



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea
magistrale
in Economia e finanza

Tesi di Laurea

Climate Change Risk

La gestione della transizione
nelle singole imprese

Relatore

Ch.mo Prof. Andrea Giacomelli

Correlatore

Ch.mo Prof. Moscone Francesco

Laureando

Edoardo Marin
Matricola 858439

Anno Accademico

2019 / 2020

*A Tommaso, perché senza il suo aiuto sarei
ancora fermo a Matematica I*

SOMMARIO

Introduzione	5
Parte Prima – Inquadramento del Tema	7
I. Il Cambiamento Climatico.....	7
1.1 Definire il Cambiamento Climatico	7
1.2 L'evoluzione del fenomeno nel tempo e le sue cause	9
1.3 Gli scenari futuri e i <i>Representative Concentration Pathways</i>	14
II. Il Cambiamento Climatico e i Rischi Economico-Finanziari.....	18
2.1 Gli impatti del Cambiamento Climatico sul sistema economico.....	18
2.1.1 <i>Il Rischio Fisico</i>	19
2.1.2 <i>Il Rischio di Transizione</i>	23
2.2 L'impresa e i cambiamenti climatici.....	28
2.2.1 <i>I rischi derivanti dai cambiamenti climatici</i>	28
2.2.2 <i>Le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici</i>	33
2.2.3 <i>Studio degli impatti sul modello di business: EPF vs ESG</i>	35
2.2.4 <i>Rischi climatici, governance e pianificazione strategica</i>	40
2.3 La banca e i cambiamenti climatici	41
2.3.1 <i>I rischi e le opportunità degli impatti fisici</i>	42
2.3.2 <i>I rischi derivanti dal processo di transizione</i>	44
2.3.3 <i>Le opportunità derivanti dal processo di transizione</i>	48
2.3.4 <i>Le Guidelines della European Banking Authority (EBA)</i>	49
2.4 Le compagnie assicurative e i cambiamenti climatici	51
2.4.1 <i>Il rischio di responsabilità</i>	51
2.4.2 <i>Il Regolamento IVASS n.38 del 3 luglio 2018</i>	54
III Norme e Politiche.....	56
3.1 Le politiche climatiche e i propri paradossi.....	56
3.2 Politiche climatiche globali.....	57
3.2.1 <i>Summit della Terra</i>	58
3.2.2 <i>Il protocollo di Kyoto</i>	59
3.2.3 <i>Accordo di Parigi</i>	61
3.2.4 <i>Sustainable Development Goals (SDGs)</i>	63
3.2.5 <i>Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD)</i>	65
3.3 Politiche climatiche europee.....	68

3.3.1 <i>European Green Deal</i>	69
3.3.1.1 Approvvigionamento energetico	71
3.3.1.2 Industrie ad alta intensità energetica e di risorse	71
3.3.1.3 Trasporti e mobilità	72
3.3.1.4 Produzione alimentare	72
3.3.2 <i>Il Piano d’Azione per il finanziamento della crescita sostenibile</i>	74
3.3.2.1 Azione 1: una Tassonomia comune per il Mercato Europeo	74
3.3.2.2 Le restanti Azioni	76
3.3.3 <i>Nuove norme di vigilanza prudenziale e requisiti di capitale per le banche</i>	78
3.3.4 <i>La European Climate Law</i>	82
Parte Seconda – Un Framework per la Gestione della Transizione	85
IV. Aspetti metodologici	85
4.1 <i>Il perché</i> e la struttura del processo	85
4.2 Fase 1 – Definizione del contesto	89
4.2.1 <i>Step 1: Analisi di materialità degli impatti di transizione</i>	89
4.2.2 <i>Step 2: Definizione degli scenari di transizione e calibrazione</i>	93
4.2.3 <i>Step 3: Valutazione degli impatti sul Business</i>	97
4.3 Fase 2 – Gestione delle strategie di transizione	99
4.3.1 <i>Step 4: Definizione delle strategie</i>	100
4.3.2 <i>Step 5: Gestione e monitoraggio delle strategie</i>	102
4.3.2.1 Step 5.1: Definizione dei KPIs e del Risk Appetite	102
4.3.2.2 Step 5.2: Risk Identification	106
4.3.2.3 Step 5.3: Risk Quantification	106
4.3.2.4 Step 5.4: Risk Monitoring	108
V. Un esempio pratico	110
5.1 L’industria chimica e il processo di transizione	110
5.2 L’impresa <i>Gamma</i>	113
5.3 Step 1: Analisi di materialità degli impatti di transizione	113
5.4 Step 2: Analisi degli scenari di transizione e calibrazione	116
5.5 Step 3: Valutazione degli impatti sul business	120
5.6 Step 4: Definizione delle strategie	126
5.7 Step 5.1: Definizione dei KPIs ESG e dei rispettivi Risk Appetite	133
5.7.1 <i>Innovation (V04-13)</i>	133
5.7.2 <i>Waste Scope II (E05-01) e III (E06-01)</i>	135
5.7.3 <i>GHG Emissions (E02-01)</i>	138
5.8 Step 5.2: Risk Identification	139

5.8.1 Innovation (V04-13)	139
5.8.2 Waste Scope II (E05-01) e III (E06-01)	141
5.8.3 GHG Emissions (E02-01).....	142
5.9 Step 5.3: Risk Quantification	144
5.9.1 Innovation (V04-13)	145
5.9.1.1 Impatti Operativi	147
5.9.1.2 Impatti di Mercato.....	148
5.9.1.3 Impatto congiunto di Operations e Pressioni competitive.....	149
5.9.1.4 Ponderazione dei valori e distribuzione di probabilità.....	150
5.9.2 Waste Scope II (E05-01) e III (E06-01)	157
5.9.2.1 Waste Scope II	159
5.9.2.2 Waste Scope III	161
5.9.3 GHG Emissions (E02-01).....	163
5.9.3.1 Scenari di Mercato	165
5.9.3.2 Scenari Operativi.....	166
5.9.3.3 Scenari di Scostamento	166
5.9.3.4 Ponderazione dei valori.....	168
5.9.3.5 Distribuzione di probabilità.....	170
5.10 Step 5.4: Risk Monitoring	172
5.10.1 Innovation.....	173
5.10.2 Waste Scope II e III.....	176
5.10.2.1 Waste Scope II	177
5.10.2.2 Waste Scope III	179
5.10.3 GHG Emissions	181
Conclusioni	184
Appendice A – Gli scenari AIFIRM.....	187
Appendice B – Piano Operativo di Transizione	194
I. Programma di produzione e vendita.....	194
II. Gestione dei Prodotti Innovativi	196
III. Gestione degli Scarti.....	198
IV. Gestione delle emissioni	200
V. Programma dei Costi Operativi.....	201
Appendice C – Risk Quantification	203
I. Innovation – Scenari di Scostamento.....	203
II. Innovation - Ponderazioni	205
III. Waste Scope II – Scenari di Scostamento	207

IV. Waste Scope III – Scenari di Scostamento	207
V. GHG Emissions – Scenari di Mercato	207
VI. GHG Emissions – Scenari Operativi.....	208
VII. GHG Emissions – Scenari di Scostamento.....	208
VIII. GHG Emissions – Ponderazioni	213
Appendice D – Risk Monitoring	220
I. Innovation – Scenari di Scostamento.....	220
II. Innovation – Ponderazioni	222
III. Waste Scope II – Scenari di Scostamento	224
IV. Waste Scope III – Scenari di Scostamento	224
V. GHG Emissions – Scenari di Mercato	224
VI. GHG Emissions – Scenari Operativi.....	225
VII. GHG Emissions – Scenari di Scostamento.....	225
VIII. GHG Emissions – Ponderazioni	230
BIBLIOGRAFIA.....	237

Introduzione

Il cambiamento climatico rappresenta una delle sfide più complesse che l'Uomo si sia trovato ad affrontare nella sua Storia. Gli impatti fisici legati alle mutazioni dei sistemi climatico-ambientali rappresentano una minaccia che potrebbe compromettere non solo il perdurare del sistema socioeconomico attuale ma la stessa sopravvivenza della specie. Secondo la *Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici*, il cambiamento climatico viene identificato come "l'insieme dei cambiamenti del clima terrestre attribuibili direttamente o indirettamente all'attività umana". Tale definizione, proposta ossequiosamente ai risultati della comunità scientifica, risulta particolarmente eloquente. Infatti, dal momento che i fattori forzanti che hanno avviato (e stanno incrementando) il progressivo surriscaldamento globale sono da attribuire alle attività umane, l'unico modo per arginare l'incedere di questo drammatico fenomeno è agire proprio sulla modalità con cui tali attività vengono condotte.

È per questo motivo che, all'interno del dibattito pubblico, sta acquisendo sempre maggiore interesse il tema della cosiddetta *transizione economica* ovvero, il processo di riconversione dell'attuale sistema economico (non sostenibile da un punto di vista climatico-ambientale) verso un sistema in linea con le logiche di sostenibilità. Solo nel caso in cui si riuscirà ad implementare in modo concreto tale processo sarà possibile scongiurare il verificarsi di impatti climatici catastrofici per il nostro attuale sistema socioeconomico. Tuttavia, pensare al processo di transizione come una panacea priva di complicazioni risulterebbe essere una visione troppo semplicistica; questo perché tanto il cambiamento climatico (in qualità di fenomeno fisico) quanto il processo di transizione sono forieri di numerose e differenti tipologie di rischi, le quali possono intaccare in modo concreto e drammatico la stabilità economica sia dei singoli soggetti che dell'intero sistema.

All'interno di questo contesto, il presente studio si prefigura l'obiettivo di definire un framework metodologico per la gestione della transizione all'interno delle singole imprese. Le motivazioni sono semplici: il processo di transizione rappresenta l'unica strada percorribile per strutturare un modello economico resiliente agli impatti dei cambiamenti climatici. Tuttavia, come anticipato, esso porta con sé numerosi rischi che potrebbero causare danni economici di rilevanza pari a quella degli impatti fisici del cambiamento climatico.

Dunque, perché tale complessa riconversione avvenga in modo efficace ed efficiente, non è sufficiente una semplice produzione normativa di alto livello ma è necessario che i singoli soggetti che costituiscono la *macchina economica* acquisiscano consapevolezza di tale fenomeno e siano in grado di gestirne concretamente i rischi e le opportunità.

Il framework vuole fornire un insieme di logiche e di metodologie applicabili univocamente a ciascuna tipologia di impresa (con le dovute calibrazioni) per gestire al meglio la transizione del proprio modello di business verso logiche sostenibili. Per fare questo si è voluto razionalizzare in un'unica struttura il processo di analisi degli scenari di transizione con quello di Enterprise Risk Management. Questo perché una gestione corretta della transizione deve necessariamente considerare due dimensioni: la prima è relativa allo studio degli impatti che i *fattori di rischio esogeni* di transizione potrebbero avere sull'ambiente rilevante per l'impresa e alla definizione di un insieme di strategie di transizione finalizzate a mitigarne i rischi e a sfruttarne le opportunità. La seconda dimensione riguarda la gestione delle singole strategie di transizione e l'analisi del modo in cui i *fattori di rischio strategici* potrebbero alterare il raggiungimento dei target di transizione scelti dall'impresa.

Da un punto di vista strutturale, il presente studio si articola in due parti. Nella prima viene presentata un'analisi macroscopica necessaria a definire il rapporto che intercorre tra il fenomeno del cambiamento climatico e il sistema economico, con un approfondimento circa gli sviluppi normativi finalizzati a regolare il processo di transizione. Nella seconda parte verrà presentato il framework per la gestione della transizione nelle singole imprese, suddividendo l'analisi in una sezione di tipo prettamente metodologico e in una sezione che illustra un esempio applicato, in modo tale da dare contezza del modo in cui tale framework può essere empiricamente utilizzato.

Parte Prima – Inquadramento del Tema

I. Il Cambiamento Climatico

1.1 Definire il Cambiamento Climatico

La Terra è soggetta ad un sempre maggiore impatto dei cambiamenti climatici. Per diciotto degli ultimi vent'anni si sono registrate le più elevate temperature medie globali mai osservate con conseguente sensibile aumento degli eventi meteorologici estremi e catastrofici in tutti i continenti. È stato stimato¹ che se non saranno attuate politiche di mitigazione al riscaldamento globale, le temperature medie avranno un'elevata probabilità di superare il limite dei 2 °C al di sopra dei livelli preindustriali entro il 2060, potendo aumentare fino ai 5 °C entro la fine del secolo. La comunità scientifica ritiene che un aumento di 2 °C rispetto alla temperatura media del periodo preindustriale sia la soglia oltre la quale vi è un rischio significativamente più marcato del verificarsi di mutamenti ambientali potenzialmente catastrofici a livello mondiale. Un aumento continuo e marcato delle temperature globali di concerto con un eccessivo sfruttamento dei terreni agricoli e delle risorse idriche e boschive, avranno un impatto drammatico non solo sugli ambienti naturali, incidendo in modo significativo sulla capacità di produzione alimentare di numerosi Paesi, ma anche sul sistema socioeconomico globale, generando costi elevatissimi per le economie mondiali. Si comprende dunque la rilevanza della questione climatica e la necessità di studiare e affrontare i rischi che questo fenomeno può causare al sistema economico.

Prima di poter sviluppare un'adeguata analisi del rischio climatico e di quale sia il suo impatto sistemico è necessario analizzare le caratteristiche del fenomeno che ne sta alla base. Con il termine “cambiamento climatico” (secondo l'accezione riscontrabile ex articolo 1, comma 2 della *Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici*) ci si riferisce a tutti i cambiamenti del clima terrestre attribuibili direttamente o indirettamente all'attività umana, la quale comporta l'alterazione della composizione

¹ Commissione Europea (2019a), *Il Green Deal Europeo*

atmosfera globale andando ad aggiungersi alla variabilità climatica naturale osservata in periodi di tempo comparabili.

Da tale definizione si evince subito una prima importante distinzione tra il concetto di “cambiamento climatico”, i cui impatti sull’economia sono oggetto del nostro studio, e quello di “variabilità climatica”. La variabilità climatica è qualificabile come l’effetto di variazione casuale dei parametri climatici nell’intorno della loro media per cause naturali ovvero, non dovute all’attività umana. In altre parole, differentemente dal cambiamento climatico che è dovuto a fattori forzanti di natura antropica che possono essere cronici e/o globali (ad esempio; l’emissione continua di gas a effetto serra da parte dell’industria mineraria o la riduzione della capacità di stoccaggio dell’anidride carbonica da parte delle aree boschive a seguito di attività di deforestazione di proporzioni eccessive), la variabilità climatica dipende esclusivamente da fattori forzanti naturali temporanei e/o locali, tra i quali i principali sono i cicli oceanici e la variazione dell’attività solare. Il cambiamento climatico dunque, è descrivibile come un fenomeno complesso caratterizzato da numerose variabili interconnesse tra loro, ciascuna delle quali avrà un impatto più o meno significativo sui sistemi ambientali e socioeconomici globali. Per analizzarne l’evoluzione nello spazio e nel tempo vengono valutate le variazioni di determinati parametri climatico-ambientali sia secondo una dimensione geografica (la mutazione della distribuzione di certi fenomeni climatici e meteorologici all’interno di differenti aree geografiche più o meno ampie) che secondo una dimensione temporale (l’evoluzione nel tempo della frequenza e della portata di certi fenomeni climatici e meteorologici).

