è stato deciso di effettuare un inserimento progressivo: dal primo maggio questa persona si occupa degli aspetti produttivi, della gestione della produzione e del personale, mentre il consigliere delegato ha assunto temporaneamente l'incarico di seguire più propriamente gli aspetti sicurezza e ambiente, quelli di tipo impiantistico, manutentivo, ecc. In futuro, si prevede un'integrazione di questi incarichi in una sola figura. Inoltre, all'interno della struttura organizzativa ci sono persone che indirettamente, supportano il responsabile, ad esempio nella gestione dei rifiuti. All'interno della struttura, quindi, non c'è una sola persona che si occupa delle tematiche ambientali e di salute e sicurezza, ma per competenza e per area tanti ambiti sono delegati.

E' importante, inoltre, evidenziare che l'azienda analizzata, come è stato già sottolineato, appartiene a un gruppo di società piuttosto eterogenee per dimensioni. Nello specifico Fiaf è una piccola società costituita da 60 dipendenti, di cui 48 sono operai diretti e 12 impiegati, il che determina un tipo di struttura fortemente polivalente e flessibile. La Calvi SpA di Merate, al contrario, conta 180 dipendenti e al suo interno è presente una figura che si occupa totalmente degli aspetti legati alla sicurezza e all'ambiente, a supporto del direttore di stabilimento che ne è responsabile.

La dimensione ha, quindi, notevole influenza sulla struttura organizzativa della società in questione. In ogni caso, aldilà della figura responsabile dello svolgimento di queste attività, la misura degli indicatori, totale o parziale, da parte dell'impresa, è effettuata normalmente per obbligo di legge; dal punto di vista ambientale per esempio l'attività dell'azienda è soggetta alla Direttiva IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) e all'AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale.)³⁰, e conseguentemente a disposizioni in termini di campionamento, controllo, archiviazione dei dati,

²⁹ http://www.lavoro.gov.it/NR/rdonlyres/0D78BF49-8227-45BA-854F-064DE686809A/0/20080409_Dlgs_81.pdf

³⁰ <http://www.arpa.fvg.it/index.php?id=270>

ecc, per mantenere la conformità agli obblighi di legge. Gli indicatori poi sono misurati in alcuni casi anche per interesse economico, ma non sono presenti indicatori istituiti esclusivamente per sensibilità verso le tematiche ambientali e sociali.

Fiav quindi *non presenta al suo interno un modello di indicatori di sostenibilità ambientale e sociale per la reportistica interna e/o esterna*, eccetto adempimenti e registrazioni previste nell'allegato tecnico per l'Autorizzazione Integrata Ambientale. L'unico documento nel quale vengono, allo stato attuale, riportate informazioni di carattere ambientale e sociale è il bilancio consolidato, in cui sono presenti per lo più valutazioni qualitative dello stato delle relazioni sindacali, industriali, gli interventi per le certificazioni, dati sui dipendenti, sulla loro età, sul turnover. L'azienda inoltre non è intenzionata nel breve periodo ad implementare alcun modello per la misurazione e il reporting della performance di sostenibilità. Le motivazioni di tale scelta sono essenzialmente:

- di tipo economico, legate alle spese/investimenti necessari per implementare e gestire un sistema di misurazione e reporting;
- legate alla mancanza di competenza, cioè manca in azienda il know how necessario per costruire un modello con queste finalità.

L'utilità che deriva dalla promozione di queste tematiche è percepita solo ai fini di migliorare il rapporto con gli enti competenti, visto che ad oggi sul mercato esse non sono ritenute particolarmente importanti. All'interno per esempio di alcune procedure amministrative, come l'Autorizzazione Integrata Ambientale, il possesso di un sistema certificato EMAS o ISO 14001 determina l'ottenimento di un punteggio migliore e, conseguentemente, influenza la frequenza dei controlli da parte degli enti competenti.

Nel medio - lungo termine Fiav tenderà ad allinearsi con altre società del gruppo, che hanno già conseguito la ISO 14001. Anche in questo caso la dimensione dell'azienda ha una certa influenza, poichè le società più grandi all'interno del gruppo le hanno già ottenuto da oltre 10 anni certificazioni ambientali.

Per quanto riguarda i *fattori esterni che spingono verso l'adozione di un modello di indicatori di sostenibilità*, allo stato attuale vi sono ancora solo i primi segnali di aumento di sensibilità a tali tematiche. In tal senso bisogna fare considerazioni diverse tra le problematiche sociali e ambientali. *La sensibilità rispetto alle tematiche sociali infatti è sempre stata presente in azienda*. Aldilà delle buone relazioni che l'azienda ha sempre avuto con i sindacati, Fiav, prima di stabilirsi in una zona industriale, è stata inserita per più di novanta anni a Milano, in un contesto urbano (zona Lambrate -

Rubattino) e pertanto l'attenzione al sociale in azienda è sempre stata particolarmente forte. La percezione del rapporto con la comunità è quindi, per FiaV, piuttosto spontanea, frutto di una profonda conoscenza del territorio in cui si opera, più che una problematica avvertita nel mercato.

Dal punto di vista ambientale, invece, oltre ad una progressiva e maggiore attenzione agli enti competenti, per ragioni normative, si inizia ad avvertire una certa sensibilità, sebbene ad oggi ancora non determinante, verso gli aspetti legati ad esempio alle certificazioni, viste non solo come sistemi interni organizzativi ma in termini di immagine. Sebbene i clienti di FiaV non richiedano in modo categorico questo tipo di informazioni, negli ordini di qualificazione aspetti ambientali come le certificazioni vengono considerati set di informazioni da raccogliere, poichè contribuiscono a definire un certo tipo di punteggio associato al fornitore. Nello specifico FIAV ha due tipologie di clienti: la General Electric, che segue questo criterio ed assegna un punteggio anche sulla base di criteri ambientali, mentre altri clienti quali le officine locali non risultano particolarmente interessate a questo tipo di problematiche.

- **Posizione dell'impresa rispetto al modello di indicatori proposto**

Rispetto al modello di indicatori di sostenibilità proposto, FiaV Mazzacchera ritiene utile avere delle linee guida per identificare e misurare le tematiche ambientali e sociali specifiche del settore di riferimento, soprattutto considerando la situazione attuale in azienda, dove c'è una forte mancanza di competenza in tal senso, che è uno degli elementi principali che ne frena la crescita. Essa inoltre ritiene importante l'analisi dell'impatto ambientale e sociale dei processi produttivi aziendali per lo sviluppo di simili linee guida. Nel complesso FiaV avverte la necessità di un cambio generazionale all'interno della società affinché la sua attuale posizione nei confronti delle tematiche ambientali e sociali si modifichi attraverso l'assunzione di nuovi laureati che portano nella realtà aziendale competenze di questo tipo.

Dalla lettura del set di indicatori proposto (Tabella 9.3), i temi sono effettivamente risultati quelli più rilevanti per l'azienda, sebbene parzialmente coperti al suo interno. Anche l'assegnazione degli indicatori a specifiche funzioni aziendali (Tabella 9.3) è stata condivisa, tenendo conto delle considerazioni precedentemente svolte sul fattore "dimensione aziendale".

Inoltre l'associazione presente nel nostro modello delle tematiche ambientali e sociali alle differenti funzioni aziendali può aumentare, secondo FiaV, il grado di consapevolezza e coinvolgimento di quest'ultime verso il tema della sostenibilità, contribuendo in tal modo al miglioramento delle prestazioni ad essa associate. Nello specifico la società sottolinea la differente percezione dal basso delle tematiche ambientali rispetto a quelle sociali. Per le prime infatti non esiste un forte interesse,

mentre gli aspetti sociali, quali la capacità di fare formazione, di creare percorsi professionali, sono ritenuti fondamentali da parte dei sindacati e dei diretti interessati e pertanto c'è una notevole attenzione verso questo tipo di problematiche.

E' stata riportata la tabella compilata (Tabella 9.3) dal Dott. Stefano Frigerio, il consigliere delegato per gli aspetti legati all'ambiente e alla sicurezza all'interno di Fiav. Per ciascun indicatore del modello sviluppato, suddivisi tra ambientali, sociali e di vision, è stato definito rispettivamente il grado di importanza per l'azienda e il grado di copertura rispetto alla presenza o meno di tali indicatori in Fiav, con riferimento alla legenda sottostante.

LEGENDA:

- GRADO DI IMPORTANZA

1→molto importante 2→importante 3→poco importante 4→ per nulla importante n.a → non applicabile

- GRADO DI COPERTURA

SI→copertura totale PARZ→copertura parziale NO→nessuna copertura n.a → non applicabile

FUNZIONE AZIENDALE RESPONSABILE	INDICATORI AMBIENTALI	DEFINIZIONE DEL GRADO DI IMPORTANZA	DEFINIZIONE DEL GRADO DI COPERTURA
OPERATIONS	AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	3	Parz
OPERATIONS	AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	3	No
OPERATIONS	AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	2	Si
OPERATIONS	AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	2	Si
OPERATIONS	AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	Na	Na
OPERATIONS	AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	3	Si

OPERATIONS	AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	3	Parz
OPERATIONS	AMB_OP8. Emissioni in aria	2	Sì
OPERATIONS	AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	2	Sì
OPERATIONS	AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	2	Parz
OPERATIONS	AMB_OP11. Disturbi da rumori	2	Sì
LOGISTICA	AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	4	No
RICERCA & SVILUPPO	AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	2	No
INDICATORI SOCIALI			
RISORSE UMANE	SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover	2	Na
TUTTE LE FUNZIONI	SOC_ALL2. Tasso di assenteismo	2	Sì
TUTTE LE FUNZIONI	SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro	2	Sì
RISORSE UMANE	SOC_HR4. Formazione del personale	2	Sì
RISORSE UMANE	SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità	4	No
SERVIZI POST-VENDITA	SOC_SERV6. Percentuale di resi	3	Sì
INDICATORI DI VISION			
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione	2	No

	ambientale		
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro	2	Parz
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti	2	Parz
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR4. Compliance	2	Si
ACQUISTI	VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati	4	No
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	4	No
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità	4	No

Tabella 9.3 Tabella relativa al set di indicatori proposti compilata da FiaV Mazzacchera

Sono state inoltre riportate qui di seguito le considerazioni ed eventuali approfondimenti della FiaV in merito alle risposte date su alcuni indicatori:

- **AMB_OP3 e AMB_OP4**→Sono ritenuti indicatori importanti e coperti. I consumi principali sono relativi all'elettricità e al metano (fonte primaria). Nel primo caso non si hanno informazioni sulle fonti primarie dal momento che l'energia elettrica viene per lo più acquistata da produttori esterni.
- **AMB_OP8**→Si tratta di un indicatore ritenuto importante e coperto dall'azienda. In particolare nello stabilimento ci sono emissioni in atmosfera che devono essere tracciate per legge ed altre non necessariamente da tracciare. Le emissioni che possono non essere tracciate sono quelle relative alle caldaie, ai sistemi di riscaldamento, che bruciano metano. Le emissioni tracciate invece sono quelle derivanti dai fumi provenienti dagli impianti di decapaggio o di lubrificazione; si tratta di nebbie contenenti tracce di prodotti chimici che

vengono aspirate, trattate e lavate in uno scrubber³¹ e, dopo essere state campionate, immesse in atmosfera. Sono presenti inoltre emissioni che provengono da bruciatori, dalla captazione della granigliatura meccanica. Infine, l'azienda traccia le nebbie oleose provenienti dagli impianti che utilizzano refrigerante, che vengono captate prima di essere emesse in atmosfera.

- **AMB_OP9**→ Anche in questo caso l'indicatore viene ritenuto importante ed è totalmente coperto. Fiaf è caratterizzata in particolare da scarichi industriali principalmente dovuti agli impianti di decapaggio, costituito da vasche di acido e vasche di acqua dove il materiale viene sciacquato prima dell'utilizzo. Queste vasche di acqua, dopo lo sciacquo si sporcano e quindi è necessario un ricircolo continuo per tenerle sufficientemente pulite. Lo stabilimento è soggetto in tal senso a controlli molto precisi per cui in fase di avviamento degli impianti sono stati effettuati dei campionamenti ogni 15 giorni; al termine del periodo di campionamento le verifiche sono state eseguite ogni tre mesi su tutta una serie di contenuti chimici con lo scopo di scaricare acque con pH entro i limiti stabiliti per legge.
- **AMB_OP10**→ L'azienda ritiene importante l'indicatore, che viene coperto in modo parziale. Nello specifico Fiaf produce rifiuti industriali, caratterizzati da classi di rischio non elevate. I principali rifiuti prodotti sono i fanghi derivanti dal trattamento delle acque reflue dell'impianto di decapaggio. La soluzione, a seconda che sia acida o basica, viene neutralizzata con calce o con acido, diventando in tal modo una soluzione con forte contenuto di sali. Viene poi aggiunto del flocculante e in seguito con la filtropressa viene eliminata quanto più possibile l'acqua, ottenendo del fango che tipicamente ha un'altissima concentrazione di sali. Tale fango per legge deve essere smaltito attraverso uno smaltitore autorizzato. Inoltre, l'azienda produce il polverino delle sabbiatrici, ovvero la calamina (scaglie di laminazione) che è costituita principalmente da ossidi di ferro. Anch'essa viene smaltita attraverso uno smaltitore autorizzato e solitamente riutilizzata dai cementifici.
- **AMB_OP11**→ Si tratta di un indicatore ritenuto importante. C'è inoltre una copertura esterna prevista per legge per i disturbi da rumori. Poiché lo stabilimento sito ad Agrate Brianza è recente, è stata svolta una valutazione di impatto acustico della zona e di conformità con la zonizzazione³² prima e dopo l'avvio dell'attività dell'azienda. I parametri di zonizzazione rappresentano il rispetto di un certo tipo di destinazione dell'area stabilito

³¹ Lo scrubber è un'apparecchiatura che consente di abbattere, utilizzando un liquido (generalmente acqua o di una soluzione acquosa contenente un additivo), la concentrazione di sostanze presenti in una corrente gassosa, solitamente polveri e microinquinanti acidi.

³² http://www.comune.empoli.fi.it/newsletter/2004/piano_acu/zonizzazione.htm

dal comune. Lo stabilimento è situato in una zona industriale e pertanto non presenta problemi di questo tipo.

- **AMB_LOG12**→ Non è ritenuto importante perché l'azienda non fa massa critica nella logistica. La ridotta capacità produttiva dell'azienda (1000 t/a) si traduce in circa 5 t/g (considerando 20 giorni lavorativi al mese), che tipicamente vengono spediti a clienti diversi. L'azienda inoltre realizza prodotti lunghi, che portano quasi sempre all'utilizzo dei camion, mentre il trasporto multimodale nel loro caso è poco significativo.
- **SOC_HR5**→ Il lavoro svolto all'interno dello stabilimento, essendo di tipo manuale, per consuetudine è sempre stato svolto da personale di sesso maschile. Per questo motivo la ripartizione dei dipendenti di Fiaav per sesso risulta piuttosto irrilevante. Per quanto riguarda gli stranieri esso sono circa il 20% della loro forza lavoro, ma non vengono tracciati indicatori di questo tipo perché considerati poco "politically correct". Non viene quindi percepito l'elemento di etnia o nazione di provenienza come discriminante, poiché i dipendenti stranieri sono sempre stati presenti nella realtà di Fiaav Mazzacchera. A livello di carriera sono tutti operai diretti, solo in un caso un caporeparto è straniero.
- **VISION_INFR1**→ Non ci sono indicatori specifici in tal senso. Quando viene svolto un piano degli investimenti in azienda generalmente vengono evidenziati gli investimenti in sicurezza e ambiente solo perché quest'evidenza serve per assegnare un differente ordine di priorità, essendo investimenti non dilazionabili.
- **VISION_ACQ5**→ L'azienda non ritiene importante l'aspetto legato ai fornitori, né lo copre per diverse ragioni. In primo luogo per i fornitori strategici, che nel caso di Fiaav sono le acciaierie, la società non ha molti margini di scelta poiché consuma principalmente acciaio inossidabile ed in Italia (privilegiata rispetto all'estero per ragioni di trasporto) sono presenti solo due produttori. Fiaav fa inoltre riferimento ad altri fornitori per la componentistica più standard o pezzi di ricambio, ma in questo caso non c'è un contatto diretto con i produttori quanto piuttosto con i distributori.
- **VISION_INFR6**→ Per le ragioni definite precedentemente alcune aziende del gruppo hanno già ottenuto le certificazioni e altre no, come nel caso di Fiaav.
- **VISION_INFR7**→ In generale, Fiaav non ritiene importante questo aspetto e, quindi, lo specifico indicatore, né lo copre. Negli ultimi due anni, solitamente ci sono state delle liberalità verso enti del territorio, ma non è presente alcun coinvolgimento della comunità in decisioni aziendali. Il colloquio con gli enti locali si ha in occasione di progetti di espansione, per cui ci sono dei confronti anche per tematiche di autorizzazione, o in periodi di crisi.

9.2.2.2 Caso di studio 2: O.La.N. Officina Laminazione Nastri



- **Descrizione dell'impresa e dei suoi processi produttivi**

O.La.N. Officina Laminazione Nastri S.r.l. è da oltre cinquant'anni un produttore di nastri metallici laminati a freddo. L'azienda nasce nel 1952 a Vimodrone (MI) negli stabilimenti di una vecchia filanda, con lo scopo di produrre nastro di ferro rilaminato a freddo per lo stampaggio. I limiti strutturali di tale sede, trovandosi nel centro storico del paese, rendevano l'azienda difficilmente raggiungibile dai camion e le case confinanti precludevano qualsiasi espansione immobiliare. Per ovviare a tali problemi nel 1972 l'azienda si trasferisce a Quinto Stampi di Rozzano (MI). La nuova sede è caratterizzata da ampi spazi e adatti a contenere i nuovi impianti. Data l'estrema vicinanza alla Tangenziale di Milano, la struttura garantisce, inoltre, evidenti vantaggi logistici.

La capacità produttiva dell'azienda si aggira intorno alle 1200 t/anno, quantitativo ridotto che consente di migliorare la qualità dei prodotti offerti più che concentrarsi sui volumi produttivi.

Per quanto riguarda i processi produttivi, nello stabilimento sono laminati grandi coils di acciaio al carbonio. Prima della laminazione essi vengono cesoiati, poiché la tavola del laminatoio principale è larga 600 mm e rende, quindi, necessaria la riduzione della dimensione dei rotoli. Il laminatoio principale presente in stabilimento è un quarto reversibile e necessita di elevate quantità di liquido refrigerante, che deve essere opportunamente trattato poiché nocivo. Nello stabilimento sono presenti anche due forni di ricottura per il trattamento termico dell'acciaio, che si incrudisce durante la laminazione; in particolare il più recente è affiancato da un recuperatore di gas combustivi che consente di ridurre il consumo di metano per il riscaldamento del forno. Dopo la laminazione viene realizzata la skinpassatura, operazione di leggerissima laminazione che permette di migliorare la brillantezza e la planarità del prodotto. In seguito i nastri vengono cesoiati nuovamente per ottenere le dimensioni richieste dai clienti. Alla fine i nastri sono avvolti in bobine e preparati per la spedizione.



Figura 9.18 Esempi di prodotti realizzati da OLaN

- **Posizione dell'impresa rispetto alle tematiche di sostenibilità ambientale e sociale**

All'interno dell'azienda non *esistono figure "formalmente" responsabili delle tematiche ambientali e sociali*, ma è il Presidente, Amministratore Unico, che si occupa di suddetti temi. *Non è presente un modello di indicatori di sostenibilità sociale per la reportistica interna e/o esterna*, mentre per quanto riguarda le *tematiche ambientali esse vengono misurate tramite indicatori sia per finalità di tipo economico che "per obbligo di legge"* (es: D.L.vo 81/08 e adempimenti per l'Autorizzazione Integrata Ambientale). Gli unici *fattori esterni che potrebbero spingere l'azienda verso l'adozione di un modello di indicatori di sostenibilità sono legati alla pressione competitiva presente sul mercato* e alle richieste che scaturiscono da essa. Tuttavia, non ci sono allo stato attuale particolari richieste di miglioramento né ambientale né sociale. La scelta di implementare o no un modello di questo tipo, quindi, è influenzata per OLaN esclusivamente dalle richieste del mercato, al di là dei costi che l'azienda dovrebbe sostenere per l'eventuale implementazione di un simile progetto.

- **Posizione dell'impresa rispetto al modello di indicatori proposto**

OLaN ritiene utile avere delle linee guida, che utilizzano misure compatibili con i principali standard internazionali, per identificare e misurare le tematiche specifiche del settore di riferimento poiché tali conoscenze sono in grado di fornire un benchmark di riferimento per le aziende che operano nel settore considerato. Inoltre essendo il siderurgico, un settore particolarmente soggetto a problematiche di tipo ambientale e sociale, risulta fondamentale, per una società inserita in questo contesto, possedere le competenze necessarie per affrontare adeguatamente tali tematiche, molte delle quali tra l'altro opportunamente disciplinate per legge. A questo proposito è ritenuta fondamentale l'analisi degli impatti ambientali e sociali dei processi produttivi aziendali, poiché al di là del settore considerato (in questo caso quello siderurgico), la rilevanza delle problematiche e gli impatti derivanti, all'interno di uno stesso business cambia (es: un'acciaieria è contrassegnata da un impatto ambientale molto più alto rispetto a un'azienda che si occupa di laminazione e/o di altre lavorazioni a valle).

Dalla lettura del set di indicatori proposto (Tabella 9.4), le tematiche evidenziate sono risultate assolutamente rilevanti per l'azienda, che nel complesso copre adeguatamente i temi proposti attraverso opportuni indicatori. La copertura da parte di OLaN è fondamentalmente dovuta a due motivazioni:

- di tipo economico (ad esempio il consumo energetico costituisce una delle voci di costo principali e pertanto deve essere opportunamente monitorata);

- legate al rispetto delle stringenti normative presenti nel settore siderurgico.

Anche l'assegnazione degli indicatori a specifiche funzioni aziendali (Tabella 9.4) è stata condivisa, eccetto che per alcuni indicatori associati al tasso di assenteismo, alla frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro e alla percentuale di resi (vedi le considerazioni dell'azienda sugli specifici indicatori).

Inoltre l'associazione presente nel nostro modello delle tematiche ambientali e sociali alle differenti funzioni aziendali può aumentare, secondo OLaN, il grado di consapevolezza e coinvolgimento di quest'ultime verso il tema della sostenibilità.

E' stata riportata a questo punto la tabella compilata (Tabella 9.4) dal Dott. Matteo Manzetti, il Presidente della società analizzata, responsabile all'interno dell'azienda anche delle tematiche ambientali e sociali.

FUNZIONE AZIENDALE RESPONSABILE	INDICATORI AMBIENTALI	DEFINIZIONE DEL GRADO DI IMPORTANZA	DEFINIZIONE DEL GRADO DI COPERTURA
OPERATIONS	AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	3	Si
OPERATIONS	AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	Na	Na
OPERATIONS	AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	1	No
OPERATIONS	AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	3	Parz
OPERATIONS	AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	3	Si
OPERATIONS	AMB_OP8. Emissioni in aria	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in	Na	Na

	acqua		
OPERATIONS	AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP11. Disturbi da rumori	1	Si
LOGISTICA	AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	4	Si
RICERCA & SVILUPPO	AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	4	No
INDICATORI SOCIALI			
RISORSE UMANE	SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover	4	Si
TUTTE LE FUNZIONI	SOC_ALL2. Tasso di assenteismo	1	Si
TUTTE LE FUNZIONI	SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro	1	Si
RISORSE UMANE	SOC_HR4. Formazione del personale	1	Si
RISORSE UMANE	SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità	2	Si
SERVIZI POST-VENDITA	SOC_SERV6. Percentuale di resi	1	Si
INDICATORI DI VISION			
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale	1	Si
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro	1	Si
INFRASTRUTTURA	VISION_INFR3. Spese per la	2	Si

DI IMPRESA	formazione dei dipendenti		
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR4. Compliance	1	Si
ACQUISTI	VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati	4	No
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	4	No
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità	2	No

Tabella 9.4 Tabella relativa al set di indicatori proposti compilata da OLaN

Sono state inoltre riportate qui di seguito le considerazioni ed eventuali approfondimenti di OLaN in merito alle risposte date sugli indicatori. In particolare è doveroso evidenziare come per l'azienda il grado d'importanza assegnato a ciascun indicatore è sostanzialmente legato a quello attribuito dalla legislazione vigente. Il concetto di sostenibilità ambientale e parzialmente anche alcuni aspetti sociali, essendo disciplinati per legge, hanno quindi all'interno della realtà aziendale considerata la massima rilevanza e per lo stesso motivo tali tematiche sono opportunamente coperte tramite specifici indicatori.

- **AMB_OP1**→ E' ritenuto dall'azienda poco importante poiché non è considerato un indicatore ambientale, ma solo in un'ottica di tipo economico. Sono, infatti, presenti in azienda indicatori sul consumo di materiali, dettagliati per tipologia di materia prima, poiché costituiscono importanti voci di costo.
- **AMB_OP2**→L'indicatore non è applicabile all'azienda a causa della tipologia di lavorazione siderurgica svolta al suo interno (laminazione a freddo dei nastri di acciaio). Per di più l'utilizzo di materiale riciclato non è in linea con la strategia di OLaN, il cui obiettivo è la massima qualità di produzione, non ottenibile tramite il riciclaggio.
- **AMB_OP3 e AMB_OP4**→ Sono assolutamente importanti e totalmente coperti in azienda per ragioni economiche, poiché la trasformazione siderurgica svolta è fortemente energivora e quindi i consumi energetici costituiscono una delle voci di costo principali. Nello specifico in termini di fonti primarie è utilizzato soprattutto il metano, mentre il consumo indiretto di

energia è principalmente legato all'elettricità. Per quanto riguarda i risparmi energetici, il produttore di impiantistica offre questo tipo di servizi ai suoi clienti (in questo caso ad OLaN), consentendo il recupero dell'energia dall'impianto ai fini di una minore spesa di esercizio. Nel caso dei laminatoi, infatti, che risultano fortemente energivori (il laminatoio principale consuma il 70% dell'energia elettrica totale utilizzata nello stabilimento) quello principale possiede un sistema di dinamo interno tramite il quale l'energia viene sia consumata che generata. Nel complesso tuttavia i risparmi ottenuti non sono elevati e in ogni caso non sono monitorati dall'azienda poiché sarebbe troppo oneroso.

- **AMB_OP5**→ L'indicatore è ritenuto molto importante dall'azienda, che recupera i fumi combusti provenienti dal trattamento termico (forno di ricottura) e li riutilizza, risparmiando in tal modo nel consumo di metano sebbene non in modo considerevole. Anche per il recupero dei gas bisognerebbe misurare i consumi nel caso di utilizzo del recuperatore e non, ma non viene fatto. Ci si fida dai risparmi proposti dal costruttore, non sono fatti ulteriori controlli.
- **AMB_OP6**→ Lo stabilimento è caratterizzato da un sistema chiuso di ricircolo dell'acqua, all'interno del quale sono presenti delle dispersioni termiche, che rendono necessario il reintegro dell'acqua dall'esterno, ma nel complesso le percentuali di prelievo sono minime. L'indicatore è quindi poco importante e la copertura è parziale.
- **AMB_OP7**→ Grazie alla presenza del sistema chiuso nello stabilimento viene riciclato il più possibile dell'acqua di fonte prelevata da un pozzo esterno. L'indicatore è ritenuto in ogni caso poco importante in un'ottica ambientale, ma la copertura in azienda è completa.
- **AMB_OP8**→ L'indicatore che si riferisce alle emissioni in aria è ritenuto molto importante e totalmente coperto per ragioni normative.
- **AMB_OP9**→ Grazie al sistema di ricircolo nello stabilimento non ci sono scarichi di emissioni in acqua quindi l'indicatore non è applicabile alla realtà di OLaN.
- **AMB_OP10**→ E' una voce molto importante per l'azienda, che produce sia rifiuti di tipo industriale sia civile. I primi sono smaltiti secondo i canali autorizzati per legge e rientrano nella categoria "tossico-nocivi" che richiede un particolare iter per lo smaltimento. I rifiuti prodotti non sono riutilizzati perché sono rappresentati da morchie oleose esauste che vengono smaltite in discarica. Per quanto riguarda i sottoprodotti, invece, rappresentati da scarti ferrosi, essi sono riutilizzati per realizzare tondini a cemento armato e anch'essi rappresentano un aspetto molto importante per l'azienda.
- **AMB_OP11**→ L'importanza di questo indicatore è elevata per ragioni normative, soprattutto in seguito all'aggiornamento delle leggi in materia di sicurezza (D.L.vo 81/08).

In particolare la società ritiene i disturbi da rumore (rumore verso l'esterno in ottica di rapporto con la comunità, mentre quello interno in ottica di salute e sicurezza per i dipendenti) più importanti rispetto a quelli da vibrazione. La copertura è massima per le stesse motivazioni.

- **AMB_LOG12**→ L'indicatore in ottica ambientale non è ritenuto importante ed è coperto solo per finalità economiche, essendo una voce di costo. La scelta quindi del sistema di trasporto per l'azienda è puramente economica (generalmente tra il treno e il trasporto intermodale).
- **AMB_R&S13**→ L'indicatore non è ritenuto importante né coperto, poiché sono presenti iniziative di ricerca e sviluppo in azienda, ma la performance ambientale non rientra tra gli obiettivi.
- **SOC_HR1**→ L'indicatore non è ritenuto importante in un'ottica sociale, mentre la copertura è presente in azienda perché il personale rappresenta una voce di costo molto rilevante. Inoltre la volontà di ridurre l'incidenza del costo del lavoro sul prodotto venduto ha portato a impiegare in azienda solo un numero di dipendenti strettamente necessario, che sono immediatamente sostituiti nel caso di eventuali "uscite". Ad ogni modo il valore del turnover in azienda risulta piuttosto basso.
- **SOC_ALL2** L'indicatore come misura del clima presente in azienda è ritenuto importante, ma il numero di azioni disciplinari è ritenuto più rilevante in tal senso. Il tasso di assenteismo in ogni caso è coperto totalmente dall'azienda, che ritiene sia un indicatore principalmente di responsabilità delle Risorse Umane.
- **SOC_ALL3**→L'indicatore è ritenuto importantissimo soprattutto per ragioni normative, poiché la legislazione è molto rigida in tal senso e le penalizzazioni sono estremamente severe. Si tratta di un parametro da monitorare costantemente, che in azienda viene coperto totalmente, data la rilevanza attribuita. La frequenza e la gravità degli infortuni sul lavoro sono, secondo OLaN, principalmente di responsabilità di una figura prescritta per legge rappresentata dal responsabile ambiente e sicurezza.
- **SOC_HR4**→L'indicatore è ritenuto molto importante perché la formazione consente di incrementare il rendimento del personale e rientra nelle disposizioni concernenti la certificazione ISO 9001, ottenuta dall'azienda. Esso pertanto è totalmente coperto sia in termini di numero di dipendenti formati che di ore medie di formazione per dipendente.
- **SOC_HR5**→Per quanto riguarda la ripartizione del personale per sesso l'azienda non attua volontariamente pratiche discriminatorie, sebbene per ragioni legate alla tipologia di impiego in stabilimento, prevalgono operai di genere maschile. Per quanto riguarda l'etnia

invece in azienda i dipendenti stranieri contano una presenza significativa in azienda e sono considerati una risorsa molto importante sia per la disponibilità sul lavoro che per la loro reperibilità. Dal punto di vista gerarchico l'azienda utilizza criteri fortemente meritocratici nella scelta delle posizioni da assegnare e pertanto i dipendenti stranieri sono impiegati anche ai livelli più alti (es: responsabile di stabilimento, responsabile di produzione, impiegato in ufficio). L'indicatore è considerato importante e la copertura in azienda è totale.

- **SOC_SERV6**→L'indicatore è giudicato molto importante ed è totalmente coperto sia per la necessità di attenersi ai requisiti di qualità dell'ISO 9001, sia per ragioni interne all'azienda. In azienda inoltre la responsabilità sulla percentuale dei resi è attribuita al responsabile produzione, affiancato dal responsabile della qualità.
- **VISION_INFR1**→ L'indicatore è molto importante e totalmente coperto per ragioni normative, sebbene OLaN non sia un'azienda ad alto impatto inquinante e pertanto la percentuale di spese/investimenti sostenuti per la protezione ambientale è esigua.
- **VISION_INFR2**→ Le spese in salute e sicurezza sono ritenute molto importanti e totalmente coperte, poiché la legislazione italiana in tal senso è molto rigida e richiede il massimo impegno da parte dell'azienda nel gestire queste problematiche. Le spese in salute e sicurezza sono attribuibili parimenti all'imprenditore e al responsabile dell'ambiente e sicurezza dell'azienda.
- **VISION_INFR3**→ Le spese per la formazione dei dipendenti sono ritenute importanti e totalmente coperte dall'azienda, che sostiene ingenti costi in tal senso.
- **VISION_INFR4**→ La compliance risulta molto importante e risulta totalmente coperta in azienda, che è fortemente impegnata nel rispetto delle normative, riconosciuto da un numero e valore monetario delle sanzioni ricevute molto basso.
- **VISION_ACQ5**→ L'indicatore non è ritenuto importante né è coperto in azienda, poiché non rientra tra i criteri di selezione dei propri fornitori, rappresentati da acciaierie europee.
- **VISION_INFR6**→L'indicatore non è ritenuto importante né è coperto. L'azienda, infatti, non è certificata né dal punto di vista ambientale né sociale, poiché tali certificazioni non sono richieste dal mercato (al contrario dell'ISO 9001 che rientra, per lo stesso motivo, tra le certificazioni dell'impresa).
- **VISION_INFR7**→ E' ritenuto un indicatore importante ma non è presente in azienda, che di consuetudine non svolge programmi a favore della comunità. L'utilizzo delle risorse avviene, infatti, solo internamente, sebbene il miglioramento delle condizioni interne all'azienda indirettamente influisca anche sul benessere della comunità circostante.

9.2.2.3 Caso di studio 3: Acciaierie Valbruna



- **Descrizione dell'impresa e dei suoi processi produttivi**

Le Acciaierie Valbruna S.p.A., leader nel campo degli acciai inossidabili, e produttore di acciaio inox e leghe speciali, è una azienda privata con oltre 1500 dipendenti. L'azienda è stata fondata nel 1925 da Ernesto Gresele e inizialmente era specializzata in fucinati e situata poco lontano dal centro di Vicenza. L'acciaieria iniziò la produzione di acciai speciali nel 1939 e nel 1972 è spostata nella nuova sede situata nella zona



Figura 9.19 Stabilimento di Vicenza delle Accieierie Valbruna

industriale di Vicenza. Le Acciaierie Valbruna nel corso degli anni hanno costruito una fitta rete di filiali e magazzini nei principali Paesi europei (Francia, Gran Bretagna, Germania, Polonia, ecc) ed extraeuropei (Nord America, Australia, ecc) garantendo in tale modo una copertura globale dei propri prodotti. Ad oggi inoltre le Acciaierie Valbruna sono molto impegnate nella ricerca e sviluppo di acciai con elevati standard di qualità allo scopo di penetrare in mercati quali l'aerospaziale e l'automotive, caratterizzati da requisiti qualitativi molto stringenti per l'acciaio acquistato.

La capacità produttiva delle Acciaierie Valbruna è di 170.000 t/anno e la produzione è attualmente condotta nei tre stabilimenti di Vicenza, Bolzano e Fort Wayne (USA).

I principali processi produttivi delle Acciaierie Valbruna, che comprendono sostanzialmente un'area di fusione, le lavorazioni a caldo, un'area di finitura e le lavorazioni a freddo, sono:

- Fusione del rottame e delle leghe tramite forni elettrici ad arco e a induzione;
- Refining (affinazione) tramite convertitore AOD argon-ossigeno e l'elaborazione in siviera;
- Colaggio e produzione di billette;
- Eventuale molatura, finalizzata alla rimozione dello strato superficiale di ossidi e i residui delle polveri di colata da billette e blumi, per la produzione di semilavorati per successiva laminazione;
- Laminazione, tramite laminatoi continui e aperti che effettuano operazioni di deformazione a caldo eseguite su semilavorati per produrre barre o rotoli per successive operazioni di finitura;
- Trattamenti termici attraverso forni continui, a campana e forni batch a carro;

- Decapaggio per rimuovere dai rotoli lo strato superficiale di ossidi residui del trattamento termico e del laminatoio;
- Raddrizzatura, eseguita a freddo sulle barre o sui rotoli per eliminare la distorsione indotta dal ciclo di trattamento termico;
- Trafilatura, operazione di deformazione plastica che conferisce alle barre una buona tolleranza ed una superficie liscia. Può essere da rotolo a barra, da rotolo a rotolo oppure da barra a barra;
- Pelatura, operazione eseguita a freddo per asportazione di truciolo su barre tonde con lo scopo di conferire alle barre una superficie esente dai difetti superficiali tipici della laminazione a caldo. Su richiesta è eseguita normalmente dopo la pelatura anche la rullatura, finalizzata a rimuovere dalle barre pelate la tipica impronta elicoidale e a migliorare la tolleranza;
- Rettifica, operazione eseguita a freddo per conferire alle barre una superficie estremamente liscia ed esente da difetti o da impronte di pelatura;
- Collaudo finale dei rotoli e dei fili, delle barre trafilate, delle barre laminate, delle barre pelate/rullate e delle barre rettificate.

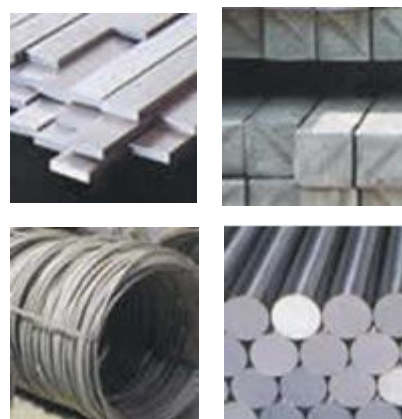


Figura 9.20 Esempi di prodotti realizzati dalle Acciaierie Valbruna

- **Posizione dell'impresa rispetto alle tematiche di sostenibilità ambientale e sociale**

Le Acciaierie Valbruna sono particolarmente soggette a normative stringenti sia dal punto di vista ambientale (emissioni in aria, scarichi ed emissioni in acqua, ecc) che sociale, legate soprattutto a determinate alcune tipologie lavorative che richiedono un'elevata sorveglianza e controllo da parte dell'azienda. *Le figure responsabili delle tematiche ambientali e sociali sono il responsabile del servizio di prevenzione (previsto per legge), in collaborazione con il responsabile di produzione, che risponde anche per la sicurezza all'interno di Valbruna. In azienda inoltre il responsabile del servizio di prevenzione, interno, è affiancato da due addetti del servizio, che non hanno alcuna responsabilità in merito alle tematiche di sicurezza, ma svolgono sostanzialmente attività di consulenza in questo ambito.*

Le acciaierie Valbruna *non adottano allo stato attuale nessun modello di indicatori di sostenibilità ambientale e sociale per la reportistica interna/esterna.* Nello specifico, per quanto riguarda gli indicatori ambientali, essi sono comunque misurati (in alcuni casi giornalmente) per disposizioni di legge, che per le acciaierie risultano ancora più stringenti rispetto alle aziende che si occupano solo

di trasformazione dell'acciaio. Valbruna, infatti, è soggetta a diverse normative, tra cui l'Autorizzazione Integrata Ambientale e la dichiarazione per il registro E-PRTR (European Pollutant Release and Transfer Register) e pertanto monitora costantemente il livello d'inquinanti prodotto dai suoi stabilimenti. In particolare lo stabilimento di Bolzano è soggetto a disposizioni di legge particolarmente ferree, legate alla specifica legislazione presente in Alto Adige. Inoltre la città di Bolzano è costruita intorno allo stabilimento e la vicinanza alla comunità inevitabilmente ha comportato negli anni maggiori vincoli e controlli più frequenti rispetto alla realtà di Vicenza.