I parametri che qualificano il cambiamento climatico e che vengono utilizzati per studiarne le dinamiche sono molti e differenti, tra i più comuni possono annoverarsi: l’andamento delle temperature medie globali, la portata e la localizzazione delle precipitazioni e dell’aumento degli eventi siccitosi, oppure l’incidenza di fenomeni meteorologici catastrofici (uragani, maremoti ed esondazioni tra tutti). Vengono anche studiati gli effetti che tali fenomeni climatici hanno sulla fauna e la flora delle aree geografiche sulle quali impattano, come la migrazione di determinate specie animali o il comportamento di certe specie di piante. Come accennato precedentemente, la variazione nella portata e nella distribuzione geografica di questi fenomeni dovuta al cambiamento climatico non ha solamente una rilevanza da un punto di vista di tutela ambientale, ma

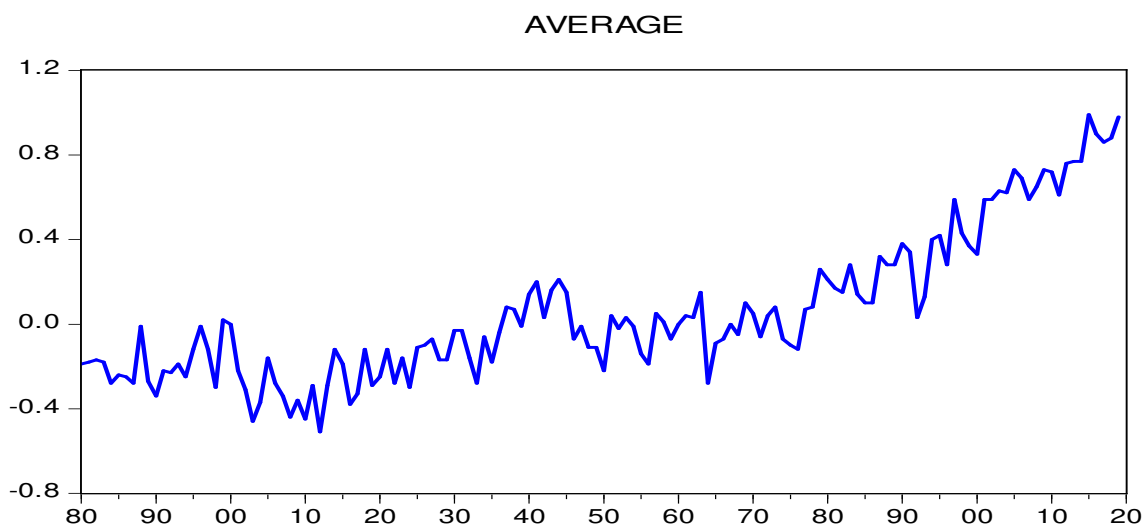
genera degli effetti evidenti sia a livello micro di singoli settori, segmenti e delle imprese che vi operano, che sul livello macroscopico dell'intero sistema economico. Per dare un esempio concreto; l'aumento delle temperature medie in determinate aree geografiche porterà con elevata probabilità ad una maggiore frequenza di eventi siccitosi, causando gravissimi danni alle colture e all'allevamento, con evidenti ripercussioni sui prezzi dei prodotti agricoli e sulla sostenibilità alimentare dell'area geografica colpita. Viceversa, un aumento dei fenomeni alluvionali estremi genererà un maggior rischio di interruzione dell'attività economica per il settore dei trasporti o per tutte le imprese che si trovano ad avere infrastrutture critiche locate nelle aree soggette a questo fenomeno.

1.2 L'evoluzione del fenomeno nel tempo e le sue cause

I primi studi scientifici importanti che miravano all'analisi del cambiamento climatico furono eseguiti nella metà degli anni '80, portando alla conclusione che le emissioni antropogeniche (ovvero causate dall'attività umana) di gas serra come l'anidride carbonica, il metano e il protossido d'azoto avevano un grave impatto sul surriscaldamento globale. Dalle prime analisi sulle serie storiche della temperatura media globale condotte in quegli anni si evinse come la temperatura media avesse continuato a crescere dalla metà del ventesimo secolo, seguendo un trend positivo che ad oggi continua a proseguire². Per poter apprezzare la portata e l'andamento nel tempo del fenomeno è necessario studiare serie temporali di lungo periodo e distinguere le due componenti che determinano la temperatura media terrestre: la variabilità climatica e il vero e proprio cambiamento climatico. Nel grafico presentato di seguito, con il nome di *average* è presentata la serie storica dell'andamento medio annuo delle temperature globali per un periodo temporale che intercorre dal 1880 al 2020. I dati sono stati scaricati dal sito della NASA.

² Informazioni riportate da Bodansky D. (2001) *The History of the Global Climate Change Regime*, MIT Press.

Grafico 1: Temperatura media globale



Fonte: NASA, riproduzione propria tramite Eviews9

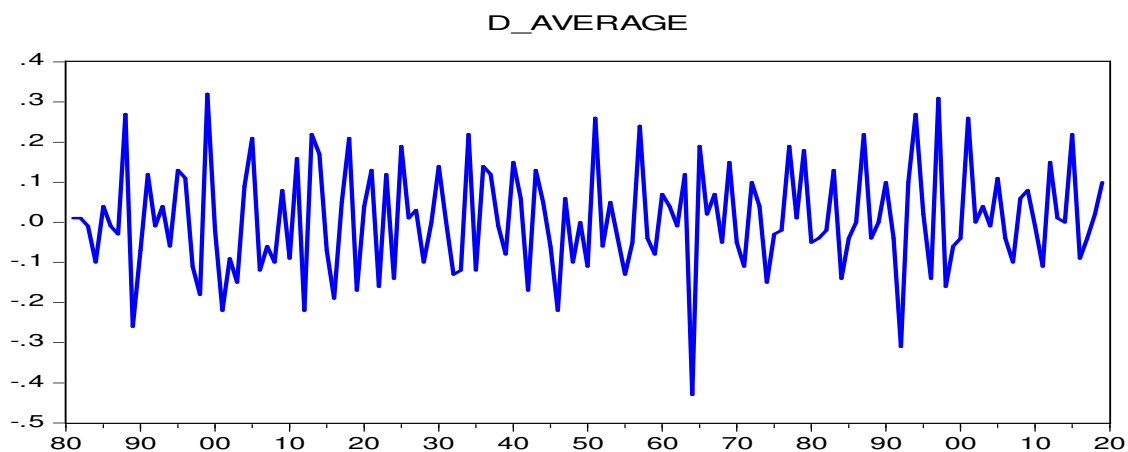
Dall'analisi si può facilmente osservare l'andamento crescente delle temperature medie che ha osservato una marcata accelerazione a partire dalla seconda metà del '900. Secondo la letteratura scientifica la quasi totalità dell'effetto di trend positivo è dovuta all'attività umana. Come si può osservare, a partire dagli anni '50, il forte sviluppo economico post-bellico, il progressivo e ininterrotto aumento della popolazione e l'industrializzazione massiccia di numerose regioni del mondo hanno comportato un significativo aumento delle emissioni di gas serra, alterandone la presenza all'interno dell'atmosfera e portando ad un rapido aumento delle temperature³.

Cercare di analizzare il fenomeno a livello intra-annuale sarebbe errato e genererebbe significative distorsioni di stima del fenomeno, dovute al forte rumore causato dalla variabilità climatica. Alcuni anni potrebbero essere caratterizzati da temperature medie minori rispetto ai precedenti, lasciando ipotizzare di trovarsi di fronte ad un trend negativo ma, utilizzando un periodo campionario più ampio, si noterebbe in modo evidente come la temperatura media stia seguendo un marcato trend positivo. Come abbiamo esposto precedentemente, la variabilità climatica è una componente naturale non legata all'attività umana. È possibile isolare questa componente dalla serie storica di partenza studiandone la dinamica alle differenze prime, eliminando quindi la componente di trend positivo

³ Per le informazioni circa i progressi accademici relativamente alla tematica del cambiamento climatico è stato consultato Ruddiman W.F. (2014) - *Earth's climate: past and future*. Freeman & Co

dovuta all'impatto delle attività antropiche. Di seguito viene presentato il grafico della serie storica alle differenze prime, ottenuto mediante il programma Eviews9:

Grafico 2: Differenze prime della serie storica della temperatura media globale



Fonte: NASA, riproduzione propria tramite Eviews9

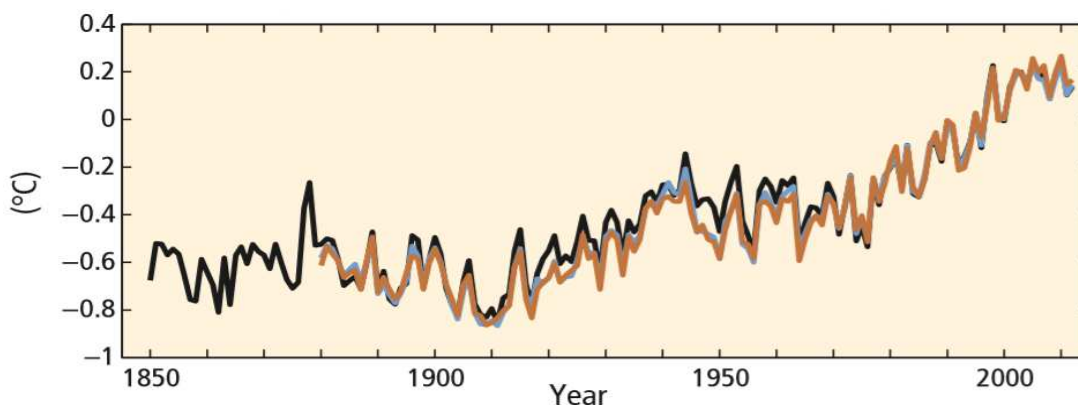
Questo grafico isola l'impatto della variabilità climatica ovvero l'impatto dell'alternarsi di condizioni climatiche naturali differenti e opposte caratterizzate da una marcata variabilità. Il processo risulta essere stazionario attorno al valore medio zero e rappresenta una fluttuazione casuale di origine naturale nell'intorno della media della serie storica. L'impatto della variabilità climatica quindi non altera di per sé il trend della temperatura media globale.

Dal punto di vista evolutivo del fenomeno, analizzando i dati ricavati dal database della NASA è inoltre possibile osservare come il decennio 2011-2020 sia stato più caldo rispetto a quello precedente, il quale risulta essere stato caratterizzato da una temperatura media più elevata di quella registrata negli anni '90 e la progressione continua in tal modo, di decennio in decennio, fino agli anni '70. Per quanto riguarda i decenni che vanno dal 1970 ad oggi, sono stati progressivamente caratterizzati dalle temperature medie più elevate mai registrate dal 1850 (anno che viene convenzionalmente considerato come l'inizio del periodo industriale) e per diciotto degli ultimi vent'anni si sono registrate le più elevate temperature medie globali mai osservate.

Tra gli studi più approfonditi e importanti a livello globale relativi all'evoluzione del cambiamento climatico si annoverano i Rapporti di Valutazione dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC. I dati presentati nel quinto e ultimo rapporto IPCC (Grafico 3) sul cambiamento climatico dimostrano come, nel periodo intercorrente tra il

1850 e il 2012, l'andamento medio globale combinato della temperatura terrestre e oceanica siano caratterizzati da una componente di trend positivo con un aumento del surriscaldamento nel periodo considerato di circa 0,85 °C.

Grafico 3: Andamento combinato medio globale della temperatura terrestre e oceanica



Fonte: IPCC, Climate Change Synthesis Report (2014)

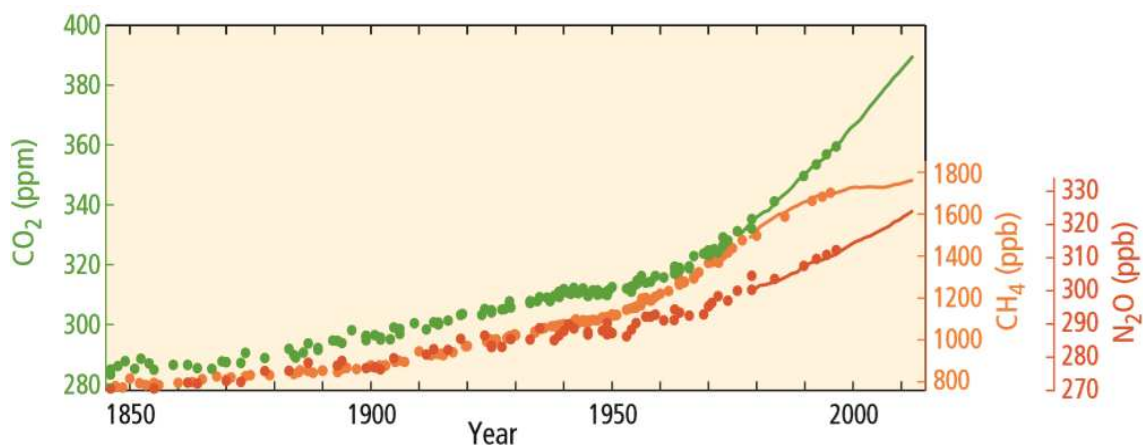
Abbiamo già compreso come la prima causa del marcato surriscaldamento della temperatura della superficie terrestre e degli oceani iniziato a metà del '900 (si vedano il Grafico 3 e il Grafico 1) sia da riscontrarsi nell'effetto dell'aumento delle emissioni antropogeniche di gas a effetto serra; diventa quindi necessario comprendere quale sia il loro ruolo all'interno del processo di surriscaldamento climatico. Questi particolari gas hanno la capacità di permettere alla radiazione solare di penetrare nell'atmosfera, trattenendo al suo interno gran parte della componente infrarossa che viene riflessa dalla superficie terrestre. Tale processo di contenimento della radiazione infrarossa da parte dei gas serra avviene naturalmente e prende il nome di *effetto serra*. Tuttavia, la sempre maggior concentrazione di questi gas nell'atmosfera dovuta alle emissioni generate dalle attività umane è causa di una drastica accentuazione del fenomeno e quindi di un significativo aumento delle temperature medie globali sia terrestri che oceaniche. Le emissioni antropogeniche di gas ad effetto serra sono aumentate in modo considerevole successivamente alla rivoluzione industriale, trainate dalla crescita del benessere economico e dall'aumento della popolazione mondiale.

I dati IPCC presentati nel Grafico 2 evidenziano l'andamento crescente della concentrazione dei tre principali gas serra; l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄) e il protossido di azoto (N₂O). L'anidride carbonica è il principale gas serra emesso nell'atmosfera e si ritiene sia responsabile di circa il 63% del riscaldamento globale

antropogenico. Gli altri gas sono emessi in quantità minori ma sono caratterizzati da una capacità di trattenimento del calore molto più elevata di quella dell'anidride carbonica; il metano ha un *Global Warming Potential* di 24 (trattiene 24 volte la quantità di calore trattenuta dalla CO₂) ed è responsabile di circa il 19% del riscaldamento globale antropogenico, mentre il protossido d'azoto ha un GWP di circa 300 e contribuisce per il 6%.