Sebbene non esista allo stato attuale un modello d'indicatori di sostenibilità, la recente assunzione all'interno di Valbruna di una figura come l'energy manager, che promuova un utilizzo ottimale di tutte le fonti energetiche, potrebbe evidenziare un percorso appena intrapreso dell'azienda finalizzato alla raccolta strutturata delle informazioni di tipo ambientale sui propri processi produttivi.

Per quanto riguarda i fattori esterni che potrebbero spingere verso l'adozione di un modello di sostenibilità, soprattutto *per lo stabilimento di Vicenza lo stimolo esterno è piuttosto contenuto*, poiché l'azienda finora ha risposto adeguatamente alle esigenze provenienti dai suoi stakeholder. Essa non ritiene importante comunicare all'esterno le informazioni di tipo ambientale e sociale in modo strutturato nemmeno ai fini di un miglioramento della propria immagine; l'unico utilizzo di questo tipo di informazioni presente è legato alla possibilità di attrarre risorse umane, trasferendo conoscenze sull'azienda principalmente agli istituti tecnici, fonte primaria di capitale umano da impiegare in stabilimento.

Lo stabilimento di Bolzano invece, data la sua posizione geografica, in molte occasioni si è trovato costretto a fornire pubblicamente i dati, sia di tipo ambientale sia sociale, attestanti la legittimità delle proprie azioni e la massima corrispondenza con le disposizioni di legge.

Inoltre, pur non essendo ancora un fenomeno diffuso, è richiesta dai principali clienti di Valbruna, soprattutto in alcuni Paesi europei, la compilazione di questionari, che attestino anche la sostenibilità ambientale e sociale dei propri fornitori e ciò dimostra un progressivo aumento di sensibilità verso queste tematiche da parte delle aziende a valle di Valbruna.

Allo stato attuale manca un coordinamento generale delle aziende nei confronti di queste problematiche, la cui importanza dovrebbe essere condivisa affinché il concetto di sostenibilità divenga consolidato. In futuro quindi si prevede che la crescente sensibilità verso tali problematiche porterà a una visione comune diffusa sul tema della sostenibilità, che potrebbe indurre a un maggior

interesse da parte delle aziende verso la misurazione e la reportistica delle performance ambientali e sociali.

- **Posizione dell'impresa rispetto al modello di indicatori proposto**

Valbruna ritiene utile avere delle linee guida, che utilizzano misure compatibili con i principali standard internazionali, per identificare e misurare le tematiche specifiche del proprio settore; in tal senso è importante l'analisi degli impatti ambientali e sociali dei processi produttivi aziendali, poiché anche all'interno di uno stesso settore tali impatti e conseguentemente le normative di riferimento possono essere differenti.

Dalla lettura del set di indicatori proposto (Tabella 9.5), le tematiche evidenziate sono risultate assolutamente rilevanti per l'azienda, che nel complesso copre la maggior parte dei temi proposti attraverso opportuni indicatori. Le motivazioni sono legate sia alla necessità per l'azienda di adeguarsi alle normative che caratterizzano il settore in cui opera, sia a ragioni economiche, poiché molti indicatori proposti costituiscono per l'azienda importanti voci di costo, che richiedono un monitoraggio continuo.

Anche l'assegnazione degli indicatori a specifiche funzioni aziendali (Tabella 9.5) è stata condivisa, eccetto che per alcuni indicatori associati al consumo di materiali usati, al consumo energetico, alla frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro, ecc (vedi le considerazioni dell'azienda sugli specifici indicatori).

Inoltre Valbruna ritiene che l'associazione presente nel nostro modello delle tematiche ambientali e sociali alle differenti funzioni aziendali possa incrementare il grado di consapevolezza e coinvolgimento di quest'ultime verso il tema della sostenibilità, soprattutto con riferimento alle nuove generazioni, che presentano una maggiore attenzione verso questo tipo di problematiche, dovuta ad una crescente diffusione del tema della sostenibilità oggi rispetto al passato.

E' stata riportata a questo punto la tabella compilata (Tabella 9.5) dal Sig. Cesare Fasolo, impiegato nella funzione Risorse Umane all'interno delle Acciaierie Valbruna, e in particolare nella sede di Vicenza.

FUNZIONE AZIENDALE RESPONSABILE	INDICATORI AMBIENTALI	DEFINIZIONE DEL GRADO DI IMPORTANZA	DEFINIZIONE DEL GRADO DI COPERTURA
OPERATIONS	AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	1	Si

OPERATIONS	AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	2	Si
OPERATIONS	AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	2	Parz
OPERATIONS	AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	2	Si
OPERATIONS	AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	2	Si
OPERATIONS	AMB_OP8. Emissioni in aria	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP11. Disturbi da rumori	1	Si
LOGISTICA	AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	3	Parz
RICERCA & SVILUPPO	AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	2	Si
INDICATORI SOCIALI			
RISORSE UMANE	SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover	1	Si
TUTTE LE FUNZIONI	SOC_ALL2. Tasso di assenteismo	1	Si

TUTTE LE FUNZIONI	SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro	1	Si
RISORSE UMANE	SOC_HR4. Formazione del personale	2	Si
RISORSE UMANE	SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità	2	Si
SERVIZI POST- VENDITA	SOC_SERV6. Percentuale di resi	2	Si
INDICATORI DI VISION			
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale	1	Si
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro	2	Si
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti	2	Si
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR4. Compliance	1	Si
ACQUISTI	VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati	2	No
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	2	No
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità	1	Parz

Tabella 9.5 Tabella relativa al set di indicatori proposti compilata dalle Acciaierie Valbruna

Sono state inoltre riportate qui di seguito le considerazioni ed eventuali approfondimenti delle Acciaierie Valbruna in merito alle risposte date sugli indicatori:

- **AMB_OP1**→L'indicatore è ritenuto molto importante e totalmente coperto da Valbruna, che monitora mensilmente tramite la contabilità industriale (e quindi per motivazioni economiche) i consumi di rottame, ferroleghie, ecc. La responsabilità dell'indicatore è attribuita non solo alle Operations ma anche alla funzione Acquisti.
- **AMB_OP2**→In azienda l'indicatore è molto importante e totalmente coperto per ragioni economiche, poiché i forni elettrici ad arco impiegati utilizzano come principale materia prima il rottame, che è riciclato. Anche in questo caso la responsabilità dell'indicatore è attribuita non solo alle Operations ma anche alla funzione Acquisti.
- **AMB_OP3 e AMB_OP4**→ Per quanto riguarda le fonti primarie in azienda il consumo maggiore è legato al gas naturale, ma la percentuale associata al suo consumo è minima rispetto a quelli di elettricità (è il 10% dei consumi energetici totali). L'indicatore è quindi ritenuto importante ed è totalmente coperto per ragioni economiche. I consumi indiretti di energia sono essenzialmente legati a quella elettrica, che è fondamentale per il funzionamento dei forni elettrici ad arco. Essa viene per lo più acquistata all'esterno. L'indicatore AMB_OP4 è quindi molto importante ed è presente in azienda il massimo grado di copertura, per finalità prettamente economiche. L'azienda inoltre è particolarmente attenta ai risparmi energetici, avendo assunto un Energy manager per un utilizzo efficiente delle risorse energetiche. La responsabilità dei due indicatori è attribuita non solo alle Operations ma anche alla funzione Acquisti.
- **AMB_OP5**→ Allo stato attuale l'indicatore è ritenuto importante, ma è presente solo una copertura parziale in azienda.
- **AMB_OP6**→Il prelievo idrico per Valbruna è importante perché la maggior parte degli impianti sono raffreddati ad acqua. Nello specifico lo stabilimento di Vicenza è dotato di un impianto interno, che consente il recupero dell'acqua attraverso un ciclo chiuso. Il recupero, tuttavia, a causa delle dispersioni interne non è totale e pertanto richiede reintegri dall'esterno. L'indicatore è totalmente coperto per ragioni economiche.
- **AMB_OP7**→Grazie all'impianto di recupero idrico la percentuale di acqua riciclata nello stabilimento di Vicenza è circa l'80%. L'indicatore è ritenuto quindi importante e totalmente coperto.
- **AMB_OP8**→E' un indicatore molto importante e totalmente coperto per vincoli normativi stringenti. Nello stabilimento di Vicenza in particolare sono presenti impianti di abbattimento fumi, soprattutto nel reparto acciaieria, dove si sviluppa un impianto di aspirazione fumi, che li convoglia in un altro impianto di trasformazione dei fumi in rifiuti

solidi, periodicamente smaltite presso discariche autorizzate tramite aziende specializzate certificate.

- **AMB_OP9** → Si tratta di un indicatore chiave richiesto per legge, così come le emissioni in aria. Pertanto è assolutamente importante e coperto in azienda tramite un sistema di monitoraggio quotidiano del livello di inquinamento dei propri scarichi.

Emissioni nell'aria						
Nome inquinante	Totale	Accidentali	Accidentali %	Metodo	Metodo utilizzato	Riservatezza
Cadmio e composti (espressi come Cd)	11,0 kg	0	0 %	Stimato	-	-
Cromo e composti (espressi come Cr)	278 kg	0	0 %	Stimato	-	-
Rame e composti (espressi come Cu)	204 kg	0	0 %	Stimato	-	-
Nichel e composti (espressi come Ni)	274 kg	0	0 %	Stimato	-	-
Zinco e composti (espressi come Zn)	850 kg	0	0 %	Stimato	-	-

Emissioni nell'acqua						
Nome inquinante	Totale	Accidentali	Accidentali %	Metodo	Metodo utilizzato	Riservatezza
Nichel e composti (espressi come Ni)	60,0 kg	0	0 %	Stimato	-	-

Figura 9.21 Dichiarazione per il registro E-PRTR (E-PRTR, 2007)

- **AMB_OP10** → L'indicatore è molto importante e monitorato completamente. In particolare il rifiuto di lavorazione molto spesso è riciclato internamente, mentre i fanghi provenienti dai trattamenti chimici, considerati pericolosi, sono stoccati e prelevati periodicamente per lo smaltimento autorizzato da aziende specializzate. I controlli in tal senso da parte dell'azienda sono molto elevati. Per quanto riguarda i sottoprodotti alcuni possono essere anche riutilizzati esternamente, soprattutto la polvere, che è impiegata per il fondo stradale.

Rifiuti non pericolosi				
Quantità	Trattamento	Metodo	Metodo utilizzato	Riservatezza
40.500 t	Recupero	Misurato	WEIGH	
15.200 t	Smaltimento	Misurato	WEIGH	

Rifiuti pericolosi, domestici				
Quantità	Trattamento	Metodo	Metodo utilizzato	Riservatezza
7,00 t	Recupero	Misurato	WEIGH	
11.500 t	Smaltimento	Misurato	WEIGH	

Figura 9.22 Dichiarazione per il registro il E-PRTR (E-PRTR, 2007)

- **AMB_OP11** → E' un indicatore molto importante e totalmente coperto dall'azienda, che risulta particolarmente soggetta a problemi di questo tipo. In particolare il rumore all'interno dello stabilimento di Vicenza è stato contenuto con delle barriere acustiche o con i dispositivi di protezione individuali (tappi, cuffie), mentre verso l'esterno non c'è un

effettivo problema, data la posizione dello stabilimento in zona industriale. A Bolzano invece il rumore verso l'esterno ha una valenza nettamente superiore a causa dell'estrema vicinanza con la comunità locale.

- **AMB_LOG12**→ L'indicatore dal punto di vista ambientale è ritenuto poco importante perché l'azienda è vincolata a determinate modalità di trasporto (i camion prevalgono sul trasporto ferroviario), soprattutto per ragioni infrastrutturali. Il monitoraggio è parziale ed è legato all'ottimizzazione dei carichi per ragioni economiche (misura del tasso di saturazione).
- **AMB_R&S13**→ L'indicatore è importante e totalmente coperto. Per quanto riguarda i processi produttivi, in particolare, è fondamentale per l'azienda l'utilizzo di impianti caratterizzati da un elevato sviluppo tecnologico, che indirettamente si riferisce anche alle sue performance ambientali oltre che alla qualità, poiché l'impianto è soggetto a norme stringenti, che ne determinano in un certo senso le caratteristiche ambientali.
- **SOC_HR1**→ L'azienda ha sempre manifestato un forte interesse verso l'occupazione, offrendo opportunità professionali e benefit rilevanti per i suoi dipendenti. L'indicatore, infatti, è ritenuto molto importante e totalmente coperto. Per quanto riguarda il turnover esso negli anni è stato ridotto da un valore del 10% annuo all'1%, anche a causa dei cambiamenti avvenuti nel mercato del lavoro.
- **SOC_ALL2**→ Il tasso di assenteismo è monitorato costantemente dall'azienda ed è ritenuto un indicatore molto importante, insieme al tasso di compensazione del turnover, per monitorare il clima interno aziendale.
- **SOC_ALL3**→ L'indicatore è monitorato giornalmente poiché ritenuto molto importante. La sua responsabilità è attribuita soprattutto alle operations, poiché nella realtà aziendale considerata è il direttore di produzione il principale responsabile della sicurezza.
- **SOC_HR4**→ L'indicatore è molto importante soprattutto dal punto di vista della sicurezza ed è totalmente monitorato. La formazione in azienda, prevalentemente interna, non è legata solo al tema della sicurezza, ma sono previsti diversi interventi formativi per il personale, per esempio sulla conoscenza del contesto aziendale, finalizzata ad incrementare la consapevolezza, e la motivazione dei dipendenti stessi. Per questo indicatore inoltre Valbruna ritiene corretta l'associazione della responsabilità a tutte le funzioni, poiché ogni responsabile aziendale deve attivarsi per promuovere le attività di formazione all'interno della sua specifica funzione.
- **SOC_HR5**→ Per quanto riguarda la ripartizione per sesso, data la tipologia di ambiente di lavoro, nelle attività di produzione prevale la presenza del personale maschile soprattutto a

Vicenza, dove solo un tecnico è di sesso femminile. Nelle funzioni di staff al contrario il 50% del personale è di sesso femminile. Per quanto riguarda l'etnia, la percentuale di extracomunitari in azienda è contenuta; le motivazioni non sono di natura discriminatoria, ma legate alla conoscenza della lingua italiana, che risulta un requisito fondamentale a causa dei rischi cui sono soggetti i lavoratori in produzione. Dal punto di vista dello sviluppo professionale inoltre i dipendenti stranieri, che sono impiegati prevalentemente in produzione, beneficiano delle opportunità di carriera offerte dall'azienda (es: un capo-area ha origini albanesi). L'integrazione culturale è ritenuta importante e viene monitorata. In generale comunque, a causa dei problemi linguistici, l'azienda occupa personale prevalentemente italiano, rivolgendosi in molti casi a ragazzi meridionali.

- **SOC_SERV6**→ La percentuale di resi è molto contenuta in azienda poiché l'acciaio che non presenta determinate caratteristiche viene generalmente "declassato", ovvero riutilizzato per altri scopi dal cliente stesso. In azienda è presente tuttavia una forte attenzione alla qualità, certificata tramite l'ISO 9001. L'indicatore pertanto è ritenuto importante e misurato mensilmente dall'azienda. Nello specifico la funzione aziendale più coinvolta è il responsabile qualità.
- **VISION_INFR1**→ Indirettamente l'indicatore viene monitorato ed è molto importante per ragioni legate alla necessità di adeguarsi alle normative. Esiste, infatti, una direttiva secondo cui l'azienda si trova a dover esplicitare per gli investimenti sostenuti la quota destinata alla sicurezza. Sono stati inoltre sostenuti ingenti investimenti per gli impianti di abbattimento dei fumi.
- **VISION_INFR2**→ E' un indicatore importante e la percentuale di spesa in salute e sicurezza è monitorata completamente. Sono stati sostenuti rilevanti investimenti finalizzati al contenimento del rumore, all'acquisto di strumenti di protezione per i dipendenti, al mantenimento di un servizio infermieristico quotidiano, ecc.
- **VISION_INFR3**→ Anche in questo caso l'indicatore è ritenuto importante e viene misurato. Esiste, infatti, in azienda un budget per le attività di formazione che è sottoposto all'approvazione annuale dell'Amministratore Delegato. La responsabilità di questo indicatore è attribuita principalmente all'infrastruttura di impresa e alle risorse umane.
- **VISION_INFR4**→ E' un indicatore molto importante per l'azienda e viene totalmente coperto. In generale essa non è mai stata soggetta a sanzioni monetarie, sebbene ci siano stati episodi legati per esempio allo smaltimento delle acque che hanno imposto un maggior controllo.

- **VISION_ACQ5**→E' un indicatore importante principalmente per i fornitori strategici (quelli di rottame) dell'impresa. Di fatto non vengono richieste esplicitamente certificazioni ambientali né sociali, ma Valbruna tende ad instaurare dei rapporti di fiducia con i propri fornitori, che risultano qualificati e riconosciuti dal mercato e pertanto implicitamente rispettosi dell'ambiente e delle problematiche sociali.
- **VISION_INFR6**→ E' ritenuta importante, sebbene l'azienda non sia certificata né dal punto di vista ambientale né sociale. Valbruna ritiene, infatti, di possedere i requisiti per un'eventuale certificazione, sebbene non la consideri fondamentale allo stato attuale, poiché non c'è una condivisione della sua importanza a livello globale. Si prevede tuttavia che in futuro tali certificazioni acquisteranno una maggiore rilevanza e in quel caso l'azienda si adeguerà al nuovo sistema.
- **VISION_INFR7**→ I programmi a favore della comunità sono ritenuti molto importanti e la copertura è parziale. Nello specifico si tratta di iniziative occasionali, come lo sviluppo di un centro diagnostico, i supporti economici forniti in seguito al terremoto del 1976 in Friuli Venezia Giulia, ecc. In questo senso la realtà di Bolzano è diversa rispetto a quella di Vicenza, poiché il particolare contesto in cui si trova lo stabilimento ha indotto a prestare una maggiore attenzione alla comunità circostante.

9.2.2.4 Caso di studio 4: Ferriera

- **Descrizione dell'impresa e dei suoi processi produttivi**

L'azienda, che intende mantenere l'anonimato, è leader mondiale nella produzione di lame da sega per graniti. Nel complesso essa realizza quindi lame da sega per il taglio di marmi, pietre e graniti e laminati mercantili. Attualmente è presente con la sua capillare rete di vendita in tutto il mondo ed esporta in più di 60 Paesi. L'azienda possiede due impianti di produzione entrambi situati nel nord est dell'Italia (uno in provincia di Padova e l'altro di Treviso), che garantiscono, attraverso due laminatoi, una capacità produttiva inferiore alle 100.000 t/anno. Il numero di dipendenti complessivamente impiegato in azienda approssima le 100 persone, uniformemente distribuite nei due stabilimenti. Lo scopo della Ferriera è quello di ottenere tramite gli impianti a disposizione, prodotti a spessori sottili di ottima qualità, che soddisfino le richieste dei propri clienti, soprattutto quelle di nicchia.

I principali processi produttivi sono:

- Riscaldamento delle billette presso un forno di riscaldamento “a spinta”, che utilizza gas metano;
- Laminazione, che comprende una prima fase di sbazzatura delle billette e successivamente la laminazione tramite cilindri di laminazione che consentono di trasformare le billette allungate ottenute precedentemente in lame metalliche con uno spessore di 4-5 mm e lunghezza di 50-60 m.

Non sono previsti trattamenti termici perché le lame sono raffreddate in aria e successivamente è effettuata una raddrizzatura finale.

- **Posizione dell’impresa rispetto alle tematiche di sostenibilità ambientale e sociale**

All’interno della Ferriera, di dimensioni medio-piccole, *non è presente una sola figura formalmente responsabile delle tematiche ambientali e sociali, ma vengono designate alcune persone, ognuno delle quali si occupa di una o più tematiche di sostenibilità*. In azienda, infatti, l’assistente della direzione tecnica si occupa degli aspetti più tecnici legati per esempio alle emissioni in aria, ai rifiuti, mentre gli aspetti più burocratici - contrattuali vengono gestiti da altre figure, come nel caso del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti³³, di cui si occupa l’amministrazione aziendale. L’assistente della direzione tecnica inoltre è anche il referente per le tematiche di sicurezza, nonché responsabile del servizio di prevenzione all’interno dell’azienda.

La Ferriera *non adotta allo stato attuale nessun modello di indicatori di sostenibilità ambientale e sociale per la reportistica interna/esterna*. Tuttavia, sia per quanto riguarda alcuni indicatori ambientali e sociali, essi sono comunque misurati dall’azienda per disposizioni di legge o per ragioni di natura economica. Inoltre, per lo stabilimento di Riese Pio X, l’azienda deve effettuare la dichiarazione per il registro E-PRTR.

L’azienda inoltre *non ritiene attualmente ma anche in un futuro che ci possano essere fattori esterni tali da spingere verso l’adozione di un modello di sostenibilità, eccetto eventuali disposizioni normative future*. I clienti della Ferriera, infatti, prevalentemente operanti nell’industria edile, non hanno presentato finora alcuna richiesta di miglioramento ambientale e sociale, né è previsto da parte loro un aumento di sensibilità verso queste tematiche in futuro.

La mancata adozione di un modello di sostenibilità all’interno dell’azienda è quindi principalmente legato alle inesistenti richieste in tal senso da parte del mercato e all’assenza di obblighi normativi.

³³ <http://www.sistri.it/>

A questo proposito è importante sottolineare che mentre lo stabilimento in provincia di Treviso è situato in una zona industriale, quello vicino Padova è a stretto contatto con la comunità circostante della località in cui è stanziato. Per questo motivo l'azienda, con riferimento alla realtà in provincia di Padova, è soggetta a maggiori vincoli e controlli sia dal punto di vista ambientale che sociale e pertanto si scontra da tempo con rilevanti problematiche, quali i rumori provenienti dallo stabilimento, dai camion impiegati per il trasporto merci, ecc. Il rapporto con la comunità circostante è quindi conflittuale e in tal senso il reporting esterno tramite un modello di indicatori di sostenibilità, secondo la persona intervistata, non rappresenterebbe per l'azienda un utile strumento per migliorare le relazioni con il territorio.

All'interno della Ferriera inoltre non sono presenti esigenze specifiche finalizzate alla misurazione delle performance ambientali e sociali da parte delle funzioni aziendali; l'unica spinta in grado di modificare l'approccio interno verso queste tematiche potrebbe partire quindi dalla proprietà aziendale.

- **Posizione dell'impresa rispetto al modello di indicatori proposto**

La Ferriera, date le attuali richieste del mercato, la crisi economica esistente e le odierne normative, non ritiene utile avere delle linee guida per identificare e misurare le tematiche specifiche del proprio settore. Le aziende in generale in questo particolare periodo, sono costrette a ridimensionarsi, riducendo quanto più possibile i propri costi per riuscire a competere in un mercato come quello odierno, in cui sono presenti concorrenti, quali la Cina, che realizzano gli stessi prodotti a prezzi più competitivi.

Esiste comunque in azienda la sensibilità alle tematiche ambientali e sociali, al di là dell'adozione di un modello di sostenibilità per il reporting esterno, che allo stato attuale è percepito come un costo superfluo. Tale approccio è dovuto soprattutto alla tipologia di attività svolta dalla Ferriera, quella di trasformazione dell'acciaio, che non è caratterizzata da impatti ambientali e sociali tali da richiedere l'implementazione di un sistema di misurazione. Essa inoltre opera all'interno della supply chain a monte, ovvero non ha alcun contatto diretto con il consumatore finale e pertanto non è motivata nemmeno da stimoli legati al miglioramento della propria immagine.

Tuttavia, dalla lettura del set di indicatori proposto (Tabella 9.6), le tematiche evidenziate sono risultate assolutamente rilevanti per l'azienda, che nel complesso copre la maggior parte dei temi proposti attraverso opportuni indicatori. Anche in questo caso le ragioni sono legate sia alla necessità per l'azienda di adeguarsi alle normative, sia a motivazioni economiche, poiché molti

indicatori proposti costituiscono per l'azienda importanti voci di costo, che richiedono un monitoraggio continuo.

Anche l'assegnazione degli indicatori a specifiche funzioni aziendali (Tabella 9.6) è stata condivisa, eccetto che per alcuni indicatori associati al consumo di materiali usati, al volume movimentato, al tasso di assenteismo, alla formazione del personale, ecc. (vedi le considerazioni dell'azienda sugli specifici indicatori).

E' stata riportata a questo punto la tabella compilata (Tabella 9.6) dall'assistente della direzione tecnica all'interno della Ferriera.

FUNZIONE AZIENDALE RESPONSABILE	INDICATORI AMBIENTALI	DEFINIZIONE DEL GRADO DI IMPORTANZA	DEFINIZIONE DEL GRADO DI COPERTURA
OPERATIONS	AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	N.a.	N.a.
OPERATIONS	AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	2	Si
OPERATIONS	AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	2	Si
OPERATIONS	AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	1	Parz
OPERATIONS	AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	2	Si
OPERATIONS	AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP8. Emissioni in aria	1	Parz
OPERATIONS	AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	1	No

OPERATIONS	AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	2	Si
OPERATIONS	AMB_OP11. Disturbi da rumori	2	Parz
LOGISTICA	AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	4	Parz
RICERCA & SVILUPPO	AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	2	No
INDICATORI SOCIALI			
RISORSE UMANE	SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover	2	Si
TUTTE LE FUNZIONI	SOC_ALL2. Tasso di assenteismo	2	Si
TUTTE LE FUNZIONI	SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro	2	Si
RISORSE UMANE	SOC_HR4. Formazione del personale	1	No
RISORSE UMANE	SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità	2	No
SERVIZI POST-VENDITA	SOC_SERV6. Percentuale di resi	1	Si

INDICATORI DI VISION			
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale	2	Si
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro	1	Si
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti	1	Si
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR4. Compliance	1	Si
ACQUISTI	VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati	4	No
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	3	No
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità	4	No

Tabella 9.6 Tabella relativa al set di indicatori proposti compilata dalla Ferriera

Sono state riportate qui di seguito le considerazioni della Ferriera in merito alle risposte date su alcuni indicatori:

- **AMB_OP1**→L'indicatore è ritenuto molto importante e totalmente coperto dalla Ferriera, che monitora per ragioni economiche i consumi di materiali, rappresentati principalmente dall'acciaio acquistato dai propri fornitori. La responsabilità dell'indicatore è attribuita alla funzione Acquisti.
- **AMB_OP3 e AMB_OP4**→ Per quanto riguarda le fonti primarie in azienda il consumo maggiore è legato al gas metano. L'indicatore è quindi ritenuto importante ed è totalmente coperto per ragioni economiche. I consumi indiretti di energia sono essenzialmente legati a quella elettrica, che è acquistata all'esterno. L'indicatore AMB_OP4 è quindi importante ed è presente in azienda il massimo grado di copertura, per finalità per lo più economiche.
- **AMB_OP5**→ L'indicatore è ritenuto molto importante, ma è presente solo una copertura parziale in azienda. In particolare il forno utilizzato nello stabilimento in provincia di Padova consente di recuperare una parte dei fumi prodotti per riscaldare l'aria comburente, con conseguenti risparmi energetici.
- **AMB_OP6**→Il prelievo idrico per l'azienda è importante e totalmente monitorato. L'acqua è prelevata da pozzi e utilizzata per il raffreddamento dei cilindri di laminazione. Nello specifico la Ferriera è dotata di un sistema di riciclo interno, che consente il recupero dell'acqua attraverso un ciclo chiuso. Il recupero, tuttavia, non è totale perché una parte dell'acqua impiegata evapora e pertanto sono richiesti reintegri dall'esterno.
- **AMB_OP7**→Grazie all'impianto di recupero idrico la percentuale di acqua riciclata in Ferriera è circa il 95%. L'indicatore è ritenuto quindi molto importante e totalmente coperto.
- **AMB_OP8**→E' un indicatore molto importante ma coperto parzialmente. In particolare lo stabilimento in provincia di Treviso è soggetto all'AIA, mentre lo stabilimento in provincia di Padova è caratterizzato da una produttività inferiore e non rientra nei parametri dell'Autorizzazione Integrata Ambientale. Pur non essendo richieste, tuttavia, anche il secondo stabilimento monitora ogni 2-3 anni le emissioni inquinanti in aria (l'altro stabilimento invece annualmente).
- **AMB_OP9**→ Si tratta di un indicatore molto importante, ma l'azienda non ha scarichi ed emissioni in acqua grazie al sistema chiuso di recupero implementato. Per questo motivo non c'è alcuna copertura dell'indicatore.
- **AMB_OP10**→ L'indicatore è importante. In particolare i rifiuti principali riguardano le scaglie di laminazione, che all'interno dei codici CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti) non

rientrano tra i rifiuti pericolosi, e gli scarti da demolizione del forno, ovvero materiale refrattario, anch'esso non classificato come pericoloso. Entrambe le tipologie di rifiuto sono recuperate e riutilizzate in altri settori. Altri rifiuti prodotti dagli stabilimenti della Ferriera, anche se in quantità ridotte, sono gli oli idraulici, che invece sono classificati come pericolosi. L'azienda si preoccupa di smaltire tutti i rifiuti prodotti tramite società autorizzate, come previsto per legge. L'indicatore è totalmente coperto. L'azienda deve in particolare presentare annualmente alla Camera di Commercio un Modello Unico di Dichiarazione ambientale³⁴ (MUD) attraverso il quale vengono denunciati i rifiuti smaltiti per tipologia di codice CER. La responsabilità dell'indicatore è attribuita sia alle operations che all'infrastruttura di impresa.

Rifiuti non pericolosi				
Quantità	Trattamento	Metodo	Metodo utilizzato	Riservatezza
2.010 t	Recupero	Misurato	CRM	

Rifiuti pericolosi, domestici				
Quantità	Trattamento	Metodo	Metodo utilizzato	Riservatezza
32,1 t	Recupero	Misurato	CRM	

Figura 9.23 Dichiarazione per il registro E-PRTR

- **AMB_OP11**→ E' un indicatore importante per l'azienda. Essa nello specifico attua diversi interventi proattivi per risolvere questa problematica, fornendo laddove è necessario dispositivi di protezione adeguati ai propri dipendenti per preservare la loro salute e sicurezza. Anche verso l'esterno vengono emessi rumori e pertanto sono richiesti periodicamente dei rilievi fonometrici; nello specifico la zona in cui è situato lo stabilimento in provincia di Padova è stata classificata "residenziale" ed è quindi soggetta a valori soglia particolarmente ridotti. L'indicatore nel complesso è coperto totalmente per quanto riguarda i rumori interni e parzialmente per i rumori verso l'esterno, poiché essi rimangono costanti e non necessitano di periodici monitoraggi.
- **AMB_LOG12**→ L'indicatore dal punto di vista ambientale non è ritenuto importante perché l'azienda è vincolata dalle esigenze del mercato ed è misurato parzialmente. Nello specifico il sistema di trasporto è stato totalmente terziarizzato a società esterne, che utilizzano per lo più modalità di trasporto intermodale (camion - nave). La maggior parte dei prodotti realizzati, infatti, sono esportati all'estero, soprattutto in India, Brasile, USA e

³⁴ <http://www.mi.camcom.it>

quindi l'utilizzo della nave è fondamentale, al di là di qualsiasi criterio ambientale. La responsabilità dell'indicatore è attribuita all'ufficio commerciale.

- **AMB_R&S13**→ L'indicatore è importante, ma non è coperto perché gli interventi di miglioramento dei propri processi produttivi, con riferimento particolare al forno di riscaldamento, sono effettuati dai costruttori degli impianti, da cui l'azienda acquista i macchinari.
- **SOC_HR1**→ I posti di lavoro generati sono ritenuti importanti dall'azienda e totalmente coperti. Il contributo all'occupazione da parte dell'azienda non è elevato oggi, a causa del periodo di forte crisi economica presente. Il turnover presenta inoltre valori molto ridotti, soprattutto nel passato e viene anch'esso monitorato.
- **SOC_ALL2**→ Il tasso di assenteismo è monitorato dall'azienda mensilmente ed è ritenuto un indicatore importante. Il valore del tasso risulta in azienda costantemente ridotto e pertanto non rientra tra gli aspetti principali da considerare per monitorare il clima interno aziendale. Al di là del caso specifico, in generale quest'ultimo può essere misurato, secondo l'azienda, dal numero di provvedimenti disciplinari intrapresi nei confronti dei dipendenti, dal tasso di assenteismo, dal numero e dalle motivazioni delle lamentele dei lavoratori. La responsabilità dell'indicatore è attribuita alle risorse umane e alle operations.
- **SOC_ALL3**→ L'indicatore è monitorato totalmente e ritenuto importante. Nel caso specifico i valori della frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro risultano piuttosto ridotti. La responsabilità dell'indicatore è attribuita alle risorse umane e alle operations.
- **SOC_HR4**→ L'indicatore è ritenuto molto importante soprattutto dal punto di vista della sicurezza, ma non è monitorato perché i programmi formativi sono attivati secondo le specifiche necessità. La responsabilità dell'indicatore è attribuita alle risorse umane e alle operations.
- **SOC_HR5**→ Per quanto riguarda la ripartizione per sesso, data la tipologia di ambiente di lavoro, nelle attività di produzione sono assunti individui di genere maschile, mentre nelle attività di staff sono presenti anche dipendenti di sesso femminile. Per quanto riguarda l'etnia, la Ferriera attua una politica di selezione che avvantaggia la manodopera locale per due ragioni: da un lato l'azienda intende contribuire all'occupazione di persone residenti nel territorio locale, dall'altro per motivazioni legate all'ambiente di lavoro produttivo, che rappresenta una realtà a sé stante, in cui i dipendenti parlano il dialetto locale e pertanto sarebbe difficile per un immigrato integrarsi in una simile situazione. Nel complesso la Ferriera impiega due stranieri, uno di origine marocchina e uno di origine albanese (che lavora in azienda da oltre 20 anni), sebbene prediliga la manodopera locale, ritenuta più adatta anche alla tipologia di attività rispetto agli immigrati. Concettualmente quindi

l'indicatore è ritenuto importante, ma non applicabile alla specifica realtà aziendale e non viene monitorato.

- **SOC_SERV6**→La percentuale di resi è molto contenuta in azienda, perché essa è particolarmente attenta alla qualità dei suoi prodotti. Infatti, possiede sia la certificazione del sistema di gestione (ISO 9001) che una certificazione sulla qualità di prodotto. L'indicatore pertanto è ritenuto molto importante e misurato totalmente dall'azienda.
- **VISION_INFR1**→ Le spese e gli investimenti per la protezione ambientale sono sostenuti solo in caso di specifiche necessità. Gli interventi più ingenti hanno riguardato la sostituzione del forno di riscaldamento con uno nuovo, che ha consentito di recuperare una percentuale maggiore di energia e conseguentemente di ridurre le emissioni. L'indicatore è monitorato ed è ritenuto importante, sebbene allo stato attuale non siano necessari particolari interventi in tal senso.
- **VISION_INFR2**→ E' un indicatore molto importante e la percentuale di spesa in salute e sicurezza è monitorata completamente. Sono stati sostenuti dall'azienda rilevanti investimenti finalizzati al miglioramento delle condizioni di sicurezza laddove richiesto, ma si tratta di un processo piuttosto flessibile, che non prevede la definizione di un budget fisso da impiegare per questa tipologia di spese e investimenti. La responsabilità dell'indicatore è attribuita all'infrastruttura di impresa e alle operations.
- **VISION_INFR3**→Anche in questo caso l'indicatore è ritenuto molto importante e viene misurato.
- **VISION_INFR4**→ E' un indicatore molto importante per l'azienda ed è totalmente coperto. Nel passato l'azienda ha ricevuto qualche sanzione monetaria, sebbene non ingente, a causa del verificarsi di alcuni infortuni, ma recentemente non si sono verificati episodi di questo tipo.
- **VISION_ACQ5**→E' un indicatore che non viene ritenuto importante. Le uniche certificazioni ritenute importanti, sebbene non fondamentali, sono legate a sistemi certificati come l'ISO 9001 ma anche in questo caso essi non rappresentano una garanzia assoluta per l'azienda sul fornitore che li ha ottenuti.
- **VISION_INFR6**→ Non è ritenuto importante. L'azienda, infatti, non è certificata né dal punto di vista ambientale né sociale. La mancanza di tali certificazioni è legata sia alle inesistenti richieste da parte del mercato in tal senso, sia a ragioni economiche (costo elevato di implementazione di un sistema di gestione di questo tipo), che soprattutto in un periodo di crisi economica come quello odierno, spingono le aziende a ridurre al minimo le proprie spese.

- **VISION_INFR7** → Non vengono realizzati dall'azienda programmi a favore della comunità, poiché essi non sono ritenuti importanti.

9.2.2.5 Caso di studio 5: Ferriera Valsider S.p.A.

- **Descrizione dell'impresa e dei suoi processi produttivi**



Ferriera Valsider S.p.A. è un'industria siderurgica che opera con successo in provincia di Verona (in località Vallese di Oppeano) dal 2001. Essa è stata fondata dalla fusione della divisione laminati a caldo della SPS (Sider Plating Scaligera), azienda leader nella produzione di barre cromate, barre forgiate, forgiati tondi e pieni, ecc, anch'essa con sede in provincia di Verona. Ferriera Valsider S.p.A. è stata inoltre acquistata nel 2002 da Metinvest, un gruppo internazionale ucraino che comprende 22 organizzazioni industriali leader nell'industria mineraria e siderurgica.



Figura 9.24 Laminatoio della Ferriera Valsider

L'azienda siderurgica Valsider si occupa della produzione di acciai da costruzione: lamiere da treno e coils laminati a caldo. Molto vasta la gamma di applicazioni delle lamiere e dei coils: acciai per impieghi strutturali, acciai per carpenterie navali, acciai per recipienti in pressione, produzione di tubi, produzione di guard rails, ecc.



Figura 9.25 Stabilimento della Ferriera Valsider

L'attività industriale del laminatoio a caldo di Valsider è divisa in due differenti linee di produzione: treno di laminazione lamiere e treno di laminazione coil.

Treno di laminazione lamiere

Questa linea di laminazione è stata progettata per una capacità produttiva fino a 420.000 tonnellate di lamiere da treno l'anno. La produzione della linea è semi automatica, poiché alcune operazioni sono svolte da un operatore in cabina di controllo.

Treno di laminazione coils

Il treno di laminazione coils a caldo a basso e medio contenuto di carbonio è stato progettato per una capacità produttiva fino a 700.000 tonnellate l'anno. Il ciclo di lavorazione è completamente

automatizzato e controllato da un sistema elettronico PLC; solo qualche parametro è preimpostato manualmente prima della laminazione.