Secondo l'ultimo rapporto IPCC, tali aumenti sono dovuti prevalentemente alle emissioni antropogeniche le quali, nel periodo temporale intercorrente tra il 1750 e il 2011, hanno comportato un aumento cumulativo di CO₂ nell'atmosfera di circa 2040 giga-tonnellate. Si ritiene che circa il 40% di tali emissioni antropogeniche sia rimasto bloccato all'interno dell'atmosfera terrestre, la componente restante è stata assorbita dall'atmosfera stessa, dalla superficie terrestre (il suolo e le piante) e dagli oceani; questi ultimi sono responsabili dell'assorbimento di circa il 30% della CO₂ emessa, processo che ha portato ad una sensibile acidificazione delle loro acque. È da sottolineare come circa la metà di tutte le emissioni antropogeniche di CO₂ calcolate nel periodo precedentemente definito si sia verificata a partire dal 1970.

Grafico 2: Concentrazioni medie globali di gas serra



Fonte: IPCC, Climate Change Synthesis Report (2014)

Purtroppo, nonostante un sempre maggiore numero di politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici, come osservabile dal grafico presentato sopra, dal 1970 le emissioni totali di gas ad effetto serra sono aumentate considerevolmente. Si ritiene che circa il 78% dell'incremento totale delle emissioni di gas serra siano da attribuire ai

processi industriali, più precisamente all'utilizzo dei combustibili fossili all'interno di tali processi. In particolar modo, si assiste ad una preoccupante inversione di tendenza nell'utilizzo del carbone per l'approvvigionamento energetico mondiale, il quale è tornato a crescere provocando un aumento dell'intensità carbonica dell'energia. Si ritiene⁴ che le principali attività umane che contribuiscono in modo preponderante all'aumento dei gas serra siano:

- L'utilizzo di combustibili fossili come carbone, petrolio e gas nei processi produttivi, nei trasporti e per la produzione energetica. La combustione di tali elementi provoca l'emissione di elevate quantità di CO₂ e di protossido di azoto.
- Lo sfruttamento eccessivo dei terreni boschivi e la conseguente deforestazione, attività che comportano una riduzione del processo di assorbimento carbonico svolto naturalmente dalle piante e il rilascio dell'anidride carbonica contenuta nel legno.
- Lo sviluppo degli allevamenti intensivi di bovini e ovini, animali che producono grandi quantità di metano nel loro processo digestivo.
- L'utilizzo di fertilizzanti azotati, che generano emissioni di protossido d'azoto, e dei gas fluorurati che vengono utilizzati come refrigeranti degli impianti di climatizzazione o come agenti espandenti per schiume antincendio e che sono caratterizzati da un GWP pari a 23.000

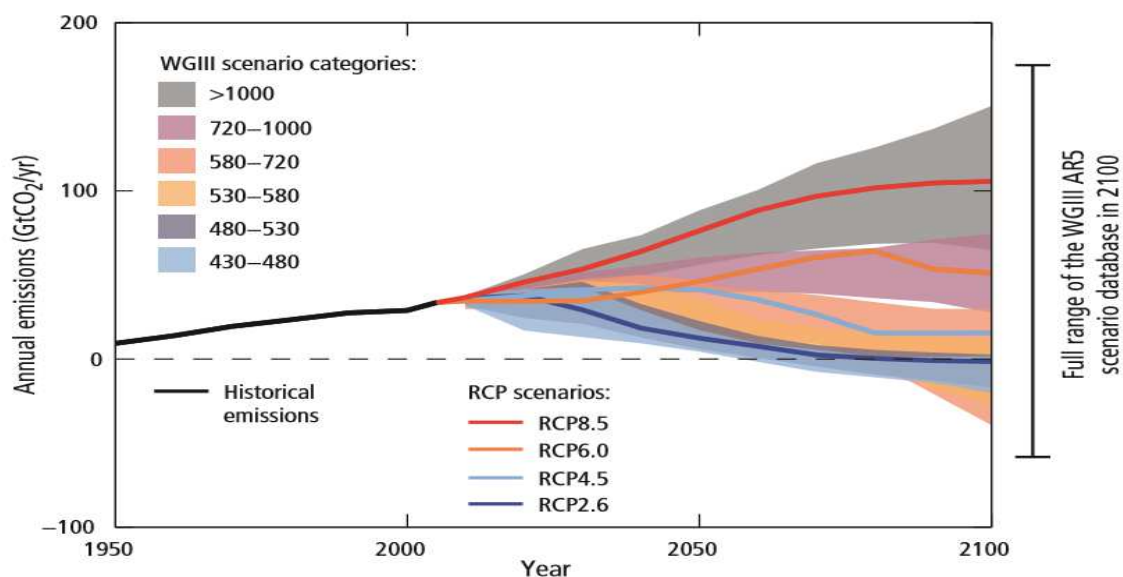
1.3 Gli scenari futuri e i *Representative Concentration Pathways*

L'emissione continua di gas serra e un utilizzo non sostenibile delle risorse naturali porteranno nel tempo ad un impoverimento dei sistemi ambientali e ad un surriscaldamento ulteriore, il quale comporterà una mutazione duratura di tutte le differenti componenti del sistema climatico globale. Questo processo, se non verrà adeguatamente mitigato, renderà molto più probabile il verificarsi di impatti gravi e irreversibili per i sistemi ambientali e, conseguentemente, per quelli economici. Per limitare l'impatto negativo dei cambiamenti climatici è necessario ridurre in modo significativo l'emissione di gas serra, attuare processi di *carbon capture and storage* e implementare modalità di sfruttamento delle risorse naturali che siano sostenibili nel lungo periodo, tutto in modo sinergico ad un profondo processo di transizione delle attività socioeconomiche umane verso logiche sostenibili.

⁴ Commissione Europea (2019a), *Il Green Deal Europeo*

Un tema rilevante per l'analisi del rischio derivante dai cambiamenti climatici è proprio quello di comprendere quali possano essere gli sviluppi futuri del climate change e dell'andamento dei parametri climatico-meteorologici e ambientali già accennati nel paragrafo 1. Per svolgere queste analisi vengono utilizzate come base le proiezioni delle emissioni di gas serra, le quali variano tra loro a seconda delle previsioni relative a differenti parametri, tra i quali: la dimensione della popolazione mondiale; le modalità di svolgimento dell'attività economica; lo stile di vita delle persone; le modalità di utilizzo e produzione dell'energia; i modelli di sfruttamento del territorio; l'innovazione tecnologica e le politiche climatiche. Ad oggi la ricerca scientifica sul tema è ancora in fase embrionale, tuttavia, sono stati elaborati dall'IPCC (Working Group III) quattro scenari possibili relativi allo sviluppo delle concentrazioni di gas serra. Questi scenari prendono il nome di *Representative Concentration Pathways* (RCP) e vengono utilizzati come baseline per la costruzione di scenari più approfonditi ed eseguire analisi di forecasting su quali impatti il cambiamento climatico avrà in futuro sul sistema ambientale e quello economico. Gli scenari climatici IPCC rappresentano le basi per la valutazione delle tendenze del cambiamento climatico e dei potenziali impatti che tali cambiamenti possono avere nei sistemi socioeconomici. Di seguito viene presentato il grafico descrittivo dei quattro scenari RCP.

Grafico 4: Representative Concentration Pathways



Fonte: IPCC, Climate Change Synthesis Report (2014)

1. RCP8.5: viene descritto come uno scenario ad elevate emissioni di gas serra. Questo scenario ipotizza un futuro in cui non vengono intraprese politiche climatiche di mitigazione e i modelli aziendali non accennano a svoltare verso un sistema economico ecosostenibile; perciò le emissioni di gas serra aumentano nel tempo, portando a significative concentrazioni degli stessi all'interno dell'atmosfera. Allo stesso tempo, i modelli di gestione delle risorse naturali rimarranno inalterati, portando quindi a una penuria di risorse ambientali quali acqua, terra fertile e riserve boschive. Ci si riferisce a questo scenario con il nome di "*business-as-usual*".

2. RCP6.0: rappresenta uno scenario in cui le emissioni di gas serra aumentano a livelli elevati fino a raggiungere un picco intorno al 2060 per poi iniziare a convergere lentamente verso valori medi nel resto del secolo.

3. RCP4.5 è descritto come uno scenario a emissioni intermedie. In questa ipotesi le attività di mitigazione e contenimento del cambiamento climatico seguono percorsi abbastanza ambiziosi, ciò comporta un aumento dei gas a effetto serra fino al 2040 per poi incominciare a diminuire di circa il 50% entro il 2080. Si noti che nonostante in questo scenario vengano perseguite politiche climatiche e ambientali significative, i risultati del contenimento non sono sufficienti per rimanere all'interno dei limiti stabiliti nell'Accordo di Parigi, ovvero il tetto di 2 °C sopra i livelli preindustriali con un obiettivo a 1,5 °C. Questo scenario prende anche il nome di "*Pledges and Nationally Determined Contributions*" si riferisce infatti ad una situazione in cui i Paesi firmatari dell'Accordo di Parigi implementino gli attuali piani climatici nazionali (NDCs), i quali non sono ancora pienamente allineati agli obiettivi dell'Accordo (gli attuali piani climatici nazionali pongono un limite al surriscaldamento a soli 2,6 °C - 3,2 °C).

4. RCP2.6: questo è l'unico scenario coerente con l'obiettivo dell'Accordo di Parigi di mantenimento della temperatura ben al di sotto di 2 °C, perseguendo gli sforzi per contenere la temperatura entro 1,5 °C. In questo scenario si assiste a un picco di emissioni di gas serra nel 2020 per poi diminuire linearmente fino a diventare negative entro il 2100.

Per mantenere un andamento sostenibile dei livelli di concentrazione di gas serra (RCP2.6) è necessario un intervento rapido e decisivo che permetta di ridurre le emissioni e di avviare un processo di transizione verso un modello economico sostenibile e resiliente nei confronti degli impatti dei cambiamenti climatici. Le singole imprese e gli enti finanziari ricoprono un ruolo fondamentale e decisivo per innescare la transizione del sistema economico. Per comprendere appieno l'importanza degli attori privati in questo contesto si deve considerare che, nell'ambito dell'Unione Europea, la Commissione ha stimato che per riuscire a conseguire gli obiettivi in materia di clima ed energia fissati per il 2030 sono necessari fin da subito investimenti annui per un valore di circa 180 miliardi di euro⁵. Risulta evidente come una somma così ingente non possa essere messa a disposizione dal solo settore pubblico, sarà perciò necessario l'aiuto del settore finanziario privato in quanto la maggior parte di tali finanziamenti dovrà provenire da capitali privati. Inoltre, molti di questi investimenti possono rappresentare delle ottime opportunità di sviluppo per le imprese, infatti, è possibile che le imprese riescano a ricavare delle opportunità dai rischi presentati dai cambiamenti climatici, proponendo sul mercato prodotti e servizi necessari alla mitigazione o implementando modelli di business innovativi che si inseriscano in modo efficace ed efficiente nel nuovo ambiente di transizione. È per tale motivo che nel prossimo capitolo ci occuperemo di quali sono gli impatti che il fenomeno del cambiamento climatico ha sui sistemi economici umani e quali siano i rischi e le eventuali opportunità a cui sono sottoposti i diversi attori privati quali banche, assicurazioni ed imprese.

⁵ Commissione Europea (2019b), *Orientamenti sulla comunicazione di informazioni di carattere non finanziario*

II. Il Cambiamento Climatico e i Rischi Economico-Finanziari

2.1 Gli impatti del Cambiamento Climatico sul sistema economico

Il processo evolutivo del cambiamento climatico, il conseguente aumento delle temperature medie e dell'alterazione nell'accesso alle risorse naturali stanno avendo degli impatti sempre più evidenti sul sistema economico globale. L'aumento della portata e della frequenza di fenomeni meteorologici acuti e cronici, quali eventi siccitosi, incendi o alluvioni, hanno impattato negativamente nei confronti della produttività agricola, dei trasporti e delle diverse attività economiche svolte nei luoghi colpiti da tali eventi. Questi eventi fisici avranno nel tempo una sempre più marcata influenza sui sistemi economici e il benessere della popolazione, soprattutto per i Paesi collocati nelle fasce geografiche soggette a un maggior rischio fisico.

Per contenere gli effetti fisici del cambiamento climatico sono state proposte numerose politiche di mitigazione che mirano ad attuare una transizione verso un'economia resiliente al *climate change*, caratterizzata da basse emissioni di gas a effetto serra e da un approccio sostenibile relativamente all'utilizzo delle risorse naturali. Tali politiche tuttavia possono esse stesse avere un effetto depressivo sul sistema economico; potrebbero infatti alterare il prezzo dei combustibili fossili oppure rendere impianti e macchinari non più conformi alle normative, andando a intaccare gli attuali modelli di business delle imprese.

Dunque, risulta evidente che sia i fattori fisici che quelli regolamentari legati al cambiamento climatico generano una serie di rischi che hanno un impatto significativo sul sistema economico. Infatti, la comunità scientifica (tra tutti, si veda in merito l'importante lavoro della TCFD) è concorde nel ritenere che i rischi di ripercussioni negative sull'economia legati ai cambiamenti climatici possano distinguersi in due grandi categorie: il rischio fisico e il rischio di transizione.

2.1.1 Il Rischio Fisico

Nel 2017 le catastrofi legate a eventi meteorologici estremi hanno causato un ammontare di danni al sistema economico per circa 283 miliardi di euro e si ritiene che entro il 2100 tali fenomeni potrebbero colpire fino a due terzi della popolazione europea, rispetto all'attuale 5 %⁶.

I rischi fisici sono una macro-famiglia di rischi che derivano dalle conseguenze fisiche dei cambiamenti climatici e il loro impatto primario grava su tutti i soggetti economici che sono fisiologicamente esposti ad eventi naturali estremi. Tali rischi vengono a loro volta suddivisi in *rischi acuti*, legati ad una maggiore frequenza e portata di eventi meteorologici estremi (ad esempio uragani, maremoti, alluvioni), e *rischi cronici*, relativi a cambiamenti a lungo termine dei modelli climatici i quali possono causare mutamenti permanenti dei sistemi climatico-ambientali (ad esempio l'aumento della temperatura media terrestre che comporta la desertificazione di ampie aree geografiche oppure l'innalzamento del livello del mare).

È da sottolineare che, genericamente, l'esposizione di un soggetto economico ai rischi fisici non dipende direttamente da un suo eventuale impatto negativo sul clima o sull'ambiente in senso lato ma è correlato alla collocazione geografica delle proprie attività. I rischi derivanti dagli impatti fisici acuti legati ai cambiamenti climatici comportano, per i soggetti maggiormente esposti, un'elevata probabilità di danneggiamento del *capitale fisico* (ad esempio immobili, impianti produttivi, macchinari, terreni agricoli). Tali soggetti possono essere sia imprese che famiglie o enti pubblici, i quali, seguitamente ad un grave impatto fisico, avranno necessità di destinare parte delle loro risorse finanziarie al contenimento dei danni e alla ricostituzione del capitale fisico danneggiato necessario allo svolgimento delle loro attività. Il danneggiamento del capitale fisico produce un effetto inflativo sull'indebitamento dei soggetti colpiti andando a ridurre le risorse finanziarie precedentemente disponibili per altri investimenti e consumi. Inoltre, per le imprese è anche da citare il possibile rischio di compromissione della capacità di generare reddito conseguentemente al blocco di un impianto produttivo critico o alla perdita di uno o più macchinari.