Sia l'impianto di laminazione lamiere che quello di laminazione coils utilizzano, come materie prime, bramme di acciaio provenienti da impianti in colata continua con basso e medio contenuto di carbonio. Le bramme sono importate principalmente dalla casa madre ucraina, e sono successivamente trasformate dai treni di laminazione nella sede in provincia di Verona. Dopo l'arrivo delle materie prime, esse sono stoccate e successivamente avvengono le seguenti operazioni:

- scarfatura;
- ossitaglio, un procedimento per il taglio delle lamiere o dei profilati metallici che utilizza la fiamma ossiacetilenica ed un getto di ossigeno puro;
- forno di riscaldamento a spinta alimentato con gas naturale;
- rettifica ai bordi;
- prima discagliatura impiegata per la rimozione delle scaglie;
- gira bramme

Dopo le seguenti fasi, come già evidenziato, esistono due linee di laminazione, caratterizzati da step diversi.

Nel caso di laminazione lamiere le bramme attraversano il forno tunnel, la cesoia, la discagliatura, il forno di tipo Steckel, con una successiva fase di raffreddamento e di avvolgimento finale.

Per quanto riguarda invece la laminazione coils, le operazioni da eseguire sulle bramme sono: laminazione, seconda discagliatura, spianatura, raffreddamento tramite opportune placche e una serie di lavorazioni accessorie (es: ricottura normalizzazione, intestatura a freddo/cesoia, granigliatura, ecc).

- **Posizione dell'impresa rispetto alle tematiche di sostenibilità ambientale e sociale**

La Ferriera Valsider è particolarmente attiva sulle tematiche ambientali, a causa soprattutto della posizione geografica dello stabilimento, situato al confine fra tre comuni in provincia di Verona, che ha creato malcontenti e difficoltà con la comunità e le istituzioni locali. Accanto alla Ferriera inoltre sono localizzate ulteriori due aziende siderurgiche e pertanto la presenza di questo polo siderurgico ha provocato forti contrasti con il territorio, che ha istituito anche un comitato di protesta attivo. La Ferriera Valsider quindi negli anni è stata soggetta ad un forte controllo e vincoli

stringenti da parte delle istituzioni locali, soprattutto per quanto riguarda le autorizzazioni concesse all'azienda.

La causa principale, che ha maggiormente contribuito ad incrementare gli sforzi verso le tematiche ambientali, è stata la disposizione da parte dell'ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) di interrompere un'attività ritenuta dall'azienda fondamentale per la qualità del prodotto, la cosiddetta scarfatura (effettuata per rimuovere i difetti superficiali delle bramme). Tale processo, non soggetto a normativa, prevedeva lo scarico dei fumi in aria aperta e provocava rumori verso l'esterno; per questi motivi le comunità locali hanno portato avanti il loro dissenso, causando l'interruzione dell'attività. A partire da questo episodio l'azienda ha sostenuto negli anni ingenti investimenti/spese per adeguarsi alle disposizioni vigenti soprattutto dal punto di vista ambientale, apportando continui miglioramenti incrementali ai propri impianti.

In generale *le figure responsabili delle tematiche ambientali e sociali* in Ferriera Valsider sono le seguenti:

- *Direttore di stabilimento*, che è anche responsabile del sistema di gestione ambientale (l'azienda possiede un sistema di gestione ambientale certificato);
- *Direzione per la sicurezza*, coperta dalla funzione Produzione, Logistica e Qualità;
- *Studio di consulenza esterna*, che supporta costantemente l'azienda dal punto di vista ambientale e per gli aspetti legati alla sicurezza.

L'azienda *allo stato attuale non adotta nessun modello di indicatori di sostenibilità ambientale e sociale per la reportistica interna/esterna*. Le funzioni aziendali che sollecitano maggiormente la misurazione e la reportistica delle performance ambientali e sociali sono principalmente il Direttore di stabilimento e la Direzione per la sicurezza.

La Ferriera Valsider possiede tuttavia un sistema di gestione ambientale certificato ISO 14001 (dal dicembre 2009), dimostrando un'elevata sensibilità verso le tematiche ambientali, influenzata in parte anche dal contesto in cui l'azienda si trova. L'azienda inoltre è soggetta a diverse normative, tra cui l'Autorizzazione Integrata Ambientale e la dichiarazione per il registro E-PRTR (European Pollutant Release and Transfer Register) e pertanto monitora costantemente il livello di inquinanti prodotti. Nello specifico, poiché l'AIA prevede un piano di monitoraggio annuale di determinati aspetti ambientali, su proposta della Ferriera Valsider sono stati fissati con gli Enti preposti degli indicatori di performance ambientali (Tabella 9.6), che come sarà evidenziato in seguito, coprono la maggior parte delle tematiche proposte nel modello sviluppato nel lavoro di tesi. Ad oggi la

prescrizione prevede un aggiornamento trimestrale di questi indici, sebbene l'azienda intenda raggiungere una frequenza mensile in modo da verificare costantemente l'andamento degli indicatori stessi. E' importante sottolineare in ogni caso come l'ottenimento della certificazione ISO 14001 consenta una riduzione dei controlli previsti dall'Autorizzazione Integrata Ambientale, poiché la presenza di un sistema di gestione ambientale certificato fornisce una parziale garanzia sull'azienda.

Indicatore e sua descrizione	Denominazione
Consumo di acqua da pozzo per tons di acciaio lavorate	CA (Consumo specifico acqua)
Consumo totale di energia elettrica per tons di acciaio lavorate	CE (Consumo specifico EE)
Consumo totale di metano per tons di acciaio lavorato	CM (Consumo specifico metano)
Consumo totale di combustibile per tons di acciaio lavorato	CC (Consumo specifico combustibile)
Consumo totale di energia termica per tons di acciaio lavorate	CG (Consumo specifico ET)
Rapporto di ricircolo sul consumo di acqua (adimensionale)	RR (Rapporto ricircolo acqua)
Consumo di ossigeno per tons di acciaio lavorate	CO (Consumo specifico ossigeno)
Produzione totale rifiuti per tons di acciaio lavorato	PR (Produzione specifica rifiuti)
Produzione totale rifiuti NP per tons di acciaio lavorato	PRNP (Produzione specifica rifiuti NP)
Produzione totale rifiuti P per tons di acciaio lavorato	PRP (Produzione specifica rifiuti P)
Produzione totale rifiuti a smaltimento per tons di acciaio lavorato	PRS (Produzione specifica rifiuti a smaltimento)
Produzione totale rifiuti a recupero per tons di acciaio lavorato	PRS (Produzione specifica rifiuti a recupero)

Tabella 9.7 Indicatori di performance ambientale fissati da Valsider e gli Enti preposti

La spinta esterna, soprattutto verso le tematiche ambientali, è legata quindi principalmente alle problematiche riscontrate con la comunità locale, alle disposizioni previste dall'AIA, comprensive degli indicatori appena descritti, e dall'ISO 14001, che prevede un monitoraggio degli impatti, un'indicizzazione e un miglioramento continuo.

Allo stato attuale inoltre la Ferriera Valsider non ha rilevato una particolare sensibilità o richieste di miglioramenti ambientali e sociali da parte delle aziende a monte e a valle. Nello specifico i clienti dell'azienda, principalmente italiani, tedeschi e austriaci, sono rappresentati per lo più da intermediari commerciali interessati fondamentalmente al prezzo e alla qualità del prodotto.

Per le ragioni sopraelencate nel breve periodo l'azienda non sembra essere intenzionata a implementare un modello di sostenibilità. La reportistica esterna è tuttavia realizzata dal gruppo cui l'impresa appartiene e cui periodicamente invia i dati principalmente legati alla produzione e in misura minore alle risorse umane tramite l'ufficio reportistica.

- **Posizione dell'impresa rispetto al modello di indicatori proposto**

La Ferriera Valsider ritiene utile avere delle linee guida, che utilizzano misure compatibili con i principali standard internazionali, per identificare e misurare le tematiche specifiche del proprio settore; in tal senso è importante anche l'analisi degli impatti ambientali e sociali dei processi produttivi aziendali. L'azienda, infatti, ha valutato l'applicabilità delle BAT (Best Available Techniques) internazionali in fase di acquisizione dell'AIA (obbligo di legge) e pone costantemente attenzione ai possibili miglioramenti da apportare al processo produttivo, anche ai fini della riduzione degli impatti ambientali, in linea con le richieste dell'ISO 14001.

Dalla lettura del set di indicatori proposto (Tabella 9.7), le tematiche evidenziate sono risultate assolutamente rilevanti per l'azienda, che nel complesso copre tramite indicatori i temi ambientali proposti in modo pressoché totale e parzialmente le tematiche sociali. Anche l'assegnazione degli indicatori a specifiche funzioni aziendali (Tabella 9.7) è stata condivisa. Inoltre la Ferriera Valsider ritiene che l'associazione presente nel nostro modello delle tematiche ambientali e sociali alle differenti funzioni aziendali possa incrementare il grado di consapevolezza e coinvolgimento di quest'ultime verso il tema della sostenibilità, contribuendo in tal modo al miglioramento delle prestazioni a essa associate.

E' stata riportata a questo punto la tabella compilata (Tabella 9.7) soprattutto per le voci ambientali dal consulente ambientale dell'azienda, per altre dal direttore di stabilimento, mentre per quanto riguarda gli indicatori sociali dalle Risorse Umane della Ferriera Valsider.

FUNZIONE AZIENDALE RESPONSABILE	INDICATORI AMBIENTALI	DEFINIZIONE DEL GRADO DI IMPORTANZA	DEFINIZIONE DEL GRADO DI COPERTURA
OPERATIONS	AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	N.a.	N.a.
OPERATIONS	AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	N.a.	N.a.
OPERATIONS	AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP8. Emissioni in aria	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	1	Si
OPERATIONS	AMB_OP11. Disturbi da rumori	1	Si
LOGISTICA	AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	3	Si
RICERCA & SVILUPPO	AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	2	Parz

INDICATORI SOCIALI			
RISORSE UMANE	SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover	3	Parz
TUTTE LE FUNZIONI	SOC_ALL2. Tasso di assenteismo	1	Si
TUTTE LE FUNZIONI	SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro	1	Si
RISORSE UMANE	SOC_HR4. Formazione del personale	1	Si
RISORSE UMANE	SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità	3	No
SERVIZI POST-VENDITA	SOC_SERV6. Percentuale di resi	1	Si
INDICATORI DI VISION			
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale	1	Si
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro	1	Si
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti	1	Si
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR4. Compliance	1	Si
ACQUISTI	VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati	3	Parz
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	1	Si
INFRASTRUTTURA	VISION_INFR7. Descrizione dei	3	No

DI IMPRESA	programmi e degli interventi a favore della comunità	
------------	--	--

Tabella 9.8 Tabella relativa al set di indicatori proposti compilata dalla Ferriera Valsider

Sono state inoltre riportate qui di seguito le considerazioni ed eventuali approfondimenti della Ferriera Valsider in merito ad alcune risposte date sugli indicatori:

- **AMB_OP2**→Non è applicabile alla realtà aziendale che si rifornisce di acciaio principalmente da aziende che utilizzano il ciclo integrale. In particolare l'azienda utilizza come materie prime bramme prodotte in colata continua e il fornitore principale, che è rappresentato dalla casa madre ucraina, utilizza l'altoforno per produrre l'acciaio.
- **AMB_OP3 e AMB_OP4**→ Per quanto riguarda le fonti primarie in azienda il consumo maggiore è legato principalmente al gas metano, utilizzato dai forni, e in misura minore all'ossigeno, impiegato per l'ossitaglio e i processi di pulizia delle bramme. Viene inoltre impiegato il gasolio per il funzionamento dei carri elevatori. L'indicatore è quindi ritenuto molto importante ed è totalmente coperto. I consumi indiretti di energia sono essenzialmente legati a quella elettrica, impiegata per alimentare i motori dei laminatoi. L'indicatore AMB_OP4 è quindi molto importante ed è totalmente coperto in azienda.
- **AMB_OP6**→Il prelievo idrico per l'azienda è molto importante e totalmente monitorato. Nello specifico la Ferriera è dotata di un sistema di riciclo interno, che consente il recupero dell'acqua attraverso un ciclo chiuso. Il recupero, tuttavia, non è totale perché una parte non trascurabile dell'acqua impiegata evapora, a causa del contatto con laminati a caldo, e pertanto sono richiesti reintegri dall'esterno.
- **AMB_OP8**→ E' un indicatore molto importante per l'azienda, soprattutto a causa delle normative a cui è soggetta.


Emissioni nell'aria						
Nome inquinante	Totale	Accidentali	Accidentali %	Metodo	Metodo utilizzato	Riservatezza
 Ossidi di azoto (NOx/NO2)	158 t	0	0 %	Misurato	NRB NRB (DM 25/08/2000)	

Figura 9.26 Dichiarazione per il registro E-PRTR (E-PRTR, 2007)

- **AMB_OP10**→ L'indicatore è ritenuto molto importante e totalmente coperto. I rifiuti principali sono residui ferrosi e le scaglie di laminazione, che vengono recuperati ed in misura minore i fanghi, gli imballaggi, ecc. In precedenza le scaglie erano vendute in qualità di sottoprodotto, mentre con la nuova certificazione ISO 14001 anche questa tipologia viene

classificata come rifiuto, sebbene venga acquistata da società di smaltimento autorizzate e riutilizzata in altri ambiti.

Rifiuti non pericolosi				
Quantità	Trattamento	Metodo	Metodo utilizzato	Riservatezza
8.090 t	Recupero	Misurato	WEIGH	
131 t	Smaltimento	Misurato	WEIGH	

Rifiuti pericolosi, domestici				
Quantità	Trattamento	Metodo	Metodo utilizzato	Riservatezza
10,6 t	Recupero	Misurato	WEIGH	
494 t	Smaltimento	Misurato	WEIGH	

Figura 9.27 Dichiarazione per il registro E-PRTR (E-PRTR, 2007)

- **AMB_OP11**→Le modalità di trasporto utilizzate prevedono in Italia principalmente il trasporto su gomma, mentre dall'Ucraina fino al porto di Marghera (VE) il materiale è trasportato via nave. Il trasporto su treno è poco frequente per motivi infrastrutturali. In generale quindi le modalità di trasporto scelte non sono influenzate da criteri di tipo ambientale. L'azienda in ogni caso tende a saturare i mezzi di trasporto utilizzati, contribuendo indirettamente a ridurre gli impatti ambientali ad essi associati.
- **AMB_OP12**→E' un indicatore molto importante per l'azienda. Per quanto riguarda i rumori verso l'esterno, a causa delle proteste provenienti dalla comunità locale, la Ferriera Valsider ha adottato diversi accorgimenti, riguardanti per esempio la costruzione di barriere fonoassorbenti che hanno lo scopo di smorzare la propagazione delle onde sonore verso l'esterno, o lo spostamento di operazioni in orari diurni, poiché fonte di disturbo nelle ore notturne, con lo scopo di ridurre questo problema. Data la sua localizzazione, inoltre, è difficile per la Ferriera Valsider differenziare il rumore proveniente dallo stabilimento da quello prodotto dalle aziende. Anche internamente, per limitare il rumore, sono state realizzate diverse migliorie, tra cui la coibentazione di alcune cabine, ecc.
- **AMB_R&S13**→L'indicatore è ritenuto importante soprattutto a livello di processo e viene misurato parzialmente. Gli sforzi più recenti in tal senso riguardano i forni presenti in stabilimento, che sono finalizzati sia al miglioramento della qualità del prodotto in uscita che alla riduzione dei consumi di metano.
- **SOC_HR1**→ L'indicatore non è monitorato. Nello specifico il tasso di turnover in azienda è piuttosto ridotto e pertanto non è richiesto un particolare controllo di tale indice.
- **SOC_ALL2**→ E' ritenuto molto importante e il suo monitoraggio è richiesto anche dalla casa madre ucraina.

- **SOC_ALL3**→ L'indicatore è ritenuto molto importante e totalmente coperto per i dipendenti interni, ma non per gli appaltatori esterni dell'azienda.
- **SOC_HR5**→ L'azienda monitora solo la ripartizione del personale per sesso. In generale nelle attività di produzione vengono assunti individui di genere maschile, mentre nelle attività di staff sono presenti anche dipendenti di sesso femminile. Per quanto riguarda gli stranieri essi sono impiegati all'interno dell'azienda soprattutto nelle attività produttive e in misura minore in quelle impiegatizie. Essi provengono da nazionalità diverse, tra cui la Colombia, il Marocco, altri Paesi africani, ecc. Inoltre, l'azienda fa ricorso ad una società esterna di manutenzione, i cui operai sono principalmente croati e bosniaci.
- **VISION_ACQ5**→Essendo la casa madre il principale fornitore dell'azienda, non viene posta una particolare attenzione a questo aspetto. In generale non è un parametro considerato dall'azienda.

9.2.2.6 Caso di studio 6: Giuseppe & F.lli Bonaiti S.p.A.

- **Descrizione dell'impresa e dei suoi processi produttivi**



La Giuseppe & F.lli BONAITI S.p.A., costituita nel 1938 a Calolziocorte (LC), produce laminati e trafilati di acciaio nella sua sede e nel sito produttivo di Palazzago (BG), dove da settembre 2000 è



Figura 9.28 Stabilimento di Calolziocorte

stata spostata la produzione dei trafilati. Nel corso degli anni ha aggiunto all'originale lavorazione di trafilatura del filo, la produzione di minuteria metallica, di uso civile e militare, la fabbricazione di serrature per porte, la laminazione dei nastri di acciaio ed infine i moschettoni e le attrezzature di sicurezza. Negli anni '70, le diverse esigenze dei singoli settori hanno reso inevitabile separare, per meglio permettere loro di svilupparsi e dirigersi, quelle differenti lavorazioni che per così

tanto tempo erano state prodotte negli stessi stabilimenti e gestite dagli stessi proprietari. Nel 1972, inoltre, la Bonaiti, insieme ad un ristretto gruppo di aziende lecchesi, è stata tra i fondatori della Delna, società creata appositamente per il decapaggio dei coils e delle vergelle, e per la cesoiatura dei nastri di acciaio. Da settembre 2004, un secondo reparto laminati ha iniziato la produzione di nastro nelle nuove aree coperte di Palazzago.

Attualmente l'azienda impiega circa 100 persone.

Con riferimento alla produzione di nastri di acciaio laminati a freddo i processi produttivi dell'impresa, che utilizzano come input nastri laminati a caldo provenienti dalle acciaierie e successivamente decapati o cesoiati presso la società Delna, sono:

- laminazione;
- trattamento termico tramite ricottura;
- skinpassatura;
- prova meccanica;
- cesoiatura;
- bobinatura.

Per la produzione invece di fili di acciaio laminati a freddo i processi produttivi, che impiegano come input la vergella fornito dalle acciaierie e successivamente decapata o fosfatata dalla società Delna, sono:

- trafilatura;
- trattamento termico tramite ricottura;
- skinpassatura;
- prova meccanica.

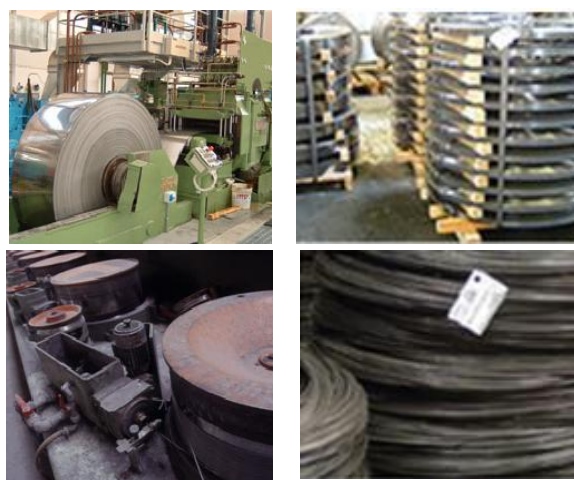


Figura 2.29 Esempi di prodotti realizzati da BONAITI

- **Posizione dell'impresa rispetto alle tematiche di sostenibilità ambientale e sociale**

All'interno della Giuseppe & F.lli BONAITI, è presente una figura che possiede la qualifica di responsabile di ambiente e sicurezza (previsto per legge) e si occupa delle tematiche ambientali e sociali.

L'azienda non adotta allo stato attuale nessun modello di indicatori di sostenibilità ambientale e sociale per la reportistica interna/esterna. Nonostante ciò, attualmente la politica della BONAITI è caratterizzata da un'adeguata sensibilità verso le tematiche ambientali e sociali, che si traduce principalmente in un adeguato rispetto delle normative a cui l'azienda è sottoposta. Nel caso specifico la BONAITI non è soggetta all'Autorizzazione Integrata Ambientale; in generale tuttavia l'attenzione alle problematiche inerenti l'ambiente e la sicurezza viene trasmessa fin dall'inizio al personale appena assunto, che viene adeguatamente formato e sensibilizzato a queste tematiche.

Per quanto riguarda alcuni indicatori ambientali e sociali, inoltre, essi sono comunque misurati dall'azienda per disposizioni di legge o per ragioni di natura economica, tramite la contabilità industriale presente, che monitora costantemente i consumi riguardanti le attività produttive degli stabilimenti.

La BONAITI *non ritiene attualmente che ci siano fattori esterni tali da spingere verso l'adozione di un modello di sostenibilità, né particolari richieste di miglioramento da parte delle aziende a monte o a valle*. Alcuni clienti richiedono informazioni di tipo ambientale e sociale, che attestino la conformità dell'azienda alle normative, ma la presenza di specifiche certificazioni o sistemi di reporting non risulta per nulla vincolante nella scelta del fornitore cui rivolgersi.

La mancata adozione di un modello di sostenibilità all'interno dell'azienda è quindi principalmente legata alle inesistenti richieste in tal senso da parte del mercato e all'assenza di obblighi normativi.

Recentemente la BONAITI ha riflettuto sulla possibilità di ottenere una certificazione di tipo ambientale, ma non ha ritenuto necessario attuare questa considerazione, per ragioni di mercato e di tipo economico, legate principalmente alla recente crisi economica che ha comportato rilevanti riduzioni del personale all'interno dell'azienda.

Nel breve periodo la BONAITI non intende implementare alcun modello di sostenibilità, sebbene gli sforzi soprattutto per gli aspetti legati alla sicurezza siano stati incrementati notevolmente di recente, in conformità con l'attuale normativa che prevede l'implementazione di un sistema di sicurezza organico, al di là della documentazione finora richiesta.

- **Posizione dell'impresa rispetto al modello di indicatori proposto**

La BONAITI ritiene utile avere delle linee guida, che utilizzano misure compatibili con i principali standard internazionali, per identificare e misurare le tematiche specifiche del proprio settore; in tal senso è importante l'analisi degli impatti ambientali e sociali dei processi produttivi aziendali.

Dalla lettura del set di indicatori proposto (Tabella 9.8), le tematiche evidenziate sono risultate rilevanti per l'azienda, che nel complesso copre adeguatamente tramite indicatori i temi ambientali e sociali proposti. In particolare, per quanto riguarda la definizione del grado di importanza, la BONAITI non ha assegnato un valore ad ogni singolo indicatore, ma nel complesso ritiene rilevante per l'azienda tutte le tematiche coperte da opportune normative, con riferimento in particolar modo a quelle ambientali e di sicurezza. Per quanto riguarda invece l'associazione presente nel modello

delle tematiche ambientali e sociali alle differenti funzioni aziendali non è stato possibile avere informazioni a riguardo, poiché la figura intervistata non ne era a conoscenza.

E' stata riportata a questo punto la tabella compilata (Tabella 9.8) dal dipendente dell'azienda intervistato, il Sig. Mario Torri, responsabile dell'ambiente e sicurezza all'interno della BONAITI.

FUNZIONE AZIENDALE RESPONSABILE	INDICATORI AMBIENTALI	DEFINIZIONE DEL GRADO DI COPERTURA
OPERATIONS	AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	Si
OPERATIONS	AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	Si
OPERATIONS	AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	Si
OPERATIONS	AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	Si
OPERATIONS	AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	Si
OPERATIONS	AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	Si
OPERATIONS	AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	Si
OPERATIONS	AMB_OP8. Emissioni in aria	Si
OPERATIONS	AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	Si
OPERATIONS	AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	Si
OPERATIONS	AMB_OP11. Disturbi da rumori	Parz
LOGISTICA	AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	Si
RICERCA & SVILUPPO	AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	No
INDICATORI SOCIALI		
RISORSE UMANE	SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover	Si

TUTTE LE FUNZIONI	SOC_ALL2. Tasso di assenteismo	Si
TUTTE LE FUNZIONI	SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro	Si
RISORSE UMANE	SOC_HR4. Formazione del personale	Si
RISORSE UMANE	SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità	Si
SERVIZI POST-VENDITA	SOC_SERV6. Percentuale di resi	Si
INDICATORI DI VISION		
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale	Parz
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro	Si
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti	Si
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR4. Compliance	Si
ACQUISTI	VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati	No
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	No
INFRASTRUTTURA DI IMPRESA	VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità	Parz

Tabella 9.9 Tabella relativa al set di indicatori proposti compilata da BONAITI

Sono state inoltre riportate qui di seguito le considerazioni ed eventuali approfondimenti dell'azienda in merito alle risposte date su alcuni indicatori:

- **AMB_OP2**→L'azienda si rifornisce di nastri laminati a caldo e vergelle principalmente da acciaierie europee ed italiane e monitora la percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato.
- **AMB_OP3, AMB_OP4 e AMB_OP5**→ La principale fonte primaria impiegata è il metano, mentre per quanto riguarda i consumi indiretti essi sono associati principalmente all'elettricità. In entrambi i casi, l'azienda è in fase di revisione di reperibilità e controllo dei dati sui consumi energetici per ragioni economiche. Infatti, sulle quantità energetiche acquistate l'azienda paga delle accise, ma la normativa prevede il mancato pagamento delle tasse associate alle quote di energia elettrica e metano direttamente coinvolte nel processo. Per tale ragione la BONAITI recentemente si sta attivando per realizzare dei singoli misuratori che permettono di misurare tali quote in modo da ridurre le accise pagate e ottenere un ritorno economico. Inoltre l'azienda persegue obiettivi di risparmio energetico dei propri processi, soprattutto tramite l'utilizzo di nuovi forni, che risultano più efficienti rispetto a quelli tradizionali poiché:
 - per ogni ricottura consentono di introdurre un quantitativo maggiore di materiale;
 - sono caratterizzati da un rendimento migliore perché l'atmosfera del forno è controllata ad idrogeno invece che azoto;
 - sono dotati di recuperatore dei gas combustibili.Anche la percentuale di gas recuperati è tracciata ad ogni processo di ricottura.
- **AMB_OP6**→ L'azienda misura sia il prelievo dell'acqua potabile che quella dal pozzo. Con riferimento, infatti, allo stabilimento in provincia di Lecco, esso utilizza un ciclo aperto che prevede il prelievo di acqua da un pozzo e il successivo trasferimento in un serbatoio, che consente l'utilizzo dell'acqua per il raffreddamento degli impianti (es: forni, scambiatori, ecc). Nello stabilimento di Palazzago invece è presente un ciclo chiuso di recupero dell'acqua prelevata all'esterno, poiché vengono utilizzate torri di raffreddamento che riciclano l'acqua potabile; in questo caso eccetto la quota di acqua evaporata non sono effettuati ulteriori prelievi dall'esterno. Essa inoltre è stata costretta dalle istituzioni locali ad utilizzare un contatore sul prelievo di tipo elettronico e delle sonde piezometriche che misurano il livello della falda per controllare che i prelievi effettuati non superino i limiti consentiti.
- **AMB_OP7**→Viene misurato anche questo indicatore tramite contatori sulla tubazione di presa ma anche sullo scarico del fiume.

- **AMB_OP8**→Le emissioni in aria sono soggette a normativa non solo italiana, ma anche alle prescrizioni specifiche della regione Lombardia, che risultano più restrittive di quelle nazionali.
- **AMB_OP9**→L'azienda monitora questo indicatore, essendo soggetta ad immissioni in corsi d'acqua. Essa, infatti, deve rispettare dei limiti imposti dalle istituzioni locali per evitare di sversare nei fiumi un quantitativo idrico elevato in modo istantaneo, che può causare degli scompensi sull'andamento idrico dei corsi d'acqua stessi.
- **AMB_OP10**→ L'azienda è obbligata a monitorare qualunque rifiuto prodotto internamente. Annualmente, infatti, essa deve presentare il MUD, nel quale vengono tracciati tutti i rifiuti smaltiti e le modalità attraverso cui questo avviene. Nello specifico la BONAITI produce sia rifiuti pericolosi, come le emulsioni che non pericolosi, come gli scarti dell'acciaio. Alcuni di questi possono essere recuperati, mentre altri sono condotti direttamente in discarica da società autorizzate. L'azienda inoltre ha l'obbligo di iscriversi al SISTRI, che consente di monitorare la tracciabilità dei rifiuti, suddivisi per tipologia.
- **AMB_OP11**→La mappatura del rumore interno è adeguatamente controllata dall'azienda per disposizioni di legge. Per quanto riguarda quello esterno, per lo stabilimento di Calolziocorte non è stata richiesta, mentre per quello di Palazzago è necessaria una mappatura del rumore, a causa delle differenti applicazioni della stessa normativa a livello locale. Nel complesso tuttavia l'azienda non è caratterizzata da cicli di lavorazione particolarmente rumorosi e fastidiosi esternamente; in alcuni casi tuttavia è stato necessario sostituire alcuni compressori che causavano disturbi da rumore o effettuare altri interventi di questo tipo in base alle esigenze della comunità locale.
- **AMB_LOG12**→L'azienda presenta alcuni problemi dal punto di vista logistico, poiché sono necessari diversi spostamenti per trasportare il materiale in input dalla società esterna Delna (con sede in provincia di Lecco) ai due stabilimenti della BONAITI, poiché alcune lavorazioni vengono effettuate a Calolziocorte ed altre a Palazzago. Il materiale è trasportato su gomma, ma non sono previsti criteri ambientali nella scelta delle modalità di trasporto. La quantità movimentata inoltre viene monitorata per ragioni economiche.
- **SOC_HR1**→Attualmente, a causa della crisi economica, l'azienda ha ridotto le assunzioni rispetto agli anni precedenti e tende a gestire in modo efficiente le risorse umane di cui dispone. Anche il tasso di turnover in azienda è particolarmente ridotto, soprattutto negli ultimi anni.
- **SOC_ALL2**→L'azienda monitora il tasso di assenteismo, fornendo a tale proposito anche degli incentivi economici ai propri dipendenti, legati alle loro presenze, che costituisce un

sistema di controllo interno efficace. Inoltre, con riferimento al D.L.vo 81/08, è stato introdotto recentemente il monitoraggio di ulteriori fattori di rischio rispetto a quelli precedentemente definiti; in tal senso i consulenti dell'azienda hanno fatto riferimento ad un modello scelto dalla regione veneta, basato su questionari, che prevedono al loro interno una voce relativa agli indici di assenteismo visti come indicatori dell'interesse e l'impegno professionale dei dipendenti.

- **SOC_ALL3**→ Dal registro infortuni dell'azienda è stato riscontrato, sia con riferimento alla frequenza che alla gravità degli infortuni sul lavoro, che i valori più elevati si concentrano principalmente sui neo-assunti e sul personale più anziano. I primi, infatti, sono dotati di minore esperienza, pur ricevendo in fase di inserimento una minima formazione in termini di sicurezza; i secondi invece sembrano ridurre il livello di attenzione a tali problematiche, che provoca un aumento degli infortuni in questa fascia di lavoratori. Nel complesso i suddetti indici di recente hanno evidenziato dei valori lievemente in rialzo, probabilmente a causa di qualche spostamento dei dipendenti da uno stabilimento all'altro e della conseguente disabitudine su alcune procedure, che può aver contribuito ad incrementare il rischio infortunistico per i lavoratori.
- **SOC_HR4**→ L'indicatore è monitorato in azienda, dove le attività formative, tra cui quelle sulla sicurezza, riguardano sia i neo-assunti sia il personale in servizio, periodicamente aggiornato tramite corsi previsti all'interno dell'impresa.
- **SOC_HR5**→ Per ragioni legate alla tipologia di impiego in stabilimento prevalgono dipendenti di genere maschile, mentre nelle funzioni di staff le donne sono presenti in percentuali rilevanti. Nello specifico nella sede di Palazzago è impiegato solo un dipendente di genere femminile che svolge l'attività di custode. Per quanto riguarda l'etnia è presente in azienda una ridotta percentuale di stranieri, che sono impiegati in produzione a vari livelli gerarchici (es: operai, capituono, tecnico di sala prove, ecc.) in base a scatti di anzianità e criteri di merito.
- **SOC_SERV6**→ L'indicatore viene monitorato e la qualità del prodotto realizzato viene incentivata dall'azienda anche tramite incentivi economici ai propri dipendenti. La BONAITI inoltre è certificata ISO 9001.
- **VISION_INFR1**→ L'azienda sostiene spese e investimenti principalmente per adeguamenti alle normative, più che su base volontaria, poiché la tipologia di processi produttivi svolti non richiede rilevanti modifiche agli impianti utilizzati, eccetto eventuali adeguamenti dei forni (per esempio i nuovi forni utilizzano l'idrogeno che è caratterizzato da una migliore gestione dal punto di vista chimico, che riduce i problemi sulla ricottura e permette di

contaminare meno l'aria). Ovviamente i criteri ambientali nella maggior parte dei casi si sovrappongono a quelli economici legati alla possibilità di ottenere dei processi, che consentono minori consumi o migliori dal punto di vista della qualità.

- **VISION_INFR3**→L'azienda sostiene ingenti costi di formazione; la maggior parte dei corsi effettuati sono esterni, eccetto alcuni legati per esempio alla movimentazione dei carrelli elevatori. Di recente la BONAITI, con il contributo di alcune università, della ASL ed altri enti sta sviluppando un progetto definito Emergency, che prevede l'utilizzo di materiale formativo direttamente nelle aziende tramite l'ausilio di un terminale e quindi sarebbe possibile creare dei corsi specifici in conformità con i criteri normativi stabiliti. Attualmente il progetto non è ancora stato applicato, ma in futuro è probabile che l'implementazione di questa iniziativa consenta di incrementare le attività formative interne.
- **VISION_ACQU5**→L'azienda non richiede certificazioni ambientali o sociali ai propri fornitori, sebbene verifichi, soprattutto per quelli di materie prime, il rispetto delle normative europee (poiché i principali fornitori provengono da Paesi europei), principalmente sulla sicurezza.

9.2.3 Considerazioni di sintesi sui casi di studio

In seguito alla presentazione dei casi di studio stesi, sono riportate le considerazioni scaturite dall'analisi e il confronto delle sei realtà aziendali considerate da un lato in termini di sensibilità verso le problematiche ambientali e sociali, evidenziando l'eventuale adozione di un modello di sostenibilità, dall'altro in termini di posizione rispetto al modello di indicatori proposto.

L'obiettivo è principalmente quello di fornire una maggiore praticità alle tematiche affrontate nel seguente lavoro di tesi, con particolare riferimento agli indicatori di sostenibilità proposti, sottolineando la praticabilità di questi ultimi nei contesti reali.

Dall'analisi dei processi è possibile evidenziare come solo una delle aziende intervistate è un'acciaieria, mentre negli altri casi si tratta d'impresе di laminazione a caldo/a freddo e di trafilatura. Per quanto riguarda le normative di riferimento, eccetto che in un caso, tutte le altre sono soggette ad Autorizzazione Integrata Ambientale, mentre la dichiarazione per il registro E-PRTR è d'obbligo solo per le Acciaierie Valbruna e le due aziende di laminazione (la Ferriera Valsider e lo stabilimento della Ferriera in provincia di Treviso) che presentano una capacità produttiva superiore alla soglia definita per legge.

Nessuna delle aziende intervistate, inoltre, eccetto la Ferriera Valsider (certificata ISO 14001), presenta una certificazione ambientale o sociale. Le motivazioni sono essenzialmente legate alla mancanza di richieste da parte del mercato in tal senso, l'assenza di normative che obbligano le aziende a certificarsi ambientalmente o socialmente, ai costi associati all'implementazione e la gestione di sistemi di questo tipo.

Per quanto riguarda la posizione delle imprese intervistate verso le tematiche ambientali e sociali, esiste in tutti i casi un responsabile del servizio di prevenzione (previsto dal D.L.vo 81/08), che solo per l'azienda OLaN rientra tra gli incarichi dell'imprenditore. La responsabilità sulla sicurezza è attribuita a:

- funzione produzione, logistica e qualità (Ferriera Valsider)
- direttore di stabilimento (Fiav Mazzacchera)
- imprenditore (OLaN)
- responsabile di produzione (Acciaierie Valbruna)
- responsabile ambiente e sicurezza (BONAITI)
- assistente della direzione tecnica (Ferriera)

Dalle interviste inoltre è possibile riscontrare un'iniziale associazione delle tematiche ambientali e sociali principalmente ai responsabili aziendali dell'ambiente e sicurezza; al contrario, dall'analisi delle risposte fornite, è evidente una parziale responsabilità di tutte le funzioni aziendali su queste tematiche.

Per quanto riguarda l'adozione di un modello di sostenibilità per la reportistica interna e/o esterna in nessuna delle aziende intervistate è presente. Le motivazioni sono legate principalmente alla mancanza di richieste di questo tipo provenienti dal mercato, più che ai costi legati all'implementazione e la gestione di un sistema di reporting ambientale e sociale. In un caso è emersa inoltre la mancanza di competenze di questo tipo in azienda, che rappresenta un ostacolo allo sviluppo di un modello di indicatori di sostenibilità. Un altro fattore che incide sulla mancata adozione di un framework è legato all'assenza di una visione diffusa a livello mondiale non tanto sul tema della sostenibilità quanto sulla necessità di un reporting esterno delle prestazioni ambientali e sociali. Tuttavia, in alcune realtà aziendali, pur non essendo presenti richieste esplicite di certificazioni da parte delle aziende a valle, è necessario attestare la propria conformità sia ambientale che sociale tramite opportuni questionari inviati dai propri clienti e pertanto le aziende ravvisano i primi segnali di sensibilità verso queste tematiche anche dal mercato.

Nonostante manchi un modello di sostenibilità, in tutti i casi analizzati vengono misurati in modo più o meno completo gli indicatori ambientali e sociali proposti nel modello. Le motivazioni sono essenzialmente di tipo economico, poiché le tematiche considerate rappresentano per l'azienda importanti voci di costo da monitorare costantemente, e legate alla necessità di adeguarsi alle normative vigenti, che coprono gran parte dei temi proposti. Nel complesso quindi le tematiche e gli indicatori individuati risultano rilevanti per le aziende intervistate, che ritengono utile avere delle linee guida come quelle proposte, qualora in futuro fosse richiesto un reporting esterno delle proprie performance ambientali e sociali per normativa o dal mercato.

Per quanto riguarda l'associazione proposta degli indicatori alle funzioni aziendali, essa risulta condivisa nella maggior parte dei casi. Tuttavia, per alcuni indicatori, sono emerse associazioni diverse rispetto a quelle individuate nel modello, che in alcuni casi sono sembrate interessanti e possibili spunti di riflessione. Sono riportati qui di seguito gli indicatori su cui ci si è maggiormente concentrati:

- tasso di assenteismo, che in due casi è stato associato alle risorse umane;
- frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro, che in due casi è stato associato alle operations;
- formazione del personale, che in un caso è stato associato a tutte le funzioni aziendali e in un altro alle operations;
- percentuale di resi, che in due casi è stato associato al responsabile della qualità;
- spese in salute e sicurezza sul lavoro, che in due casi oltre all'infrastruttura d'impresa sono state associate rispettivamente alle operations e al responsabile ambiente e sicurezza (EHS);
- spese per la formazione dei dipendenti, che in un caso sono state associate sia all'infrastruttura d'impresa che alle risorse umane.