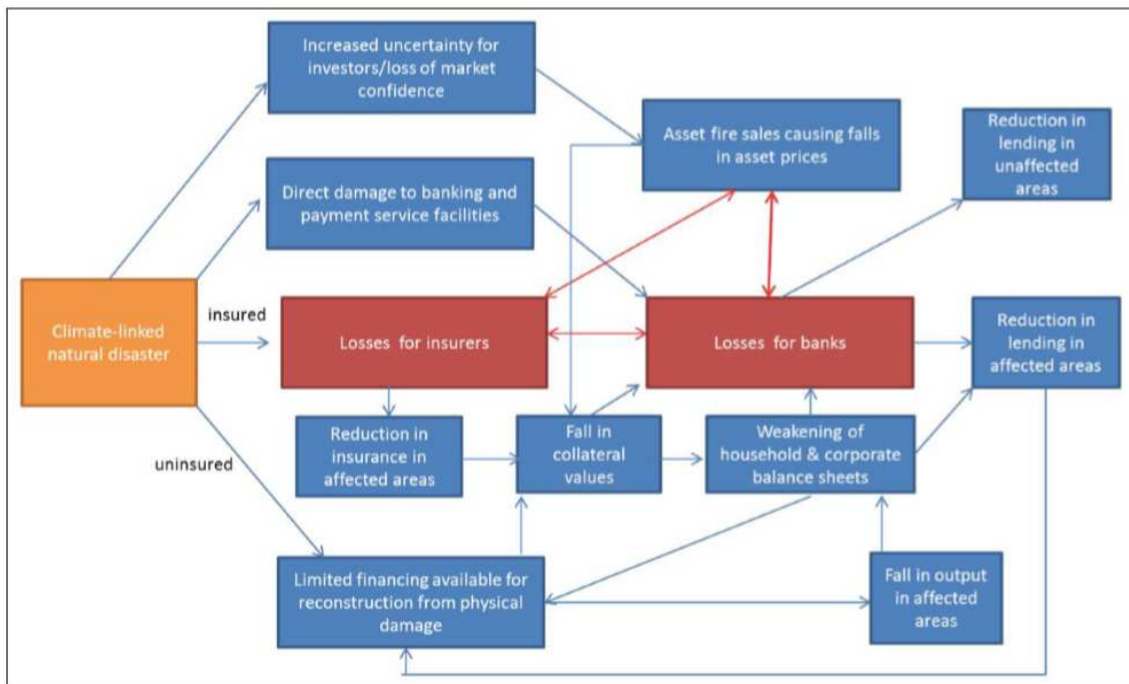
⁶ Commissione Europea (2019b), *Orientamenti sulla comunicazione di informazioni di carattere non finanziario*

Gli impatti fisici che avvengono inizialmente a livello dell'economia reale possono diffondersi anche all'interno del settore finanziario. A seguito della possibile interruzione delle attività di imprese e famiglie dovute a danni fisici causati dal cambiamento climatico, si assisterebbe non solo ad un aumento della loro vulnerabilità finanziaria ma anche ad una riduzione significativa del valore dei *collateral* (beni reali o finanziari concessi in garanzia alla società finanziatrice per l'accesso al credito). Nel caso un'impresa indebitata subisse gravi danni finanziari a seguito di un evento meteorologico estremo, il recupero del credito potrebbe diventare molto più complesso per la banca finanziatrice proprio perché l'impresa si troverebbe a necessitare di ingenti quantità di liquidità per rimediare ai danni subiti. Inoltre, nel caso i *collateral* avessero subito dei danni, il valore delle garanzie (ad esempio un immobile o un impianto produttivo) a tutela del credito vantato dalla banca si ridurrebbe di molto, rendendo l'esposizione molto più rischiosa.

Eventuali impatti climatici fisici possono quindi aumentare la quantità di crediti non performanti all'interno dei portafogli delle banche, soprattutto per quegli istituti che si trovano ad essere particolarmente esposti nei confronti di soggetti economici che svolgono le loro attività in aree geografiche sottoposte ad un maggiore rischio climatico (ad esempio in Europa i paesi della fascia sud-mediterranea, tra i quali l'Italia). Nel caso tali impatti fisici negativi iniziassero ad essere caratterizzati da una sempre maggiore cronicità, vi è un forte rischio che gli istituti finanziari si trovino di fronte alla necessità di restringere l'offerta creditizia, andando ad inficiare il canale creditizio come principale strumento per le strategie di politica monetaria macroeconomica. Si comprende dunque come, all'aumentare della portata questi fenomeni fisici acuti e/o cronici, aumenti la probabilità che si verifichi un effetto di contagio minante la stabilità del sistema economico nel suo complesso, sia reale che finanziario.

Di seguito viene presentato uno schema (Schema 1) che evidenzia le modalità di trasmissione delle perdite generate da un disastro naturale a partire dall'economia reale fino al settore finanziario e al sistema macroeconomico generale.

Schema 1: Trasmissione degli impatti a seguito del verificarsi di un disastro naturale acuto



Fonte: Bank of England, Bank of England working paper n.603, (2016)

Il primo caso che viene evidenziato è quello in cui le imprese colpite direttamente dall'evento siano coperte da un'assicurazione per quel fenomeno (*insured*). Il primo grave impatto si ripercuoterebbe sulle società di assicurazioni esposte nei loro confronti le quali dovrebbero coprire il danno finanziario subito dalle imprese assicurate. Tanto maggiore la portata dell'evento, tanto più grave l'impatto sulla società assicuratrice che, come prima risposta al fenomeno andrebbe a ridurre drasticamente la sua esposizione nelle aree esposte a tali rischi.

Inoltre, successivamente al verificarsi di un evento catastrofico, si può assistere ad un aumento dell'incertezza e una conseguente perdita di sicurezza da parte degli investitori che operano sui mercati finanziari. Questa condizione di fibrillazione dei mercati finanziari legata al deterioramento della posizione finanziaria delle assicurazioni esposte al fenomeno potrebbe provocare con elevata probabilità la vendita su larga scala dei titoli di queste società andando a ridurre sensibilmente il prezzo di tali asset, generando un ulteriore perdita per le assicurazioni ma anche causando gravi danni a tutte le istituzioni finanziarie che detengono tali titoli nei loro portafogli (tra cui le banche, come evidenziato nello schema).

Ad oggi la sempre maggiore rischiosità derivante dal cambiamento climatico non viene percepita in egual modo dai vari soggetti economici sopra citati. Sottostimare la portata e la sempre maggiore frequenza di tali fenomeni rappresenta un rischio estremamente grave per il sistema assicurativo, in quanto le società andrebbero a calcolare il valore dei premi assicurativi senza considerare gli sviluppi futuri degli impatti del cambiamento climatico, provocando una rottura nel rapporto di equità premio-sinistro. Questa non è solo un'ipotesi, un rapporto della Nederlandsche Bank del 2017 ha evidenziato come i premi assicurativi proposti a copertura di rischi idrogeologici non tenessero conto dell'aumento della rischiosità di tali eventi nel tempo.

Il secondo caso preso in studio è quello relativo a imprese che non sono assicurate nei confronti dell'evento catastrofico (*uninsured*). In questo caso l'impatto ricade direttamente sulle imprese che si ritroverebbero a necessitare di una grande quantità di risorse finanziarie necessarie alla ricostruzione e al recupero dai danni causati dal fenomeno. I danni fisici possono anche ridurre in modo significativo il valore degli eventuali collateral disposti come garanzia per accedere ad un finanziamento bancario. La perdita di valore dei collateral non è solamente legata al danno fisico diretto ma anche al processo di *disassicurazione* descritto precedentemente. Il valore delle garanzie non viene più garantito dal settore assicurativo e questo comporta un ulteriore danno a carico delle banche, le quali si trovano a dover gestire delle esposizioni sempre più rischiose. Quest'aumentata rischiosità porterà le banche, in modo analogo a quanto svolto dalle assicurazioni, a ridurre la loro esposizione nei confronti dei soggetti economici che svolgono le loro attività nelle aree geografiche soggette a tale rischio.

L'aumentata vulnerabilità finanziaria a seguito dei danni diretti in capo alle imprese, la diminuzione del valore delle garanzie e la sempre minore capacità di accesso alle linee di credito hanno due effetti principali; l'aumento della probabilità di default dei soggetti colpiti e l'aumento della *Loss Given Default* (LGD) ovvero le perdite che la banca finanziatrice dovrebbe sostenere nel caso la controparte colpita andasse in default. Tanto più sarà vasta l'area colpita dai possibili eventi climatici catastrofici, tanto più sarà probabile il contagio della crisi a livello dell'intero sistema economico.

I rischi di ripercussioni negative sulle banche e le assicurazioni potrebbero essere mitigati dall'implementazione di una rigorosa regolamentazione e supervisione finanziaria. Relativamente a questo tema, diversamente da quanto avviene per i Paesi in via di

sviluppo, quelli caratterizzati da un'economia sviluppata, nonostante non ne siano immuni, sono soggetti a rischi fisici minori in quanto gli istituti finanziari tendono a perseguire delle strategie di diversificazione di portafoglio molto strutturate e, allo stesso tempo, i prenditori di fondi hanno una maggiore “*cultura assicurativa*” e tendono ad essere coperti contro diversi eventi catastrofici.

È inoltre da sottolineare come, a livello d'impresa, il management delle società che si sono trovate a fronteggiare delle gravi catastrofi naturali abbiano una percezione del rischio fisico di gran lunga maggiore rispetto a società che operano nello stesso settore ma non ne sono mai state colpite (Bernile et al, 2017). Tale considerazione del rischio fisico all'interno del modello aziendale può aiutare nel lungo periodo a sviluppare un'organizzazione resiliente a questi rischi e avere un conseguente impatto positivo sul valore dell'impresa per gli investitori.

2.1.2 Il Rischio di Transizione

I rischi di transizione sono una particolare tipologia di rischi derivanti dall'implementazione di un processo di transizione verso un'economia sostenibile a basse emissioni di carbonio e resiliente ai cambiamenti climatici. In questo studio, con il termine di *resilienza climatica*⁷, ci riferiremo alla capacità di un sistema economico o aziendale di:

- a) Riuscire a continuare a svolgere le proprie funzioni in modo continuo anche di fronte a impatti climatici estremi e alla loro evoluzione, nonché alla modificazione nell'accessibilità all'utilizzo delle risorse naturali.
- b) Avere la capacità di riconfigurare, evolvere e adattare i propri processi interni per: aumentare la sostenibilità ambientale del sistema stesso, contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici e sviluppare la capacità di risposta a eventuali impatti futuri.

I rischi di transizione sono numerosi e dipendono in modo idiosincratico dal modello di business attuato da ogni impresa, per tale motivo devono essere studiati in modo approfondito da parte del management in modo tale da comprendere a quali rischi di transizione sia esposta la propria società e sviluppare una pianificazione strategica

⁷ Tra le ricerche più influenti relative a tale materia possiamo indicare gli studi di Folke (2006) e Nelson et al. (2007)

consapevole. Per citare alcuni esempi relativamente a tali rischi, un processo di transizione verso un'economia a basse emissioni può causare l'alterazione del prezzo del carbonio, rendendo molto più costosi i processi produttivi ad alta intensità carbonica ma favorendo imprese che già si appoggiano a processi produttivi *low carbon*. È da evidenziare che, quando si tratta dei rischi di transizione, non si deve considerare il solo impatto carbonico delle attività d'impresa ma anche la loro sostenibilità ambientale in senso lato ovvero dell'impatto che le attività d'impresa hanno sulle risorse naturali (ad esempio; lo sfruttamento del suolo, l'inquinamento delle fonti idriche e l'acidificazione delle acque). Si pensi ad un'impresa agricola di grandi dimensioni che opera su coltivazioni intensive focalizzate sulla monocoltura di una specie vegetale utilizzando meccanismi di irrigazione obsoleti; un tale modello produttivo avrebbe un impatto ambientale estremamente negativo in quanto contribuirebbe all'impoverimento del suolo e allo spreco di risorse idriche. Per tali motivi, all'interno di un processo di transizione, questa ipotetica impresa dovrà necessariamente ricalibrare il proprio modello di business puntando su una maggiore biodiversità e un più attento utilizzo delle risorse idriche, in modo tale limitare il proprio impatto ambientale e aumentare la propria resilienza. Dunque, per definire in modo chiaro il concetto, nonostante la ricerca si focalizzi troppo spesso sul solo impatto carbonico delle attività d'impresa, l'impatto del rischio di transizione si riverbera su tutto l'insieme di imprese le cui attività e i modelli di business impattano in modo negativo sull'ambiente, sia dal punto di vista delle emissioni di gas serra, sia dal punto di vista del danneggiamento o dello sfruttamento non sostenibile delle risorse ambientali. Le imprese che operano in queste condizioni vengono denominate "*brown*", in contrapposizione alle imprese "*green*", che svolgono le loro attività ossequiosamente alle normative climatico-ambientali.

Possiamo inoltre considerare come rischi di transizione anche il rischio reputazionale e quello giuridico, infatti, nel caso un'impresa non si adegui a nuove normative a tutela dell'ambiente, non solo subirebbe un danno alla propria immagine ma dovrebbe sostenere le spese legali del processo. Un altro rischio annoverabile all'interno del processo di transizione è il rischio tecnologico per cui macchinari e impianti produttivi da sempre utilizzati nel proprio modello di business non risultano più conformi alle nuove normative per il contenimento delle emissioni e la sostenibilità ambientale.

Anche in questo caso, come visto per i rischi fisici, è possibile che gli impatti negativi legati al processo di transizione che gravano inizialmente sulle sole imprese possano

riverberarsi sull'intero sistema economico. Infatti, un processo di transizione efficace verso un'economia sostenibile e a basse emissioni di carbonio comporterebbe necessariamente una drastica riduzione del valore delle riserve energetiche e delle attività *carbon intensive* (attività legate all'utilizzo più o meno massiccio dei combustibili fossili o alla loro trasformazione) nonché di tutte le attività non sostenibili da un punto di vista di sfruttamento delle risorse ambientali. Tale processo genererebbe inizialmente delle inefficienze economiche e delle significative perdite finanziarie per i settori maggiormente esposti, con un conseguente rischio di contagio a tutta l'economia.

Nel presente lavoro, a seguito dello studio delle dinamiche di diffusione del rischio di transizione, abbiamo identificato due principali fattori di rischio di contagio sistemico; il primo fattore è identificabile con le tensioni finanziarie derivanti dalla perdita di valore degli attivi delle società *brown* mentre il secondo fattore è legato all'aumento del costo dei prodotti energetici.

- Primo fattore: per avviare la transizione è necessario che le politiche relative alle emissioni di carbonio e alla tutela ambientale siano quanto più severe possibili spingendo i capitali privati verso finanziamenti sostenibili. Questo processo andrebbe inizialmente ad intaccare la stabilità economico-finanziaria delle società più esposte, tipicamente imprese appartenenti a settori che fanno largo uso dei combustibili fossili, emettendo elevate quantità di gas a effetto serra nello svolgimento del proprio business, imprese della filiera agroalimentare che non rispettano sufficienti standard di sostenibilità della produzione oppure imprese che inquinano o danneggiano in modo sistematico le risorse ambientali. Per dare un esempio, si pensi a nuove normative che impongano un forte limite all'utilizzo dei combustibili fossili nella generazione dell'energia elettrica; una situazione simile comporterebbe delle sensibili ricadute non solo sul valore degli attivi e sulla stabilità economico-finanziaria delle imprese che si occupano direttamente di generazione energetica, ma avrebbe delle gravi ripercussioni su tutte le altre società operanti all'interno della catena del valore dell'estrazione e della trasformazione dei combustibili fossili. Il verificarsi di una perdita di valore per le attività e le infrastrutture legate al settore dello sfruttamento, della trasformazione e l'utilizzo di combustibili fossili, darebbe inizio con elevata probabilità a una vendita massiccia dei titoli delle società maggiormente esposte a tale business, generando al loro interno delle forti tensioni finanziarie.

- Secondo fattore: è molto probabile che nel processo di transizione si possa assistere ad un aumento dei costi che le imprese dovrebbero sostenere per l'acquisto di prodotti energetici, conseguentemente al fatto che, per effettuare la transizione, da un lato è prevista l'incentivazione dell'utilizzo di fonti energetiche sostenibili (le quali sono ad oggi molto più costose dei combustibili fossili e la riconversione a nuove strutture produttive conformi richiederebbe il sostenimento di costi molto elevati) e dall'altro si tende ad alzare i prezzi dei combustibili fossili tramite sistemi di *carbon pricing* maggiormente penalizzanti⁸. Per le imprese risulta particolarmente complesso riuscire a mitigare questo aumento di costi poiché nel breve termine la struttura della curva di domanda di energia è particolarmente anelastica, questo a causa dei massicci costi fissi necessari per poter modificare le fonti e le modalità di approvvigionamento (Visco, 2019). Tale rigidità fisiologica comporterebbe rincari a carico delle imprese, derivanti sia dall'acquisto di beni energetici molto più costosi ma necessari per continuare a svolgere la propria attività, sia dalla necessità di riconvertire i propri impianti produttivi con macchinari a basse emissioni.

Il rischio di dover sostenere costi maggiori per la conversione energetica, di concerto con la possibile erosione del valore degli attivi, impatterebbero in modo negativo sulla stabilità finanziaria delle imprese, rendendole molto più vulnerabili. Questo aumento della vulnerabilità finanziaria in seno alle imprese rappresenta il punto di incontro tra gli impatti sull'economia reale del rischio di transizione e il contagio all'economia finanziaria, bisogna infatti considerare che gran parte delle società che operano nell'economia reale finanziano parte dei propri progetti ricorrendo all'indebitamento bancario o all'emissione di titoli di debito. I fattori di rischio descritti precedentemente renderebbero molto più complessa, da parte delle imprese, la gestione delle passività assunte nei confronti delle banche e dei mercati finanziari. Per quanto concerne le banche, esse si troverebbero esposte nei confronti di imprese sottoposte a un maggior grado di tensione finanziaria e per tale motivo osserverebbero un aumento della rischiosità dei loro portafogli di credito, questo spingerebbe le banche a effettuare operazioni di rientro anticipato dei finanziamenti e a limitare la loro esposizione nei confronti delle imprese maggiormente soggette ai rischi di transizione; due azioni che andrebbero a generare

⁸ Con il termine *carbon pricing* si intende l'applicazione di un mark-up al costo dell'utilizzo dei combustibili fossili in modo tale da scoraggiarne l'utilizzo massiccio da parte delle imprese più inquinanti. Solitamente viene applicato sotto forma di una tassa sul carbonio o un sistema di cap and trade con il quale viene costruito un mercato per lo scambio di permessi di emissione.

ulteriore tensione finanziaria a livello d'impresa. È inoltre da considerare che, nel caso fossero stati disposti come garanzia per l'accesso al finanziamento bancario degli impianti produttivi ad alta intensità carbonica o macchinari che non rispettano le nuove regole di sostenibilità, seguitamente allo sviluppo del processo di transizione tali *collateral* subirebbero una drastica riduzione del loro valore in quanto ci si aspetta che nel futuro essi non saranno più legalmente utilizzabili.

Ci si rende presto conto che anche in questo caso, come per i rischi fisici, entrano in gioco l'aumento della vulnerabilità finanziaria, la maggior difficoltà di accesso alle linee di credito da parte delle imprese più esposte al rischio di transizione e una diminuzione del valore delle garanzie (anche se in questo caso la perdita di valore è rilevante esclusivamente per impianti e macchinari non sostenibili). Gli effetti a livello bancario sono quindi i medesimi; l'aumento della probabilità di default per le imprese colpite da tali rischi e l'aumento della *Loss Given Default* relativamente ai *collateral carbon intensive*⁹. Tanto più saranno numerosi i settori e le imprese colpite dagli effetti negativi della transizione, tanto più sarà elevato il rischio per il settore finanziario e il possibile contagio a livello dell'intero sistema economico.

A questo punto è necessario approfondire un tema che avevamo introdotto all'inizio del paragrafo. Diversamente da quanto visto per i rischi fisici, in questo caso è molto più probabile che imprese aventi un maggiore impatto negativo nei confronti del clima e dell'ambiente siano maggiormente esposte ai rischi di transizione. Questo perché si troverebbero ad essere di gran lunga più soggette alle politiche di mitigazione promosse per attuare la transizione. Si pensi a quanto possano essere differenti gli impatti che politiche di contenimento delle emissioni potrebbero avere a livello di uno stesso settore; all'interno dell'automotive società ampiamente sviluppate nella produzione di veicoli elettrici come Tesla ne trarrebbero ampio beneficio diversamente da produttori di automobili focalizzati ancora su motori a combustibile come BMW oppure Ford, i quali sarebbero maggiormente vessati dai costi necessari per l'adeguamento del loro modello produttivo e di business alle nuove normative. Le stesse dinamiche possono verificarsi all'interno del settore agricolo; imprese sostenibili che svolgono le proprie attività

⁹ Per approfondire le tematiche di diffusione dei rischi climatici a livello sistemico si legga: OIFS (2019), *Il rischio climatico per la finanza in Italia*. Per una trattazione più specifica: Batten et al. (2016), Bank of England working paper n.603, *Let's talk about the weather: the impact of climate change on central banks* e Farid et al. (2016), IMF staff discussion note, *After Paris: Fiscal, macroeconomic, and financial implications of climate change*.

adottando tecnologie all'avanguardia nella coltivazione e nello sfruttamento delle risorse naturali risulteranno particolarmente avvantaggiate nei confronti di imprese ancorate a modelli produttivi obsoleti ed inefficienti, ai quali saranno richiesti investimenti sempre maggiori nel futuro per adeguare il proprio modello di business.

L'adozione di nuovi regolamenti più stringenti per il perseguimento degli obiettivi di transizione comporterà dunque degli effetti positivi per alcuni settori e società che potrebbero ricavare molte opportunità da una svolta verso un sistema sostenibile, ma è necessario tenere in considerazione anche gli impatti fortemente negativi verso i settori e le società più esposte.

I rischi di transizione sono molto complessi da gestire sia a livello micro delle singole imprese sia a livello dei *regulators* e dei *policy makers*, i quali saranno tenuti a strutturare delle politiche di transizione che cerchino di limitare quanto più possibile i gravi impatti economici che ne possono derivare. In tale ambito, il settore pubblico ha il compito di sviluppare una cornice regolamentare che consenta di attuare interventi efficaci al fine di implementare una crescita economica sostenibile che sia stabile ed equa. Di vitale importanza per la transizione è anche il ruolo del settore finanziario in quanto necessario per consentire una quanto più efficace ed efficiente riallocazione delle risorse finanziarie tra società che implementano business non sostenibili e quelle che sono già attrezzate per operare all'interno di un sistema economico sostenibile.

2.2 L'impresa e i cambiamenti climatici

Nel precedente paragrafo abbiamo avuto modo di osservare in che modo, a partire dal fenomeno del cambiamento climatico, possano verificarsi degli impatti concreti sul sistema economico nel suo insieme. Di seguito ci focalizzeremo sulla dimensione dell'impresa ovvero, quali sono i rischi e le opportunità legate al fenomeno dei cambiamenti climatici che possono avere un'influenza significativa sulle dinamiche di business di un'impresa non finanziaria.

2.2.1 I rischi derivanti dai cambiamenti climatici

Come abbiamo precedentemente introdotto è necessario distinguere le due categorie di rischi derivanti dai cambiamenti climatici; i rischi di transizione e i rischi fisici. Come accennato precedentemente i rischi di transizione che possono riguardare un'impresa sono numerosi e differenti. La comunità scientifica è concorde nell'annoverare all'interno

della macro-famiglia dei rischi di transizione che possono influenzare il modello di business di un'impresa cinque principali tipologie¹⁰:

- Rischi politici: sono rischi legati alle politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici promosse a livello nazionale o internazionale, le quali sono in continua e rapida evoluzione. Gli obiettivi di tali politiche possono essere riassunti in due macro-ambiti: nel primo rientrano tutte le politiche climatico-ambientali finalizzate a ridurre, vietare e/o a penalizzare le attività che contribuiscono a peggiorare il fenomeno dei cambiamenti climatici e allo svolgimento di attività economiche non sostenibili; nel secondo vengono annoverate tutte le politiche promosse con lo scopo di incentivare attività di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Ciascuna di queste politiche ha un impatto più o meno positivo o negativo a livello d'impresa e la portata di tale impatto dipende strettamente dal modello di business che viene attuato. Per porre l'analisi sul piano concreto, si pensi all'implementazione di meccanismi di tariffazione del carbonio più stringenti finalizzati al contenimento e alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. Politiche di questa natura porterebbero all'aumento del prezzo del carbonio, effetto che influirebbe sui costi di generazione e utilizzo dell'energia derivante da fonti fossili con un conseguente impatto finanziario negativo per tutte le imprese appartenenti a settori *carbon intensive*. Tuttavia, ne trarrebbero vantaggio in termini competitivi tutte le imprese che nel loro modello di business si affidano già all'utilizzo di energia derivante da fonti a minori emissioni o che in generale sono caratterizzate da una maggiore sostenibilità dei propri processi. Il rischio politico tuttavia non dev'essere considerato come esclusivo dei settori ad alta intensità carbonica, ad esempio, una normativa più restrittiva sull'utilizzo e lo sfruttamento del suolo e degli specchi d'acqua potrebbe penalizzare in modo considerevole alcune imprese del settore agricolo, dell'allevamento e dell'itticoltura. Per quanto riguarda il rischio e l'impatto finanziario associato alle politiche climatiche, dipendono quindi da tre fattori: il modello di business dell'impresa, la natura delle politiche e le tempistiche previste per la loro implementazione.

¹⁰ A tal proposito, per approfondire l'argomento, si veda il lavoro della TCFD (2017) *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures* e lo studio del 2018 *Extending our Horizons: Assessing credit risk and opportunity in a changing climate*, un'iniziativa della UNEP FI in collaborazione con Oliver Wyman e Mercer.

- Rischi giuridici: l’implementazione delle politiche di mitigazione richiederà un successivo sviluppo normativo, le imprese potrebbero essere soggette al rischio di dover sostenere i costi di eventuali controversie relative alla mancata osservanza di misure volte a garantire uno sviluppo sostenibile o al mancato sviluppo di un modello d’impresa resiliente. Questo soprattutto nei primi periodi, quando vi sarà ancora una marcata incertezza normativa.

- Rischi tecnologici: sono legati al processo di dismissione di tecnologie non sostenibili a favore di nuove tecnologie innovative. La transizione verso un sistema economico a basse emissioni e caratterizzato da una marcata efficienza energetico-ambientale può avere impatti molto significativi sul modello di business delle imprese. Le politiche climatiche spingono sempre di più verso l’utilizzo di tecnologie emergenti sostenibili quali il ricorso all’energia rinnovabile, l’utilizzo di macchinari a ridotto impatto ambientale e l’implementazione di processi di *carbon capture and storage*¹¹ per compensare le proprie emissioni. Ogni processo di conversione tecnologica, qualunque sia la nuova tecnologia che viene introdotta nel sistema, provoca un effetto disruptivo degli equilibri micro e macroeconomici, andando a incentivare le imprese che sapranno adattare il proprio modello di business all’utilizzo delle nuove tecnologie e a eliminare dal mercato quelle che, al contrario, non riusciranno a riconvertire in modo efficace ed efficiente il proprio modello di business. Il passaggio all’utilizzo di nuove tecnologie sostenibili influenzerà in modo marcato la competitività delle imprese, andando a modificare le strutture dei costi di produzione e distribuzione e le caratteristiche della domanda a cui rivolgono i loro prodotti e servizi. Relativamente all’analisi di tali rischi è da tenere in considerazione l’incertezza legata alle tempistiche di sviluppo e implementazione delle nuove tecnologie; tanto più rapido sarà il processo di innovazione tecnologica tanto più elevato sarà il rischio per le imprese caratterizzate da processi produttivi non sostenibili di tipo *capital intensive*¹².

¹¹ È l’insieme di processi finalizzati alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica tramite sistemi di assorbimento (ad esempio la piantumazione di alberi) o di stoccaggio (deposito degli scarti di CO₂ in siti di stoccaggio dove non avranno possibilità di entrare nell’atmosfera. Solitamente si tratta di formazioni geologiche sotterranee).

¹² Processi per il cui svolgimento è richiesto principalmente l’utilizzo di immobilizzazioni, dove la mano d’opera ricopre un ruolo secondario. È evidente che per imprese che si affidano a questi processi una riconversione risulterà di gran lunga più onerosa e lenta rispetto a concorrenti caratterizzati da modelli più agili.

- Rischi di mercato: in questo caso si tratta di un insieme di rischi molto complesso. Possiamo citare innanzitutto i rischi legati a cambiamenti di scelta dei consumatori e/o dei partner commerciali verso prodotti e/o servizi sostenibili. Con lo sviluppo del processo di transizione è probabile che si assista a un cambiamento nelle preferenze della domanda non solo per motivi etici (conseguentemente ad una maggiore consapevolezza del fenomeno) ma anche per motivi economici a causa dell'aumento del costo del carbonio e della necessità di soddisfare le normative. Per tali motivi, anche in questo caso, si evince come siano le imprese prevalentemente ancorate a sistemi produttivi non sostenibili ad essere soggette ad un maggior rischio di defezione dei propri clienti. Una seconda tipologia di rischi di mercato sono i cosiddetti “rischi di approvvigionamento”, i quali si verificano nel caso alcuni fornitori critici siano costretti a cambiare la propria attività o alzino in maniera troppo onerosa i prezzi, conseguentemente alla necessità di soddisfare le nuove richieste normative. Questa tipologia di rischio non è limitata alle sole imprese che operano in settori *carbon intensive* ma può avere effetti anche su altre realtà, per tale motivo diventa rilevante, in sede di pianificazione strategica, che vengano studiati i possibili impatti che potrebbe avere un processo di transizione sui business dei propri fornitori chiave; nel caso si riscontrassero delle possibili criticità (ad esempio il principale fornitore di acciaio potrebbe alzare in modo considerevole i prezzi) è necessario identificare nuove modalità di fornitura o modificare parte del proprio processo produttivo (verifico la possibilità di sostituire l'acciaio con un altro materiale sostenibile o posso affidarmi a fornitori che offrono acciaio riciclato). Un ulteriore rischio di mercato è il “rischio equity” ovvero, il rischio che le azioni di imprese che svolgono attività non sostenibili subiscano un drastico crollo del prezzo generando un ulteriore effetto negativo sull'impresa già vessata dalle nuove e più stringenti normative ambientali. Questa tipologia di rischio non intacca solamente le imprese che si trovano un valore degli attivi di mercato eroso ma impatta in modo negativo su chiunque detenga tali titoli nei propri portafogli d'investimento, creando quindi, come già anticipato nel paragrafo 2.1.2, una pericolosa possibilità di contagio a livello del settore finanziario.