Inoltre le aziende intervistate ritengono che l'associazione proposta possa incrementare il grado di consapevolezza e coinvolgimento delle funzioni aziendali verso il tema della sostenibilità, contribuendo in tal modo al miglioramento delle prestazioni a essa associate. In un caso, per raggiungere questo obiettivo è emersa la necessità di nuove assunzioni, poiché le nuove generazioni hanno maggiori sensibilità e competenze sulle tematiche ambientali e sociali.

A questo punto sono state riportate alcune considerazioni emerse dal confronto tra le tabelle compilate dagli intervistati appartenenti alle sei aziende contattate, evidenziando la concordanza dei giudizi forniti o eventuali incongruenze. Le tematiche totalmente coperte e ritenute rilevanti sono:

- ✓ dal punto di vista ambientale, principalmente per ragioni normative ed economiche: emissioni, rifiuti e scarichi (inclusi i disturbi da rumori), energia, acqua e materie prime;
- ✓ dal punto di vista sociale, principalmente per ragioni normative o perché legati ad aspetti gestiti per scopi interni (es: per la pianificazione del fabbisogno del personale, ecc) dalla funzione risorse umane, sono: salute e sicurezza sul lavoro, formazione e istruzione, occupazione e salute e sicurezza dei consumatori;
- ✓ a proposito della dimensione “Vision”, per ragioni principalmente economiche e normative, sono: spese e investimenti e compliance.

Gli indicatori che, invece, hanno avuto un riscontro minore sono:

- *AMB_OP2 Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato*, poiché alcune aziende intervistate sono in un caso acciaierie elettriche, che impiegano esclusivamente materiale riciclato, e in altri produttrici di prodotti “lunghi” (barre, vergella, tondo per cemento armato, ecc), per la cui realizzazione viene impiegato principalmente l'acciaio proveniente da forno elettrico (più adatto per tali applicazioni) e pertanto la misura di tale indicatore è ritenuta superflua. A un'azienda di laminazione, invece, l'indicatore non è applicabile in quanto si rifornisce di acciaio principalmente da aziende che utilizzano il ciclo integrale, mentre in un altro caso l'impresa non conosce e non richiede ai propri fornitori tale percentuale, operando in uno stadio a valle (laminazione).
- *AMB_OP5 Percentuale di gas siderurgici recuperati*, che pur essendo ritenuto un indicatore importante in diversi casi non è monitorato. Per il recupero dei gas, infatti, bisognerebbe misurare i consumi nel caso di utilizzo del recuperatore e non, ma in generale prevale la fiducia nel costruttore dell'impianto e nei risparmi da lui proposti. Non sono previsti pertanto ulteriori controlli.
- *AMB_LOG12 Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto*, che pur essendo monitorato per ragioni economiche, non è considerato un indicatore ambientale importante. La tipologia di trasporto utilizzata, infatti, spesso è vincolata da altri fattori esterni all'impresa, quali ad esempio l'esistenza di adeguate infrastrutture o la dislocazione geografica dei clienti. Per quanto riguarda nello specifico il tasso di saturazione, le aziende lo monitorano con lo scopo di ottimizzare i carichi, ma per finalità prettamente economiche, sebbene indirettamente contribuiscano a ridurre l'impatto ambientale dei loro trasporti.
- *AMB_R&S13 Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti*, che pur essendo ritenuto importante nella maggior parte dei casi

non viene misurato. Le ragioni sono principalmente legate alle dimensioni medio - piccole delle aziende intervistate, che non presentano una funzione di ricerca & sviluppo strutturata, e pertanto, soprattutto dal punto di vista ambientale, apportano solo miglioramenti incrementali ai propri processi, secondo le necessità.

- VISION_ACQ5 *Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati*, che nella maggior parte dei casi non è ritenuto rilevante né presenta un grado di copertura in azienda. La presenza di certificazioni di tipo ambientali e/o sociali, infatti, non rientra tra i parametri di selezione dei fornitori delle aziende intervistate, sia perché in alcuni casi i fornitori sono fortemente concentrati e quindi le imprese sono vincolate nelle loro scelte, sia perché non sempre è presente un contatto diretto con i produttori a monte, quanto piuttosto con i distributori. In generale inoltre le aziende tendono a instaurare dei rapporti di fiducia con i propri fornitori, soprattutto quelli strategici, che risultano riconosciuti dal mercato e si dimostrano conformi alle normative, al di là delle certificazioni ambientali e/o sociali che possiedono. Come già evidenziato in precedenza, infatti, il mercato né le attuali direttive di legge richiedono questo tipo di certificazioni e per questo motivo esse non sono ritenute necessarie nemmeno dalle imprese intervistate.
- VISION_INFR6 *Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali*, poiché eccetto che in un caso le altre aziende intervistate non ritengono importante allo stato attuale ottenere simili certificazioni per le ragioni descritte in precedenza (mancanza di richieste da parte del mercato, costi di implementazione e gestione di questi sistemi, ecc).
- VISION_INFR7 *Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità*, che dalla maggior parte delle aziende contattate non è monitorato, sebbene in alcuni casi tali programmi sono ritenuti importanti. Tali imprese, infatti, avendo dimensioni e quindi risorse a disposizione ridotte, concentrano il loro utilizzo principalmente all'interno dell'azienda o si limitano a promuovere iniziative occasionali a favore della comunità. In nessun caso inoltre è previsto un coinvolgimento della comunità in decisioni aziendali, che non è ritenuto utile per il miglioramento dei rapporti con il territorio locale.

E' importante sottolineare inoltre, con riferimento agli indicatori sul consumo di materiali e di acqua, che in due casi essi non vengono considerati in un'ottica di sostenibilità ambientale, ma solo in una economica. Per quanto riguarda invece l'indicatore SOC_HR5, con riferimento soprattutto alla ripartizione del personale per etnia, in alcuni casi esso non viene tracciato perché considerato poco "politically correct"; in generale l'elemento di etnia non è percepito come discriminante, poiché i dipendenti stranieri sono presenti in quasi tutte le realtà considerate.

In generale, dall'analisi empirica svolta tramite le interviste è stato possibile verificare l'effettiva misurabilità di tutti gli indicatori proposti nel modello, alcuni dei quali (es: volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto, tasso di assenteismo, spese in salute e sicurezza sul lavoro, ecc) non presenti nei report delle imprese considerate nell'analisi documentale. Quest'ultima inoltre non ha consentito di esaminare adeguatamente la situazione delle imprese italiane, essendo queste poco inclini alla pubblicazione di un report ambientale/sociale. Al contrario il coinvolgimento diretto di alcune di esse, con riferimento soprattutto ad aziende di lavorazione/trasformazione dell'acciaio, per le ragioni precedentemente evidenziate, ha permesso di approfondire la presenza delle tematiche e degli indicatori ambientali e sociali proposti anche nel contesto nazionale in modo da ottenere un quadro completo ed esaustivo, da cui trarre le dovute considerazioni finali.

9.3 Considerazioni conclusive sull'analisi empirica

Integrando le considerazioni effettuate sull'analisi documentale dei report e quelle sui casi di studio redatti è possibile mettere in evidenza una prima differenza tra le aziende internazionali e quelle italiane: mentre la maggior parte delle imprese estere redigono un report di sostenibilità, nel secondo caso solo 2 delle aziende analizzate nelle due fasi di validazione presentano un simile modello. Le motivazioni del comportamento italiano, individuate tramite le interviste svolte, dipendono principalmente da fattori di scala, legati alle dimensioni medio - piccole delle realtà italiane, che comportano:

- minori risorse economiche e umane da dedicare al reporting esterno delle proprie performance di sostenibilità;
- minori conoscenze e competenze sviluppate in tale ambito;
- minori controlli da parte degli stakeholder rispetto a quelli nei confronti delle multinazionali, maggiormente abituate a comunicare all'esterno le proprie prestazioni poiché soggette ad una più stretta vigilanza da parte dei diversi portatori di interesse.

Inoltre è possibile riscontrare anche motivazioni di tipo culturali, legate alla mancanza di una visione strategica di lungo periodo, che porta a focalizzarsi sulla gestione ordinaria dell'impresa, in particolare sul prodotto e il processo piuttosto che sulle competenze gestionali (es: organizzazione commerciale, logistica, finanza, ecc). Inoltre emerge nelle aziende italiane un approccio più difensivo che collaborativo nei confronti della collettività, poiché tra di loro vivono un rapporto conflittuale, senza considerare le interdipendenze esistenti tra imprese e società e le opportunità derivanti da una reciproca collaborazione.

Per quanto riguarda la copertura delle tematiche proposte nel modello, dal punto ambientale e sociale i temi maggiormente monitorati sono gli stessi sia tra le aziende analizzate tramite report sia per quelle intervistate, in particolare essi sono:

- emissioni, rifiuti e scarichi, energia, acqua e materie prime;
- salute e sicurezza sul lavoro, formazione e istruzione, occupazione.

Alcune differenze invece sono emerse sulla dimensione “Vision”, dove l’analisi documentale evidenzia una elevata copertura su tutte le categorie eccetto la supply chain, mentre dai casi di studio si rileva una minore presenza delle tematiche “interventi a favore della comunità” e “sistemi di gestione certificati”.

In conclusione è possibile riscontrare una rilevanza condivisa sulla quasi totalità delle tematiche presenti nel modello, con le eccezioni che sono state precedentemente motivate.

Per quanto riguarda la copertura dei singoli indicatori di sostenibilità proposti, dal punto di vista ambientale nel complesso risultano meno misurati i seguenti KPI:

- *AMB_OP5 Percentuale di gas siderurgici recuperati*
- *AMB_LOG12 Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto*

Con riferimento inoltre all’indicatore *AMB_OP11 Disturbi da rumori*, dall’analisi dei report è stata riscontrata una ridotta copertura poiché non è un indicatore presente nei framework internazionali riconosciuti. La sua misurabilità tuttavia non risulta problematica in quanto attraverso le interviste svolte è stato possibile verificarne la presenza e la sua rilevanza è stata confermata dalle risposte ottenute.

L’indicatore *AMB_R&S13 Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti* manca invece nelle aziende italiane intervistate, mentre è adeguatamente coperto dalle aziende analizzate tramite i loro report. Le motivazioni sono legate principalmente alla mancanza di una funzione di ricerca & sviluppo presente nell’organigramma aziendale o comunque di un impegno costante in termini di innovazione verso le problematiche di sostenibilità. Al contrario nelle aziende più strutturate, come quelle considerate nell’analisi documentale, sono più frequenti iniziative finalizzate al miglioramento delle performance ambientali dei prodotti e dei processi, che sono incentivate anche da una maggiore disponibilità di risorse da destinare a tali attività.

Per quanto riguarda gli indicatori sociali, dall'analisi documentale è emersa una mancata copertura del tasso di assenteismo e la percentuale dei resi. Inoltre l'adeguatezza del KPI relativo al tasso di assenteismo come misura del clima aziendale è stata messa in discussione da alcune aziende intervistate, che hanno suggerito il numero di provvedimenti disciplinari come possibile alternativa per tale misura. Sulla percentuale di resi invece è stata rilevata tramite le interviste una pressoché totale condivisione dell'indicatore proposto sia in termini di rilevanza che di copertura all'interno delle aziende.

Con riferimento inoltre all'indicatore SOC_HR5, la ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità non risulta particolarmente coperto sia dalle aziende intervistate sia da quelle presenti nell'analisi documentale.

Con riferimento infine alla dimensione vision, come è stato già evidenziato, sono presenti maggiori discordanze tra i risultati ottenuti dall'analisi documentale e quelli ricavati dai casi di studio. L'unico indicatore meno coperto in tutti i casi è risultato il VISION_ACQ5 *Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati*, poiché il settore considerato si posiziona a monte della filiera e quindi le aziende non monitorano quest'aspetto.

Per quanto riguarda gli indicatori relativi alle spese in salute e sicurezza sul lavoro e quelli per la formazione dei dipendenti non sono presenti informazioni a riguardo nei report analizzati, mentre costituiscono delle voci importanti e totalmente coperte per le aziende intervistate. La mancanza di tali KPI nel primo caso può essere legata ad una prevalenza di indicatori quantitativi non finanziari nei modelli di sostenibilità maggiormente riconosciuti, soprattutto con riferimento a queste tematiche.

Rispetto alle aziende considerate nei report quelle intervistate non hanno dimostrato un particolare interesse verso gli indicatori *Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali* e *Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità*. Le motivazioni sono da attribuire soprattutto alla differente dimensione delle imprese considerate nei due casi, che incidono sulle risorse economiche disponibili, necessari sia per ottenere certificazioni ambientali e/o sociali, sia per realizzare iniziative e attività a favore della società.

Nel complesso anche per gli indicatori proposti è possibile verificare un'adeguata corrispondenza con i KPI misurati dalle aziende analizzate. Per le eccezioni più significative si riportano qui di seguito delle riflessioni su possibili modifiche agli indicatori inizialmente proposti:

- **AMB_LOG12 *Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto*** dipende anche da fattori esterni all'organizzazione, quali la disponibilità e l'adeguatezza delle infrastrutture esistenti o la dislocazione geografica dei clienti e dei fornitori e quindi l'azienda può solo parzialmente agire su di essa. Tuttavia, dato l'interesse dell'industria siderurgica italiana a potenziare il trasporto ferroviario e navale rispetto a quello su gomma, per ridurre sia i costi che l'impatto ambientale globale e locale (Federacciai, 2008), si ritiene necessario includere tale indicatore all'interno del set proposto, mantenendolo come addizionale;
- **SOC_ALL2 *Tasso di assenteismo*** per cui alcune imprese intervistate hanno proposto una diversa misura del clima presente in azienda: il numero di provvedimenti disciplinari. Tale indicatore tuttavia si ritiene essere più dipendente da criteri soggettivi e quindi è meno adatto a benchmarking tra aziende differenti poiché presenta una ridotta attendibilità;
- **SOC_HR5 *Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità*** non risulta particolarmente coperto dalle aziende analizzate. Al contrario dall'overview sul settore siderurgico, con riferimento alla realtà europea, tale problematica è stata riscontrata in modo evidente e pertanto è stato ritenuto necessario mantenere tale indicatore e monitorarlo adeguatamente;
- **SOC_SERV6 *Percentuale di resi*** inserita nel modello per monitorare la tematica di salute e sicurezza dei consumatori. Non è stata riscontrata tuttavia una sua copertura dall'analisi dei report svolta; inoltre tramite le interviste è stato evidenziato come nel complesso la percentuale di resi risulta piuttosto ridotta poiché l'acciaio venduto può essere declassato dai clienti e reimpiegato diversamente se non possiede determinate caratteristiche. Avendo poi verificato la rilevanza delle certificazioni di qualità del prodotto o eventualmente dell'ISO 9001, esse possono essere ritenute delle valide proxy della qualità del prodotto e quindi della salute e sicurezza dei consumatori.
- **VISION_ACQ5 *Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati***, sebbene non sia presente tale indicatore nelle aziende analizzate, che risultano comunque sensibili alla tematica della supply chain, si ritiene necessario mantenere tale KPI nel modello sviluppato. Infatti, mentre in passato l'interesse era limitato ai settori a contatto diretto con il mercato finale, oggi le spinte dei consumatori spingono gli stessi produttori finali a richiedere un miglioramento delle prestazioni ambientali e sociali dei propri fornitori (Azzone, 2008). Tuttavia, se il vincolo delle certificazioni ambientali e/o sociale fosse troppo stringente, sarebbe possibile considerare le attestazioni di conformità alle normative vigenti come alternativa per la valutazione dei propri fornitori.

Per quanto riguarda l'associazione degli impatti ambientali e sociali ai processi e le funzioni organizzative aziendali, dall'analisi documentale sono stati riscontrati alcuni casi in tal senso. In particolare alcune delle imprese riportano la rappresentazione del processo produttivo, evidenziandone gli impatti più significativi; altre invece riportano il valore che l'indicatore assume in una specifica attività del processo. Tali aziende risultano giapponesi e in due casi italiane e dimostrano un'attenzione verso l'analisi dei processi all'interno dei report di sostenibilità.

Con riferimento alla struttura organizzativa esistono esempi che evidenziano un coinvolgimento e una responsabilità delle funzioni aziendali nelle tematiche di sostenibilità. Quest'aspetto tuttavia è stato maggiormente approfondito nelle interviste svolte, dove è stata condivisa l'associazione proposta degli indicatori con le funzioni aziendali, considerate responsabili ognuna di determinati aspetti ambientali e/sociali. Sono emersi inoltre dei suggerimenti in merito ad alcune responsabilità assegnate, che hanno portato alle seguenti conclusioni:

- Per l'indicatore **SOC_HR4 Formazione del personale**, che è stato inizialmente assegnato alla funzione risorse umane, potrebbe essere corretta l'associazione della responsabilità a **tutte le funzioni**, poiché ogni responsabile aziendale deve attivarsi per promuovere le attività di formazione all'interno della sua specifica funzione. In tal senso ognuno può contribuire e concordare, insieme alle risorse umane, il numero di dipendenti, appartenenti alla propria funzione, coinvolti in attività di formazione e le ore medie di formazione per ciascuno di essi.
- L'indicatore **SOC_ALL3 Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro**, associato nel modello a tutte le funzioni, potrebbe essere circoscritto ad un minor numero di funzioni, se si considerano alcune caratteristiche dell'industria siderurgica. Infatti, dato l'elevato grado di rischiosità, dovuto a pericoli fisici, radiazioni, esplosioni, ecc. presenti principalmente negli ambienti produttivi e logistici, è opportuno associare l'indicatore alle **operations**, alla **logistica** (con particolare riferimento a quella interna). Tuttavia, si ritiene che alla riduzione della frequenza e della gravità degli infortuni contribuiscano indirettamente anche le **risorse umane**, attraverso l'attività di formazione, e l'**infrastruttura d'impresa**, con le risorse economiche destinate alla salute e sicurezza.
- L'indicatore **VISION_INFR3 Spese per la formazione dei dipendenti**, assegnato nel modello **all'infrastruttura d'impresa**, potrebbe essere di responsabilità anche delle **risorse umane**, che possono richiedere un incremento o riduzione del budget previsto in funzione delle specifiche necessità.

Nel complesso quindi la validazione empirica si è dimostrata un utile strumento per approfondire maggiormente i temi presentati nel lavoro di tesi svolto, attraverso l'integrazione di diverse fonti di informazione. Essa inoltre ha permesso di fare alcune considerazioni sul modello sviluppato, modificando o semplicemente motivando in modo più preciso alcune scelte effettuate in merito agli indicatori o alle responsabilità attribuite alle diverse funzioni aziendali.

10 Discussioni e conclusioni

Il lavoro di tesi svolto ha affrontato il tema della misurazione e del reporting delle performance di sostenibilità, che si è diffuso negli ultimi anni a livello internazionale per ragioni normative, economiche e in risposta alle pressioni esercitate dagli stakeholder delle imprese. In tal senso, il report sociale costituisce lo strumento principale attraverso cui un'impresa *sostenibile* diffonde all'esterno la propria strategia nei confronti dell'ambiente e della società, le azioni e i programmi adottati per tradurla in pratica e i risultati effettivamente raggiunti" (Arena & Azzone, 2008).

Sebbene il numero di organizzazioni che comunicano le informazioni sulle proprie performance ambientali e sociali sia cresciuto significativamente, spesso i report di sostenibilità includono una moltitudine di tematiche senza focalizzarsi su quelle effettivamente rilevanti. Inoltre essi non risultano bilanciati in modo opportuno, poiché tendono a contenere un maggior numero di messaggi positivi, piuttosto che affrontare adeguatamente i problemi chiave dell'organizzazione. Dall'analisi dei report è per di più difficile estrapolare chiare informazioni su come la sostenibilità viene integrata nella struttura organizzativa delle imprese, nonostante queste ultime dimostrino una progressiva sensibilità nei confronti di tale tematica, la cui importanza risulta ormai indubbia.

Nel corso di questo lavoro ci si concentrerà sulla misurazione e il reporting della performance di sostenibilità ambientale e sociale, perché le informazioni economico-finanziarie sono solitamente presentate, all'interno dei bilanci d'esercizio, seguendo standard consolidati e condivisi sia nelle organizzazioni che nella supply chain.

Sul tema della misurazione delle performance ambientali e sociali è stata analizzata approfonditamente sia la letteratura scientifica di riferimento che lo stato dell'arte sui framework di sostenibilità, da cui sono emersi i seguenti limiti:

- Mancanza di una metodologia chiara e strutturata per l'individuazione delle tematiche rilevanti in materia di sostenibilità e la creazione di un framework per la misurazione e il reporting della performance ambientale e sociale.
- Mancanza di un framework teorico di riferimento che evidenzii le dimensioni da considerare per la costruzione di un modello di settore e gli indicatori più adatti alla loro copertura.
- Mancato approfondimento del tema relativo alla misurazione del contributo di ciascuna funzione aziendale alla performance ambientale e sociale, che consente di controllare l'effettivo allineamento dell'organizzazione agli obiettivi di sostenibilità.

Il seguente lavoro di tesi ha cercato di rispondere ai limiti individuati, proponendosi i seguenti obiettivi:

- I. Fornire una valida proposta metodologica per l'identificazione delle tematiche rilevanti in materia di sostenibilità e per la selezione di misure e indicatori, che siano compatibili con i framework più riconosciuti allo stato attuale ma rispondano anche ad esigenze specifiche di settore;
- II. Sviluppare un modello teorico di indicatori che:
 - i. misuri gli impatti ambientali e sociali dei processi caratteristici di un settore;
 - ii. metta in evidenza i legami esistenti tra tali impatti e le diverse funzioni aziendali delle organizzazioni operanti in quel settore, a cui è possibile attribuire la responsabilità delle problematiche di sostenibilità.

Per soddisfare tali obiettivi, si è partiti dall'analisi delle principali proposte internazionali sulla reportistica ambientale e sociale (vedi Cap.2), con lo scopo di disporre di un quadro sistematico delle soluzioni disponibili, che permettesse di identificare le tematiche rilevanti per differenti stakeholder e gli indicatori più utilizzati per coprirle. Complessivamente sono stati esaminati circa trenta modelli redatti dalle principali organizzazioni e associazioni per la sostenibilità (es: GRI, WBCSD), istituzioni nazionali e internazionali, autori di letteratura scientifica (es: Azzone et altri, Krain & Glavic, Veleva & Ellenbecker), organizzazioni di analisti finanziari (es: EFFAS).

L'analisi di tali framework è stata, inoltre, integrata con quella dei diversi approcci metodologici esistenti in letteratura per creare un sistema di accounting di sostenibilità, con l'obiettivo di sviluppare una metodologia finalizzata a selezionare le tematiche ambientali e sociali più rilevanti all'interno di uno specifico settore e il set di indicatori in grado di coprire i suddetti temi (Cap.3). In particolare la metodologia proposta, che ha cercato di rispondere all'esigenza (I), è stata articolata nelle seguenti fasi:

1. Definizione dei confini dell'analisi
2. Definizione del concetto di sostenibilità
3. Overview del settore
4. Analisi dei framework di settore
5. Analisi dei processi
6. Selezione delle tematiche e degli indicatori
7. Validazione e revisione

A partire dall'applicazione dei suddetti step è stato possibile sviluppare un framework teorico, che ha cercato di soddisfare l'obiettivo (II), con riferimento ad entrambi i "sotto-obiettivi" (i-ii), attraverso l'utilizzo della "catena del valore" di Porter. Tale modello, rappresentato concettualmente in Figura 10.1, è composto da tre dimensioni principali: 1. funzioni aziendali, 2. aree di interesse ambientale e sociale, 3. dimensione "Vision" e da una serie di categorie ottenute declinando ciascuna dimensione.

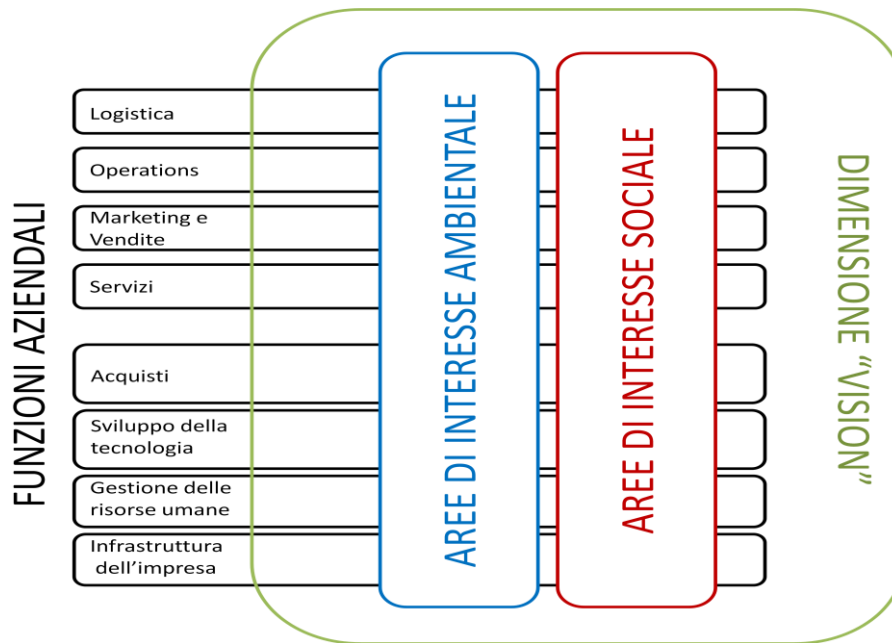


Figura 10.1 Schema concettuale del modello proposto

Nello specifico la prima dimensione è rappresentata dalle funzioni aziendali presenti nella "catena del valore" di Porter ed evidenziate in Figura 10.1.

Nella seconda, invece, rientrano per le *aree di interesse ambientale* le materie prime, l'energia, l'acqua, le emissioni, i rifiuti e gli scarichi, i prodotti e i servizi, mentre *quelle di interesse sociale* comprendono categorie incluse in quattro principali tematiche: pratiche di lavoro e condizioni di lavoro adeguate, diritti umani, società, responsabilità di prodotto.

La terza dimensione risulta trasversale rispetto alle altre ed è stata definita "Vision" poiché indica l'atteggiamento generale dell'organizzazione nei confronti della sostenibilità e include una serie di categorie non attribuibili ad un'unica funzione aziendale e/o area di interesse ambientale e sociale, ma applicabili a più ambiti in quanto riguardano tutta l'organizzazione (in generale soprattutto i livelli più alti) e possono interessare indistintamente diverse tematiche di sostenibilità. Nello

specifico questa dimensione comprende quattro categorie: la compliance, i sistemi di gestione certificati, le spese e gli investimenti, la comunità.

Il modello di settore sviluppato è indirizzato principalmente alle imprese industriali perché quelle di servizi presentano caratteristiche per certi versi profondamente diverse dalle prime e, pertanto, si è scelto di non includere entrambe le categorie in un unico modello. La decisione di orientarsi verso le imprese industriali è legata soprattutto al settore scelto per l'applicazione del modello, ovvero quello siderurgico, che ha portato, per avere maggiore coerenza con la fase successiva, alla selezione di indicatori adatti a questa tipologia di impresa.

La metodologia proposta, quindi, ha permesso di sviluppare un modello teorico di riferimento da dettagliare maggiormente in base alle caratteristiche di uno specifico settore, attività su cui ci si è concentrati nella seconda parte del lavoro di tesi e che ha consentito di mettere in pratica i concetti teorici sviluppati e validarli tramite indagine empirica.

La scelta del settore di applicazione è ricaduta sul comparto siderurgico, perché esso è costituito da attività a elevato grado di impatto non solo ambientale, ma anche sociale, con riferimento soprattutto alla necessità di elevati standard di sicurezza sia nei confronti dei dipendenti che della comunità locale e all'esigenza di costanti attività di formazione del personale, dovute alla trasformazione in atto negli ultimi anni nel settore, che richiede risorse umane sempre più qualificate.

Le differenti fasi della metodologia sviluppata sono state, quindi, applicate a tale settore, partendo dalla definizione del sistema da considerare a cui indirizzare il set di indicatori proposto (Cap.5). Nello specifico, per quanto riguarda la dimensione geografica si è scelto di creare un framework valido per il contesto europeo. L'Unione Europea ha, infatti, un ruolo di fondamentale importanza nello scenario del mercato mondiale dell'acciaio, dato che, nel 2008, con le sue 198 Mt di acciaio grezzo prodotte è risultata seconda solo alla Cina che ha prodotto 500 Mt, cioè il 38% del totale su scala mondiale (Elaborazione su dati della WorldSteel Association).

Successivamente (Cap.5) sono state descritte le caratteristiche del settore scelto, quali l'andamento del mercato, ecc. con lo scopo di ottenere una visione generale del contesto considerato ed iniziare ad identificare le principali problematiche ambientali e sociali che lo interessano.

Per evidenziare lo stato dell'arte vigente nel comparto e le tematiche più rilevanti si è proseguito con l'analisi dei principali framework del settore siderurgico esistenti (Cap.6), confrontando i modelli sviluppati dalle principali organizzazioni e associazioni per la sostenibilità (es: GRI),

istituzioni nazionali e internazionali (es: DEFRA), autori di letteratura scientifica (es: Singh et altri, Arena e Azzone), associazioni di settore (es: World Steel Association), ecc.

In seguito, per individuare gli impatti sulle diverse dimensioni della sostenibilità sono stati analizzati i principali processi di produzione dell'acciaio e di lavorazione (Cap.7):

- ciclo integrale, con riferimento alla cokeria, l'impianto di produzione del pellet, l'impianto di agglomerazione, l'altoforno, il convertitore ad ossigeno;
- forno ad arco elettrico;
- laminazione a caldo;
- laminazione a freddo/trafilatura;
- linea per il rivestimento.

L'applicazione delle suddette fasi ha consentito di sviluppare un modello sull'industria siderurgica (Cap.8), che presenta le stesse dimensioni del framework teorico di riferimento, declinate in un numero di categorie inferiore, grazie al processo di selezione delle tematiche più rilevanti, basato su un'attenta analisi del settore siderurgico europeo.

E' stata infine condotta un'analisi empirica (Cap.9) del set di indicatori proposto per il business individuato con lo scopo di:

- verificarne l'effettiva validità;
- verificare la reale praticabilità degli indicatori.

A tale fine sono state analizzate circa settanta imprese del settore siderurgico, in ambito nazionale ed internazionale, e sono state condotte sei interviste in imprese italiane operanti in diversi segmenti del comparto (sia aziende di produzione che di lavorazione dell'acciaio), coinvolgendo alcune figure aziendali impegnate in attività connesse alle tematiche ambientali e/o sociali. Nello specifico l'analisi documentale delle aziende ha confermato:

- ✓ la rilevanza delle tematiche cui il modello fa riferimento;
- ✓ una soddisfacente copertura degli indicatori proposti nel modello;
- ✓ l'importanza dell'analisi dei processi produttivi per la determinazione sia degli aspetti di sostenibilità più rilevanti sia come base di una migliore valutazione e confronto della performance delle imprese.

Inoltre, il confronto diretto con alcuni responsabili aziendali ha consentito di evidenziare la sensibilità delle organizzazioni contattate verso le problematiche ambientali e sociali, l'eventuale

adozione di un modello di sostenibilità e la loro posizione rispetto al modello di indicatori proposto. Tramite le interviste è stato possibile verificare l'effettiva misurabilità di tutti gli indicatori proposti nel modello, alcuni dei quali non presenti nei report delle imprese considerate nell'analisi documentale. Quest'ultima, inoltre, non ha consentito di esaminare adeguatamente la situazione delle imprese italiane, essendo queste poco inclini alla pubblicazione di un report ambientale/sociale. Al contrario, il coinvolgimento diretto di alcune di esse ha permesso di approfondire la presenza delle tematiche e degli indicatori ambientali e sociali proposti anche nel contesto nazionale, in modo da ottenere un quadro completo ed esaustivo.

Nel complesso per quanto riguarda la copertura delle tematiche proposte nel modello, dal punto ambientale e sociale i temi maggiormente monitorati sia dalle aziende analizzate tramite report che da quelle intervistate sono:

- ✓ emissioni, rifiuti e scarichi, energia, acqua e materie prime (aree ambientali)
- ✓ salute e sicurezza sul lavoro, formazione e istruzione, occupazione (aree sociali).

Per quanto riguarda la dimensione "Vision", l'analisi documentale evidenzia una elevata copertura su tutte le categorie eccetto la supply chain, mentre dai casi di studio si rileva una minore presenza delle tematiche "interventi a favore della comunità" e "sistemi di gestione certificati".

Con riferimento, invece, alla copertura dei singoli indicatori proposti, dal punto di vista ambientale nel complesso risultano meno misurati i seguenti KPI:

- *AMB_OP5 Percentuale di gas siderurgici recuperati*
- *AMB_LOG12 Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto*

Dal punto di vista sociale, l'analisi documentale ha evidenziato una mancata copertura del tasso di assenteismo e della percentuale dei resi. Inoltre, l'adeguatezza del KPI relativo al tasso di assenteismo come misura del clima aziendale è stata messa in discussione da alcune aziende intervistate, che hanno suggerito il numero di provvedimenti disciplinari come possibile alternativa per tale misura. Sulla percentuale di resi, invece, è stata rilevata tramite le interviste una pressoché totale condivisione dell'indicatore proposto sia in termini di rilevanza che di copertura all'interno delle aziende.

Con riferimento alla dimensione "Vision" l'unico indicatore con minore copertura in tutti i casi è risultato il *VISION_ACQ5 Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati*, poiché il settore considerato si posiziona a monte della filiera ed alcune imprese

sono anche integrate verticalmente e, di conseguenza, le aziende tendono a non monitorare quest'aspetto.

Nel complesso sia per gli indicatori proposti, così come per le tematiche, è possibile verificare un'adeguata corrispondenza con i KPI misurati dalle aziende considerate nell'indagine empirica.

Inoltre, con riferimento alla struttura organizzativa, esistono esempi identificati dall'analisi documentale, che evidenziano un coinvolgimento e una responsabilità delle funzioni aziendali nelle tematiche di sostenibilità. Quest'aspetto, tuttavia, è stato maggiormente approfondito nelle interviste svolte, dove è stata condivisa l'associazione proposta degli indicatori con le funzioni aziendali, considerate responsabili ognuna di determinati aspetti ambientali e/o sociali.

La validazione ha, quindi, permesso di consolidare l'impianto teorico tramite riscontri pratici e di perfezionare il modello di settore sviluppato, motivando in modo più preciso alcune scelte effettuate in merito agli indicatori, con riferimento a:

- *AMB_LOG12 Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto*
- *SOC_ALL2 Tasso di assenteismo*
- *SOC_HR5 Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità*
- *SOC_SERV6 Percentuale di resi*
- *VISION_ACQ5 Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati*

e alle responsabilità attribuite alle diverse funzioni aziendali:

- *SOC_HR4 Formazione del personale*, inizialmente assegnato alla funzione risorse umane, ma potrebbe essere corretta l'associazione della responsabilità a **tutte le funzioni**;
- *SOC_ALL3 Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro*, associato nel modello a tutte le funzioni, ma potrebbe essere circoscritto ad un minor numero di funzioni (**operations, logistica, risorse umane, infrastruttura d'impresa**);
- *VISION_INFR3 Spese per la formazione dei dipendenti*, assegnato nel modello **all'infrastruttura d'impresa**, ma la cui responsabilità potrebbe essere condivisa con le **risorse umane**.

Contributo scientifico e pratico del lavoro

Il lavoro di tesi svolto ha implicazioni sia per la ricerca che dal punto di vista pratico. Il contributo di carattere teorico è rappresentato dagli stessi obiettivi conseguiti e quindi dall'innovatività delle proposte avanzate. Nello specifico la metodologia sviluppata risponde all'esigenza evidenziata da Schaltegger e Burritt (2009) di fornire proposte relative a procedure per l'identificazione delle tematiche rilevanti in tema di sostenibilità e per la creazione di misure e indicatori per una data azienda e il suo management". Questo aspetto quindi risulta una problematica attuale, riconosciuta da diversi autori, interessati alla selezione di KPI di sostenibilità e all'approfondimento sul relativo utilizzo (Hopwood & Unerman, 2010).

In particolare l'approccio metodologico proposto richiede di effettuare un'attenta analisi dei processi presenti in un determinato settore, con riferimento non solo a quelli produttivi o inclusi nella supply chain, che finora sono stati maggiormente approfonditi, ma a tutte le attività che caratterizzano un'organizzazione. A questo proposito l'elemento innovativo è rappresentato dall'integrazione delle tematiche e degli indicatori di sostenibilità ambientale e sociale con la catena del valore di Porter, che descrive in modo esaustivo e ampiamente riconosciuto la struttura dell'organizzazione come un insieme di processi. In tal modo, a partire dalle principali tematiche ambientali e sociali finora individuate dai framework esistenti a livello internazionale, l'analisi dettagliata delle "attività primarie e di supporto" consente di identificare in maniera selettiva le problematiche (es: emissioni in aria) e il contenuto informativo dei KPI (es: elenco delle specifiche emissioni di interesse del processo considerato) da inserire nel set di indicatori di sostenibilità.

L'applicazione del modello teorico a un settore reale consente di rispondere maggiormente alla necessità di soddisfare le specificità del contesto, supportando chi è interessato e si accosta per la prima volta alla redazione di un modello settoriale di sostenibilità sia gli utilizzatori delle informazioni in esso contenute, attraverso:

1. Una gerarchia di tematiche su cui focalizzarsi;
2. Un numero limitato di indicatori credibili e compatibili con gli standard maggiormente riconosciuti;
3. Delle linee guida esaustive che chiariscano la definizione, la rilevanza e la modalità di calcolo di ciascun indicatore.

Inoltre la struttura considerata per il modello, fornito in output dall'applicazione della metodologia, consente ad un'organizzazione di integrare il tema della sostenibilità nell'impresa, attraverso il coinvolgimento e un maggior grado di consapevolezza delle diverse funzioni aziendali, a cui,

tramite l'assegnazione di opportuni indicatori, è possibile attribuire responsabilità specifiche e/o individuare eventuali aree di miglioramento sia delle prestazioni ambientali che sociali dell'organizzazione.

E' stato inoltre possibile fornire una maggiore praticità al lavoro svolto attraverso l'analisi empirica, che ha consentito la validazione e la revisione delle tematiche e degli indicatori inseriti inizialmente nel modello, che si sono rivelati coperti nella quasi totalità dei casi e quindi misurabili ed effettivamente utilizzabili dalle imprese operanti nello stesso settore.

Limiti e possibili sviluppi futuri

Per concludere la trattazione è opportuno evidenziare i limiti della tesi realizzata e suggerire, a partire da essi, possibili sviluppi futuri della ricerca, che consentano di fornire una maggiore robustezza al lavoro svolto e di verificarne la validità anche applicando il modello teorico proposto ad altre tipologie d'impresa. Sono stati riportati qui di seguito i principali limiti e i conseguenti possibili sviluppi futuri del suddetto lavoro di tesi:

- I. Il primo limite è associato al ridotto numero di casi di studio impiegati nell'indagine empirica, che non consente di generalizzare a tutto il settore le considerazioni scaturite dalle interviste. In effetti è stata presa in considerazione solo un'acciaieria, che nello specifico impiega il forno elettrico ad arco e pertanto risulterebbe importante estendere l'analisi ad un insieme più vasto ed eterogeneo sia dal punto di vista dei processi, che della dimensione aziendale che della dislocazione geografica.
- II. Il secondo limite è legato alle scelte effettuate nella fase di definizione dei confini del sistema, con riferimento alle attività comprese all'interno del settore, in cui non sono state incluse per esempio le fonderie, la cui analisi andrebbe svolta per avere una visione più ampia di tutti gli impatti ambientali e sociali dell'industria siderurgica.
- III. Il terzo limite è connesso alla tipologia di impresa per cui si è scelto di sviluppare il modello teorico di settore, che ha influenzato determinati posizionamenti degli indicatori in alcune sotto-categorie piuttosto che altre. In tal senso va verificata la validità del framework in riferimento anche per esempio alle imprese di servizi (es: imprese nel settore del trasporto, nella consulenza aziendale, i fast food, ecc.), che presentano caratteristiche e impatti differenti per certi versi da quelle industriali e quindi potrebbero richiedere una diversa assegnazione delle responsabilità alle funzioni aziendali. Ad esempio, indicatori come il consumo di materiali, di energia, acqua, rifiuti, risultano molto più rilevanti quantitativamente nelle operations se consideriamo il settore industriale (i

consumi di energia elettrica in un ufficio amministrativo di un'impresa siderurgica sono ovviamente irrilevanti rispetto a quelli utilizzati per le attività di produzione), mentre potrebbero essere indicatori trasversali alle diverse funzioni aziendali nelle imprese di servizi.