- Rischi reputazionali: rappresenta la dimensione di rischio alla quale sono stati da sempre ricondotti i rischi climatici. La diffusione della conoscenza relativa al

fenomeno del cambiamento climatico e la maggiore consapevolezza della responsabilità delle imprese nel mitigarlo hanno comportato un profondo cambiamento delle percezioni dei clienti relativamente al contributo apportato dalle imprese allo sviluppo del processo di transizione. Tali rischi sono quindi legati alla possibile difficoltà di attrarre o mantenere clienti, dipendenti, partner commerciali o investitori, nel caso la società si trovasse ad avere una reputazione ambientale molto compromessa.

Per quanto concerne i rischi fisici, abbiamo già visto come essi possano essere suddivisi in rischi acuti e cronici. Anche questi rischi possono avere delle implicazioni finanziarie in capo alle imprese a seguito del danneggiamento di impianti produttivi o immobili oppure all'interruzione della catena di approvvigionamento, anche a seguito di mutazioni climatiche croniche come l'alterazione nella disponibilità di alcune materie prime essenziali.

- Rischi fisici acuti: ovvero particolari tipologie di rischi derivanti da fenomeni meteorologici estremi ad esempio uragani, maremoti, esondazioni di fiumi, incendi di vasta portata e ondate di calore estreme. Tali eventi non solo hanno un impatto ambientale disastroso ma possono impattare negativamente anche sugli impianti produttivi localizzati nelle aree interessate da questi fenomeni oppure provocare l'interruzione delle catene del valore e di approvvigionamento, con conseguenti gravi danni sistemici.
- Rischi fisici cronici: ovvero particolari tipologie di rischi che derivano da mutamenti climatici a lungo termine (cronici). Si tende a considerare rischi fisici cronici: l'aumento della temperatura media, l'innalzamento del livello del mare, il rischio idrico e idrogeologico, la perdita di biodiversità e la variazione delle composizioni chimiche dei terreni agricoli con conseguente perdita di produttività.

Gli impatti finanziari che possono osservarsi all'interno delle imprese sono i più differenti. Tra i principali riflessi sulla gestione d'impresa possiamo citare: la riduzione della capacità produttiva a seguito di interruzioni nella catena del valore; l'aumento del costo del capitale a seguito del danneggiamento di strutture aziendali critiche; lo smantellamento di asset localizzati in aree ad alto rischio fisico; l'aumento dei costi operativi a seguito di una maggiore difficoltà di accedere a fonti idriche per il

raffreddamento degli impianti; l'aumento dei premi assicurativi e la possibilità di assistere a un fenomeno di *disassicurazione* per le attività localizzate in aree geografiche ad alto rischio fisico.

2.2.2 *Le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici*

Il processo di transizione necessario all'adattamento e alla mitigazione dei cambiamenti climatici può consentire alle imprese di identificare delle importanti opportunità di sviluppo e conversione del proprio business. Ad esempio, le imprese virtuose possono sfruttare queste opportunità per migliorare l'efficienza nell'utilizzo delle risorse e, ricorrendo a fonti di energia rinnovabile, risparmiare sui costi di lungo periodo per fonti energetiche a combustibile fossile; possono essere sviluppati nuovi prodotti e servizi in modo tale da inserirsi in nuovi mercati caratterizzati da ampie prospettive di crescita e inoltre, possono sviluppare modelli di business e catene del valore resilienti.

Per tale motivo si comprende come lo studio delle opportunità derivanti dai cambiamenti climatici debba essere parte integrante della strategia d'impresa e complementare all'analisi dei rischi precedentemente introdotti, in questo modo sarà possibile per le società sviluppare dei modelli di business coerenti con le nuove logiche economiche, in modo tale da implementare in modo empirico il processo di transizione.

Vi sono cinque aree entro le quali possono essere identificate varie opportunità da parte delle imprese¹³:

- Efficienza nell'utilizzo delle risorse: in uno studio condotto dal Copenhagen Centre on Energy Efficiency¹⁴ sono esposti numerosi *case studies* in cui vengono presentate strategie di successo attuate da alcune imprese che hanno portato ad una riduzione significativa dei propri costi operativi tramite un processo di efficientamento delle strutture operative quali impianti produttivi, macchinari, immobili e catene del trasporto. Tali processi non mirano a migliorare esclusivamente l'efficienza energetica, ricorrendo a impianti di generazione sostenibili, ma anche a migliorare l'utilizzo di ogni tipo di risorsa necessaria al processo aziendale come le materie prime

¹³ La classificazione adottata è quella presentata all'interno dello studio del 2017 *Implementing the Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures* svolto dalla TCFD

¹⁴ Copenhagen Centre for Energy Efficiency (2016), *Best Practices and Case Studies for Industrial Energy Efficiency Improvement*

e gli scarti di lavorazione. Conseguentemente alla necessità di un elevato investimento iniziale per la riprogettazione dei processi aziendali, tali imprese hanno osservato una riduzione dei propri costi operativi nel medio-lungo termine acquisendo un vantaggio competitivo. Nello studio si stima che il processo di innovazione tecnologica che si sta sviluppando sempre più rapidamente in questi anni, offrirà grandi opportunità alle imprese per l'efficientamento dei propri modelli aziendali.

- Fonti energetiche: secondo gli studi della Task Force on Climate-related Disclosure, è dal 2012 che gli investimenti nello sviluppo della generazione energetica a partire da fonti rinnovabili sono maggiori rispetto agli investimenti nella produzione di energia tramite combustibili fossili. Gli obiettivi internazionali per il contenimento e la riduzione delle emissioni di carbonio richiedono che nel prossimo futuro gran parte della generazione energetica sia ottenuta da fonti rinnovabili, a discapito dei processi *carbon intensive*. In un simile contesto le imprese generatrici di energia possono sfruttare l'opportunità di fornire energia a basso costo ricalibrando il proprio processo produttivo in modo sostenibile e allontanarsi dal sempre più difficile mercato dei combustibili fossili. Alcune imprese industriali potrebbero ricorrere alle nuove fonti energetiche decentralizzate (impianti privati di energia solare, eolica o idroelettrica) in modo tale da rendere la gestione energetica molto più flessibile e risparmiare sui costi energetici annui.
- Nuovi prodotti e servizi: a fronte del già citato rischio di assistere ad un cambiamento nelle preferenze della clientela, le imprese hanno la possibilità di intercettare i nuovi bisogni dei consumatori offrendo sul mercato prodotti e servizi innovativi che risultano adeguati ai canoni di sostenibilità.
- Nuovi mercati: l'accesso a nuovi mercati con ampie prospettive di crescita e privi di una concorrenza accesa è una delle principali strategie che vengono studiate dalle imprese (*blue ocean strategy*). Il processo di transizione sta aprendo alle imprese la possibilità di inserirsi in settori ancora in fase embrionale, per tale motivo, le imprese che riusciranno a inserirsi più rapidamente in queste frange di mercato avranno la possibilità di consolidare la propria posizione competitiva in vista dello sviluppo

futuro di tali settori. Secondo il G20 Green Finance Study Group¹⁵, le modalità più semplici per entrare in nuovi mercati o settori da parte delle imprese sono date dalla collaborazione con i Governi, con le banche di sviluppo o le banche etiche o dalla collaborazione con comunità locali per lo sviluppo dell'economia del territorio, grandi opportunità sono presenti anche nei paesi in via di sviluppo.

- Modelli di business resilienti: come abbiamo precedentemente descritto, sviluppare modelli di business resilienti significa strutturare i processi aziendali in modo da renderli adeguati alla risposta ai rischi (sia fisici che di transizione) e alle opportunità derivanti dai cambiamenti climatici. Sviluppare resilienza climatica è un tema di vitale importanza per tutte le imprese che svolgono attività *capital intensive*, che si affidano a reti capillari di fornitura e distribuzione e/o che dipendono in modo critico dall'utilizzo di risorse naturali per i propri processi produttivi.

2.2.3 Studio degli impatti sul modello di business: EPF vs ESG

I rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici devono essere opportunamente considerati in fase di pianificazione aziendale, questo perché, come abbiamo avuto modo di esporre, possono alterare in modo significativo la posizione economico-finanziaria futura di un'impresa, influenzando poste di Conto Economico, Stato Patrimoniale e Rendiconto Finanziario. Per quanto concerne la dimensione prettamente economico-patrimoniale-finanziaria (EPF), gli impatti dei rischi e delle opportunità climatiche, si riverberano sia a livello di Conto Economico che a livello di Stato Patrimoniale. A livello di Conto Economico le macro-aree interessate sono due, i Ricavi e i Costi.

Per quanto riguarda i Ricavi, i rischi fisici e quelli di transizione possono influire direttamente sulla struttura della domanda e dell'ambiente competitivo. Per tale motivo le imprese dovrebbero considerare sia gli impatti negativi legati ai rischi fisici e di transizione, sia quali possano essere le opportunità sfruttabili per mitigare le perdite o addirittura aumentare i Ricavi. Una variabile fondamentale che dev'essere presa in considerazione è l'andamento del prezzo del carbonio e di altre materie prime non sostenibili, il quale molto probabilmente subirà una crescita continua nel tempo. Alla luce

¹⁵ G20 Green Finance Synthesis Report del 5 settembre 2016

di ciò le imprese interessate dovrebbero considerare quali possibili impatti potrebbe avere l'andamento al rialzo di tali prezzi sui propri Ricavi nel tempo.

La seconda componente di Conto Economico di particolare rilevanza per l'analisi d'impatto finanziario sono i Costi. Gli impatti climatici possono osservarsi sia sui costi operativi (ad esempio l'aumento dei costi energetici a causa di ondate di calore oppure l'aumento dei costi assicurativi a seguito di una maggiore rischiosità fisica dell'area geografica in cui l'impresa opera) che sulle spese in conto capitale (come i costi per la riparazione, l'ammodernamento o l'acquisizione di un nuovo impianto per adeguarsi a nuove norme climatiche). La capacità di risposta di un'impresa a rischi e opportunità climatiche è quindi legata, tra le altre cose, alla propria struttura dei costi. Per tale motivo è necessaria un'attenta analisi delle caratteristiche dei costi aziendali e lo studio della leva operativa; una struttura aziendale caratterizzata da elevati costi fissi risulterebbe particolarmente sensibile alle possibili variazioni di fatturato derivanti da problematiche climatiche, diversamente per strutture che prediligono il ricorso a costi variabili le quali risultano fisiologicamente più flessibili nell'adattamento.

Per quanto concerne le poste di Stato Patrimoniale possiamo osservare impatti finanziari a livello aggregato di tutte le Attività e le Passività e nella gestione del Capitale e dei Finanziamenti. Come visto nel paragrafo relativo ai rischi di transizione, i cambiamenti nelle politiche climatiche, nelle nuove tecnologie e nelle preferenze dei consumatori, possono influenzare in modo determinante il valore delle attività e delle passività di un'impresa (si pensi al danneggiamento di un immobile oppure alla svalutazione di un impianto di produzione energetica ad alta intensità carbonica). Alcune tra le poste maggiormente soggette a questa possibile svalutazione sono, ad esempio, le immobilizzazioni tecniche (le quali vengono impiegate durevolmente nella gestione caratteristica di un'impresa) e le riserve di capitale (in quanto poste particolarmente illiquide). È importante che le imprese analizzino in modo approfondito quali siano le proprie attività o passività maggiormente esposte al rischio di variazione del loro valore conseguentemente agli impatti dei rischi climatici, questo consente di focalizzare l'attenzione su come strutturare i propri asset nel futuro, tenendo conto di eventuali investimenti, ristrutturazioni o svalutazioni.

Sempre all'interno dello Stato Patrimoniale ricopre una certa rilevanza la gestione del Capitale e dei Finanziamenti. Gli impatti generati da rischi e opportunità derivanti dal

cambiamento climatico possono alterare la struttura del debito e quella azionaria di un'impresa, questo può avvenire per le più differenti motivazioni, tra le quali l'aumento del ricorso al capitale di debito per la necessità di compensare una riduzione dei flussi di cassa operativi, per sostenere spese in conto capitale a seguito di un danno fisico oppure per finanziare progetti di ricerca e sviluppo finalizzati a proporre sul mercato un nuovo prodotto sostenibile. Inoltre, la capacità di un'impresa di strutturare la propria attività in modo resiliente influisce in modo marcato sulla capacità di gestione e accesso al credito, più un'impresa sarà capace di gestire i rischi e sfruttare le nuove opportunità derivanti dai cambiamenti climatici, migliori saranno le prospettive di crescita future e di conseguenza il proprio merito creditizio. L'attenzione, oltre che al capitale di debito, va posta anche verso il capitale proprio. La possibilità di osservare un aumento di perdite operative e/o la svalutazione del valore di alcuni asset critici potrebbero richiedere la mobilitazione delle riserve, inoltre, è possibile che per finanziare progetti di sostenibilità, risulti più conveniente il ricorso all'emissione di capitale di rischio piuttosto che ricorrere all'indebitamento.

Tuttavia, la relazione che intercorre tra opportunità e rischi derivanti dal fenomeno del cambiamento climatico e il loro impatto sulle dinamiche d'impresa è molto più complessa di una immediata relazione causa-effetto con le informazioni EPF. L'impatto effettivo dei rischi e delle opportunità climatiche si potrà apprezzare prevalentemente nel medio-lungo termine¹⁶, quindi, per valutare in modo corretto la condizione aziendale *nel durante*, sarà necessario sviluppare delle nuove logiche di gestione della transizione all'interno delle singole imprese che andranno a loro volta ad arricchire le metodologie di pianificazione strategica attuali.

Negli studi fin ora emersi che trattano in qualche misura dell'analisi dell'impatto del cambiamento climatico all'interno delle imprese, l'effetto dei rischi e dello sfruttamento di nuove opportunità viene letto in modo indipendente ed analizzato tramite l'utilizzo di Key Performance Indicators (KPIs) riferiti alle sola dimensione EPF (ad esempio: costi, ricavi e variazioni nel valore dell'attivo). Questa visione è viziata dal *modus operandi* tradizionale della pianificazione strategica aziendale che basa le proprie decisioni su processi di analisi costi-benefici e di budgeting i quali, per le imprese orientate al profitto,

¹⁶ Eccezion fatta per l'impatto di eventi meteorologici catastrofici, i quali genererebbero in modo immediato dei danni a livello economico-finanziario.

sono tipicamente sviluppati su metriche monetarie (o comunque quantitative) e su orizzonti temporali di breve termine rispetto agli effetti che i rischi e le opportunità climatiche avranno sull'impresa¹⁷.

All'interno di questo studio identifichiamo due dimensioni che dovrebbero essere considerate per strutturare in modo più approfondito l'analisi dell'impatto che i rischi e le opportunità derivanti dal fenomeno dei cambiamenti climatici hanno nel tempo sulle dinamiche d'impresa:

La prima dimensione riguarda l'orizzonte temporale della valutazione e quindi della pianificazione strategica. Lo sfruttamento delle opportunità e il contenimento dei rischi che derivano dal fenomeno dei cambiamenti climatici rappresentano degli obiettivi il cui raggiungimento farà ottenere solo nel medio-lungo termine degli effetti sensibili a livello EPF. Nell'immediato, gli effetti sui valori di Bilancio potrebbero non esserci oppure essere alterati da dinamiche di breve periodo; per tale motivo, affidarsi a KPIs di tipo EPF potrebbe non restituire un'immagine veritiera dell'impatto che le scelte strategiche dell'impresa (relative alla gestione dei rischi e delle opportunità climatiche) avranno sul medio-lungo periodo, il quale rappresenta la dimensione più importante in termini di sostenibilità del business all'interno del fenomeno del cambiamento climatico. Proprio per tale motivo non è possibile valutare in modo diretto l'impatto di rischi e opportunità climatiche sulle sole voci di Bilancio e tantomeno fare delle previsioni quantitativo-monetarie che siano verosimili all'interno degli orizzonti temporali tipici del processo di pianificazione strategica o di budgeting.

La seconda dimensione è relativa alla presenza di una certa *circolarità* tra i rischi e le opportunità legate al fenomeno climatico. Le opportunità derivano principalmente dal processo di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici e sono quindi particolarmente connesse agli stessi rischi. Si pensi a una società che voglia ottenere un miglior posizionamento all'interno del settore dell'edilizia sfruttando le opportunità fornite dal processo di transizione; se oggi iniziasse a sviluppare nuove modalità di

¹⁷ Tipicamente, il processo di pianificazione strategica, che definisce i programmi ai quali l'organizzazione darà corso per conseguire gli obiettivi strategici, opera su orizzonti temporali di 5 anni, ma spesso volte vengono preferiti range di 2/3 anni, mentre, i processi di budgeting, essendo piani squisitamente quantitativo-monetari, si focalizzano tipicamente sull'orizzonte temporale di un anno. Si comprende da subito che sono tempistiche di analisi che non consentono di integrare in modo pieno gli effetti del cambiamento climatico sull'attività dell'impresa.

costruzione sostenibili, sebbene potrebbe osservare nel breve periodo un peggioramento nelle misure EPF¹⁸, nel medio termine, con il proseguimento del processo di transizione, si troverebbe dotata di un vantaggio competitivo di grande rilevanza nei confronti delle società concorrenti che hanno continuato a svolgere il proprio business in modo tradizionale, le quali subirebbero gli effetti dei rischi di transizione che, in tale orizzonte temporale, diverrebbero effettivamente quantificabili a livello EPF. L'effettivo successo dello sfruttamento di un'opportunità climatica è quindi strettamente legato al suo rischio complementare (fisico o di transizione). Riprendendo l'esempio esposto precedentemente, se il processo di transizione subisse una battuta d'arresto si assisterebbe ad una riduzione del rischio di transizione ma a un aumento dei rischi fisici¹⁹, in una situazione simile l'impresa edile non solo avrebbe investito in un progetto non remunerativo ma si troverebbe esposta verso nuove fonti di rischio che potrebbe non aver preso in considerazione. A causa di questa relazione di *circolarità*, per riuscire a stimare l'andamento nel processo di perseguimento dei target climatico-ambientali fissati in fase di pianificazione strategica non è possibile utilizzare in modo diretto dei KPIs tradizionali, ma è necessario individuare delle fonti informative intermedie che permettano di comparare il grado di perseguimento delle opportunità climatiche con il contesto di rischio dal quale dipendono, in modo tale da verificarne la coerenza e la convenienza nel tempo.

Alla luce di quanto appena definito, per effettuare una valutazione corretta dell'impatto dei rischi e delle opportunità climatiche e della conseguente reazione del modello di business d'impresa, riteniamo necessaria l'introduzione di KPIs di tipo ESG nelle logiche di pianificazione strategica aziendali. L'acronimo ESG sta per *Environmental, Social and Governance* ovvero, i tre fattori portanti che caratterizzano la sostenibilità di un modello di business: l'impatto ambiente, quello sociale e le caratteristiche del governo societario. All'interno del presente studio ci focalizzeremo sulla componente *Environmental* dei tre

¹⁸ Avrebbe necessità di sostenere maggiori costi per l'ottenimento di materiali, macchinari, manodopera qualificata e l'aiuto di consulenti esperti nell'attività dell'edilizia sostenibile, e per contenere tali costi dovrebbe vendere case a prezzi molto più elevati in un mercato immobiliare stagnante, probabilmente riducendo le proprie quote di mercato.

¹⁹ Vi è una relazione negativa tra il rischio fisico e quello di transizione; tanto più rapido sarà il processo di transizione, tanto più elevati saranno i rischi per il sistema economico ma, allo stesso tempo, un cambiamento così repentino nelle logiche socioeconomiche favorirebbe una rapida mitigazione dell'effetto dei cambiamenti climatici, limitandone il progredire e l'acutizzazione/cronicizzazione dei fenomeni fisici connessi.

fattori di sostenibilità. È solo con l'individuazione di KPIs di tipo ESG che il management può costruire un set di indicatori quali-quantitativi che consentono di verificare la corretta calibrazione del modello societario in ottica di sostenibilità. Valutare il grado di resilienza climatico-ambientale di un business model mediante il solo utilizzo di dati EPF risulterebbe, se non impossibile, particolarmente difficile e fraintendibile.

A tal proposito, nel 2010 è stato portato a termine da parte della European Federation of Financial Analysts Society (EFFAS) un vastissimo lavoro che ha portato all'identificazione di un nutrito quantitativo di KPIs relativi a tematiche di sostenibilità ambientale, sociale e di governance per un set di dieci macro-settori economici. L'utilizzo di tali indicatori nella valutazione della performance aziendale *in itinere* consente di analizzare correttamente in che modo l'impresa sta perseguendo le opportunità e reagendo ai rischi legati alla questione climatica. Nel prosieguo del tempo, le azioni intraprese dall'impresa per il soddisfacimento dei target ESG avranno esse stesse degli effetti sui valori EPF, tali impatti genereranno dei segnali di *feedback* che, di concerto all'analisi dei KPIs ESG, permetteranno di valutare se e in che modo ricalibrare le strategie aziendali per ottenere, nel medio-lungo termine, dei risultati EPF ottimali.

2.2.4 Rischi climatici, governance e pianificazione strategica

Come abbiamo avuto modo di presentare nei paragrafi precedenti, risulta evidente il forte impatto che i rischi e le opportunità legate al cambiamento climatico hanno sulle imprese. È quindi necessario che, per conseguire gli obiettivi di mitigazione e adeguamento ai cambiamenti climatici, le imprese acquisiscano la consapevolezza di tali tematiche, sviluppando piani strategici a medio-lungo termine che guidino la conversione a modelli di business sostenibili, in linea con le attuali politiche climatiche. Un elemento importante per garantire che i rischi e le opportunità legate al clima siano adeguatamente affrontate è la consapevolezza di tali questioni a livello dei Consigli di Amministrazione, i quali hanno il vitale compito di gestire l'attività delle imprese che sovrintendono secondo un'ottica di medio-lungo termine.

A seguito del lavoro svolto dalla Task Force on Climate-related Disclosure (il quale propone una serie di raccomandazioni relativamente alla disclosure dei rischi climatici a livello d'impresa) un numero sempre maggiore di istituzioni ha caldeggiato la necessità che le imprese si dotino di sistemi di Governance consapevoli (i cosiddetti modelli di *Climate Governance*) e studino in modo approfondito quali possono essere gli impatti dei

cambiamenti climatici sulla loro attività, in modo tale da strutturare la propria pianificazione strategica accorpando le questioni climatiche. Tuttavia, gli studi in questo campo sono ancora in fase embrionale e rappresentano una frontiera della ricerca di rilevante interesse per il progredire futuro del processo di transizione. Le cause per cui non si è ancora arrivati alla definizione di un approccio univoco e standardizzato per l'integrazione della componente climatica nel processo di pianificazione strategica aziendale sono da riscontrarsi nella marginale comprensione delle problematiche derivanti dai cambiamenti climatici che possono affliggere le imprese; nella tendenza a focalizzare la pianificazione su rischi e opportunità a breve termine, tralasciando così l'impatto che possono avere i fenomeni climatici nel medio-lungo periodo e infine; nella difficoltà da parte del management di quantificare gli impatti finanziari dei rischi e delle opportunità climatiche e di individuare dei KPIs ESG coerenti.

È per tali motivi che l'obiettivo della parte applicata di questo studio sarà quello di presentare un framework per la gestione della transizione all'interno delle singole imprese. Perché si assista a una mitigazione dei cambiamenti climatici e la conseguente riduzione del rischio fisico da essi derivante, è necessario che il sistema economico nella sua interezza avvii un processo di transizione verso logiche sostenibili. Perché questo avvenga in modo concreto è necessario fornire a ciascuna impresa, sia essa di piccole o grandi dimensioni, delle logiche di gestione delle opportunità e dei rischi legati a questo nuovo contesto. Infatti, la produzione di politiche climatiche che favoriscono lo sviluppo del processo di transizione non è sufficiente se le singole realtà a cui si rivolgono non sono in grado di gestire in modo efficace le contingenze derivanti dalle nuove logiche economiche.

2.3 La banca e i cambiamenti climatici

Nel paragrafo 2.1 abbiamo avuto modo di vedere in che modo gli impatti fisici e di transizione possono riverberarsi anche sul settore finanziario a partire dagli impatti diretti sulle imprese che operano nell'economia reale. In uno scenario in continuo sviluppo e è quindi necessario che anche le banche si attrezzino in modo tale da identificare, valutare e gestire gli impatti indiretti che i rischi climatici possono avere sul rischio di credito delle loro esposizioni. Se le imprese hanno la necessità di studiare il più approfonditamente possibile in che modo il fenomeno dei cambiamenti climatici impatta sulla loro specifica realtà d'impresa, lo spettro d'analisi delle banche dev'essere necessariamente più ampio

in quanto i loro portafogli prestiti sono caratterizzati da un mosaico d'impresе, le quali, svolgendo le loro attività in settori e aree geografiche differenti, sono caratterizzate da diversi gradi di esposizione ai rischi fisici e di transizione.

2.3.1 I rischi e le opportunità degli impatti fisici

I rischi fisici e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici hanno degli impatti estremamente differenti sulla stabilità economico-finanziaria delle imprese che colpiscono, a seconda del loro modello di business, del settore di appartenenza e dell'area geografica in cui operano. Gli impatti iniziali a livello d'impresa possono estendersi anche al settore finanziario, generando nuovi rischi e opportunità per le banche nell'investimento in nuovi progetti o nel finanziamento di determinate controparti.

Lo studio degli impatti fisici legati al cambiamento climatico è già a buon punto nel campo assicurativo ma, per quanto concerne il settore bancario, è ancora in fase iniziale. Un primo studio relativamente all'integrazione del rischio climatico fisico nei processi di gestione del rischio nel business bancario è stato svolto da Acclimatise su iniziativa dell'UNEP FI²⁰. Il primo step di analisi riguarda la valutazione della rischiosità fisica dei differenti settori economici verso i quali sono esposti i propri portafogli. Come descritto nel paragrafo 2.1.1, l'esposizione nei confronti del rischio fisico non è legata a quanto un business sia sostenibile ma a due fattori distinti: la localizzazione geografica della catena del valore e il grado di resilienza climatica dei modelli di business delle imprese appartenenti alla catena. Per comprendere meglio, si pensi a due imprese industriali che svolgono la stessa attività, l'impresa Alfa ha il proprio impianto produttivo localizzato nel ferrarese (area a pericolosità idrogeologica elevata secondo i dati ISPRA), l'impresa Beta ha la produzione localizzata nei pressi di Rovigo (segnalata come zona esposta a rischio idrogeologico basso secondo dati ISPRA), secondo il solo fattore geografico l'esposizione nei confronti dell'impresa Alfa risulta più rischiosa rispetto all'esposizione nei confronti di Beta. Tuttavia, nel caso l'impresa Alfa abbia un modello di business estremamente resiliente (ad esempio caratterizzata da una catena del valore agile e da impianti produttivi progettati a resistere a rischi alluvionali e ampiamente assicurati) e l'impresa Beta sia ancora fortemente arretrata da questo punto di vista, il rischio che

²⁰ UNEP FI, Acclimatise (2018), *Navigating a New Climate - Assessing credit risk and opportunity in a changing climate*.

quest'ultima subisca dei gravi danni a seguito di un'alluvione anche contenuta, sono molto più elevati.

Condurre un'analisi di questo tipo per tutte le imprese appartenenti ad un portafoglio crediti risulterebbe estremamente complessa e onerosa in termini di costi e tempo, per tale motivo stanno venendo sviluppati dei modelli che permettano di stimare l'impatto a livello di portafoglio partendo da un campione gestibile di imprese. Le prime modellistiche sperimentate²¹ prevedono l'utilizzo dell'*analisi degli scenari climatici*²² per analizzare i possibili impatti fisici futuri dei cambiamenti climatici sui settori economici e le aree geografiche in cui operano le controparti verso le quali le banche sono esposte e come questi impatti a livello d'impresa possono influenzare i parametri chiave per la valutazione del rischio di credito. Tali modelli valutano le possibili variazioni sui ricavi, i costi e il valore dei beni fisici dati in garanzia da parte delle imprese affidate, conseguentemente al verificarsi di diversi scenari climatici. Successivamente viene stimato in che modo tali variazioni possano influenzare la *Probability of Default* (ovvero la probabilità che la controparte risulti inadempiente nella restituzione del capitale prestato e degli interessi su di esso maturati) e il rapporto *Loan to Value* (ovvero il rapporto tra l'entità del prestito e il valore delle garanzie a copertura), sia a livello di singola controparte che a livello aggregato.

Per svolgere una valutazione corretta, i modelli implementati dalle banche dovrebbero considerare oltre alle variazioni della *Probability of Default* e del *Loan to Value* legate ai fenomeni fisici acuti anche le variazioni derivanti dalle mutazioni permanenti dei sistemi climatico-ambientali ovvero, gli effetti di quelli che abbiamo definito "rischi cronici". I modelli attuali si concentrano prevalentemente (se non esclusivamente) sui rischi fisici acuti, in quanto, verificandosi con sempre maggior frequenza, gli eventi meteorologici estremi catturano l'attenzione del management e gli impatti finanziari derivanti da essi sono quantificabili in modo più immediato. Gli eventi meteorologici estremi si verificano tipicamente in aree geografiche ben definite e la loro valutazione richiede alle banche di esaminare il grado di esposizione delle proprie controparti nei confronti di questi eventi, a tal fine sono di aiuto le banche dati dei centri di ricerca in materia climatica, le quali

²¹ Ci riferiamo al contributo dei lavori svolti dall'AIFIRM – *Climate Change: Valutare e far progredire la consapevolezza di un nuovo financial risk* (2020) e da Acclimatise – *Navigating a New Climate* (2018)

²² Rappresentano ipotesi circa i possibili sviluppi futuri del cambiamento climatico da un punto di vista esclusivamente fisico.

attribuiscono un grado di rischiosità ad ogni area geografica relativamente ai diversi rischi acuti (la banca dati dell'ISPRA in Italia è una delle più fornite e utilizzate). D'altro canto, gli effetti derivanti da un mutamento incrementale dei parametri climatici non si focalizzano in aree geografiche ben definite (rendendo molto complessa la quantificazione finanziaria dei loro impatti) e hanno la capacità di intaccare in modo continuativo e graduale la stabilità finanziaria di interi segmenti verso cui la banca è esposta. Di seguito viene presentato uno schema che illustra come i rischi climatici fisici impattano sulle variabili aziendali e successivamente sulla *Probability of Default* e il *Loan to Value*, parametri fondamentali per comprendere gli effetti a livello bancario:



Come abbiamo visto analizzando i rischi climatici e le imprese, il fenomeno dei cambiamenti climatici sta presentando nuove opportunità che possono essere sfruttate, è quindi possibile anche da parte delle banche cogliere queste opportunità investendo nel finanziamento di progetti di adattamento climatico proposti dalle imprese. Lo studio dell'UNEP FI precedentemente citato ha dimostrato come vi sia una maggiore attenzione da parte delle banche a questi temi in fase di definizione della struttura dei portafogli creditizi; buona parte di esse sta investendo nel finanziamento di società fornitrici di prodotti e servizi legati al clima, soprattutto nel settore dell'innovazione tecnologica e dell'ingegneria, essendo caratterizzati da ampi margini di sviluppo futuro. Infatti, nel necessario processo di adattamento ai sempre più marcati fenomeni climatici estremi e cronici, il mercato per le tecnologie a supporto della reingegnerizzazione dei processi aziendali sarà una componente estremamente importante per il sistema economico futuro.