Appendice

- Allegato I: Protocolli indicatori ambientali, sociali e di “Vision” (Cap.8)

PROTOCOLLI DEGLI INDICATORI AMBIENTALI

INDICATORI AMBIENTALI	ESS/ADD
AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	ESS
AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	ESS
AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	ESS
AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	ESS
AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	ESS
AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	ESS
AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	ESS
AMB_OP8. Emissioni in aria	ESS
AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	ESS
AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	ESS
AMB_OP11. Disturbi da rumori	ESS
AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	ADD
AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	ADD

AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume

Definizione

Quantità delle materie prime, semilavorati, e altri materiali usati nel processo produttivo. Si fa riferimento ai principali fattori di input impiegati nel processo produttivo.

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Descrive il contributo dell'organizzazione alla conservazione delle risorse globali. Per i manager interni e gli stakeholder interessati allo stato finanziario dell'organizzazione, il consumo di materiali è direttamente collegato ai costi di esercizio complessivi.

Modalità di calcolo

Per ciascuna delle voci seguenti, nell'unità di misura specificata in tabella, il valore viene così determinato:

Acquisti + Scorte di inizio periodo – Scorte finali

L'indicatore deve essere riportato sia in valore assoluto sia come indice, cioè normalizzato per unità di produzione.

In tabella vengono segnate con una "X" le celle che si riferiscono alle materie prime utilizzate e con una "O" quelle relative agli ausiliari necessari per il funzionamento degli impianti, specifiche per processo.

MATERIE PRIME	Unità di misura	PROCESSI SIDERURGICI									TOTALE
		Forno elettrico	Ciclo integrale					Lavorazioni dell'acciaio			
			Cokeria	Imp. di agglomerazione	Imp. di pellettizzazione	Altoforno	Convertitore ad ossigeno	Laminatoio a caldo	Laminatoio a freddo/trafilatura	Trattamenti superficiali	
Minerali ferrosi	Ton		X	X	X	X					
Residui ferrosi	Ton		X	X	X						
Rottame	Ton	X				X					
Ghisa	Ton	X				X					
DRI	Ton	X									
Sinter	Ton				X						
Pellet	Ton				X						
Carboni	Ton	X	X		X						
Coke	Ton				X	X					
Calce	Ton	X	X					O			
Calcare	Ton		X	O	O						
Fondenti	Ton		X	O		O			O		
Refrattari	Ton		O		O		O				
Olivina	Ton		X	O	O						
Polveri	Ton		X								
Bramme	Ton						X				
Blumi	Ton						X				
Billette	Ton						X				
Lingotti	Ton						X				
Bobine	Ton							X			
Barre	Ton							X			
Vergelle								X			
Olio combustibile	Ton				X						
Nastri laminati a freddo e a caldo									X		
Fili trafilati a freddo									X		
Additivi	Ton		X			O					
Lubrificanti	Ton					O	O	O	O		
Dolomite	Ton			X	O						
Inibitori della corrosione	Ton						O	O	O		
Biocidi	Ton						O	O	O		
Agenti per la flocculazione	Ton						O	O	O		
Elettrodi	Ton	O									
Metalli (es: zinco,	Ton	O							O		

alluminio, piombo,ecc)											
Gas inerti		O							O	O	
Ossigeno							O				
Azoto							O				
Argon							O				
Aria compressa				O						O	
Acidi									O	O	
Altro											

AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato

Definizione

Incidenza sul totale dei fattori produttivi utilizzati dei materiali riciclati, che sostituiscono materiali vergini acquistati o ottenuti da fonti interne o esterne all'organizzazione.

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Descrive l'abilità dell'organizzazione di ridurre la domanda di materiali vergini e contribuire quindi alla conservazione delle risorse globali. Include materiali di scarto (es: polveri, residui ferrosi, ecc), che rappresentano residui del processo che possono essere riciclati come fattori di input.

Modalità di calcolo

Per il calcolo dell'indicatore si applica la seguente formula:

$$\frac{\text{totale dei materiali di input riciclati}}{\text{totale dei materiali di input utilizzati}} * 100$$

AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria

Definizione

Consumo diretto di fonti energetiche primarie. Le principali fonti di energia dirette non rinnovabili sono: il carbone, gas naturale e combustibili distillati dal petrolio, mentre quelle rinnovabili includono i biocombustibili, l'etanolo e l'idrogeno.

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Esprime l'abilità dell'organizzazione di utilizzare efficientemente l'energia. Eventuali cambiamenti nel mix di fonti utilizzate possono indicare lo sforzo dell'organizzazione per minimizzare il suo impatto ambientale. In particolare, il consumo di combustibili fossili rappresenta la maggiore fonte di emissioni di gas ad effetto serra. Le principali fonti energetiche dirette impiegate nel settore siderurgico sono: carbone, gas naturale, combustibili distillati dal petrolio.

Modalità di calcolo

Per il calcolo dei consumi energetici seguire i seguenti passi:

- I. Identificare le fonti energetiche primarie acquistate dall'organizzazione per il proprio consumo (carbone, gas naturale, olio combustibile) e convertirle in gigajoule (GJ) facendo riferimento alla tabella seguente:

	Carbone	Petrolio	Gasolio	Gas naturale	Elettricità	Diesel	Olio combustibile
Unità di misura	Ton	Ton	Ton	m ³	kWh	ton	Ton
GJ	26	44,8	44,8	39,01	0,0036	43,33	40,19

- II. Identificare la quantità di energia primaria acquisita dall'organizzazione tramite produzione, estrazione, raccolta, trasformazione da altre forme di energia in Joule o multipli.

- III. Identificare l'ammontare di energia primaria venduta all'esterno dell'organizzazione in Joule o multipli.
- IV. Calcolare il consumo totale di energia in Joule o multipli utilizzando la seguente formula:

Consumo totale di energia diretta = Energia primaria diretta acquistata + energia primaria diretta prodotta – energia primaria diretta venduta

L'indicatore deve essere riportato sia in valore assoluto sia come indice, cioè normalizzato per unità di produzione.

AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria

Definizione

La quantità e le fonti primarie di energia che l'organizzazione utilizza indirettamente attraverso l'acquisto di elettricità, calore o vapore. L'energia intermedia fa riferimento a quelle forme di energia che sono prodotte dalla conversione di energia primaria in altre forme.

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Come per i consumi diretti di energia anche quelli indiretti indicano gli sforzi dell'organizzazione per ridurre il suo contributo al cambiamento climatico. Le principali forme energetiche intermedie impiegate nel settore siderurgico sono l'elettricità, e in misura minore il vapore.

Modalità di calcolo

Per il calcolo dei consumi energetici seguire i seguenti passi:

- I. Identificare, riportando i valori in Joule o multipli di Joule:
 - la quantità di energia intermedia acquistata o consumata da fonti energetiche non rinnovabili, che includono l'elettricità, il calore, il vapore, ecc.
 - la quantità di energia intermedia acquistata o consumata da fonti energetiche rinnovabili, includendo l'energia solare, eolica, geotermica, idrica, ecc.
- II. Identificare la quantità di combustibile primario consumato per produrre l'energia intermedia, basata sulla quantità complessiva di energia acquistata da fornitori esterni
- III. A partire dai dati ottenuti al passo I, riportare:
 - la quantità totale di energia indiretta utilizzata da fonti indirette non rinnovabili e rinnovabili in termini di energia intermedia
 - la corrispondente energia primaria consumata per la sua produzione.

Energia intermedia	Fonte primaria non rinnovabile	Fonte primaria Rinnovabile	Valore in GJ
Elettricit�			
Vapore			
Altro			

L'indicatore deve essere riportato sia in valore assoluto sia come indice, cio  normalizzato per unit  di produzione.

AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati

Definizione

Percentuale recuperata dei gas derivanti dai processi siderurgici, in particolare gas di cokeria, gas di altoforno e gas di acciaieria.

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Evidenzia la capacità dell'organizzazione di contribuire all'efficienza energetica, utilizzando i gas di recupero, prodotti in grande quantità dagli impianti siderurgici e impiegabili sia internamente che esternamente da particolari centrali termoelettriche per la produzione di energia elettrica e vapore.

Modalità di calcolo

Per il calcolo dell'indicatore si applica la seguente formula, distinguendo il consumo esterno da quello interno (i valori sono espressi in Joule o multipli):

$$\frac{\text{consumo complessivo di gas siderurgici}}{\text{produzione di gas siderurgici}} * 100$$

AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte

Definizione

Volume complessivo di acqua per fonte, che include il prelievo diretto di acqua alla fonte e quella acquistata da intermediari come le utilities.

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Evidenzia la capacità dell'organizzazione di ridurre il consumo di risorse idriche, soprattutto in un settore, quello siderurgico, in cui vengono utilizzate ingenti quantità di acqua, in modo particolare per le operazioni di raffreddamento. Le principali fonti idriche di approvvigionamento sono le acque superficiali, acque sotterranee, acque piovane, acque di riciclo di altre organizzazioni, acque acquistate dalle utilities.

Modalità di calcolo

Riportare il volume complessivo annuo di acqua prelevata da ciascuna fonte in m³, come evidenziato in tabella:

FONTE IDRICA	CONSUMO (m ³)
Falda, fiume, lago, mare	
Utilities/Municipalizzata	
Acque di riciclo di altre organizzazioni	
Acqua piovana	
Altro	
TOTALE	

L'indicatore deve essere riportato sia in valore assoluto sia come indice, cioè normalizzato per unità di produzione.

AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata

Definizione

Incidenza percentuale e quantità complessiva dell'acqua riciclata/riutilizzata sia nello processo stesso in cui è stata prodotta o in altre attività dell'organizzazione.

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Evidenzia il contributo dell'organizzazione nel limitare i prelievi e gli scarichi complessivi di acqua. In tal modo è possibile ottenere anche minori costi legati al consumo, trattamento e smaltimento dell'acqua.

Modalità di calcolo

Calcolare il volume di acqua riciclata e riutilizzata in base alla richiesta complessiva di acqua soddisfatta tramite riciclo/riutilizzo piuttosto che prelievo. Riportare poi il volume annuo in m³ e la percentuale sul totale dell'acqua prelevata (vedi indicatore AMB_OP6).

AMB_OP8. Emissioni in aria

Definizione

Livello di emissioni in aria, che comprendono inquinanti quali i gas ad effetto serra (GHG), in particolare la CO₂, i metalli pesanti (arsenico, cadmio, cromo, rame, mercurio, nickel, piombo, zinco e relativi composti), NO_x, SO_x, i composti organici volatili (VOC), idrocarburi policiclici aromatici (PAH), diossine e furani, polveri, ecc.

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Descrive l'impegno dell'organizzazione nella riduzione degli inquinanti atmosferici, che possono provocare effetti negativi su persone, animali e ambiente. In particolare:

- i GHG sono responsabili del cambiamento climatico: nello specifico nel settore siderurgico le emissioni di CO₂ risultano particolarmente elevate a causa del consumo dei combustibili fossili nella fase di produzione dell'acciaio e del consumo e trasformazione delle materie prime durante le lavorazioni siderurgiche. In particolare sono presenti elevate emissioni legate al consumo di carbone, che in questo settore viene impiegato in entrambe le fasi.

- gli NO_x e gli SO_x si formano principalmente durante il processo di combustione. Gli NO_x hanno effetti sulla concentrazione di particolato, piogge acide, eutrofizzazione e formazione dell'ozono troposferico; gli SO_x contribuiscono ad aumentare la concentrazione del PM e alle piogge acide.

- le polveri hanno effetti negativi sulla salute umana e sono presenti consistentemente in tutti i principali processi siderurgici.

- il livello di emissioni di metalli pesanti dipende dal particolare tipo di processo e dalla composizione delle materie prime ed è particolarmente elevato durante la fase di combustione.

- la quantità di diossine e furani dipende dal contenuto delle materie prime utilizzate; con riferimento al settore siderurgico tali inquinanti si formano soprattutto nell'impianto di agglomerazione e nel forno elettrico.

- VOC e PAH possono essere emessi in varie fasi della produzione di acciaio ed hanno effetti negativi sia sulla salute umana che sull'ambiente.

Modalità di calcolo

Identificare le emissioni in aria significative ed il loro peso.

Per il calcolo di alcune emissioni possono essere utilizzati diversi approcci di rilevazione dei dati, che devono essere riportati e fanno riferimento alle seguenti categorie:

- Misura diretta
- Calcolo basato su:
 - dati specifici del sito (ad esempio l'analisi della composizione del combustibile, ecc)
 - dati di default
- Stima

Riportare il peso delle emissioni in aria in kilogrammi o multipli per ciascuna delle categorie presenti in tabella, in cui vengono evidenziati gli inquinanti e il riferimento al/ai processi siderurgici che li generano. In particolare, le emissioni di GHG devono essere convertite in tonnellate di CO₂ equivalenti. Ulteriori dettagli sul calcolo delle emissioni di GHG sono presenti nel protocollo GHG del WRI/WBCSD e nel documento IPCC (Climate Change 2001, Working Group I: The scientific Basis).

EMISSIONI IN ARIA	PROCESSI SIDERURGICI								TOTALE
	Forno elettrico	Ciclo integrale				Lavorazioni dell'acciaio			
		cokeria	Impianto di agglomerazione	Impianto di pellettizzazione	Altoforno e Convertitore ad ossigeno	Laminatoio a caldo	Laminatoio a freddo/trafilatura	Trattamenti superficiali	
Inquinanti									
GHG									
NOx									
SOx									
CO									
VOC									
HCFC									
CFC									
As									
Cd									
Cr									
Cu									
Hg									
Mn									
Ni									

Pb									
Tl									
V									
Zn									
PAH									
Diossine + furani									
PCB									
PM									
HCl e HF									
Altro									

L'indicatore deve essere riportato sia in valore assoluto sia come indice, cioè normalizzato per unità di produzione.

AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua

Definizione

Scarichi complessivi pianificati e non, per destinazione e metodo di trattamento. Riportare inoltre il livello di emissioni in acqua, che comprendono l'acqua di raffreddamento, i metalli pesanti (arsenico, cadmio, cromo, rame, mercurio, nickel, piombo, zinco e relativi composti), azoto e fosforo, ecc.

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

La quantità e la qualità dell'acqua scaricata è direttamente collegabile all'impatto ecologico e ai costi operativi. Nel settore siderurgico gli scarichi in acqua più significativi sono legati alle acque di raffreddamento, che vengono impiegate in grandi quantità nelle acciaierie. La presenza di metalli pesanti negli scarichi è dovuta inoltre all'utilizzo dell'acqua per attività quali il lavaggio dei pezzi o i trattamenti superficiali dell'acciaio (galvanizzazione, verniciatura, ecc), che compromettono la qualità delle acque reflue. Altre sostanze inquinanti, nocive per la salute umana e l'ambiente e pertanto soggette a monitoraggio sono: cloruri, cianuri, diossine e furani, ecc.

Modalità di calcolo

Riportare il volume totale di acqua scaricata in m³ per anno, per destinazione (ad esempio mare o fognatura), metodo di trattamento (eventuali depurazioni prima degli sversamenti) e se riutilizzata da altre organizzazioni.

Identificare le emissioni in acqua significative ed il loro peso. Per il calcolo di alcune emissioni possono essere utilizzati diversi approcci di rilevazione dei dati, che devono essere riportati e fanno riferimento alle seguenti categorie:

- Misura diretta
- Calcolo basato su:
 - dati specifici del sito (ad esempio l'analisi della composizione del combustibile, ecc)
 - dati di default

- Stima

Riportare il livello di emissioni in acqua in kilogrammi o multipli, con riferimento alla seguente tabella:

EMISSIONI IN ACQUA	PROCESSI SIDERURGICI							TOTALE
	Forno elettrico	Ciclo integrale				Lavorazioni dell'acciaio		
		cokeria	Impianto di agglomerazione	Impianto di pellettizzazione	Altoforno e Convertitore ad ossigeno	Laminatoio a caldo	Laminatoio a freddo/trafilatura	
Inquinanti								
Acqua di raffreddamento								
As								
Cd								
Cr								
Cu								
Hg								
Ni								
Pb								
Zn								
Azoto totale								
Fosforo totale								
PAH								
Diossine + furani								
VOC								
Cloruri								
Cianuri								
Fluoruri								
PCP								
Fluorantene								
Benzo(ghi)perilene								
Carbonio organico totale								
Altro								

L'indicatore deve essere riportato sia in valore assoluto sia come indice, cioè normalizzato per unità di produzione.

AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento

Definizione

Rifiuti provenienti dalle operations dell'organizzazione, suddivisi in pericolosi e non, come definito dalla legislazione nazionale del punto di generazione (ad esempio in Europa si fa riferimento alla classificazione CER), e classificati per metodo di smaltimento (riutilizzo, riciclaggio, incenerimento, conferimento in discarica, ecc).

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Esprime gli sforzi dell'organizzazione nella riduzione dei rifiuti prodotti e può anche indicare miglioramenti nell'efficienza e nella produttività dei processi. Informazioni sul metodo di smaltimento evidenziano l'impegno dell'organizzazione nel valutare le alternative di smaltimento tenendo conto dei relativi impatti ambientali. I rifiuti prodotti nel settore siderurgico risultano diversificati sia per tipologia che per quantità e qualità. I principali sono: scorie, polveri, fanghi, refrattari, scaglie di laminazione, residui oleosi (oli esausti, morchie, emulsioni, ecc), rottami, residui ferrosi, ecc. Risulta importante evidenziare anche la percentuale di rifiuti recuperati dall'organizzazione, che indica la capacità di quest'ultima di sfruttare i rifiuti prodotti dai propri processi produttivi, riducendo in tal modo direttamente o indirettamente (nel caso di riutilizzo da parte di altre organizzazioni) sia il consumo di materie prime che l'impatto ambientale dei rifiuti stessi.

Modalità di calcolo

Identificare la quantità di rifiuti prodotti dall'organizzazione, suddivisi tra pericolosi e non sulla base della legislazione nazionale. Riportare la quantità complessiva distinta per tipo in tonnellate, I indicando la percentuale destinata a recupero (riutilizzo, riciclaggio e recupero di energia), calcolata come segue:

$$\frac{\text{tonnellate rifiuti destinati a recupero}}{\text{tonnellate rifiuti prodotti}} * 100$$

Nella tabella seguente sono state evidenziate solo le tipologie di rifiuti suddivise per processi, senza distinguere tra pericolosi e non pericolosi.

RIFIUTI				PROCESSI SIDERURGICI								
				Forno elettrico ad arco	Ciclo integrale					Lavorazioni dell'acciaio		
					Cokeria	Impianto di agglomerazione	Impianto di pellettizzazione	Altoforno	Convertitore ad ossigeno	Laminatoio a caldo	Laminatoio a freddo/trafilatura	Trattamenti superficiali
TIPOLOGIA DI RIFIUTI	Classificaz. pericolosi/non per. (rif. legislazione nazionale)	Unità di mis.	% avviata a recup.									
Polveri	Pericolosi	Ton										
	Non Per.	Ton										
Scorie	Pericolosi	Ton										
	Non Per.	Ton										
Fanghi	Pericolosi	Ton										
	Non Per.	Ton										
Scaglie di laminazione	Pericolosi	Ton										
	Non Per.	Ton										
Refrattari	Pericolosi	Ton										
	Non Per.	Ton										
Oli ed emulsioni oleose esausti	Pericolosi	Ton										
	Non Per.	Ton										
Packaging	Pericolosi	Ton										
	Non Per.	Ton										
Rottami e/o residui ferrosi	Pericolosi	Ton										
	Non Per.	Ton										
Batterie al piombo e/o al nichel-cadmio	Pericolosi	Ton										
	Non Per.	Ton										
Acidi di decapaggio, agenti sgrassanti	Pericolosi	Ton										
	Non Per.	Ton										

esausti e fondenti esausti													
Altro	Pericolosi	Ton											
	Non Per.	Ton											

L'indicatore deve essere riportato sia in valore assoluto sia come indice, cioè normalizzato per unità di produzione.

AMB_OP11. Disturbi da rumori

Definizione

L'indicatore misura il livello di emissioni sonore a cui sono sottoposti i dipendenti dell'organizzazione e la comunità circostante. Il livello di emissioni sonore rappresenta il valore di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Esprime la capacità dell'impresa nel contenere adeguatamente le emissioni sonore prodotte a cui sono soggetti sia i suoi dipendenti che la comunità circostante. Nell'industria siderurgica in particolare tali emissioni derivano da varie fonti: movimentazione del materiale pesante, funzionamento dell'acciaiera e del laminatoio, funzionamento degli impianti di aspirazione. Ad esempio nelle acciaierie elettriche, nel BAT Reference Document relativo alla produzione di ferro e acciaio viene sinteticamente evidenziato come “sono predominanti le seguenti sorgenti di rumore: reparto di fusione ivi incluso l'EAF, parco rottame, depolverazione delle emissioni primarie, depolverazione delle emissioni captate tramite cappa, impianti trattamento acqua”. In generale l'ipocusia da rumore è in Italia la più frequente malattia professionale indennizzata; anche per lo stabilimento ILVA l'ipocusia è la maggiore patologia denunciata dai dipendenti (stabilimento ILVA Taranto, 2010).

Modalità di calcolo

Per coprire l'aspetto legato ai rischi dei lavoratori esposti a rumore riportare, con riferimento alle sorgenti più significative strettamente connesse all'attività lavorativa dell'azienda:

- il livello di esposizione giornaliera al rumore (LEX,8h): [dB(A) re. 20 µPa]: valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di otto ore, definito dalla norma internazionale ISO 1999: 1990 punto 3, paragrafo 6. Si riferisce a tutti i rumori sul lavoro, incluso il rumore impulsivo³⁵.

³⁵ Rumore impulsivo: il massimo livello di rumore consentito relativo ai rumori di durata molto breve. Tali rumori sono descritti nelle norme come rumori “a impatto” o “impulsivo”. I rumori impulsivi hanno una durata inferiore a pochi

- pressione acustica di picco (p_{peak}): valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata con frequenza «C»³⁶.

Le suddette definizioni fanno riferimento alla Direttiva 2003/10/CE.

Per quanto riguarda invece il rumore verso l'ambiente esterno fare riferimento a:

- L_{den} , che è il descrittore acustico giorno-sera-notte usato per qualificare il disturbo legato all'esposizione al rumore;
- L_{night} è il descrittore acustico notturno relativo ai disturbi del sonno.

Il descrittore di base è definito come la quantità fisica che descrive il rumore ambientale avente un rapporto con un effetto nocivo (Direttiva 2002/49/CE) e il metodo di calcolo raccomandato dall'Unione Europea per il rumore delle attività industriali è ISO 9613-2.

Le imprese inoltre devono riferirsi alle normative nazionali in materia, che possono risultare per certi aspetti differenti poiché ciascuno Stato introduce gli adeguamenti necessari rispetto alla legislazione comunitaria.

millesimi di secondo e si ripetono con una frequenza inferiore a una volta al secondo. Le norme OSHA limitano il rumore a impulsi a 140 dB SPL misurati con un fonometro rapido con mantenimento dei livelli di picco.

³⁶Definizione frequenza "C" (vedi curva C da: Prof. G. Rossi "Acustica psicofisica- La frequenza del suono", Corso di Tecnica del Controllo Ambientale, AA 03-04)

AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto

Definizione

Quantità di materie prime e prodotti finiti movimentati da ciascun mezzo di trasporto impiegato (gomma, nave, treno, altro) e relativo tasso di saturazione.

Natura dell'indicatore

Addizionale

Rilevanza dell'indicatore

Esprime la capacità dell'organizzazione di ridurre l'impatto ambientale legato alla logistica e in particolare alle emissioni atmosferiche derivanti dalle attività di trasporto. Il monitoraggio di tale indicatore dovrebbe incentivare l'utilizzo di modalità di trasporto meno inquinanti (trasporto su treno e su nave) rispetto ad altre (trasporto su gomma).

Modalità di calcolo

Si calcoli il rapporto tra il volume di materie prime e prodotti finiti movimentati da ogni mezzo di trasporto in entrata e in uscita dall'organizzazione e il volume di materie prime e prodotti finiti complessivamente movimentato, con riferimento alla seguente formula:

$$\frac{\text{volume di materie prime movimentate per mezzo di trasporto in ton}}{\text{volume complessivo di materie prime movimentate in ton}} * 100$$

$$\frac{\text{volume di prodotti finiti movimentati per mezzo di trasporto in ton}}{\text{volume complessivo di prodotti finiti movimentati in ton}} * 100$$

Si riporti inoltre il tasso di saturazione di ciascun mezzo di trasporto tramite la seguente formula:

$$\frac{\text{volume di materie prime movimentate per mezzo di trasporto in ton}}{\text{volume massimo di materie prime movimentabile per mezzo di trasporto in ton}} * 100$$

$$\frac{\text{volume di prodotti finiti movimentati per mezzo di trasporto in ton}}{\text{volume massimo di prodotti finiti movimentabili per mezzo di trasporto in ton}} * 100$$

AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti

Definizione

Attività di ricerca volte alla riduzione degli impatti ambientali dei prodotti e dei processi e conseguenti miglioramenti ottenuti come risultato di queste iniziative.

Natura dell'indicatore

Addizionale

Rilevanza dell'indicatore

Esprime gli sforzi dell'organizzazione per migliorare l'impatto di processi e prodotti sulle categorie ambientali. In particolare il settore siderurgico è caratterizzato dalla produzione di componenti che molto spesso diventano l'input di altre catene produttive, e pertanto le scelte effettuate in fase di progettazione andranno ad influenzare le prestazioni ambientali dei prodotti finiti (es: automobili, elettrodomestici, ecc). Tramite il design for environment (DfE) infatti è possibile progettare acciai, come l'AHSS (acciai avanzati ad alta resistenza), che applicate all'industria automobilistica, permettono di ridurre il peso del veicolo e conseguentemente il consumo di carburante. Inoltre miglioramenti tecnologici dei processi consentono di ottimizzare i consumi energetici, minimizzare le emissioni di CO₂ e incrementare più in generale l'efficienza nel consumo complessivo delle risorse. Ad esempio vi sono diversi ambiti di ricerca sullo stoccaggio della CO₂ o su nuove tecnologie di produzione dell'acciaio, come il DRI e le tecnologie di "smelting reduction".

Modalità di calcolo

Riportare le iniziative di R&S finalizzate a mitigare gli impatti ambientali dei prodotti e processi, per esempio nell'ambito del DfE, di studi LCA, di partecipazioni a cooperative di ricerca quali l'ULCOS, ecc.

Riportare preferibilmente in termini quantitativi il livello di mitigazione degli impatti ambientali dei prodotti e processi conseguenti all'implementazione delle iniziative precedentemente descritte.

PROTOCOLLI DEGLI INDICATORI SOCIALI

INDICATORI SOCIALI	ESS/ADD
SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover	ESS
SOC_ALL2. Tasso di assenteismo	ESS
SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro	ESS
SOC_HR4. Formazione del personale	ESS
SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità	ESS
SOC_SERV6. Percentuale di resi	ESS

SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover

Definizione

Numero totale dei dipendenti dell'organizzazione, suddiviso per categorie professionali, tipo di contratto e distribuzione geografica e tasso di compensazione del turnover del personale, dettagliato per qualifica e area geografica.

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Esprime il contributo dell'organizzazione all'occupazione, fornendo un quadro generale della sua struttura organizzativa e indicazioni sulla stabilità del lavoro offerto e la tutela dei propri dipendenti. Laddove necessario è possibile integrare tali dati con ulteriori ripartizioni specifiche (es: per anzianità aziendale, titolo di studio, età, ecc).Il tasso di compensazione del turnover può indicare i risultati delle politiche di gestione del personale da parte dell'organizzazione, compreso il livello di soddisfazione dei dipendenti. In particolare un valore troppo basso potrebbe evidenziare l'insoddisfazione presente tra il personale e/o una politica di ridimensionamento degli organici da parte dell'organizzazione.

Modalità di calcolo

Riportare il numero totale e il tasso di turnover dei dipendenti distinti nel modo seguente, indicando in ciascuna cella le aree geografiche scelte come riferimento (vedi esempio):

CATEGORIE PROFESSIONALI	TIPOLOGIA DI CONTRATTO			TASSO DI COMPENSAZIONE DEL TURNOVER
	A tempo indeterminato	A tempo determinato	Altro (specificare)	
Dirigenti	Italia: Estero:			
Quadri				
Impiegati				
Operai				
TOTALE NUMERO DIPENDENTI				

In particolare riportare il tasso di compensazione del turnover, calcolato tramite la seguente formula:

$$\frac{\text{entrati nel periodo}}{\text{usciti nel periodo}} * 100$$

SOC_ALL2. Tasso di assenteismo

Definizione

Percentuale delle ore di assenza rispetto al totale delle ore lavorabili.

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Esprime l'attenzione dell'organizzazione verso il livello di soddisfazione e sicurezza dei propri dipendenti. Se il valore dell'indicatore risulta elevato, è possibile che nel contesto lavorativo sia presente uno stato di disagio dovuto all'instaurarsi di relazioni conflittuali tra i componenti dell'organizzazione oppure scarsi livelli di sicurezza degli ambienti di lavoro.

Modalità di calcolo

Riportare il totale delle ore lavorate, suddividendo tra ordinario e straordinario, e il totale delle ore di assenza, evidenziando quelle imputabili ad infortuni sul lavoro e malattie professionali, malattie non professionali, ferie, sciopero, cassa integrazione, ecc (vedi tabella seguente):

	Numero di ore
Ore lavorate ordinarie	
Ore lavorate straordinarie	
TOTALE ORE LAVORATE	
Ore infortuni sul lavoro e malattie professionali	
Ore malattie non professionali	
Ore ferie	
Ore sciopero	
Ore cassa integrazione	
Altro	
TOTALE ORE DI ASSENZA	

Calcolare il tasso di assenteismo nel modo seguente:

$$\frac{\text{totale ore di assenza}}{\text{totale ore lavorate}} * 100$$

SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro

Definizione

Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro, che hanno interessato dipendenti dell'azienda e appaltatori.

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Evidenzia l'attenzione dell'organizzazione verso le condizioni di lavoro dei propri dipendenti e appaltatori. Indica pertanto il suo contributo nella prevenzione degli infortuni sul lavoro e la capacità dell'organizzazione di garantire condizioni di lavoro sicure. In particolare l'industria siderurgica è contraddistinta da un elevato grado di rischiosità, dovuta a:

- Pericoli fisici (ad esempio legati alla movimentazione di grandi quantità, per lo più pesanti, di materie prime e prodotti)
- Calore e liquidi caldi
- Radiazioni
- Pericoli respiratori
- Rumori
- Esplosioni e pericoli di incendi

Il riferimento agli appaltatori evidenzia l'attenzione dell'organizzazione anche verso il personale esterno, a cui viene fatto particolarmente ricorso nell'industria siderurgica per diverse attività (lavorazioni riferite a lavori edili, montaggi e installazioni, pulizia delle strutture, degli impianti e delle attrezzature, manutenzioni meccaniche, elettriche ed edili, manutenzione elettronica, movimentazioni interne, ecc).

Modalità di calcolo

Riportare il numero di infortuni che hanno coinvolto dipendenti dell'azienda e/o appaltatori, distinguendo tra inabilità temporanea, inabilità permanente e morte (con riferimento alle definizioni della norma UNI 7249), e il numero di ore lavorate. Calcolare la frequenza tramite la seguente formula:

$$\frac{\text{numero di infortuni per gravità}}{\text{numero di ore lavorate}} * 1000000$$

Allo scopo di rendere più leggibile il risultato il rapporto è stato moltiplicato per 10^6 . Il valore numerico esprime in questo modo la frequenza infortunistica come numero di infortuni per milione di ore lavorate.

PERSONALE INFORTUNATO	Inabilità temporanea		Inabilità permanente		Morte	
	Numero	Frequenza	numero	Frequenza	numero	frequenza
Dipendenti						
Appaltatori						

SOC_HR4. Formazione del personale

Definizione

Numero di dipendenti coinvolti in attività di formazione e ore medie di formazione per dipendente, entrambi suddivisi per categoria di lavoratori.

Natura dell'indicatore

Essenziale

Rilevanza dell'indicatore

Esprime l'interesse dell'organizzazione verso lo sviluppo e il consolidamento delle capacità e le competenze dei propri dipendenti. La formazione continua consente anche di riqualificare professionalmente i lavoratori al fine di reimpiegarli in un'altra attività o dargli la possibilità di ricollocarsi sul mercato del lavoro. In particolare il calcolo dell'indicatore per ogni categoria professionale permette di verificare se esiste una particolare focalizzazione delle attività formative verso specifiche classi di lavoratori. Si può anche valutare se tali programmi sono stati concentrati su un numero ridotto di dipendenti confrontando il numero di lavoratori formati con le ore di formazione.

Modalità di calcolo

Riportare per ciascuna categoria di dipendenti (dirigenti, quadri, impiegati, operai) il numero totale di dipendenti a cui sono state rivolte attività di formazione. Calcolare poi la percentuale di dipendenti formati per categoria nel modo seguente:

$$\frac{\text{numero di dipendenti formati per categoria professionale}}{\text{numero totale di dipendenti per categoria professionale}} * 100$$

Per il calcolo delle ore medie di formazione per dipendente utilizzare la seguente formula:

$$\frac{\text{numero di ore di formazione per categoria professionale}}{\text{numero totale di dipendenti per categoria professionale}} * 100$$

CATEGORIE PROFESSIONALI	NUMERO DIPENDENTI FORMATI	PERCENTUALE DI DIPENDENTI FORMATI	NUMERO DI ORE DI FORMAZIONE	ORE MEDIE DI FORMAZIONE PER DIPENDENTE
Dirigenti				
Quadri				
Impiegati				
Operai				
TOTALE				

SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità

Definizione

Classificazione dei dipendenti dell'organizzazione per categoria professionale in base al sesso, all'etnia ed eventuali altri indicatori di diversità.

Natura dell'indicatore

Essenziale

Rilevanza dell'indicatore

Evidenzia l'attenzione dell'organizzazione verso la problematica della diversità, con particolare riferimento alla condizione femminile e a quella delle minoranze etniche impiegate in azienda. La presenza femminile all'interno dell'industria siderurgica è sempre stata una minoranza significativa. Per di più le donne assunte sono state solitamente relegate a mansioni al di fuori o in fasi particolari del processo di produzione e hanno ricoperto soprattutto posti in laboratorio, uffici e in amministrazione, nonché nei servizi domestici. In particolare, la progressione delle donne lungo la gerarchia occupazionale è stata limitata, soprattutto nella funzione di produzione. Anche i lavoratori immigrati e/o appartenenti a minoranze etniche sperimentano in questo settore forme di segregazione sia orizzontale che verticale, poichè hanno difficoltà a raggiungere posizioni manageriali e trovano occupazioni solo in particolari fasi del processo produttivo, in cui non è richiesto lavoro qualificato.

Modalità di calcolo

Per categoria professionale riportare:

- L'incidenza percentuale dell'occupazione femminile, calcolata come:

$$\frac{\text{numero di dipendenti di sesso femminile}}{\text{numero totale di dipendenti}} * 100$$

- Tasso di compensazione del turnover per i dipendenti di sesso femminile, calcolato come:

$$\frac{\text{entrati di sesso femminile nel periodo}}{\text{usciti di sesso femminile nel periodo}} * 100$$

- Rapporto dello stipendio base degli uomini rispetto a quello delle donne

CATEGORIE PROFESSIONALI	INCIDENZA PERCENTUALE DELL'OCCUPAZIONE FEMMINILE	TASSO DI COMPENSAZIONE DEL TURNOVER	RAPPORTO DELLO STIPENDIO BASE DEGLI UOMINI RISPETTO A QUELLO DELLE DONNE
Dirigenti			
Quadri			
Impiegati			
Operai			

Per quanto riguarda le minoranze etniche, riportare per ogni categoria professionale l'incidenza percentuale dell'occupazione ad esse riferita nel modo seguente:

$$\frac{\text{numero di dipendenti appartenenti a minoranze etniche}}{\text{numero totale di dipendenti}} * 100$$

CATEGORIE PROFESSIONALI	INCIDENZA PERCENTUALE DELL'OCCUPAZIONE DELLE MINORANZE ETNICHE
Dirigenti	
Quadri	
Impiegati	
Operai	
- <i>qualificati</i>	
- <i>non qualificati</i>	

SOC_SERV6. Percentuale di resi

Definizione

Incidenza percentuale del materiale reso all'organizzazione rispetto a quello consegnato.

Natura dell'indicatore

Essenziale

Rilevanza dell'indicatore

Evidenzia lo sforzo dell'organizzazione nel garantire la qualità della merce prodotta. In particolare l'output di un'azienda siderurgica rappresenta spesso l'input in diversi settori, tra cui l'automotive, le costruzioni, produttori di macchinari e altri beni di consumo, ecc.

Modalità di calcolo

Calcolare la percentuale di resi tramite la seguente formula:

$$\frac{\text{valore in € dei materiali resi}}{\text{valore in € dei materiali complessivi consegnati}} * 100$$

PROTOCOLLI DEGLI INDICATORI “VISION”

INDICATORI “VISION”	ESS/ADD
VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale	ADD
VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro	ADD
VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti	ADD
VISION_INFR4. Compliance	ESS
VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati	ADD
VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	ADD
VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità	ADD

VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale

Definizione

Spese e investimenti sostenuti dall'organizzazione per la protezione ambientale in termini di prevenzione, riduzione e controllo dei rischi e degli impatti.

Natura dell'indicatore

Addizionale

Rilevanza dell'indicatore

Esprime da un lato l'attenzione dell'organizzazione verso le problematiche ambientali, ma consente anche dall'altro di valutare l'efficienza delle iniziative ambientali intraprese in termini di: smaltimento dei rifiuti, trattamento delle emissioni, costi di bonifica, costi di gestione ambientale, che comprendono le spese per le attività di formazione ambientale del personale, ecc.

Modalità di calcolo

Identificare le spese e gli investimenti per la protezione ambientale, escludendo le sanzioni monetarie per la non conformità alla legislazione ambientale. Tra queste vi sono quelle legate al trattamento e smaltimento dei rifiuti, al trattamento delle emissioni, le spese per l'acquisto e l'utilizzo dei certificati di emissioni, costi per certificazioni dei sistemi di gestione, per la ricerca e sviluppo, spese extra per l'installazione di tecnologie pulite e gli acquisti verdi, ecc.

VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro

Definizione

Spese e investimenti sostenuti dall'organizzazione per le iniziative in materia di salute e sicurezza sul posto di lavoro.

Natura dell'indicatore

Addizionale

Rilevanza dell'indicatore

Esprime in termini economici lo sforzo dell'organizzazione nel garantire condizioni di lavoro adeguate per i propri dipendenti e indirettamente evidenzia l'attenzione verso la problematica della salute e la sicurezza sul lavoro.

Modalità di calcolo

Si riportano le spese sostenute per iniziative legate alla salute e alla sicurezza sul lavoro, in particolare quelle per la formazione e l'addestramento dei dipendenti su tematiche relative alla salute e la sicurezza sul lavoro, spese per l'implementazione di sistemi di gestione della sicurezza sul lavoro, spese per l'attuazione di protocolli sanitari aziendali finalizzati alla tutela e alla sorveglianza della salute sul lavoro (d.lgs. 277/1991, d.lgs. 626/1994, d.lgs. 25/2002), spese per dispositivi di protezione individuale, ecc.

VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti

Definizione

Spese e investimenti sostenuti dall'organizzazione per le attività di formazione/aggiornamento continuo dei propri dipendenti.

Natura dell'indicatore

Addizionale

Rilevanza dell'indicatore

Esprime in termini economici lo sforzo dell'organizzazione nel promuovere la formazione continua del proprio personale, che consente di rafforzare il capitale umano aziendale, contribuendo alla sua soddisfazione e offrendogli anche l'opportunità di adattarsi ai cambiamenti del mercato del lavoro.

Modalità di calcolo

Si riportano le spese sostenute per attività di formazione/aggiornamento continuo dei dipendenti, con riferimento ad eventuali quote di iscrizione a master o corsi di specializzazione presso università o enti privati e pubblici, costi legati a corsi interni (costi del personale docente, spese correnti per materiali, forniture,ecc), costi dei servizi di consulenza sulle iniziative di formazione,ecc.

VISION_INFR4. Compliance

Definizione

Valore monetario totale delle sanzioni significative e numero delle sanzioni non monetarie per non conformità a leggi o regolamenti in ambito ambientale e sociale (frodi, discriminazione, corruzione, concorrenza sleale, rispetto dei diritti umani, pratiche monopolistiche, salute e sicurezza dei consumatori, sicurezza sul lavoro, ecc).

Natura dell'indicatore

Essenziale.

Rilevanza dell'indicatore

Indica l'abilità dell'organizzazione di assicurare che le procedure aziendali siano conformi a quanto stabilito dalle normative vigenti e da accordi volontari sia in materia ambientale che sociale. Da un punto di vista economico assicurare la conformità consente di ridurre i rischi finanziari, che incidono sia direttamente (attraverso le multe) che indirettamente (attraverso l'impatto sulla reputazione).

Modalità di calcolo

Riportare il valore monetario totale delle multe significative e il numero complessivo delle sanzioni non monetarie per non conformità a leggi e norme ambientali e sociali.

VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati

Definizione

Numero di fornitori con un sistema di gestione ambientale certificato EMAS o ISO 14001 (o altri equivalenti) e/o con certificazioni di natura sociale quali l'SA8000, BS8800, OHSAS18001 (o altri equivalenti) e incidenza sul totale degli acquisti dell'organizzazione dei beni da essi forniti.

Natura dell'indicatore

Addizionale

Rilevanza dell'indicatore

Esprime l'attenzione dell'organizzazione verso la selezione di fornitori che presentano dei sistemi di gestione ambientali e/o sociali certificati. In termini generali è possibile quindi evidenziare l'interesse dell'azienda verso la tematica ambientale e sociale al di là dei propri confini. L'intera supply chain potrebbe in tal modo risultare influenzata dai criteri ambientali e sociali dell'organizzazione e quindi migliorare le proprie performance. In particolare, nel settore siderurgico gli impatti ambientali principali dell'estrazione dei minerali ferrosi sono collegati soprattutto all'inquinamento dell'aria e dell'acqua, mentre l'estrazione del carbone ha effetto anche sul cambiamento climatico (a causa delle emissioni di metano) e la salute dei lavoratori. Dal punto di vista sociale invece le problematiche principali delle fasi a monte sono legate soprattutto alla salute e alla sicurezza sul lavoro, alla libertà di associazione, al lavoro minorile, alla discriminazione.

Modalità di calcolo

Riportare il numero di fornitori che presentano un sistema di certificazione ambientale EMAS o ISO 14001 (o altri equ.) e/o con certificazioni di natura sociale quali l'SA8000, BS8800, OHSAS18001 (o altri equ.) e calcolare la percentuale di beni acquistati presso di loro tramite le seguenti formule:

$$\frac{\text{volume di beni acquistati da fornitori certificati ambientalmente in €}}{\text{volume totale di beni acquistati in €}} * 100$$

$$\frac{\text{volume di beni acquistati da fornitori certificati socialmente in €}}{\text{volume totale di beni acquistati in €}} * 100$$

VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali

Definizione

Numero di siti con un sistema di gestione ambientale in accordo con la regolamentazione EMAS o ISO 14001 e/o certificati secondo lo standard SA8000, BS8800, OHSAS18001 o altri equivalenti.

Natura dell'indicatore

Addizionale

Rilevanza dell'indicatore

Da punto di vista ambientale dimostra che l'organizzazione ha un sistema di gestione adeguato a tenere sotto controllo gli impatti ambientali delle proprie attività e ne ricerca sistematicamente il miglioramento. Le certificazioni sociali inoltre esprimono la volontà dell'organizzazione di garantire l'eticità del proprio ciclo e della propria filiera produttiva in termini di pratiche di lavoro e condizioni di lavoro adeguate e diritti umani.

Modalità di calcolo

Riportare il numero di siti certificati ambientalmente in accordo con la regolamentazione EMAS o ISO 14001 e/o o altri equivalenti.

Indicare inoltre il numero di siti certificati secondo lo standard SA8000, BS8800, OHSAS18001 o altri equivalenti.

VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità

Definizione

Descrizione dei programmi e delle attività finalizzati alla gestione degli impatti, anche economici indiretti, dell'organizzazione nei confronti della comunità circostante.

Natura dell'indicatore

Addizionale

Rilevanza dell'indicatore

Riflette lo sforzo dell'organizzazione nel gestire gli impatti, positivi e negativi, che le sue attività hanno nei confronti della comunità in cui opera. Sono inclusi gli impatti economici indiretti, con riferimento ad iniziative quali le donazioni, impegni commerciali, sponsorizzazione di eventi pubblici, attività pro bono, ecc.

Modalità di calcolo

Riportare la descrizione dei programmi e degli interventi attivati dall'organizzazione per la gestione degli impatti sulla comunità circostante, evidenziando se tali iniziative sono state efficaci nel mitigare gli impatti negativi e hanno incrementato quelli positivi (includendo la dimensione delle persone coinvolte). Indicare laddove possibile le spese sostenute per attuare i singoli interventi.

▪ Allegato II: Tabella copertura dei temi ambientali, sociali e di “Vision” dell’analisi documentale (Cap 9)

	TEMI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE					TEMI DI SOSTENIBILITA' SOCIALE					TEMI DELLA DIMENSIONE "VISION"						
	materie prime	energia	acqua	emissioni, rifiuti e scarichi	prodotti e servizi	altro	occupazione	salute e sicurezza sul lavoro	formazione e istruzione	diversità, pari opportunità e non discriminazione	salute e sicurezza dei consumatori	altro	sistemi di gestione certificati	spese e investimenti	compliance	supply chain	interventi a favore della comunità
ACCIAIERIE BERTOLI SAFAU			x	x										x			
ACCIAIERIE VALBRUNA							x										
ACCIAIERIE VENETE	TUTELA DELL'AMBIENTE_codice etico						x	Codice etico							Codice etico	x	Codice etico
AFV ACCIAIERIE BELTRAME	TUTELA DELL'AMBIENTE_codice etico						x	Codice etico						x	Codice etico		Codice etico
AHMSA													x				
AICHI STEEL	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	Diritti umani	x	x	x	x	x
AK STEEL	x	x		x	x		x	x		x			x	x	x		
ALFA ACCIAI		x	x	x				x	x		x			x	x	x	
ALLEGHENY TECHNOLOGIES INCORPORATED	x	x	x	x	x		x	x		x	x	Accordi di contrattazione collettiva	x	x	x		x
ARCELOR MITTAL	x	x	x	x	x	Biodiversità (parz)	x	x	x	x	x	Diritti umani, contrattazione collettiva (parz)	x	x	x	x	x
ASO SIDERURGICA	x		x	x				x	x				x		x	x	x
BAOSTEEL	x	x	x	x	x	Biodiversità	x	x	x	x	x	Benefit ai dipendenti, relazioni industriali, sistemi di valutazione delle performance dei dipendenti, etichettatura dei prodotti, marketing communication, rispetto della privacy	x	x	x	x	x
BLUE SCOPE	x	x	x	x				x	x				x	x	x		x
BYELORUSSIAN STEEL WORKS	x	x	x	x	x	Biodiversità	x	x	x	x	x	Marketing communication	x	x	x	x	x
CARPENTER TECHNOLOGY				Codice di condotta				x	x		Codice di condotta	Codice di condotta			Codice di condotta		x
CELSA	x	x	x	x	x			x	x								x
CHINA STEEL	x	x	x	x	x	Biodiversità		x	x		x	Contrattazione collettiva	x	x		x	x
CMC	x	x	x	x				x			Codice di condotta	Codice di condotta		x	x		
COGNE ACCIAI SPECIALI	x							x	x	x	x		x		x	x	x
CSN	x	x	x	x		Biodiversità	x		x		x	Benefit	x	x		x	x
DAIDO STEEL	x	x	x	x	x		x	x	x		Codice di condotta		x	x	x		x
DONGKUK	x	x	x	x							x		x			x	x
DUFERCO							x	x					x	x			
ERDEMIR	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x	x	x
ESSAR							x		x				x				x
EVRAZ	Codice di condotta del business	Codice di condotta del business	Codice di condotta del business	x	Codice di condotta del business		x	x	x	x		Benefit, cooperazione con i sindacati	x	x	x	Codice di condotta del business	x
EZZ STEEL		x		x				x					x		x		
GERDAU	x	x	x	x	x	Biodiversità	x	x	x		x	Progetti educativi ambientali, relazioni industriali, benefit per dipendenti e sistemi di incentivazione	x	x	x	x	
GRUPPO ARVEDI			x	x	x		x	x	x		x		x		x		x
GRUPPO FERALPI	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	Relazioni sindacali	x	x	x	x	x

	TEMI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE						TEMI DI SOSTENIBILITA' SOCIALE						TEMI DELLA DIMENSIONE "VISION"				
	materie prime	energia	acqua	emissioni, rifiuti e scarichi	prodotti e servizi	altro	occupazione	salute e sicurezza sul lavoro	formazione e istruzione	diversità, pari opportunità e non discriminazione	salute e sicurezza dei consumatori	altro	sistemi di gestione certificati	spese e investimenti	compliance	supply chain	interventi a favore della comunità
GERDAU	x	x	x	x	x	Biodiversità	x	x	x		x	Relazioni industriali, benefit e sistemi di incentivazione	x	x	x	x	
GRUPPO ARVEDI			x	x	x		x	x	x		x				x		x
GRUPPO FERALPI	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	Relazioni sindacali	x	x	x	x	x
HYUNDAI	x	x	x	x	x	Biodiversità	x	x	x	x	x	Sistemi di retribuzione e di promozione, accordi di contrattazione collettiva	x	x	x	x	x
ILVA (TARANTO)	x	x	x	x			x	x	x	Codice etico		Codice etico	x	x	Codice etico		Codice etico
ITALFOND		x						x	x				x			x	
JFE STEEL	x	x	x	x	x		Codice di condotta					Comunicazione con la società sull'ambiente, codice di condotta	x	x	x		x
JINDAL STEEL		x		x				x	x		x			x			x
KOBE	x	x	x	x	x		fact & figure HR	Codice etico	x	Codice etico				x	x		x
MAGNITOGO RSK	x	x	x	x	x		x	x				Codice etico	x	x	Codice etico		x
METALLOINVEST													x	x	x		x
METINVEST		x	x				x	x	x	x		Compensazioni e benefit, contrattazione collettiva	x	x			x
NIPPON STEEL	x	x	x	x	x	Biodiversità	x	x	x	x	x	Politiche di incentivazione, benefit, promozione della comunicazione ambientale	x	x	x	x	x
NISSHIN	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x	x		x
NOVOLIPETSK	x	x	x	x	x	Biodiversità	x	x	x	x	x	Compensi e benefit	x	x	x		x
NUCOR	x	x	x	x	x	Biodiversità	x	x	x	x	x	Diritti umani	x	x	x	x	x
ONE STEEL	x	x	x	x	x	Biodiversità	x	x	x	x		Salari dei lavoratori	x		x	Principi per l'acquisto e linee guida per i fornitori	x
ORI MARTIN		x	x	x				x	Codice etico	Codice etico			x	x	Codice etico	Codice etico	Codice etico
OUTOKUMPU	x	x	x	x	x	Biodiversità, radiazioni	x	x	x	x	x	Contrattazione collettiva, job satisfaction, diritti umani (parz)	x	x	x	x	x
POSCO	x	x	x	x	x	Fattori di rischio e opportunità del POSCO's Carbon Management	x	x	x	x		Diritti umani, compensi e benefit		x	x	x	x
RAUTARUUKKI OYI	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
RIVA	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x		x	x	x
SABIC			x	x		Biodiversità	x	x	x				x				x
SAIL	x	x	x	x	x	Biodiversità	x	x	x	x	x	Diritti umani	x	x	x	x	x
SALZGITTER	x	x	x	x	x		x	x	x	x		Contrattazione collettiva	x	x	x	x	x
SCHNITZER STEEL	x	x	x	x		Biodiversità	x	x	x	x	x			x			x
SEVERSTAL		x	x	x			x	x	x			Benefit		x	x		x
SIDOR	x			x			x	x	x					x			x
SSAB	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x		x	x
STEEL DYNAMICS	x	x		x				x	x								

	TEMI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE					TEMI DI SOSTENIBILITA' SOCIALE						TEMI DELLA DIMENSIONE "VISION"					
	materie prime	energia	acqua	emissioni, rifiuti e scarichi	prodotti e servizi	altro	occupazione	salute e sicurezza sul lavoro	formazione e istruzione	diversità, pari opportunità e non discriminazione	salute e sicurezza dei consumatori	altro	sistemi di gestione certificati	spese e investimenti	compliance	supply chain	interventi a favore della comunità
TATA STEEL	x	x	x	x	x	Biodiversità	x	x	x	x	x	Diritti umani	x	x	x	x	x
TENARIS	x	x	x	x	x			x	x	Codice di condotta		Sito/codice di condotta			Codice di condotta		
THYSSEN KRUPP	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	Sistemi di valutazione e incentivazione	x	x	x	x	x
USIMINAS	x	x	x	x		Biodiversità	x	x	x	x	x	Diritti umani, contrattazione collettiva	x	x	x	x	x
US STEEL	x	x	x	x	x	Biodiversità	x	x	x	x	x	Possibilità di carriera	x	x	x	x	x
VIZAG	x	x		x			x	x	x			Promozione dell'uso della lingua ufficiale, compensazione e benefit	x	x	x		x
VOESTALPINE	x	x		x	x		x	x	x				x	x			
WORTHINGTON INDUSTRIES	x			x			x	x						x	x		x

▪ Allegato III: Tabella copertura degli indicatori ambientali, sociali e di “Vision” dell’analisi documentale (Cap.9)

	ACCIAIERIE BERTOLI SAFAU	ACCIAIERIE VALBRUNA	ACCIAIERIE VENETE	AFV ACCIAIERIE BELTRAME	AHMSA	AICHI STEEL	AK STEEL
AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	NO	NO	NO	NO	NO	Raw materials (PAG 34), Purchased slab and steel (PAG 34), Utilities (PAG 34)	PARZ (PAG 2-3)
AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	NO	NO	NO	NO	NO	Recyclable materials (PAG 34)	NO
AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO	NO	NO	NO	NO	Breakdown of energy consumption (PAG 33, 34)	NO
AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO	NO	NO	NO	NO		NO
AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	Trattamento acque (PROGETTO GLOBAL BLUE)	NO	NO	NO	NO	Industrial water (PAG 34)	NO
AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell’acqua riciclata e riutilizzata	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
AMB_OP8. Emissioni in aria	NO	NO	NO	NO	NO	Change in CO2 emissions (PAG 33), CO2 balance (PAG 33), Emissions (CO2, Sox, Nox) (PAG 34), PRTR Data (PAG 36), Atmospheric quality data (PAG 37)	NO
AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	NO	NO	NO	NO	NO	Industrial waste water (PAG 34), PRTR Data (PAG 36), Water quality data (PAG 37)	NO
AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	NO	NO	NO	NO	NO	Scrap iron for internal recycling, Byproducts, Waste, Waste recycled by outside companies (PAG 34), Landfilling (PAG 34-35), Recycled nickel (PAG 35)	NO
AMB_OP11. Disturbi da rumori	PARZ (PROGETTO GLOBAL BLUE)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	NO	NO	NO	NO	NO	PARZ (PAG 32)	NO
AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

	ALFA ACCIAI	ALLEGHENY TECHNOLOGIES INCORPORATED	ARCELOR MITTAL	ASO SIDERURGICA	BAOSTEEL	BLUE SCOPE	BYELORUSSIAN STEEL WORKS
AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	NO	PARZ (SEZ "ENVIRONMENT-PRODUCTION AND PROCESSING" del report di sostenibilità sul sito), PARZ (PAG F8 ANNUAL REPORT)	Raw material production and consumption (FACT BOOK 2009 PAG 59)	NO	PARZ (PAG 33)	Material efficiency (SEZ. "Material Efficiency")	Key materials (PAG 27), Data on the activity related to the utilization of ODS (PAG 29)
AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	NO	PARZ (SEZ "ENVIRONMENT-PRODUCTION AND PROCESSING" del report di sostenibilità sul sito), PARZ (PAG 13 ANNUAL REPORT)	Raw material production and consumption (FACT BOOK 2009 PAG 59)	NO	PARZ (PAG 32)	Average recycled steel scrap content of steel produced by the Company (SEZ. "Steel Recycling")	Percentage of the processed materials of the total amount of raw materials (PAG 27)
AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO	NO	NO	NO	residual energy recycling (PAG 28), ecc (PAG 33)	Energy use, Energy intensity (SEZ. "Energy efficiency")	Direct use of power (PAG 27)
AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO	NO	NO	NO			Amount of the intermediate energy purchased and used from the irreplaceable power sources (PAG 27)
AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	NO	NO	PARZ (CR REPORT PAG23)	NO	PARZ (PAG 28)	PARZ (SEZ. "Energy efficiency")	NO
AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	NO	NO	PRAZ (CR REPORT PAG26)	NO	cyclic utilization of water (PAG 29)	consumption of freshwater, freshwater intensity (SEZ. "Water")	Water consumption (PAG 30-31)
AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	NO	NO	NO	NO		NO	Water consumption (PAG 30-31)
AMB_OP8. Emissioni in aria	NO	NO	Total Group carbon dioxide (CO2) emissions per tonne of steel produced (tonnes) (CR REPORT PAG 22)	NO	PARZ (PAG 33)	Emissions to air (Nox, Sox, PM) (SEZ. "Air Quality"), GHG emissions & intensity (SEZ. "Our GHG performance")	Actual emission (PAG 28), Specific emission of CO2 per ton of steel melted (PAG 29-30)
AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	NO	NO	NO	NO	PARZ (PAG 28)	NO	Amount of contaminants discharged into the water object with sewage water (PAG 30)
AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	NO	NO	PARZ (CR REPORT PAG26)	NO	PARZ (PAG 29)	NO	Handling of production wastes (PAG 31-32)
AMB_OP11. Disturbi da rumori	NO	NO	NO	NO	PARZ (PAG 28, ECC)	NO	NO
AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	NO	NO	NO	NO	NO	NO	PARZ (PAG 29), Atmospheric emission of contaminants from movable sources (PAG 29)
AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	NO	PARZ (SEZ "ENVIRONMENT-PRODUCTION AND PROCESSING" del report di sostenibilità sul sito), PARZ (PAG 13, F36 ANNUAL REPORT)	(CR REPORT PAG 23-25)	NO	PARZ (PAG 33)	(SEZ. "Material efficiency", "Energy efficiency")	(PAG 13, 23, 32)

	CARPENTER TECHNOLOGY	CELSA GROUP	CHINA STEEL	CMC	COGNE ACCIAI SPECIALI	CSN	DAIDO STEEL
AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Material (PAG 7), Primary raw material (PAG 7),
AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	NO	(SEZ. "Product sustainability")	NO	NO	NO	NO	Secondary raw material (PAG 7), Utilities (PAG 7)
AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO	PARZ (SEZ. "Energy efficiency")	PARZ (PAG 41-46)	NO	NO	NO	Energy (PAG 7), Energy consumption and CO2 emissions (PAG 9),
AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO			NO	NO	NO	PARZ (SEZ. "Energy" dell'Annua report)
AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	NO	NO		NO	NO	PARZ (SEZ. "Energy" dell'Annua report)	NO
AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	NO	PARZ (SEZ. "Water consumption and quality")	PARZ (PAG 53-54)	NO	NO	PARZ (SEZ. "Water resources" dell'Annua report)	Industrial water (PAG 7)
AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	NO	NO		NO	NO	PARZ (SEZ. "Water resources" dell'Annua report)	NO
AMB_OP8. Emissioni in aria	NO	NO	PARZ (PAG 29, 33, 34)	NO	NO	NO	Atmospheric emissions (PAG 8), Energy consumption and CO2 emissions (PAG 9), Sox emissions (Pag 11), Nox emissions (PAG 11), Emissions reported to public office (PRTR) (PAG 13), Concentration of dioxin emitted (PAG 14), Affiliates and Subsidiaries CO2 emissions (PAG32), Emission and reclamation of Affiliates and Subsidiaries (PAG 32)
AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	NO	NO	PARZ (PAG 53-54)	NO	NO	PARZ (SEZ. "Water resources" dell'Annua report)	Waste water realese (PAG 7), COD and concentration of suspended solids (PAG 12), Concentration of nitrogen in the drained water (PAG 12), Emissions reported to public office (PRTR) (PAG 13), Emission and reclamation of Affiliates and Subsidiaries (PAG 32)
AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	NO	PARZ (SEZ. "Waste management and reduction")	(PAG 47-52), Slag versus cement (PAG 50), Resources utilization of process byproduct (PAG 50)	NO	NO	(SEZ. "By-product and waste" dell'Annual report)	By-product (PAG 7), Number of transformers and condensers which contain PCB (PAG 14), Recycled ration and landfill amount (PAG 15), Breakdown of by-product (PAG 15), Breakdown of non-recycled by-product (PAG 15), Amount of recycled sag (PAG 16), Recycled ratio of used brick (PAG 16), Waste and recycling ratio of Affiliates and Subsidiaries (PAG 32)
AMB_OP11. Disturbi da rumori	NO	PARZ (SEZ. "Noise")	NO	NO	NO	NO	NO
AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Change of logistics (PAG 10)
AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	NO	(SEZ. "Community")	(PAG 27, 57-64)	NO	NO	NO	R&D for Environment (PAG 23-24)

	DONGKUK	DUFERCO	ERDEMIR	ESSAR	EVRAZ	EZZ STEEL	GERDAU
AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	NO	NO	raw material consumption (PAG 37), PARZ (PAG 33-34)	NO	NO	NO	NO
AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	NO	NO	scrap utilization rate (PAG 34)	NO	NO	NO	PARZ (PAG 45)
AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO	NO	specific energy consumption (PAG 29), PAG 30	NO	NO	NO	PARZ (PAG 46)
AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO	NO		NO	NO	NO	
AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	NO	NO	water intensity (PAG 36)	NO	NO	NO	PARZ (PAG 47)
AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	NO	NO	water intensity (PAG 36)	NO	NO	NO	PARZ (PAG 47)
AMB_OP8. Emissioni in aria	NO	NO	specific CO ₂ emissions (PAG 31), NO emissions (PAG 38), SO ₂ emissions (pag 38)	NO	Emissions Dynamics (PAG 53)	NO	CO ₂ emissions rate, ecc (PAG 46)
AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	NO	NO	PARZ (PAG 38)	NO	NO	NO	NO
AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	NO	NO	solid waste recycle ratio (PAG 36), recovery of solid waste according to years (PAG 35), type of waste (PAG 36)	NO	NO	NO	reuse of by-products (% of total generated) (PAG 47)
AMB_OP11. Disturbi da rumori	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	NO	NO	PARZ (PAG 30-31, ECC)	NO	(PAG 53)	NO	NO

	GRUPPO ARVEDI	GRUPPO FERALPI	HYUNDAI	ILVA (TARANTO)	ITALFOND	JFE STEEL
AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	NO	materiale in input (PAG 104)	PARZ (37,40,41)	Acquisti materie prime (PAG 19)	NO	(PAG 17)
AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	NO	recuperi e ricicli (PAG 105)	PARZ (40,41,94)	NO	NO	PARZ (PAG 17)
AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO	materiale in input (PAG 104)	energy usage, energy saving performance (PAG 37)	NO	NO	Unit Energy Consumption Index (PAG 4), Total energy consumption (PAG 5), Unit energy consumption (PAG 5), Energy recycling in works rate (PAG 17)
AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO			SEZ. DEL SITO SU IMPIANTO FOTOVOLTAICO ISTALLATO	NO	
AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	NO	NO	NO	NO	NO	PARZ (PAG 17)
AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	PARZ (SEZ "QUALITA'/ETICA-ambiente" sul sito)	materiale in input (PAG 104), utilizzo dell'acqua per tonnellata di acciaio prodotto (PAG 106), consumo di risorse idriche (PAG 121)	water usage (PAG 41, 94-97)	Percentuale di prelievi della risorsa idrica dalle diverse fonti di approvvigionamento (PAG 72), Andamento dei consumi idrici e consumi idrici per unità di prodotto (PAG 72)	NO	Transition of Received Industrial Water (PAG 20)
AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata		recuperi e ricicli (PAG 105)	water usage (PAG 41, 94)	NO	NO	Water recycling rate (PAG 20)
AMB_OP8. Emissioni in aria	PARZ (SEZ "QUALITA'/ETICA-ambiente" sul sito)	materiali in output (PAG 105)	greenhouse gas emissions (PAG 38), PAG (37,94-97)	Andamento concentrazione polveri al camino dei fumi di processo dell'agglomerato (PAG 38), Stima emissione SO2 da combustibile gas coke (PAG 42), Andamento emissioni PCDD/F all'impianto di agglomerazione con e senza utilizzo urea (PAG 43), Indice di polverosità area parchi primari (PAG 49), Andamento delle emissioni convogliate di polveri in cokeria (PAG 52), Stima della riduzione delle emissioni diff use in cokeria (PAG 56), Stima riduzione emissioni diff use di polveri in altoforno e in acciaieria (PAG 59), Medie annuali per l'inquinante Benzene (PAG 63), Medie annuali per l'inquinante PM10 (PAG 64), Medie annuali per l'inquinante NO2 (PAG 64), PM10(2007) - Numero massimo di giorni di superamento del valore limite giornaliero nelle 33 città (PAG 65), NO2 (2007) - Valore medio annuo minimo, massimo e media delle medie per l'NO2 nelle 33 città (PAG 65), Emissioni di CO2 ed emissioni per	NO	Transition of Total Energy Origin CO2 Emissions and Unit CO2 Emissions (PAG 5), Estimated Non-Energy-Related (PAG 8), Transition of NOx Emissions (PAG 19), CO2 Emissions (PAG 23), Transition of SOx Emissions, Substances (PAG 19), Reported under PRTR (PAG 22)
AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua		PARZ (PAG 134)	PARZ (41, 94-97)	Percentuale dei solidi sospesi presenti nelle acque di trattamento del treno lamiere pre e post interventi BAT (PAG 74), Percentuale degli oli presenti nelle acque di trattamento del treno lamiere pre e post interventi BAT (PAG 74), Percentuale dell'ammoniaca dalle acque di trattamento del gas coke pre e post intervento BAT (PAG 75), Concentrazioni medie annue dei parametri Solidi Sospesi, Oli minerali, Ferro, Zinco, Piombo e Azoto totale rispetto ai Limite di legge (PAG 78)	NO	Transition of COD (PAG 20), Substances Reported under PRTR (PAG 22)
AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	PARZ (SEZ "QUALITA'/ETICA-ambiente" sul sito)	recuperi e ricicli, materiale in output, destinazione degli scarti prodotti (PAG 105)	byproduct production and recycling rate (PAG 94), PAG (41, 95-97)	Bilancio percentuale di destinazione dei residui, sottoprodotti e rifiuti utili prodotti (PAG 86), Quantità di residui prodotti e quantità di residui per unità di prodotto (PAG 86)	NO	Transition of Landfill Disposal and Recycling Rate of Byproducts (PAG 21), Release and Landfill Disposal of chemical substances (PAG 22), Substances Reported under PRTR (PAG 22), Reduction of Waste (PAG 24)
AMB_OP11. Disturbi da rumori	NO	PARZ (PAG 107)	NO	(PAG 106-107)	NO	NO
AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	NO	movimentazione materiale in input e output per mezzo di trasporto (PAG 120)	NO	(PAG 118-124)	NO	JFE Steel's modal shift rate (PAG 8)
AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	NO	(PAG 94, 96, 108 ECC)	development of eco-friendly products and environmental researches (PAG 35, 39, ECC)	(PAG 12, 69)	NO	CO2 Emission Reduction Effect at the Stage of Using High Performance Steel Products (PAG 7), (PAG 30-38)

	JINDAL STEEL	KOBE	MAGNITOGORSK IRON AND STEEL	METALLOINVEST	METINVEST
AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	NO	SEZ. "Use of Energy and Raw Materials by the Iron & Steel Sector" SUL SITO INTERNET	PARZ (PAG 20)	NO	NO
AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	NO	NO	PARZ (PAG 48-53)	NO	NO
AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO	Trends in energy consumption and specific energy consumption (SEZ. "Use of Energy and Raw Materials by the Iron & Steel Sector" SUL SITO INTERNET)	NO	NO	(PAG 18)
AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO		Captive Generation of Electric Power, by Source (PAG 50), Supply of Electric Power to OJSC MMK (without MMK subsidiaries) from Third Parties (PAG 50)	NO	
AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	NO		NO	NO	
AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	PARZ (SEZ. "Control of Water Pollution" SUL SITOINTERNET)	SEZ. "Use of Energy and Raw Materials by the Iron & Steel Sector" SUL SITO INTERNET	Trends in MMK's Water Supply and Consumption (PAG 51), Water consumption from Magnitogorsk water reservoir (PAG 51)	NO	(PAG 13)
AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	NO	Water recycling (SEZ. "Use of Energy and Raw Materials by the Iron & Steel Sector" SUL SITO INTERNET)	Recycling water supply (PAG 51)	NO	(PAG 13)
AMB_OP8. Emissioni in aria	NO	Trends in CO2 emissions and specific CO2 emissions index, Volume of Sulfur Oxide Emissions, Volume of Nitric Oxide Emissions, evels of steelworks-generated dust, SEZ. "Emission Data of Production Facilities (prtr)" SUL SITO INTERNET	Discharge of Main Pollutants into the Atmosphere (PAG 50), Trends in Air Polluting Emissions (PAG 51)	NO	NO
AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	NO	SEZ. "Emission Data of Production Facilities (prtr)" SUL SITO INTERNET	Discharge of Main Pollutants into water bodies, Effluents (PAG 50)	NO	(PAG 13)
AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	NO	Amount of Byproduct Generated, Amount Recycled & Recycling Rate	Industrial Wastes Depositing (PAG 50), Trends in the Use of MMK's Industrial Wastes (PAG 51), Wastes and slags used for recultivation ofexhausted ore mining pits of the Magnitnaya Mountain (PAG 51), Industrial wastes used in sintering mix in the Ore Bene ciation Plant (PAG 51)	NO	(PAG14)
AMB_OP11. Disturbi da rumori	NO	Noise Reduction	NO	NO	?
AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	NO	NO	NO	NO	?
AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	NO	SEZ. "Innovative Products Help Lower CO2 Emissions", "Products, Technologies and Services that Contribute to the Environment", "Contributing to Environmental Conservation through R&D" SUL SITO INTERNET	PARZ (PAG 48)	NO	(PAG 20-21)

	NIPPON STEEL	NISSHIN	NOVOLIPETSK	NUCOR	ONE STEEL
AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	total material input (PAG 29)	PARZ (SEZ "ECO-MATERIALS" del report ambientale sul sito)	NO	TOTAL MATERIAL CHARGED (PAG 42)	NO
AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	resource recycling rate (PAG 29)	PARZ (SEZ "ECO-MATERIALS" del report ambientale sul sito)	NO	RECYCLED STEEL CONTENT OF NUCOR PRODUCTS (PAG 60)	PARZ (PAG 28)
AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	total energy consumption, recycling of energy (PAG 28-29)	changes in unit use of energy (SEZ "WORKING TO PREVENT GLOBAL WARMING" del report ambientale del sito), PARZ (SEZ "INVESTMENTS FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION" del report ambientale sul sito)	PARZ (PAG 53)	DIRECT ENERGY CONSUMPTION (PAG 41)	Energy consumption (PAG 25), Enrgy intensity (pag 25), One steel Whyalla Steelworks Electricity (PAG 25)
AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria				NO	
AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	use of by-products gas (PAG 29)	NO	NO	NO	NO
AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	consumption of water (PAG 36)	NO	Consumption of Water (PAG 48)	GALLONS OF WATER WITHDRAWN (PAG 42)	Tonswater consumption (PAG 27)
AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	recycling of water (PAG 28-29)	NO	NO	% PROCESS WATER RECYCLED MULTIPLE TIMES (PAG 41)	NO
AMB_OP8. Emissioni in aria	reduction of CO2 emissions (PAG 30), amount of CO2 emissions from the use of gasoline per month per person (PAG 32), trends in NOx and SOx emissions (PAG 36), Benzene (t/year), Tetrachloroethylene (t/year), VOC (t/year), Dioxin (g-TEQ/year), ecc (PAG 37)	quantity of SOx discharged, quantity of NOx discharged, quantity of dust discharged (SEZ "ACTIVITIES TO REDUCE THE ENVIRONMENTAL IMPACT IN PRODUCTION PROCESSES" del report ambientale sul sito), PARZ (SEZ "INVESTMENTS FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION" del report ambientale sul sito)	Gross Atmospheric Emissions and aggregate air pollution index (PAG 46-47)	CRITERIA POLLUTANTS (PAG 41)	Direct, indirect and totale GHG emissions (PAG 24)
AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua		NO	Pollutant Discharges (PAG 49)	NO	NO
AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	final disposal level (PAG 34), resource recycling rate (PAG 29)	slag recycling rate, plan for reduction in final buried quantity (0,000 ton/year) (SEZ "WORKING TOWARD A RECYCLING -BASED SOCIETY" del report ambientale sul sito)	Waste Generation (PAG 50)	PERCENTAGE OF EAF DUST RECYCLED VERSUS LANDFILL (PAG 38)	NO
AMB_OP11. Disturbi da rumori	NO	NO	NO	NO	NO
AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	Nippon Steel's modal shift rate (PAG 31)	NO	NO	PARZ (PAG 42)	NO
AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	PARZ (PAG 41), R&S for global warming prevention (PAG 32)	examples of energy conservation measures (SEZ "WORKING TO PREVENT GLOBAL WARMING" del report ambientale sul sito), (SEZ "ACTIVITIES TO REDUCE THE ENVIRONMENTAL IMPACT IN PRODUCTION PROCESSES" del report ambientale sul sito)	NO	NUCOR CORPORATION LIFE CYCLE ASSESSMENT SUMMARY (PAG 39-42)	(PAG 18-23, 25-26, 28, SEZ "ENVIRONMENTAL RESEARCH" SUL SITO INTERNET)

	ORI MARTIN	OUTOKUMPU	POSCO	RAUTARUUKKI OYJ	RIVA	SABIC
AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	NO	Material used, Additives (SEZ. "Material balance")	(PAG 58)	raw materials for steel production (PAG 53), inputs-raw materials (PAG 54)	NO	NO
AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	NO	The recycled content of Outokumpu's steel (SEZ. "Material Efficiency")	PARZ (PAG 58)	recycled steel, mineral product and other recycled materials (PAG 53)	NO	NO
AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	consumi energetici dell' EAF per tonnellata di acciaio prodotta (SEZ. "Ambiente" SUL SITO INTERNET)	Energy (SEZ. "Material balance", "Energy and climate change")	Energy Consumption (PAG 16 DEL CARBON REPORT)	inputs- energy consumption (PAG 54), sources of energy, energy consumption (PAG 55)	NO	NO
AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria		Origin of Electricity (SEZ. "Energy Sources")			NO	NO
AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	NO	NO	(PAG 58)	NO	NO	NO
AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	consumi d'acqua per tonnellata di acciaio prodotta (SEZ. "Ambiente" SUL SITO INTERNET)	Water withdrawal by source (SEZ. "Water")	Water Supply for Operations & Effluents (PAG 58)	inputs- water usage (PAG 54)	NO	NO
AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	NO	Average water recycling (SEZ. "Water")	(PAG 59)	NO	NO	NO
AMB_OP8. Emissioni in aria	NO	Emissions to air (SEZ. Material balance"), Carbon profile (SEZ. "Combating climate change"), Particle emissions to air, Melting shop Particle emissions, Emissions of nitrogen oxides, sulphur dioxide emissions (SEZ. "Emissions, effluents and waste")	Emission of Air Pollutants (PAG 5, 65), CO2 Emissions per Ton of Crude Steel (PAG58), Reduction of Dioxin Compared to 2001 (PAG 65),	outputs- emission to air (PAG 54), carbon dioxide emissions, particulate emissions (PAG 55)	NO	NO
AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	NO	Emissions to water (SEZ. Material balance"), Metal discharge to water (SEZ. "Water discharges")	Water Supply for Operations & Effluents (PAG 58), Final COD Concentration in Effluents (PAG 65), Final T-N Concentration in Effluents (PAG 66)	outputs- emissions to water, wastewater (PAG 54)	NO	NO
AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	PARZ (SEZ. "Ambiente" SUL SITO INTERNET)	Hazardous waste, Waste and by-products (SEZ. "Material balance"), Water discharges by type and destination (SEZ. "Water")	(PAG 59), Turning by-products to resources (PAG 5, 58), By-product Recycling by Application (PAG 66)	outputs- by products and residuals, waste (PAG 54)	NO	NO
AMB_OP11. Disturbi da rumori	PARZ (SEZ. "Ambiente" SUL SITO INTERNET)	NO	NO	NO	NO	NO
AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	NO	(SEZ. "Transport")	PARZ (PAG 58)	PARZ (PAG 56)	NO	NO
AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	PARZ (SEZ. "Ricerca e sviluppo" SUL SITO INTERNET)	(SEZ."Energy efficiency", "Water discharges", "Research")	Environment-Friendly Product Development Trends (PAG 50), Types of Environment-Friendly Products (PAG 51), PAG 61-63	PARZ (PAG 33,50, 52-53, 57, 78-79, ECC)	PARZ (SEZ "ECOLOGIA E AMBIENTE" e "FORMAZIONE & RICERCA" del sito)	NO

	SAIL	SALZGITTER	SCHNITZER STEEL	SEVERSTAL	SIDOR	SSAB
AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	Material efficiency (PAG 32), Sp. raw material consumption (PAG 33, 43), Major raw material consumption (PAG 34), Lubrificant consumption (PAG 43)	Materials used (SEZ. "Environmental key figures" SUL SITO INTERNET)	PARZ (SEZ. "Sustainability / Environment" DEL SITO INTERNET)	NO	NO	PARZ (PAG 18)
AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	Material used that are recycled input material (PAG 35)	PARZ (PAG 31)	NO	NO	NO	PARZ (PAG 18)
AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	Energy intensity (PAG 32, 33, 43), Net energy consumption (PAG 38), Electricity purchased (PAG 39)	Energy consumption (PAG 32)	PARZ (SEZ. "Sustainability / Environment" DEL SITO INTERNET)	PARZ (PAG 70)	NO	PARZ (PAG 18)
AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria					NO	
AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	PARZ (PAG 39)	NO	NO	NO	NO	PARZ (PAG 18)
AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	Water consumption (PAG 35, 43), Industrial water consumption and recycling (PAG 35)	Water consumption (PAG 35)	NO	NO	NO	NO
AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	Water conservation (PAG 33), Industrial water consumption and recycling (PAG 35)	PARZ (PAG 35)	NO	NO	NO	PARZ (PAG 16, 20)
AMB_OP8. Emissioni in aria	GHG emission (PAG 32, 40), PM load (PAG 33, 43), ODS emissions (PAG 40, 43), Specific CO2 emissions (PAG 43), Ambient air quality (PAG 44)	Airborne emissions (PAG 31)	PARZ (SEZ. "Sustainability / Environment" DEL SITO INTERNET)	NO	NO	carbon dioxide emissions, absolute emissions in '000 tonnes, carbone dioxide (kg/tonne produced steel), nitrogen oxide (kg/tonne produced steel), dust (kg/tonne produced steel) (PAG 18-19), CO ₂ emissions (PAG 23), PARZ (PAG 22)
AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	Specific effluent discharge (PAG 33, 43), Discharge from plant outlets and effluent load (PAG 35)	Wastewater discharge (PAG 36)	NO	NO	NO	PARZ (PAG 20)
AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	Solid waste utilization (PAG 36), Hazardous waste management (PAG 37)	Volumes of blast furnace slag versus ground granulated blast furnace slag (PAG 37), Residues within the Steel Division (PAG 37), Waste generated 8PAG 38)	NO	NO	NO	PARZ (PAG 16-18, 20)
AMB_OP11. Disturbi da rumori	NO	PARZ (PAG 34, 57)	NO	NO	NO	PARZ (PAG 15, 21)
AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	PARZ (PAG 43)	PARZ (SEZ. "Logistics" SU SITO INTERNET)	NO	NO	NO	PARZ (PAG 20-21)
AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	(PAG 40)	(PAG 38-41)	NO	PARZ (PAG 70)	NO	(PAG 12-13, 16-23)

	STEEL DYNAMICS	TATA STEEL	TENARIS	THYSSEN KRUPP	USIMINAS
AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	NO	NO	Material efficiency (PAG 25), Lubricant and hydraulic oil use (PAG 25)	NO	Company's main raw materials and input – non-renewable (PAG 119)
AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	NO	NO	Scrap use (PAG 23)	NO	NO
AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO	Energy intensity in the steelmaking process (PAG 30)	Gas consumption (PAG 23), Energy intensity (PAG 23)	PARZ (PAG 140, ecc)	Direct energy consumption by primary energy source (PAG 120)
AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	NO		Electricity consumption (PAG 23)		Consumption of electric energy (PAG 120)
AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	NO	PARZ (PAG31)	NO	NO	NO
AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	NO	PARZ (PAG35)	PARZ (SOLO DESCRITTIVO PAG 21)	NO	Total Water Withdrawal by Source (PAG 121)
AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	NO	PARZ (PAG35)		NO	Recycled and reused water (PAG 121)
AMB_OP8. Emissioni in aria	NO	CO2 emissions from integrated steelmaking (PAG 29), Mass emissions to air from steelmaking and downstream facilities (PAG 34)	CO2 emissions – sites with steel production (PAG 24), Tenaris tube and steel sites CO2 emissions (PAG 24)	PARZ (PAG 140, ecc)	Direct GHG emissions and other emissions (PAG 122),
AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	NO	Mass emissions to water from steelmaking and downstream facilities (PAG 35)	PARZ (SOLO DESCRITTIVO HSE REPORT PAG 21)	NO	Total water discharge by quality and destination (PAG 123)
AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	NO	By-product utilisation (PAG 36), Waste materials management (PAG 36)	% Waste reused-recycled (PAG 24)	PARZ (PAG 140, ecc)	Non-hazardous residues, Hazardous residues (PAG 123)
AMB_OP11. Disturbi da rumori	NO	NO	NO	PARZ (PAG 139-141,143-147, ECC)	NO
AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	NO	NO	NO	NO	PARZ (PAG 126)
AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	NO	(PAG 38-45)	(PAG 19-20)	PARZ (PAG 139)	NO

	U.S. STEEL	VIZAG	VOESTALPINE	WORTHINGTON INDUSTRIES
AMB_OP1. Materiali usati per peso o per volume	PARZ (AR PAG 21-23)	Raw Materials Consumed (PAG 40)	NO	PARZ (PAG 8)
AMB_OP2. Percentuale di materiali utilizzati che deriva da materiale riciclato	NO	NO	NO	NO
AMB_OP3. Consumo diretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria	percentage of energy recovered from production related waste (CR PAG 20), ecc (CR PAG 21, AR PAG 21, 23)	Power and fuel consumption (PAG 78), Consumption per unit of production (PAG 78)	NO	NO
AMB_OP4. Consumo indiretto di energia suddiviso per fonte energetica primaria			NO	NO
AMB_OP5. Percentuale di gas siderurgici recuperati	NO	Total Volume of LD gas recovered (PAG 77)	NO	NO
AMB_OP6. Prelievo totale di acqua per fonte	NO	NO	NO	NO
AMB_OP7. Percentuale e volume totale dell'acqua riciclata e riutilizzata	NO	NO	NO	NO
AMB_OP8. Emissioni in aria	PARZ (CR PAG 21, AR PAG 25-26)	NO	NO	NO
AMB_OP9. Scarichi ed emissioni in acqua	PARZ (AR PAG 27)	NO	NO	NO
AMB_OP10. Peso totale dei rifiuti per tipo e per metodo di smaltimento	Waste disposed (Pounds) per Ton Steel produced (CR PAG 20), ecc (AR PAG 27)	NO	NO	NO
AMB_OP11. Disturbi da rumori	PARZ (CR PAG 21, 23, ECC)	NO	NO	NO
AMB_LOG12. Volume movimentato e tasso di saturazione per tipo di trasporto	NO	NO	NO	NO
AMB_R&S13. Iniziative di R&S per migliorare le performance ambientali di prodotti e processi e risultati ottenuti	NO	(PAG 79-81)	(SEZ. "Innovation in Energy and Environmental Protection" DEL SITO INTERNET)	NO

	SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover	SOC_ALL2. Tasso di assenteismo	SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro	SOC_HR4. Formazione del personale	SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità	SOC_SERV6. Percentuale di resi
ACCIAIERIE BERTOLI SAFAU	NO	NO	NO	NO	NO	NO
ACCIAIERIE VALBRUNA	PARZ (SITO INTERNET)	NO	NO	NO	NO	NO
ACCIAIERIE VENETE	PARZ (SITO INTERNET)	NO	NO	NO	NO	NO
AFV ACCIAIERIE BELTRAME	PARZ (SITO INTERNET)	NO	NO	NO	NO	NO
AHMSA	NO	NO	NO	NO	NO	NO
AICHI STEEL	Labor Composition (PAG 23)	NO	Frequency of accidents and work time loss (PAG 24)	NO	Labor Composition (PAG 23), Employment of persons with disabilities (PAG 23)	NO
AK STEEL	PARZ (PAG 3)	NO	total recordable incident rate (SEZ "PRODUCTION FACILITIES- safety" del sito)	NO	NO	NO
ALFA ACCIAI	PARZ (SEZ. "Risorse umane" sul sito internet)	NO	NO	NO	NO	NO
ALLEGHENY TECHNOLOGIES INCORPORATED	PARZ (PAG F10 ANNUAL REPORT)	NO	total recordable incident rate, lost time case rate (PAG F10 ANNUAL REPORT)	NO	NO	NO
ARCELOR MITTAL	PARZ (ANNUAL REPORT PAG 3)	NO	Lost time injury frequency rate, Lost Time Injury Frequency Rate per ArcelorMittal segment (CR REPORT PAG 15)	PARZ (CR REPORT PAG 18)	PARZ (CR REPORT PAG 19)	NO
ASO SIDERURGICA	NO	NO	NO	NO	NO	NO
BAOSTEEL	staff composition, employment offer (PAG 12-13)	NO	Number of injuries, injury frequency, rate of severy injury (PAG 15)	number of persons trained (PAG 16)	staff composition, employment offer, legal rights protection (PAG 12,13,17)	NO
BLUE SCOPE	NO	NO	Lost Time Injury Frequency Rate, Medically Treated Injury Frequency Rate (SEZ. "Safety performance")	PARZ (SEZ. "Training")	NO	NO
BYELORUSSIAN STEEL WORKS	organizational structure and redistribution of the human resources (PAG 37), Turnover of the personnel (PAG 37)	NO	Rates of industrial injuries (PAG 45)	Comparative diagram of professional training (training percentage of the total number of the personnel) (PAG 39), Training by category (PAG 39), Training of the personnel in % of the total number of pepople trained (PAG 39), Average number of hours (PAG 39), Health and safety professional training (PAG 46)	Gender structure of the personnel, Personnel average age (PAG 37), Education structure of the personnel (PAG 38)	NO
CARPENTER TECHNOLOGY	NO	NO	NO	NO	NO	NO
CELSA GROUP	NO	NO	PARZ (SEZ: "Health and safety")	NO	NO	NO
CHINA STEEL	NO	NO	NO	PARZ (PAG 22)	NO	NO
CMC	PARZ (ANNUAL REPORT PAG 11-12)	NO	NO	NO	NO	NO
COGNE ACCIAI SPECIALI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
CSN	(SEZ. "Human resources" dell'Annual report)	NO	PARZ (SEZ. "Safety in the workplace" dell'Annual report)	(SEZ. "Training and Development" dell'Annual report)	NO	NO
DAIDO STEEL	PARZ (PAG 1)	NO	Ratio of incidents with leave (PAG 28)	PARZ (PAG 26- 27)	NO	NO
DONGKUK	NO	NO	NO	NO	NO	NO
DUFERCO	PARZ (PAG 27-45)	NO	PARZ (PAG 35)	NO	NO	NO

	SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover	SOC_ALL2. Tasso di assenteismo	SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro	SOC_HR4. Formazione del personale	SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità	SOC_SERV6. Percentuale di resi
ERDEMIR	PARZ (PAG 41-42), employee turnover rate (PAG 42)	NO	lost injury times, accident frequency, severity rate (PAG 43)	training day fro Per employee (PAG 43-44)	the ratio of females among total employees and managerial positions (PAG 42)	NO
ESSAR	PARZ (SEZ. "Corporate profile")	NO	NO	NO	NO	NO
EVRAZ	PARZ (PAG 55)	NO	Lost Time Incident Frequency Rate/ Fatalities Rate at Steel Assets (PAG 51)	PARZ (PAG 54)	NO	NO
EZZ STEEL	NO	NO	NO	NO	NO	NO
GERDAU	NO	NO	rate of lost-time accidents per million hours worked (PAG 35)	hours of training per employee (PAG 38)	NO	NO
GRUPPO ARVEDI	PARZ (SEZ "DATI ECONOMICI- Dati del Gruppo" sul sito)	NO	NO	NO	NO	(SEZ "IL GRUPPO-company profile" sul sito PAG 23)
GRUPPO FERALPI	consistenza media del personale, distribuzione geografica del personale (PAG 50), distribuzione del personale per classe di anzianità di servizio, distribuzione del personale per classi di età (PAG 51), distribuzione del personale per titolo di studio, distribuzione del personale per qualifica (PAG 52), indice di stabilità dei contratti di lavoro, andamento del turnover (PAG 53)	tassi medi di assenteismo per malattia e indice di sciopero (PAG 57)	indici di frequenza degli infortuni nei principali stabilimenti (PAG 61)	PARZ (PAG 62)	(PAG 51)	tonnellate di prodotto contestato per motivi tecnici e accertato (PAG 75)
HYUNDAI	number of employees, job creation by year, job creation by region (PAG 67, 70-73, 92)	NO	NO	total education hours, education hours per person (PAG 93)	employee status (PAG 92)	NO
ILVA (TARANTO)	(PAG 19)	NO	Infortuni con prognosi iniziale > 40 gg (ditte appalto)(PAG 100), Numero degli infortuni mortali nelle ditte dell'appalto (PAG 100), Indice Infortuni Indennizzati - Ditte Appalto (PAG 100), Numero infortuni indennizzati (PAG 103), Indice infortuni indennizzati (PAG 103), Indice di gravità (PAG 103), Infortuni con prognosi iniziale superiore a 40 gg (PAG 103)	Ore totali di formazione (PAG 101), Numero partecipazioni (PAG 101), Ore di formazione sulla sicurezza e % delle ore di formazione sulla sicurezza rispetto alle ore di formazione totali (PAG 102), Ore di formazione sulle Pratiche Operative (PAG 102)	NO	NO

	SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover	SOC_ALL2. Tasso di assenteismo	SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro	SOC_HR4. Formazione del personale	SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità	SOC_SERV6. Percentuale di resi
ITALFOND	NO	NO	NO	NO	NO	NO
JFE STEEL	NO	NO	NO	NO	NO	NO
JINDAL STEEL	PARZ (SEZ. "Corporate Profile" SUL SITO INTERNET)	NO	NO	PARZ (PAG 29)	NO	NO
KOBE	DOCUMENTO "fact & figure HR" SUL SITO INTERNET	NO	NO	PARZ. (SEZ. "Environmental Education and Training" SUL SITO INTERNET)	NO	NO
MAGNITOGORSK IRON AND STEEL	Average Staff Size, Personnel Turnover Rate, Personnel Turnover Rate by Category (PAG 46), Personnel Turnover Rate by Age (PAG 47)	NO	Accidents (including group accidents) in production, operation, construction, maintenance, overhauls, and modernization of facilities (PAG 47)	NO	NO	NO
METALLOINVEST	NO	NO	NO	NO	NO	NO
METINVEST	(PAG 32)	(PAG 25-27)	(PAG 25-27)	(PAG 34-35)	NO	?
NIPPON STEEL	PARZ (PAG 46)	NO	frequency of occupational injuries (PAG 47), ecc (PAG 46)	PARZ (PAG 46)	PARZ (PAG 46)	NO
NISSHIN	PARZ (SEZ "OUR DOMESTIC MANUFACTURING FACILITIES" del CSR report sul sito)	NO	NO	PARZ (SEZ "SAFETY AND DISASTER PREVENTION ACTIVITIES" del CSR report sul sito)	NO	NO
NOVOLIPETSK	(PAG 81-82)	NO	Fatal accidents, Incident frequency rate, Incident gravity rate, Disability lost day (PAG 82)	Average Number of Training Hours per Employee (PAG 61-62,83)	(PAG 81)	NO
NUCOR	TOTAL WORKFORCE BY REGION (PAG 25), EMPLOYEE RETENTION (PAG 23)	NO	TOTAL OCCUPATIONAL INJURY & ILLNESS RATES (PAG 14), TOTAL LOST WORKDAYS & RESTRICTED CASE RATES (PAG 15)	NO	NO	NO
ONE STEEL	Employment by tipe, contract and region (PAG 15)	NO	Medical treatment injury frequency rate (PAG 11), Lost time injury frequency rate (PAG 11)	NO	Age profile by employment group (PAG 16), Percentage of female employees by category (PAG 16)	NO
ORI MARTIN	NO	NO	NO	ORE DI FORMAZIONE AMBIENTALE (SEZ. "Ambiente" SUL SITO INTERNET), ORE DI FORMAZIONE SU SALUTE E SICREZZA (SEZ. "Sicurzza" SUL SITO INTERNET)	NO	NO
OUTOKUMPU	(SEZ. "Employees", "Redundancy")	NO	Injuries (SEZ. "Safe working environment")	training days per employee (SEZ. "Developmente and training")	(SEZ. "Employee", "Diversity and equal right")	NO
POSCO	POSCO Workforce (PAG 29)	NO	Injury Cases (PAG 5, 27), Lost-time Injury Frequency Rate (PAG 27)	Education Performance (PAG 31)	POSCO Workforce (PAG 29), Employment of disabled and female workers (PAG 5, 32)	NO

	SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover	SOC_ALL2. Tasso di assenteismo	SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro	SOC_HR4. Formazione del personale	SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità	SOC_SERV6. Percentuale di resi
RAUTARUUKKI OYJ	PARZ (PAG 77), (SEZ "SOCIAL RESPONSABILITY-PERSONNEL: KEY FIGURES" sul sito)	Sickness absenteeism (SEZ "SOCIAL RESPONSABILITY-PERSONNEL: KEY FIGURES" sul sito)	Lost workday injury frequency, number of injuries resulting in absence of more than one day per million hours worked, Total number of accidents, accident frequency (SEZ "SOCIAL RESPONSABILITY-PERSONNEL: KEY FIGURES" sul sito)	Training days average per person, personnel training days (SEZ "SOCIAL RESPONSABILITY-PERSONNEL: KEY FIGURES" sul sito)	PARZ (SEZ "SOCIAL RESPONSABILITY" sul sito), (SEZ "SOCIAL RESPONSABILITY-PERSONNEL: KEY FIGURES" sul sito)	NO
RIVA	numero di addetti (SEZ "DATI ECONOMICI" PAG 8-9 sul sito)	NO	NO	PARZ (SEZ "FORMAZIONE & RICERCA" sul sito)	NO	NO
SABIC	PARZ (PAG 40 DELL'ANNUAL REPORT)	NO	PARZ (SEZ. "Safety", PAG 32 DELL'ANNUAL REPORT)	NO	NO	NO
SAIL	(PAG 46-47), Employee turnover by gender and age group (PAG 47)	NO	Lost time injuries frequency rate (PAG 46), Frequency rate (PAG 50), Accident details (PAG 51), Lost day rate (PAG 51)	Employee training (PAG 46), Training data (PAG 52), Break-up training records (PAG 52), Occupational health service (PAG 52), Safety (PAG 53), Environmental training (PAG 53)	(PAG 46-47), Employee turnover by gender and age group (PAG 47)	NO
SALZGITTER	(PAG 8-9)	NO	Accident frequency rate (PAG 49)	Training ratio (PAG 45)	Age structure (PAG 44), Average age of core workforce, Women as a percentage share of core workforce, Women as a percentage share of managerial positions, Percentage of severely handicapped individuals (SEZ. " Social key figures " SUL SITO INTERNET	NO
SCHNITZER STEEL	PARZ (SEZ. "People" DEL SITO INTERNET)	NO	PARZ (SEZ. "Safety" DEL SITO INTERNET)	NO	NO	NO
SEVERSTAL	NO	NO	PARZ (PAG 69, SEZ. "Health & Safety" SUL SITO INTERNET)	PARZ (PAG 70, SEZ. "PEOPLE" SUL SITO INTERNET)	NO	NO
SIDOR	NO	NO	NO	PARZ (SEZ. "Programa de Inducción Nuevos Ingresos")	NO	NO
SSAB	number of employee at year-end (PAG 25), average number of employee, gender break down (PAG 26)	NO	sick leave, number of accident (PAG 27)	PARZ (PAG 25)	average number of employee, gender break down (PAG 26)	NO
STEEL DYNAMICS	PARZ (ANNUAL REPORT PAG 22)	NO	NO	NO	NO	NO
TATA STEEL	PARZ (PAG 24)	NO	Fatalities Tata Steel Group employees and contractors (PAG 19), Lost time injury frequency rate (PAG 19)	PARZ (PAG 25, 26)	PARZ (PAG 27)	NO

	SOC_HR1. Posti di lavoro generati e tasso di compensazione del turnover	SOC_ALL2. Tasso di assenteismo	SOC_ALL3. Frequenza e gravità degli infortuni sul lavoro	SOC_HR4. Formazione del personale	SOC_HR5. Ripartizione del personale per sesso, etnia e altri indicatori di diversità	SOC_SERV6. Percentuale di resi
TENARIS	NO	NO	Injury frequency rate (PAG 14), Lost time injury frequency rate (PAG 14)	PARZ (PAG 8-9)	NO	NO
THYSSEN KRUPP	employees by segment , employee by region (PAG 148-149)	NO	PARZ (PAG 152-153)	PARZ (PAG 150, ecc)	PARZ (PAG 136)	NO
USIMINAS	(PAG 88-91)	Rates of injury, occupational diseases, lost days,		PARZ (PAG 96)	(PAG 88-91)	NO
U.S. STEEL	ARZ (CR PAG 1, AR PAG 27)	NO	Global OSHA Recordable Injury Rate Per 200.000 hours worked, Global Days Away From Work Injury Rate Per 200.000 hours worked (AR PAG 2)	PARZ (CR PAG 28)	PARZ (CR PAG 30-31)	NO
VIZAG	(PAG 12)	NO	PARZ (PAG 14)	Employee training & development (PAG 13, 15)	NO	NO
VOESTALPINE	PARZ (PAG 40)	NO	NO	PARZ (PAG 42)	NO	NO
WORTHINGTON INDUSTRIES	PARZ (PAG 9)	NO	NO	NO	NO	NO

	VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale	VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro	VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti	VISION_INFR4. Compliance	VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati	VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità
ACCIAIERIE BERTOLI SAFAU	Investimento totale (PROGETTO GLOBAL BLUE)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
ACCIAIERIE VALBRUNA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
ACCIAIERIE VENETE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
AFV ACCIAIERIE BELTRAME	PARZ (BILANCIO 2009 PAG 51)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
AHMSA	NO	NO	NO	NO	NO	PARZ (SEZ. "Medio Ambiente" DEL SITO INTERNET)	NO
AICHI STEEL	Environmental conservation costs (PAG 31)	NO	NO	PARZ (PAG 28)	PARZ (PAG 13, 31)	Acquisition of Environmental ISO (PAG 30)	Social Contribution (PAG 26-27)
AK STEEL	environmental-related capital investments (PAG 69)	NO	NO	environmental compliance costs (PAG 69)	NO	(SEZ "PRODUCTION FACILITIES" del sito)	NO
ALFA ACCIAI	PARZ (SEZ. "Ambiente" DEL SITO INTERNET)	NO	NO	NO	NO	SEZ. "Ambiente" SUL SITO INTERNET	NO
ALLEGHENY TECHNOLOGIES INCORPORATED	PARZ (PAG F51, F72 ANNUAL REPORT)	NO	NO	PARZ (SEZ "ENVIRONMENT- PRODUCTION AND PROCESSING" del	NO	NO	(SEZ "OUR PEOPLE & COMMUNITIES" del report di sostenibilità sul sito)
ARCELOR MITTAL	Total spend on environmental capital expenditure (CR REPORT PAG 22)	NO	NO	NO	PARZ (CR REPORT PAG 41)	Percentage of operations certified to the Health and Safety Management System, OHSAS 18001 (CR REPORT PAG 15), Percentage of industrial operations certified to the	(CR REPORT PAG 30-35)
ASO SIDERURGICA	NO	NO	NO	NO	NO	PARZ (SEZ "DOCUMENTAZIONE- MODELLO DI ORGANIZZAZIONE, GESTIONE E CONTROLLO" PAG 2	PARZ (SEZ "NEWS" sul sito)
BAOSTEEL	PARZ (PAG 30)	NO	NO	compliance (PAG 22)	green procurement (PAG 32)	PARZ (PAG 27)	(PAG 18-22)
BLUE SCOPE	(SEZ. "ENVIRONMENTAL INVESTMENT)	NO	NO	Number of reportable non-compliance, Amount of monetary fines (SEZ. "Fines and	NO	PARZ (SEZ. "Environment Standards")	(SEZ. "Community")
BYELORUSSIAN STEEL WORKS	Environment current cost (PAG 33), Fixed assets used for environment protection (PAG 34), Ecological payments (PAG 34)	labour protection investments (PAG 45)	Investment to education (PAG 39)	Ecological payments (PAG 34)	PARZ (PAG 68)	(PAG 45)	(PAG 9, 18, 25-28, 32, 34, 55, 61-62, 72)

	VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale	VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro	VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti	VISION_INFR4. Compliance	VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati	VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità
CARPENTER TECHNOLOGY	NO	NO	NO	NO	NO	NO	(SEZ. "Community relations")
CELSA GROUP	NO	NO	NO	NO	NO	NO	(SEZ. "Community")
CHINA STEEL	(PAG 55-56)	NO	NO	NO	NO	(PAG 19)	(PAG 67-78)
CMC	(ANNUAL REPORT PAG 9, 11, 13, 40)	NO	NO	(ANNUAL REPORT PAG 11, 13, 39, 40)	NO	NO	NO
COGNE ACCIAI SPECIALI	NO	NO	NO	NO	NO	PARZ (SEZ "ENVIRONMENT-ENVIRONMENT CERTIFICATIONS" sul sito)	PARZ (SEZ "NEWS & EVENTS" sul sito)
CSN	(SEZ. "Environmental Responsibility" dell'Annual Report)	NO	NO	NO	PARZ (SEZ. "Suppliers")	PARZ (SEZ. "Environmental management system" dell'Annual Report)	(SEZ. "Community", SEZ. "Social Responsibility" dell'Annual report)
DAIDO STEEL	Environmental related investment (PAG 8), Cost for environmental protection (PAG 8), Investment in energy	NO	NO	PARZ (PAG 25)	NO	ISO 14001 certification acquired (PAG 4), ISO 14001 at Daido Steel Group (PAG 31)	Contribution to local society (PAG 29-30)
DONGKUK	NO	NO	NO	NO	NO	(SEZ. "Eco-friendly management")	(SEZ. "Social contribution" dell'Annual report)
DUFERCO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
ERDEMIR	PARZ (PAG 21-26,37)	NO	NO	PARZ (PAG 13,42,ECC)	NO	PARZ (PAG 38, 42)	PARZ (PAG 47-50)
ESSAR	NO	NO	NO	NO	NO	PARZ (SEZ. "Corporate profile")	(SEZ. "Community involvement")
EVRAZ	(PAG 53)	(PAG 51)	NO	PARZ (PAG 53)	NO	(PAG 53)	Community Support (PAG 49-50)
EZZ STEEL	NO	NO	NO	NO	NO	(SEZ. "Environment")	NO
GERDAU	environmental management investments (SEZ "KEY INDICATORS")	PARZ (PAG 35)	training and development investment (PAG 38)	PARZ (PAG 41,45,ecc)	PARZ (PAG 41)	industrial plants hold ISO 14001 (PAG 44)	(PAG 32-34)
GRUPPO ARVEDI	NO	NO	NO	NO	NO	PARZ (SEZ "QUALITA'/ETICA- ISO" sul sito)	(SEZ "PRESS E ATTIVITA'-attività comunità" e "FONDAZIONE ARVEDI7BUSCHINI" sul sito)
GRUPPO FERALPI	investimenti per ambiente e sicurezza del gruppo (PAG 41)	investimenti per ambiente e sicurezza del gruppo (PAG 41)	(PAG 64,ECC)	PARZ (PAG 41,108, 123, ECC)	NO	(PAG 25)	(PAG 87-88)

	VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale	VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro	VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti	VISION_INFR4. Compliance	VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati	VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità
HYUNDAI	cost of pollution reduction, cost of environmental improvement investment (PAG 36)	NO	NO	legal compliance (PAG 41)	NO	PARZ (PAG 35,ECC)	(PAG 74-79)
ILVA (TARANTO)	(PAG 24-26)	PARZ (PAG 98, 104-107)	NO	NO	PARZ (PAG 100-101)	(PAG 20, 31, 92)	NO
ITALFOND	NO	NO	NO	NO	NO	(SEZ. "Ecologia")	NO
JFE STEEL	Cumulative Investment in Energy Saving (PAG 13), Cumulative Investment in Environmental Measures (PAG 13), Environmental Protection Costs (PAG 13)	NO	NO	PARZ (PAG 42)	NO	PARZ (PAG 11)	(PAG 13)
JINDAL STEEL	PARZ (PAG 41-43, SEZ. "Control of Air Pollution", "Control of Water Pollution", "Solid Waste Management", "Ecological Conservation", "House Keeping Activities" SUL SITO INTERNET)	NO	NO	NO	NO	PARZ (SEZ. "CSR APPROACH" E "JWS STEEL LTD." SUL SITO INTERNET)	CSR activities undertaken (PAG 100-102), SEZ. "Education", "Healthcare", "Community Development" SUL SITO INTERNET)
KOBE	Total environment-related capital investment, Total environment-related maintenance costs, Total energy-saving-related capital investment, Breakdown of Capital Investment and Expenditure	NO	NO	PARZ (SEZ. "Strengthening Compliance" SUL SITO INTERNET)	NO	NO	SEZ. "Contributing to Society" SUL SITO INTERNET
MAGNITOGORSK IRON AND STEEL	Environment protection costs (PAG 53)	Labour Safety Costs (PAG 47)	NO	(PAG 52, 54, 55, 57)	NO	(PAG 47-48)	(PAG 44-45, 57)
METALLOINVEST	NO	NO	NO	NO	NO	(SEZ. "Environmental policy")	(SEZ. "Social programs")
METINVEST	(PAG 12)	?	?	NO	?	?	(PAG 45, 52)

	VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale	VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro	VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti	VISION_INFR4. Compliance	VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati	VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità
NIPPON STEEL	environmental preservation costs--> pollution prevention costs, global warming prevention costs, costs of recycling resources, environmental management activities cost, R&S costs, social activity costs, other environmental costs (PAG 40), cumulative investment in support of recycling, energy-saving and environmental measures (PAG 41)	NO	NO	PARZ (PAG 24)	PARZ (PAG 45)	Nippon Steel's ISO 14001 registration situation (PAG 39)	(PAG 48-51)
NISSHIN	cumulative investments in the environment, cumulative investments in energy conservation (SEZ "INVESTMENTS FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION" del report ambientale sul sito)	NO	NO	PARZ (SEZ "ENVIRONMENTAL PROTECTION ACTION PLAN" del report ambientale sul sito e SEZ "RISK MANAGEMENT SYSTEM AND COMPLIANCE" e "SAFETY AND DISASTER PREVENTION ACTIVITIES" del CSR report sul sito)	NO	PARZ (SEZ "ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM" del report ambientale sul sito)	(SEZ "GETTING ALONG WITH LOCAL COMMUNITIES, AND INTERNATIONAL COOPERATION" del CSR report sul sito)
NOVOLIPETSK	Investments Related to Environmental Protection (PAG 51)	(PAG 65)	NO	NO	NO	(PAG 52, 64)	(PAG 37-43)
NUCOR	AMOUNT NUCOR APPROVED FOR CAPITAL EXPENDITURE REQUESTS FOR ENVIRONMENTAL PROJECTS (PAG 37)	NO	NO	NO	NO	(PAG 18, 37)	CHARI TABLE CONTRIBUTIONS (PAG 50), HOURS DONATED BY OUR TEAMMATES (PAG 51)
ONE STEEL	NO	NO	NO	(PAG 30)	NO	NO	(PAG 32-35)
ORI MARTIN	SEZ. "Ambiente" SUL SITO INTERNET	NO	NO	NO	NO	SEZ. "Ambiente" SUL SITO INTERNET, SEZ. "Sicurezza" SUL SITO INTERNET	NO
OUTOKUMPU	(SEZ. Expenditure and investments")	NO	(SEZ. "Development and training")	PARZ (SEZ: "Emissions, effluents and waste")	PARZ (SEZ. "Responsible sourcing")	PARZ (SEZ. "Product safety and liability")	PARZ (SEZ. "Local community")

	VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale	VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro	VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti	VISION_INFR4. Compliance	VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati	VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità
POSCO	Major Investments in Environmental Facilities (PAG 65), Environmental Expenses (PAG 65)	NO	NO	PARZ (PAG 18)	Type and Performances of Green Purchase (PAG 32, 67)	NO	Volunteer activities (PAG 5), Social Contribution Expenses (PAG 39), POSCO Donations (PAG 40), Volunteer Service Mileage Certification (PAG 41), POSCO Employee Donations (PAG 41), Volunteer Service Participations (PAG 41), Social Contributions at Strategic Regions (PAG 42), Sisterhood Ties (PAG 45), POSCO's Social Engagement Programs (PAG 45), Local Taxes Paid (PAG 45)
RAUTARUUKKI OYJ	(PAG 52-53)	personnel costs (SEZ "SOCIAL RESPONSABILITY-PERSONNEL REWARDS" sul sito)	personnel costs (SEZ "SOCIAL RESPONSABILITY-PERSONNEL REWARDS" sul sito)	PARZ (PAG 53)	NO	PARZ (PAG 50), (SEZ "ENVIRONMENTAL RESPONSABILITY" sul sito)	(PAG 34, 44)
RIVA	NO	NO	NO	NO	NO	PARZ (SEZ "CERTIFICATI" del sito)	NO
SABIC	NO	NO	NO	NO	NO	(SEZ. "Quality", PAG 46-47 DELL'ANNUAL REPORT)	(SEZ. "Community and society", PAG 42-46 DELL'ANNUAL REPORT)
SAIL	(PAG43)	NO	NO	Environmental legislation and evidence of compliance (PAG 33)	PARZ (PAG 57)	(PAG 7, 16, 21, 33, 47-49)	(PAG 58-64)
SALZGITTER	(ANNUAL REPORT PAG 72-74)	NO	NO	PARZ (PAG 13, SEZ. "Corporate compliance" SUL SITO INTERNET)	PARZ (SEZ. "Suppliers" SUL SITO INTERNET)	(PAG 30)	(PAG 52-57)
SCHNITZER STEEL	PARZ (SEZ. "Saving energy with new technology", "Innovating with water", "Technology", "Sustainability / Environment" DEL SITO INTERNET)	NO	NO	NO	NO	NO	(SEZ. "Community" DEL SITO INTERNET)
SEVERSTAL	(PAG 70)	(PAG 69, 70)	NO	NO	NO	NO	Development of local communities (PAG 70-72, SEZ. "Charity" SUL SITO INTERNET)
SIDOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	(SEZ. "Programas sociales")

	VISION_INFR1. Spese e investimenti per la protezione ambientale	VISION_INFR2. Spese in salute e sicurezza sul lavoro	VISION_INFR3. Spese per la formazione dei dipendenti	VISION_INFR4. Compliance	VISION_ACQ5. Fornitori con certificazione ambientale e/o sociale e percentuale di beni da loro acquistati	VISION_INFR6. Numero di siti con certificazioni ambientali e/o sociali	VISION_INFR7. Descrizione dei programmi e degli interventi a favore della comunità
SSAB	PARZ (PAG 16, 22, ECC)	NO	NO	NO	PARZ (PAG 30)	(PAG 15, 27)	PARZ (PAG 8, 29)
STEEL DYNAMICS	(ANNUAL REPORT PAG 54)	NO	NO	(ANNUAL REPORT PAG 27-29, 33-34)	NO	NO	NO
TATA STEEL	PARZ (PAG 14, 31, 34)	NO	NO	NO	PARZ (PAG 37)	(PAG28)	Contributing to society (PAG 46-53)
TENARIS	PARZ (PAG 18)	NO	NO	NO	NO	PARZ (HSE REPORT PAG 8-9)	SEZ. "Community" SUL SITO INTERNET
THYSSEN KRUPP	ongoing expenditure for environmental protection (in million € and in %) (PAG 139)	NO	personnel expense (PAG 149)	PARZ (PAG 56,57, ecc)	PARZ (PAG 136)	PARZ (PAG 169)	(PAG 136-138)
USIMINAS	Total environmental protection expenditures and investments by type (PAG 126)	NO	NO	Monetary value of significant fines and total number of non-monetary sanctions for noncompliance with environmental laws and regulations (PAG 125)	PARZ (PAG 98-101, 113)	(PAG 85)	Investment in infrastructure and other public services (PAG 102-103)
U.S. STEEL	PARZ (CR PAG 20,AR PAG 77, ECC)	NO	NO	PARZ (CR PAG 19, AR PAG 77,ECC)	NO	PARZ (CR PAG 19)	(CR PAG 34-39)
VIZAG	(PAG 7)	NO	NO	NO	NO	PARZ (PAG 7, 14)	(PAG 14)
VOESTALPINE	Environmental expenditures (PAG 44-45)	NO	NO	NO	NO	PARZ (SEZ. "Environment" DEL SITO INTERNET)	NO
WORTHINGTON INDUSTRIES	NO	NO	NO	NO	NO	NO	(SEZ. "Corporate Giving" DEL SITO INTERNET)

Bibliografia

- Adams C. & Frost G. (2008), "Integrating sustainability reporting into management practices", Accounting Forum, Volume 32, Issue 4, December 2008, Pages 288-302.
- AEA Energy & Environment (2008), "Environmental Impacts of Significant Natural Resource Trade Flows into the EU". Ottenuto attraverso internet: ec.europa.eu/environment/natres/pdf/env_impact.pdf.
- Aichi Steel (2009), "Aichi Steel Report 2009". Ottenuto attraverso internet: http://www.aichi-steel.co.jp/ENGLISH/envi_rep/pdf/09/all.pdf.
- AK Steel (2009), "Annual report 2009". Ottenuto attraverso internet: http://www.aksteel.com/data/financial_stmts/AK%20Steel%20Annual%20Report%202012-31-2009.pdf.
- Allegheny Technologies Incorporated (2009), "2009 Allegheny Technologies Annual Report". Ottenuto attraverso internet: <http://www.investquest.com/iq/a/ati/fin/annual/09/ati09ann.htm>.
- Anonimo, "LA POLITICA SUI RIFIUTI DELL'UE: L'ORIGINE DELLA STRATEGIA". Ottenuto attraverso internet: http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/story_book_it.pdf
- APAT (2003), "Il ciclo industriale da forno elettrico in Italia". Ottenuto attraverso internet: http://www.apat.gov.it/Media/cicli_produttivi/Acciaio/Rapporti38_2003IntroduzioneSommarior.pdf.
- ArcelorMittal (2009), "ArcelorMittal Form 20F 2009". Ottenuto attraverso internet: <http://www.arcelormittal.com/rls/data/upl/479-3-2-ArcelorMittal20-f.pdf>.
- ArcelorMittal (2009), "Corporate Responsibility Report 2009". Ottenuto attraverso internet: http://www.arcelormittal.com/rls/data/upl/720-3-3 ArcelorMittal_CRReport_2009.pdf.
- ArcelorMittal (2009), "Fact Book 2009". Ottenuto attraverso internet: http://www.arcelormittal.com/rls/data/upl/658-3-0 ArcelorMittal_Factbook_09.pdf.
- Arena M. & Azzone G. (2008), Bilancio Sociale. Linee guida per il settore Metallurgico. Ottenuto attraverso internet: http://www.igq.it/formazione/docs/Bilancio%20Sociale_print.pdf
- Asbjørnsen OA. (1992), "Systems engineering principles and practices". Maryland, USA: Skarpodd.
- Ashby M. (2009), Materials and the environment: eco-informed material choice, Elsevier Science & Technology
- Asian Development Bank (1998), "Development Of Environment Statistics In Developing Asian And Pacific Countries". Ottenuto attraverso internet: http://www.adb.org/Documents/Books/dev_env_statistics/default.asp?p=statpub
- Ayres R., Van den Bergh, J. and Gowdy, J. (1998), "View Point: Weak versus Strong Sustainability", Tinbergen Institute Discussion Papers, # 98-103/3, Sept. 1998
- Azapagic A. & Perdan S. (2000) "Indicators of Sustainable Development for Industry: A General Framework", Process Safety and Environmental Protection, Volume 78, Issue 4, July 2000, Pages 243-26.
- Azapagic A. (2004), "Developing a Framework for Sustainable Development Indicators for the Mining and Minerals Industry", J. Cleaner Production. 12(6), 639-662.
- Azzone G. (2006), "Sistemi di controllo di gestione. Metodi, strumenti e applicazioni", 1° edizione, Milano, Etas (Contabilità e controllo).

- Azzone G., Bertelè U. & Noci G. (1997), "At last we're getting environmental strategies that work", *Long Range Planning*, 30, 4, 562-71.
- Azzone G., Manzini R. & Noci, G. (1996), "Evolutionary trends in environmental reporting", *Business Strategy and the Environment*, 5, 4.
- Azzone, G., Brophy, M., Noci, G., Welford, R., Young, W. (1997), "A stakeholders' view of environmental reporting", *Long Range Planning*, Vol. 30 N. 5, pp. 699-709.
- Azzone, G., Manzini, R., Noci, G., Brophy, M., Welford, R. (1996), "Defining environmental performance indicators: an integrated framework", *Business Strategy and the Environment*, June.
- Bansal P. (2005). "Evolving Sustainably: A Longitudinal Study Of Corporate Sustainable Development". *Strategic Management Journal* 26 (3): 197-218
- Baosteel Group corporation (2008), "Corporate social responsibility report 2008". Ottenuto attraverso internet: http://www.baosteel.com/group_e/03management/Showclass.asp?classID=156.
- Barreto, L., Anderson, H., Anglin, A. and Tomovic, C. (2007), 'Product Lifecycle Management in Support of Green Manufacturing: Addressing the Challenges of Global Climate Change', *Proceedings of ICCPR2007: International Conference on Comprehensive Product Realization* June 18-20, 2007, Beijing, China
- Bartolomeo M. (1995), "Environmental performance indicators in industry". In: *Nota di Lavoro* 41.95. Milan: Fondazione Eni Enrico Mattei
- Bebbington J. (2000), "Sustainable development, a review of the international development, business and accounting literature", *Aberdeen papers in Accountancy, Finance & Management*.
- Bennett M. & James P. (1999) "Sustainable measures: evaluation and reporting of environmental and social performance", Ed. Greenleaf Publishing.
- Bernstein, L., J. Roy, K. C. Delhotal, J. Harnisch, R. Matsuhashi, L. Price, K. Tanaka, E. Worrell, F. Yamba, Z. Fengqi, 2007: Industry. In *Climate Change 2007: Mitigation*. on *Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel Kingdom and New York, NY, USA.
- Bertelè U. & Azzone G. (2007), "L'impresa: sistemi di governo, valutazione e controllo", 4° edizione, Milano, Etas (Management).
- Best A. et altri (2008), "Potential of the Ecological Footprint for monitoring environmental impacts from natural resource use". Ottenuto attraverso internet: ec.europa.eu/environment/natres/pdf/footprint.pdf.
- Blanchard BS, Fabrycky WJ (1989), "Systems Engineering and Analysis", UK: Prentice Hall.
- Bleischwitz, Bahn-Walkowiak, Onischka, Röder, Steger (2007), "The relation between resource productivity and competitiveness". Ottenuto attraverso internet: http://ec.europa.eu/environment/enveco/economics_policy/pdf/part2_report_comp.pdf.
- Block C. et altri (2009), "Environmental performance of industrial companies, sites, installations and production processes, *PERIODICUM BIOLOGORUM* VOL. 111, No 1, Pages 73–78.
- Blu Scope Steel (2009), "CSE report 2009". Ottenuto attraverso internet: <http://csereport2009.bluescopesteel.com/>.

- BMU/UBA (1997), A Guide to Corporate Environmental Indicators. Ottenuto attraverso internet: <http://www.redsigma.pt/site/guide.pdf>.
- Byelorussian Steel Works (2008), "Corporate social report 2008". Ottenuto attraverso internet: <http://www.belsteel.com/eng/otchet.php>.
- CEFIC (2006), Responsible Care. Reporting Guidelines 2006. Ottenuto attraverso internet: <http://www.cefic.org/files/Downloads/Responsible%20Care%20Reporting%20Guidelines%20006.pdf>.
- Chee Tahir A., Darton R.C. (2010), "The Process Analysis Method of selecting indicators to quantify the sustainability performance of a business operation", Journal of Cleaner Production.
- Chertow M.(2000), "The IPAT Equation and its variants: changing views of technology and environmental impact", Journal of industrial ecology. Vol.4(4), pp.:322-33
- China Steel Corporation (2007), "Corporate Social Responsibility Report 2007". Ottenuto attraverso internet: http://www.csc.com.tw/csc_e/hr/evr.htm.
- Coffey A., Fairbrother P. & Stroud D. (2004), "Equality and Diversity in the European Steel Industry". Ottenuto attraverso internet: <http://www.idec.gr/edlesi/pages/documents/Equality%20and%20Diversity%20in%20the%20European%20Steel%20Industry.pdf>.
- Commercial Metals Company (2009), "2009 Annual Report". Ottenuto attraverso internet: <http://phx.corporate-ir.net/External.File?item=UGFyZW50SUQ9MzYxNDk0fENoaWxkSUQ9MzU0OTE5fFR5cGU9MQ==&t=1>.
- COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE (2001), "COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL CONSIGLIO, AL PARLAMENTO EUROPEO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE E AL COMITATO DELLE REGIONI sul Sesto programma di azione per l'ambiente della Comunità europea "Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta" - Sesto programma di azione per l'ambiente - Proposta di DECISIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO che istituisce il programma comunitario di azione in materia di ambiente 2001-2010". Ottenuta attraverso internet: <http://eur-lex.europa.eu/it/index.htm>
- Commissione Europea (2006), "Analysis of economic indicators of the EU metals industry: the impact of raw materials and energy supply on competitiveness". Ottenuto attraverso internet: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/metals-minerals/files/comm_sec_2006_1069_1_en_document_travail_en.pdf
- Commissione Europea (2009), "The EU Emissions Trading Scheme". Ottenuto attraverso internet: http://ec.europa.eu/clima/publications/docs/ets_it.pdf.
- Commissione europea Direzione generale Ambiente (2000), "L'UE e l'aria pulita". Ottenuto attraverso internet: ec.europa.eu/environment/archives/eufocus/clean_air_it.pdf.
- Commissione europea Direzione generale dell'Ambiente (2006), "Documento di orientamento per l'attuazione del PRTR europeo". Ottenuto attraverso internet: http://prtr.ec.europa.eu/docs/IT_E-PRTR_fin.pdf.
- Committee on Industrial Environmental Performance Metrics, National Academy of Engineering and National Research Council (1999), "Industrial Environmental Performance

Metrics: Challenges and Opportunities ", United States of America, NATIONAL ACADEMY PRESS

- Companhia Siderúrgica Nacional (2009), "Annual Report 2009". Ottenuto attraverso internet: http://www.csn.com.br/RELATORIO_ANUAL/.
- CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA (1996), "Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento". Ottenuto attraverso internet: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31996L0061:IT:HTML>.
- CSR Europe, "Valuing non-financial performance: A European framework for company and investor dialogue". Ottenuto attraverso internet: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/corporate-social-responsibility/reporting-disclosure/swedish-presidency/files/background_documents/valuing_non-financial_performance_-_consultation_report_of_eu_csr_alliance_laboratory_en.pdf.
- Dahmus J.B, and Gutowski T.G. (2008), "Can efficiency improvement reduce resource consumption?: A Historical Analysis of ten activities", Department of Mechanical Engineering, Massachusetts Institute of Technology
- Daido Steel (2004), "Daido Steel Environmental Report 2004". Ottenuto attraverso internet: <http://www.daido.co.jp/english/environment/environmentalreport/2004/report2004.pdf>.
- De Simone L.D. & Popoff F. (2000), "Eco-Efficiency: The Business Link to Sustainable Development". World Business Council for Sustainable Development. Contributor World Business Council for Sustainable Development. Edition: illustrated. Published by MIT Press, 2000. 306 pages
- DEFRA (2006). Environmental Key Performance Indicators. Reporting Guidelines for UK Business, ottenuto attraverso internet: <http://www.defra.gov.uk/environment/business/envrp/pdf/envkpi-guidelines.pdf>
- DongKuk Steel (2009), "Annual Report 2009". Ottenuto attraverso internet: http://www.dongkuk.co.kr/eng/invest/ir_data.aspx.
- Duferco Group (2009), "Annual Report 2009". Ottenuto attraverso internet: http://www.duferco.com/en/02-AnnualReport/pdf/AnnualReport_FY2009.pdf.
- Dyllick T. & Hockerts K. (2002), "BEYOND THE BUSINESS CASE FOR CORPORATE SUSTAINABILITY", Business Strategy and the Environment 11 Business Strategy and the Environment
- Bus. Strat. Env. 11, 130–141 (2002), Pages 130–141.
- ECORYS SCS Group (2008), "Study on the Competitiveness of the European Steel Sector. Within the Framework Contract of Sectoral Competitiveness Studies – ENTR/06/054. Final report. Ottenuto attraverso internet: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/metals-minerals/files/final_report_steel_en.pdf
- EEA (2003), Guidance document and workbook for sustainability reporting. Ottenuto attraverso internet: <http://ew.eea.europa.eu/Industry/Reporting/guides/smes.pdf>.
- EFFAS (2009), KPIs for ESG. A guideline for the Integration og ESG into Financial Analysis and Corporate Valuation. Version 1.2. Ottenuto attraverso internet: http://www.effas-esg.com/wp-content/uploads/2009/04/effas_kpis_for_esg_1_2_09_04_09_final.pdf.

- Environment Australia (2000). Framework for Public Environmental Reporting, an Australian approach. Ottenuto attraverso internet: <http://www.enviroreporting.com/others/Australian%20PER%20Guidelines.pdf>.
- EPA (2003), "Draft Report On The Environment", Publication No. EPA 260-R-02-006. Ottenuto attraverso internet: http://www.epa.gov/envindicators/roe/pdf/EPA_Draft_ROE.pdf
- Epstein M. & Roy M. (2001), "Sustainability in Action: Identifying and Measuring the Key Performance Drivers Long Range Planning", Volume 34, Issue 5, October 2001, Pages 585-604.
- Epstein M. (2008), "Making Sustainability Work: Best Practices In Managing And Measuring Corporate Social, Environmental And Economic Impacts", Green Leaf Publishing Limited: Sheffield, GB
- Epstein M., Manzoni J.F., Davila A. (2010), "Performance measurement and management control: innovative concepts and practices", Studies in Managerial and Financial Accounting, Volume 20, Pages 3-18, Emerald Group Publishing.
- Erdemir (2007), "SUSTAINABLE STEEL REPORT 2006-2007". Ottenuto attraverso internet: http://en.erdemir.com.tr/images/surdurulebilirlik/sur_celik_raporu_2007eng.pdf.
- ERG (2009), EcoAction 21 Guidelines 2009. Ottenuto attraverso internet: www.env.go.jp/policy/j-hiroba/ea21/guideline2009_en.pdf.
- Ernst & Young (2008), "Keep the Balance Steady. Survey on the quality of sustainability reports 2007". Ottenuto attraverso internet: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/corporate-social-responsibility/reporting-disclosure/swedish-presidency/files/surveys_and_reports/survey_of_quality_of_sustainability_reports_2008_-_ernst_and_young_en.pdf.
- European Commission (2001), Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel. Ottenuto attraverso internet: ftp://ftp.jrc.es/pub/eippcb/doc/isp_bref_1201.pdf.
- European Commission (2001), Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Reference Document on Best Available Techniques in the Ferrous Metals Processing Industry. Ottenuto attraverso internet: ftp://ftp.jrc.es/pub/eippcb/doc/fmp_bref_1201.pdf
- European Workshops on Disclosure of Environmental, Social and Governance Information (2009), "Workshop 1 – The enterprise perspective – Friday 18 September 2009". Ottenuto attraverso internet: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/corporate-social-responsibility/reporting-disclosure/swedish-presidency/files/summaries/1-enterprises_en.pdf.
- European Workshops on Disclosure of Environmental, Social and Governance Information (2009), "Workshop 2 – The investor perspective – Friday 30 October 2009". Ottenuto attraverso internet: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/corporate-social-responsibility/reporting-disclosure/swedish-presidency/files/summaries/2-investors_en.pdf.
- European Workshops on Disclosure of Environmental, Social and Governance Information (2009), "Workshop 3 – Civil society, consumer and media perspectives – Friday 4 December 2009". Ottenuto attraverso internet: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/corporate-social-responsibility/reporting-disclosure/swedish-presidency/files/summaries/3-civil_society_consumers_media_en.pdf.

- European Workshops on Disclosure of Environmental, Social and Governance Information (2010), "Workshop 4 – The trade union perspective – Thursday 28 January 2010". Ottenuto attraverso internet: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/corporate-social-responsibility/reporting-disclosure/swedish-presidency/files/summaries/4-trade_unions_en.pdf.
- European Workshops on Disclosure of Environmental, Social and Governance Information (2010), "Workshop 5 – The perspective of public authorities – Friday 29 January 2010". Ottenuto attraverso internet: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/corporate-social-responsibility/reporting-disclosure/swedish-presidency/files/summaries/5-public_authorities_en.pdf.
- Evraz (2009), "Evraz Group S.A. Annual Report 2009". Ottenuto attraverso internet: <http://www.evraz.com/upload/iblock/78f/78fab80d0d893d432f0031f3cfe9d0d8.pdf>.
- Facility Reporting Project (2005). Sustainability Reporting Guidance. Ottenuto attraverso internet: <http://www.ceres.org/Page.aspx?pid=436>.
- Fairbrother P., Stroud D. & Coffey A. (2004), "The Changing European Steel Workforce". Ottenuto attraverso internet: <http://www.idec.gr/edlesi/pages/documents/The%20Changing%20European%20Workforce.pdf>.
- Federacciai (2007), "L'INDUSTRIA SIDERURGICA ITALIANA NEL 2007. Relazione Annuale". Ottenuto attraverso internet: <http://www.federacciai.it/Assemblea/AttiAss2008/RelazioneAnnuale.pdf>.
- Federacciai (2007), "Rapporto Ambientale 2007". Ottenuto attraverso internet: <http://www.federacciai.it/Assemblea/AttiAss2008/RapportoAmbientale.pdf>.
- Federacciai (2008), "ACCIAIO COMPETITIVO INTELLIGENTE E SOSTENIBILE". Ottenuto attraverso internet: www.federacciai.it/Assemblea/AttiAss2008/Acies.pdf.
- Figge F. & Hahn T. (2004), "Sustainable Value Added—measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency", *Ecological Economics*, Volume 48, Issue 2, 20 February 2004, Pages 173-187.
- Figge, F., Hahn, T., Schaltegger, S. and Wagner, M. (2002), The Sustainability Balanced Scorecard – linking sustainability management to business strategy. *Business Strategy and the Environment*, 11: 269–284. doi: 10.1002/bse.339
- Gallopìn GC, (1997), "Indicators and Their Use: information for decision-making". Pages 13-27 in B. Moldan, S. Billharz, e R. Matravers, editori. *Sustainability Indicators: A Report on the Project on Indicators of Sustainable Development*. John Wiley and Sons, Chichester, GB
- GBS (2001), "Principi di redazione del bilancio sociale". Ottenuto attraverso internet: http://www.gruppobilanciosociale.org/allegati/GBSAssets/standard_inglese.pdf.
- GEMI (2004), "Clear Advantage: Building Shareholder Value / Environment: Value to the Investor". Ottenuto attraverso internet: <http://www.gemi.org/resources/GEMI%20Clear%20Advantage.pdf>.
- Gerdau (2009), "Annual Report 2009". Ottenuto attraverso internet: <http://v3.gerdau.foinvest.com.br/enu/4195/2009RelatorioAnualGerdaug.pdf>.
- Glavič, P. And Lukman, R. (2007), "Review of sustainability terms and their definitions." *Journal of Cleaner Production*, Vol.15, No.18, pp. 1875-1885.
- Global Reporting Initiative (2006). The Sustainability Reporting Guidelines. Ottenuto attraverso internet: <http://www.globalreporting.org/Home>.

- Gray R. (2010), "Is accounting for sustainability actually accounting for sustainability...and how would we know? An exploration of narratives of organization and the planet", *Accounting, Organizations and Society*, Volume 35, Issue 1, January 2010, Pages 47-62.
- GRI (2010), "Mining & Metals Sector Supplement". Ottenuto attraverso internet: <http://www.globalreporting.org/ReportingFramework/SectorSupplements/MiningAndMetals/MiningAndMetals.htm>.
- Gruppo Feralpi (2008), "Bilancio di Sostenibilità 2008". Ottenuto attraverso internet: http://www.feralpigroup.com/upload/page_attach/4955_bilanciosostenibilita2008ita.pdf.
- Guthrie J., Cuganesan S., Ward L. (2008), "Industry specific social and environmental reporting: The Australian Food and Beverage Industry", *Accounting Forum*, Volume 32, Issue 1, March 2008, Pages 1-15.
- Hammond A., Adriaanse A., Rodenburg E., Bryant D., Woodward R. (1995), "Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development". Ottenuto attraverso internet: http://pdf.wri.org/environmentalindicators_bw.pdf
- Henri J. & Journeault M. (2008), "Environmental performance indicators: An empirical study of Canadian manufacturing firms", *Journal of Environmental Management* 87 (2008), Pages 165–176.
- Hockerts K. (2001), "Corporate Sustainability Management – Towards Controlling Corporate Ecological And Social Sustainability", *Proceedings Of Greening Of Industry Network Conference*, 21-24 Gennaio
- Holling C.S. (1978), "Adaptive Environmental Assessment And Management", John Wiley & Sons, Inghilterra
- Hopwood A.G. & Unerman J. (2010), "Call for papers for a special issue on: The roles of accounting in advancing sustainability", *Accounting, Organizations and Society* 35 (2010) II
- Hunkeler D., and Rebitzer G. (2005), "The future of Life Cycle Assessment", *Journal LCA*, Vol.10, pp.305-308
- Hunkeler D., and Rebitzer G. (2005), "The future of Life Cycle Assessment", *Journal LCA*, Vol.10, pp.305-308
- Hutchins & Sutherland J. (2008), "An exploration of measures of social sustainability and their application to supply chain decisions" *Journal of Cleaner Production*, Volume 16, Issue 15, October 2008, Pages 1688-1698.
- Hyundai Steel (2008), "Sustainability Report 2008". Ottenuto attraverso internet: <http://www.hyundai-steel.com/>.
- IChemE (2001), "THE SUSTAINABILITY METRICS. Sustainable Development Progress Metrics recommended for use in the Process Industries". Ottenuto attraverso internet: <http://www.icheme.org/sustainability/metrics.pdf>.
- IFC & World Bank Group (2007), "Environmental, Health, and Safety Guidelines for Integrated Steel Mills". Ottenuto attraverso internet: [http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/AttachmentsByTitle/gui_EHSGuidelines2007_IntegratedSteelMills/\\$FILE/Final+-+Integrated+Steel+Mills.pdf](http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/AttachmentsByTitle/gui_EHSGuidelines2007_IntegratedSteelMills/$FILE/Final+-+Integrated+Steel+Mills.pdf).

- ILO (2005), "Safety and health in the iron and steel industry. Second edition". Ottenuto attraverso internet: <http://www.ilo.org/public/english/dialogue/sector/techmeet/meisi05/code.pdf>.
- Ilva Taranto (2009), "Rapporto Ambiente e Sicurezza 2009". Ottenuto attraverso internet: http://www.ilvataranto.com/pdf/Rapporto_Ambiente_Sicurezza_2009.pdf.
- Ilva Taranto (2010), "Rapporto Sicurezza 2010". Ottenuto attraverso internet: http://www.ilvataranto.com/pdf/Rapporto_Sicurezza_2010.pdf.
- Instituto Ethos (2007), Ethos Indicators on Corporate Social Responsibility. Ottenuto attraverso internet: http://www.jussempo.org/Resources/Corporate%20Activity/Resources/Indicadores_2007_INGLES.pdf.
- Jasch C. (2000), "Environmental performance evaluation and indicators", *Journal of Cleaner Production*, Volume 8, Issue 1, February 2000, Pages 79-88.
- JFE Holdings (2009), "Environmental Sustainability Report 2009". Ottenuto attraverso internet: <http://www.jfe-holdings.co.jp/en/environment/2009/index.html>.
- Jindal steel & power limited (2010), "Annual Report: 2009-10". Ottenuto attraverso internet: Annual Report: 2009-10.
- Jovane F., Yoshikawa H., Alting L., Boe C.R., Westkamper E., Williams D., Tseng M., Seliger G., Paci A.M. (2008), "The incoming global technological and industrial revolution towards competitive sustainable manufacturing", *CIRP Annals -Manufacturing Technology* 57 (2008), Pages 641–659
- Jung E.J., Kim J.S., Rhee S.K. (2001), "The measurement of corporate environmental performance and its application to the analysis of efficiency in oil industry", *Journal of Cleaner Production* 9 (2001), Pages 551–563
- Kobe Steel (2010), "Sustainability Report 2010". Ottenuto attraverso internet: <http://www.kobelco.co.jp/english/environment/2010/index.html>.
- Krajnc D. & Glavic P. (2005), "A model for integrated assessment of sustainable development", *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 43, Issue 2, January 2005, Pages 189-208.
- Krajnc D. & Glavic P. (2005), "How to compare companies on relevant dimensions of sustainability", *Ecological Economics*, Volume 55, Issue 4, 1 December 2005, Pages 551-563.
- Kuhndt M., von Geibler J., & Eckermann A. (2002), "Developing a Sectoral Sustainability Indicator Set taking a Stakeholder Approach". Ottenuto attraverso internet: gin.confex.com/gin/archives/2002/papers/010102Kuhndt.pdf.
- Kuhndt, Michael/Liedtke, Christa (1999), "COMPASS – Companies' and Sectors' Path to Sustainability – The Methodology", Wuppertal Paper No. 97. Wuppertal. Germany
- Labuschagne, Brent & van Erck (2005), "Assessing the sustainability performances of industries", *Journal of Cleaner Production*, Volume 13, Issue 4, March 2005, Pages 373-385
- Lacy P., Cooper T., Hayward R., Neuberger L. (2010), "A New Era of Sustainability. UN Global Compact-Accenture CEO Study 2010". Ottenuto attraverso internet: http://unglobalcompact.org/docs/news_events/8.1/UNGC_Accenture_CEO_Study_2010.pdf
- Lambertson G. (2005), "Sustainability accounting—a brief history and conceptual framework", *Accounting Forum*, Volume 29, Issue 1, March 2005, Pages 7-26.

- Lankoski L. (2000), "Determinants Of Environmental Profit: An Analysis Of The Firm-Level Relationship Between Environmental Performance And Economic Performance", Doctoral Dissertations 2000, Institute Of Strategy And International Business, Helsinki.
- Lanza A. (2006), "Lo sviluppo sostenibile", 4° edizione, Il Mulino (Farsi un'idea).
- Magnitogorsk iron and steel (2009), "Annual report 2009". Ottenuto attraverso internet: http://www.mmk.ru/media/eng/investor_relations/annual_reports/83397A95-AC10-1016-00AA-DC97EE9809E2/Annual_Report_2009_eng.pdf.
- Mc Queen D, Noak H (1988), "Health Promotion Indicators: Current Status, Issues And Problems", Health Promotion 3: 117-125
- MEDIAPLANET (2008), "Siderurgia. Settore di eccellenza italiano". Ottenuto attraverso internet: <http://doc.mediaplanet.com/projects/papers/Siderurgia.pdf>.
- Metinvest (2008), "Social Reporting". Ottenuto attraverso internet: http://www.metinvestholding.com/en/csr/social_activity/reports/.
- Mitchell G. (1996), "Problems and fundamentals of sustainable development indicators", Sustainable Development, Vol. 4, 1-11 (1996).
- Niemeijer d. & de Groot R.(2008), "A conceptual framework for selecting environmental indicator sets", Ecological Indicators, Volume 8, Issue 1, January 2008, Pages 14-25.
- Nippon Steel (2009), "Sustainability Report 2009". Ottenuto attraverso internet: http://www.nsc.co.jp/en/eco/report/pdf/english_2009.pdf.
- Nisshin Steel Co. (2008), "CSR Report". Ottenuto attraverso internet: <http://www.nisshin-steel.co.jp/nisshin-steel/english/environ/environ3-01.htm>.
- Nisshin Steel Co. (2008), "Environmental Report". Ottenuto attraverso internet: <http://www.nisshin-steel.co.jp/nisshin-steel/english/environ/environ2-01.htm>.
- Novopolipetsk (2008), "CSR report 2008". Ottenuto attraverso internet: <http://www.nlmksteel.com/upload/Social%20Report/NLMK%20CSR%20report-2008.pdf>.
- NRTEE (1997), Measuring Eco-Efficiency in business: Feasibility of a Core Set of Indicators. Ottenuto attraverso internet: <http://www.nrtee-trnee.com/eng/publications/measuring-ecoefficiency-core-indicators/measuring-ecoefficiency-core-indicators.pdf>.
- Nucor Corporation (2009), "2009 Sustainability Report". Ottenuto attraverso internet: http://www.nucor.com/sustainability/2009/download/Nucor_SustainabilityReport09.pdf.
- O'Connor M. & Spangenberg J.(2008), "A methodology for CSR reporting: assuring a representative diversity of indicators across stakeholders, scales, sites and performance issues", Journal of Cleaner Production, Volume 16, Issue 13, September 2008, Pages 1399-1415.
- OECD (1993), "Core Set of Indicators For Environmental Performance Reviews", Organisation For Economic Co-Operation And Development
- OECD (2003), Environmental Indicators. Development Measurement and Use. Ottenuto attraverso internet: <http://www.oecd.org/dataoecd/7/47/24993546.pdf>.
- OECD (2004), "Key Environment Indicators", Organisation For Economic Co-Operation And Development, Paris
- Olsthoorn X., Tyteca, D., Wehrmeyer, W. & Wagner, M. (2001) "Environmental indicators for business: a review of the literature and standardisation methods", Journal of Cleaner Production, Vol. 9, pp. 453-463.

- PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA (2008), "DIRETTIVA 2008/1/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 15 gennaio 2008 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento". Ottenuta attraverso internet: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:024:0008:0029:IT:PDF>.
- Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione Europea (2003), "DIRETTIVA 2003/10/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 6 febbraio 2003 sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore) (diciassettesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)". Ottenuto attraverso internet: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:042:0038:0044:IT:PDF>
- Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione Europea(2002), "DIRETTIVA 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale². Ottenuto attraverso internet: http://www.autostrade.it/risanamento-acustico/pdf/Direttiva-2002_49_CE.pdf.
- Pennington D.W., Potting J., Finnveden G., Lindeijer E., Jolliete O., Rydberga T., Rebitzer G. (2004), "Life cycle assessment. Part 2: Current impact assessment practice", Environment International 30 (2004) 721– 739.
- Pennington D.W., et altri (2004), "Life cycle assessment. Part 2: Current impact assessment practice", Environment International 30 (2004) 721– 739.
- Porter M. & Kramer M. (2006), "Strategy & Society. The link between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility", Harvard Business Review, December 2006, Pages 78-93
- Posco (2009), "2009 Sustainability Report". Ottenuto attraverso internet: <http://www.posco.com/homepage/docs/eng2/jsp/sustain/report/s91d7050020l.jsp>.
- Price Waterhouse Coopers (2010), "CSR TRENDS 2010". Ottenuto attraverso internet: <http://www.pwc.com/ca/en/sustainability/publications/csr-trends-2010-09.pdf>
- Ranganathan J. (1998), "Sustainability Rulers: Measuring Corporate Environmental & Social Performance". Ottenuto attraverso internet: http://www.cndwebzine.hcp.ma/cnd_sii/IMG/pdf/sustainability_rulers.pdf.
- Rautaruukki Oyj (2008), "Annual Report 2008". Ottenuto attraverso internet: <http://www.ruukki.com/Investors/Latest-reports-and-presentations/Annual-reports>.
- Rebitzer G., Ekvallb T., Frischknecht R., Hunkeler D., Norrise G., Rydberg T., Schmidt W. P., Suh S., Weidemaier B.P., Pennington D.W. (2004), "Life cycle assessment. Part 1: Framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications", Environment International 30 (2004) 701– 720.
- Russo MV, Fouts PA (1997), "A Resource-Based Perspective On Corporate Environmental Performance And Profitability", Academy Of Management Journal 40(3): 534–559
- SA 8000 (2008) Social Accountability International Standards. Ottenuto attraverso internet: <http://www.sa-intl.org/>.
- Sabic (2009), "Annual report 2009". Ottenuto attraverso internet: http://www.sabic.com/corporate/en/binaries/SABIC%20Report%202009%20English_tcm4-5203.pdf

- Salzgitter AG (2009), "Corporate Responsibility report 2009". Ottenuto attraverso internet: http://www.salzgitter-ag.de/cr/2009/0_download/szag_cr_2009_en.pdf
- Salzman O., Ionescu-Somers A., Steger U. (2004), "The Business Case for Corporate Sustainability: Literature Review and Research Options", *European Management Journal*, Volume 23, Issue 1, February 2005, Pages 27-36.
- Sarkis J. (1999), "How Green is the Supply Chain?: Practice and Research". Ottenuto attraverso internet: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=956620.
- Schaltegger S. & Burritt R. (2009), "Sustainability accounting for companies: Catchphrase or decision support for business leaders?", *Journal of World Business*.
- Schaltegger S. & Wagner M. (2006), "Integrative Management of Sustainability Performance, Measurement and Reporting", *International Journal of Accounting, Auditing and Performance Evaluation*, Vol. 3, No.1.
- Schaltegger S., Burritt R., Petersen H. (2003) "An introduction to corporate environmental management: striving for sustainability", Ed. Greenleaf publishing.
- Schnitzer Steel Industries (2010), "Sustainability 2010 Brochure". Ottenuto attraverso internet: http://www.schnitzersteel.com/documents/sustainability_brochure_2010.pdf
- Severstal (2009), "2009 Annual Report". Ottenuto attraverso internet: http://www.severstal.com/eng/ir/results_reports/annual_reports/2009_annual_report.pdf
- Singh R., Murty H., Gupta S., Dikshit A. (2007), "Development of composite sustainability performance index for steel industry", *Ecological Indicators*, Volume 7, Issue 3, July 2007, Pages 565-588
- Singh R., Murty H.R., Gupta S.K., Dikshit A.K. (2009), "An overview of sustainability assessment methodologies", *Ecological Indicators*, Volume 9, Issue 2, March 2009, Pages 189-212.
- Skillius & Wennberg, (1998) "Continuity, Credibility and Comparability Key challenges for corporate environmental performance measurement and communication", a report commissioned by the European Environment Agency
- SSAB (2009), "Sustainability Report 2009". Ottenuto attraverso internet: http://www.ssab.com/Global/SSAB/Environment/en/028_SSAB%20Sustainability%20Report%202009.pdf?epslanguage=it
- Steel Dynamics, Inc. (2009), "2009 Annual Report". Ottenuto attraverso internet: http://www.steeldynamics.com/index.php?menu_id=13.
- Stroud D. & Fairbrother P. (2005), "Workplace Learning: Dilemmas for the European Steel Industry". Ottenuto attraverso internet: <http://www.idec.gr/edlesi/pages/documents/Workplace%20Learning%20JoE&W%20Submitted%20210605.pdf>
- Stroud D., Fairbrother P. & Coffey A. (2004), "Workforce Transformation and Equal Opportunities in the New European Steel Industry: A Case Study Analysis of the Effects of Recent Structural Changes". Ottenuto attraverso internet: <http://www.idec.gr/edlesi/pages/documents/IREC%202004%20Workforce%20Transformation%20and%20Equal%20Opps%20Stroud%20et%20al..pdf>
- Tata Steel (2009), "Group Corporate Citizenship Report 2008/09". Ottenuto attraverso internet: <http://www.tatasteel.com/corporate-citizen/pdf/csr-2008-09.pdf>

- Tenaris (2010), "HSE Report 2009-2010". Ottenuto attraverso internet: <http://www.tenaris.com/en/QHSE/HealthAndSafety.aspx>.
- The Forum on Environmental Reporting (FEEM) (1995). Guidelines for preparation of company environmental reports. Ottenuto attraverso internet: <http://www.enviroreporting.com/others/feem.htm>.
- Thoresen J. (1999), "Environmental performance evaluation — a tool for industrial improvement", *Journal of Cleaner Production*, Volume 7, Issue 5, October 1999, Pages 365-370.
- Thyssenkrupp AG (2009), "Insight. About the future. About change. About us. / Annual Report 08-09". Ottenuto attraverso internet: http://www.thyssenkrupp.com/fr/08_09/en/index.html
- Tsoulfas G. & Pappis C. (2008), "A model for supply chains environmental performance analysis and decision making", *Journal of Cleaner Production*, Volume 16, Issue 15, October 2008, Pages 1647-1657.
- Tyteca D. (1996) "On the measurement of the environmental performance of firms - a literature review and a productive efficiency perspective". *Journal of Environmental Management*, Vol. 46, No. 3, pp: 281-308
- U. S. Steel (2006), "2006 Citizenship report". Ottenuto attraverso internet: <http://www.uss.com/corp/company/profile/Citizens%20Report%202006.pdf>
- UNCTAD (2004), *A Manual for the Preparers and Users of Eco-Efficiency Indicators*. Ottenuto attraverso internet: <http://www.unctad.org/Templates/Page.asp?intItemID=3003&lang=1>.
- UNCTAD (2008), *Guidance on corporate responsibility indicators in annual reports*. Ottenuto attraverso internet: http://www.unctad.org/en/docs/iteteb20076_en.pdf.
- UNGC (2008), *Practical Guide to Communication on Progress*. Ottenuto attraverso internet: http://www.unglobalcompact.org/docs/communication_on_progress/Tools_and_Publications/Practical_Guide_2008.pdf.
- Usiminas (2009), "Annual Report 2009". Ottenuto attraverso internet: http://eng.usiminas.com/irj/go/km/docs/prtl_est/Corporativo/RelatorioDeSustentabilidade/2009/index.html
- Veleva, A. and Ellenbecker, M. (2001), "Indicators of sustainable production: framework and methodology", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 9, pp: 519–549.
- Vercaemst et alri (2007), "Sectoral Costs of Environmental Policy. Final report". Ottenuto attraverso internet: http://ec.europa.eu/environment/enveco/industry_employment/pdf/sectoral_costs_summary.pdf
- Vizag Steel (2009), "Annual Report for 2008-2009". Ottenuto attraverso internet: <http://www.vizagsteel.com/>
- Voestalpine (2010), "Annual Report 2009/10". Ottenuto attraverso internet: http://www.voestalpine.com/group/static/sites/default/downloads/en/share/Annual_Report_2009-10.pdf
- Wagner M. & Schaltegger S. (2004), "The Effect of Corporate Environmental Strategy Choice and Environmental Performance on Competitiveness and Economic Performance: An Empirical Study of EU Manufacturing", *European Management Journal*, Volume 22, Issue 5, October 2004, Pages 557-572

- Walz R (2000), "Development Of Environmental Indicators System: Experience From Germany", *Environmental Management* 25(6): 613-623
- WBCSD (2000), *Measuring Eco-Efficiency: A guide to reporting company performance*. Ottenuto attraverso internet: <http://www.gdrc.org/sustbiz/measuring.pdf>.
- WBCSD (2010), *Translating ESG into sustainable business value*, Ottenuto attraverso internet: <http://www.wbcd.org/DocRoot/LJQWshKWnR84DNoH97iL/TranslatingESG.pdf>.
- WorldSteel Association (2008), "Fact sheet. Advanced applications". Ottenuto attraverso internet: http://www.worldsteel.org/pictures/programfiles/Fact%20sheet_Advanced%20applications.pdf
- WorldSteel Association (2008), "Fact sheet. Employment". Ottenuto attraverso internet: http://www.worldsteel.org/pictures/programfiles/Fact%20sheet_Employment.pdf
- WorldSteel Association (2008), "Fact sheet. Energy". Ottenuto attraverso internet: http://www.worldsteel.org/pictures/programfiles/Fact%20sheet_Energy.pdf
- WorldSteel Association (2008), "Fact sheet. Raw Material". Ottenuto attraverso internet: http://www.worldsteel.org/pictures/programfiles/Fact%20sheet_Raw%20materials.pdf
- WorldSteel Association (2008), "Fact sheet. Technology transfer". Ottenuto attraverso internet: http://www.worldsteel.org/pictures/programfiles/Fact%20sheet_Technology%20transfer.pdf
- WorldSteel Association (2008), "I PRINCIPI DI WORLDSTEEL IN MATERIA DI SICUREZZA E SALUTE". Ottenuto attraverso internet: <http://www.worldsteel.org/pictures/publicationfiles/Safety%20and%20health%20Italian.pdf>
- WorldSteel Association (2009), "Fact sheet. Breakthrough technologies". Ottenuto attraverso internet: http://www.worldsteel.org/pictures/programfiles/Fact%20sheet_Breakthrough%20technologies.pdf
- WorldSteel Association (2009), "Fact sheet. Steeluniversity.org". Ottenuto attraverso internet: http://www.worldsteel.org/pictures/programfiles/Fact%20sheet_steeluniversity.pdf
- WorldSteel Association (2010), "Fact sheet. By-product". Ottenuto attraverso internet: http://www.worldsteel.org/pictures/programfiles/Fact%20sheet_By-products.pdf
- WorldSteel Association (2010), "Fact sheet. The three Rs". Ottenuto attraverso internet: http://www.worldsteel.org/pictures/programfiles/Fact%20sheet_3Rs.pdf
- WorldSteel Association (2010), *The sustainability indicators*. Ottenuto attraverso internet: <http://www.worldsteel.org/?action=storypages&id=342>.
- Worthington Industries (2010), "Annual Report 2010". Ottenuto attraverso internet: <http://phx.corporateir.net/External.File?item=UGFyZW50SUQ9NTk0NDR8Q2hpbGRJRD0tM XxUeXBIPTM=&t=1>
- WRI (1997), *Measuring up. Toward a common framework for tracking corporate environmental performance*. Ottenuto attraverso Internet: http://pdf.wri.org/measuringup_bw.pdf.
- Wu H., Dunn S. (1995), "Environmentally responsible logistics systems", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 25 Iss: 2, pp.20 – 38

Ringraziamenti

- Giovanni Azzone, relatore della tesi
- Marika Arena, correlatore della tesi
- Stefano Frigerio, consigliere delegato in materia di Ambiente e Sicurezza di FiaV Mazzacchera S.p.A
- Matteo Manzetti, Presidente ed Amministratore unico di OLaN Officina Laminazione Nastri
- Cesare Fasolo, dipendente Risorse Umane delle Acciaierie Valbruna
- Sergio Marcucci, Direttore dello stabilimento della Ferriera Valsider S.p.A.
- Il consulente ambientale della Ferriera Valsider S.p.A.
- Mario Torri, responsabile Ambiente e Sicurezza di Giuseppe & F.lli Bonaiti S.p.A.