2.3.2 I rischi derivanti dal processo di transizione

L'avvio del processo di transizione verso un sistema economico sostenibile e a basse emissioni di carbonio, come abbiamo avuto modo di vedere, porterà a un nuovo panorama

di rischi e opportunità commerciali per le imprese. Queste nuove contingenze economiche altereranno la struttura competitiva odierna e, nel medio-lungo termine, influenzeranno in modo marcato la stabilità economico-finanziaria delle imprese. Tali dinamiche quindi non rimangono confinate alla dimensione dell'economia reale ma si possono diffondere anche a livello del sistema bancario: il rischio di credito relativo alle esposizioni verso società rese più vulnerabili da un punto di vista economico-finanziario a seguito del palesarsi di rischi di transizione, risulterà di gran lunga maggiore rispetto al rischio di credito associato ad esposizioni verso controparti che svolgono business sostenibili e pienamente in linea con il processo di transizione. Inoltre, una maggiore consapevolezza nel valutare il rischio di transizione da parte delle banche consentirà di incentivare il processo di riallocazione del capitale, in quanto gli istituti di credito avranno un effettivo interesse ad aumentare le esposizioni verso settori sostenibili e ridurre invece quelle nei confronti dei settori cosiddetti “*brown*” (questo perché, come è stato esposto nel paragrafo 2.1.2, questi ultimi settori hanno una probabilità maggiore di subire gravi impatti finanziari a seguito del procedere della transizione).

Valutare in modo specifico in che modo il processo di transizione potrebbe influire sul rischio di credito dei portafogli bancari è un'attività estremamente complessa. L'adattamento delle imprese alla nuova economia di transizione avverrà nel corso di decenni, un orizzonte temporale significativamente più lungo rispetto a quello utilizzato negli stress test macroeconomici già utilizzati dalle banche, mediante i quali vengono stimati gli effetti sulle variabili aziendali per uno o cinque anni. Per tale motivo, i primi modelli sviluppati per comprendere gli effetti del processo di transizione sul rischio di credito bancario si affidano all'*analisi di scenari di transizione*²³ che mira a valutare la sensibilità dei business verso i quali la banca è esposta relativamente a plausibili scenari di transizione²⁴.

²³ In questo caso gli scenari espongono ipotesi circa i possibili andamenti prospettici del processo di transizione e non dei parametri fisici.

²⁴ Relativamente ai primi modelli di assessment del rischio climatico si vedano: AIFIRM - *Climate Change: valutare e far progredire la consapevolezza di un “nuovo” Financial Risk* (2020); Oliver Wyman, Mercer – *Extending our Horizon* (2020); Acclimatise - *Navigating a New Climate* (2018); TCFD - *The Use of Scenario Analysis in Disclosure of Climate-Related Risks and Opportunities* (2017); EBRD, GCECA – *Advancing TCFD guidance on physical climate risk and opportunities* (2018).

Gli studi condotti fin ora in merito a tali temi non consentono di effettuare delle precise previsioni quantitative ma permettono di dotare le banche di analisi di sensibilità coerenti che rappresentano un primo fondamentale passo nell'attuazione di una pianificazione strategica del portafoglio prestiti che tenga in considerazione anche l'aspetto del rischio di transizione. Analizzando i modelli fin ora proposti dalla comunità scientifica, abbiamo individuato tre problematiche comuni che rendono molto complessa l'implementazione di un framework adeguato per una valutazione puntuale degli impatti del rischio di transizione: innanzitutto, le informazioni disponibili per la valutazione degli impatti che uno scenario di transizione può avere sul rischio di credito di una controparte o, in generale, di un settore economico, sono estremamente limitate; in secondo luogo, è necessario che a livello delle singole imprese venga implementato un processo di stima dell'impatto dei rischi di transizione standardizzato (ovvero basato su un set di procedure univoche e ben definite) e che vi sia una maggiore disclosure relativamente a questi temi, consentendo alle banche di accedere a dati aggregati per tutte le controparti affidate e di poterli confrontare; infine, è necessaria la cooperazione di numerose e diverse competenze che oggi svolgono prevalentemente le proprie mansioni in ambiti separati, tra le tante: sostenibilità, climatologia, credit risk management, finanza e gestione d'impresa.

I primi modelli sperimentati per l'analisi dell'impatto del rischio di transizione sul rischio di credito prevedono tre passaggi principali²⁵. Dopo aver definito un insieme di KPI significativi che consentano di valutare la condizione economico-finanziaria di un settore o di un'impresa, il primo passo è quello di svolgere un'analisi di scenari di transizione che permetta di stimare l'andamento di tali KPI settoriali nel tempo per ogni scenario climatico preso in considerazione. Ad esempio, studiando l'andamento del settore siderurgico, conseguentemente a uno scenario in cui si assiste ad un sensibile aumento del prezzo del carbonio per contenere il surriscaldamento al di sotto del tetto dei 2° C, potremmo osservare nel tempo un aumento dei costi di produzione e una riduzione delle vendite. Tuttavia, analizzare il solo settore non è sufficiente per stimare in modo corretto l'impatto sul rischio di credito. Come abbiamo già avuto modo di vedere, il rischio di transizione è tanto più elevato quanto i processi aziendali si affidano all'utilizzo di macchinari, impianti e processi *brown*, in questa prima fase dunque è necessario

²⁵ Per approfondire il tema si vedano i già citati studi dell'AIFIRM (2020) e di Oliver Wyman e Mercer (2020).

identificare non solo gli impatti aggregati a livello di settore ma anche l'esistenza di eventuali sotto-segmenti dotati di caratteristiche peculiari che li rendono più o meno esposti a tale rischio. L'esempio più immediato è quello relativo al già citato settore automobilistico; gli effetti di un processo di transizione su controparti che svolgono il proprio business in modo tradizionale (affidandosi quindi a metodi produttivi ad alta intensità carbonica e producendo veicoli con motori a combustibile), saranno molto penalizzanti e richiederanno ingenti spese di adeguamento, diverso sarà per case di produzione che si affidano a modelli di business sostenibili offrendo sul mercato vetture elettriche o alimentate da carburanti sostenibili.

Il secondo passaggio prevede una calibrazione a livello di singola controparte. In questa fase viene estratto dal campione d'impresе appartenenti al medesimo settore/segmento un insieme rappresentativo delle controparti, che consente un carico di lavoro gestibile. Su di esse viene svolta un'analisi peculiare con l'ausilio di esperti del settore e degli stessi manager, in modo tale da valutare in modo approfondito l'impatto dei differenti scenari di transizione a livello della singola impresa. Questa fase è necessaria per compensare la lacunosità di dati aggregati efficaci e per ottenere una valutazione del rischio di credito di portafoglio che sia calibrata correttamente sulla base delle effettive esposizioni assunte dalla banca (ad esempio, due banche esposte verso il settore automobilistico potrebbero avere la maggior parte dei crediti rivolti a segmenti molto differenti tra loro, condizione che dev'essere necessariamente considerata per stimare correttamente la rischiosità aggregata dei portafogli di credito).

L'ultimo step è consente di stimare l'impatto del rischio di transizione sul rischio di credito aggregato a livello di portafoglio. Per stimare l'impatto viene utilizzato un framework à la Merton. Il modello di Merton è ampiamente utilizzato nella valutazione del credito da parte delle banche e mette in relazione la *Probability of Default* con la probabilità che il valore futuro dell'attivo dell'impresa affidata possa scendere al di sotto di un valore soglia, che viene indicato come il valore delle passività dell'impresa. Il concetto che sta alla base del modello è lo studio di come gli impatti derivanti dal rischio di transizione possono alterare la distribuzione del valore futuro degli attivi delle imprese affidate. Ogniqualevolta tali impatti generano un aumento della varianza o uno *shifting* del valore medio, la *Probability of Default* originaria subisce una modificazione. Il modello à la Merton consente di svolgere un approccio sistematico a livello di portafoglio

integrando le informazioni acquisite a livello aggregato, ricavate dall'analisi di scenario, con le informazioni di calibrazione ottenute dalle analisi a livello specifico della singola controparte.

2.3.3 Le opportunità derivanti dal processo di transizione

Il processo di transizione può presentare delle opportunità anche a livello del settore bancario. Nella transizione verso un'economia sostenibile, prodotti e servizi sostenibili pensati per essere proposti su nuovi mercati emergenti oppure che contribuiscono all'attività di *carbon capture and storage* avranno ampie prospettive di crescita commerciale e quindi necessiteranno di una maggiore quantità di liquidi per finanziare progetti di sviluppo, oltre che investimenti in nuove tecnologie sostenibili e in nuove fonti energetiche. Se da un lato vi sono opportunità derivanti da una maggiore richiesta di finanziamento da parte di società che offrono sul mercato tecnologie o servizi sostenibili, dall'altro le banche potrebbero sfruttare l'opportunità di incentivare la riconversione delle attività di imprese che si affidano a tecnologie non sostenibili e/o ad alta intensità carbonica, le quali necessiteranno di significativi investimenti per adattare i propri processi al nuovo panorama normativo. Ad oggi, a livello bancario, non esistono modelli ben definiti per l'individuazione e l'analisi delle opportunità legate alla transizione; tale valutazione rappresenta un processo molto più complesso che una sola analisi statistica, è necessario confrontare elementi sia quantitativi che qualitativi sull'andamento del segmento di mercato in cui le imprese affidate operano, nonché le capacità idiosincratiche delle singole imprese. È inoltre necessario sottolineare che la sola individuazione di settori di mercato con ottime probabilità di crescita non è bastevole a rendere fruibili tali opportunità; è altresì essenziale valutare le capacità di posizionamento da parte della banca ovvero, la sua capacità di acquisire quote all'interno dei nuovi mercati emergenti. Quindi, alla luce di quanto appena descritto, per comprendere quali siano le opportunità effettivamente sfruttabili tra quelle individuate, le banche devono valutare tre componenti critiche che determinano il loro potenziale di acquisizione di quote di mercato: il panorama competitivo, la propensione al rischio e la capacità operativa. Dall'analisi incrociata dei mercati e dei segmenti più promettenti e delle capacità interne delle banche è possibile determinare le migliori opportunità legate al processo di transizione.

2.3.4 Le Guidelines della European Banking Authority (EBA)

Per comprendere al meglio la rilevanza che la questione climatica e ambientale ricopre oggi all'interno del sistema bancario, possiamo analizzare le nuove *Guidelines on loan originations and monitoring* sviluppate dall'EBA in risposta al Piano d'Azione del Consiglio Europeo del luglio 2017, promosso per fronteggiare il fenomeno dell'aumento delle esposizioni deteriorate all'interno delle banche europee. Tale Piano richiedeva che l'EBA pubblicasse delle "linee guida dettagliate sull'origine, il monitoraggio e la governance interna dei prestiti bancari, affrontando in particolar modo questioni quali la trasparenza e la valutazione dell'accessibilità economica dei mutuatari". Le linee guida, presentate il 19 giugno 2019, entreranno definitivamente in vigore il 30 giugno 2020.

La finalità dei nuovi orientamenti EBA è quella di migliorare i processi di acquisizione, monitoraggio e governance degli enti creditizi nella concessione dei finanziamenti. Dotare le banche di elevati standard qualitativi nella gestione dei prestiti lungo tutta la loro *maturity* permette di avere un sistema finanziario solido dove i prestiti di nuova emissione saranno plausibilmente caratterizzati da un'elevata qualità creditizia; questo, insieme alla presentazione di nuovi framework per una misurazione più efficiente del rischio di credito, favoriranno la stabilità finanziaria e la resilienza del sistema bancario europeo.

All'interno delle *Guidelines*, nella sezione relativa alle "Credit risk policies and procedures", vi è un paragrafo dedicato ai fattori ambientali e al *green lending* (l'attività di prestito per il finanziamento di attività economiche *green*). In tale sezione le linee guida incentivano la valutazione di rischi e opportunità legati alla dimensione ESG all'interno dei processi di gestione del rischio delle banche secondo un approccio di tipo olistico e non confinato a sé. Per tale motivo viene richiesto che le banche che vogliono promuovere nuove linee di credito *green* sviluppino, all'interno dei loro già esistenti processi di gestione del credito, delle politiche e delle procedure specifiche per il *green lending*, definendo in modo specifico le modalità di concessione e di monitoraggio di tali linee di credito. L'EBA specifica che le procedure per i prestiti verdi dovrebbero:

- a) Definire una tassonomia specifica per le attività economiche che la banca in questione considera sostenibili e dunque ammissibili all'interno della procedura di *green lending*. Tale tassonomia avrà alcune caratteristiche peculiari per ogni banca

ma dovrà in ogni caso essere ossequiosa delle normative europee a riguardo (a tal proposito si veda il paragrafo 3.3.2.1).

- b) Specificare mediante quali modalità la banca verifica che le linee di credito concesse siano utilizzate per le finalità definite nella fase di valutazione. A tal riguardo, il processo di verifica (che dev'essere eseguito iterativamente durante tutta la durata del finanziamento) dovrebbe includere quattro componenti: innanzitutto l'acquisizione di informazioni circa il grado di raggiungimento degli obiettivi commerciali relativi al clima e all'ambiente identificati dalle controparti che hanno ottenuto il finanziamento; in secondo luogo, verificare la conformità del progetto di finanziamento con le specificità dei progetti *green* per i quali è richiesto il credito; in terzo luogo, verificare la capacità e la volontà delle controparti di monitorare e informare la banca in modo adeguato circa la destinazione dei proventi derivanti dai progetti *green* finanziati; infine, monitorare periodicamente che i proventi derivanti dai progetti *green* siano allocati correttamente, per evitare che essi vengano reinvestiti in attività non sostenibili.

Come accennato precedentemente, tutte le decisioni in merito alle politiche e alle procedure di *green lending* non devono essere collocate all'interno di una dimensione indipendente ma devono essere posizionate secondo un approccio olistico all'interno degli obiettivi strategici generali, nel contesto delle politiche relative alla finanza sostenibile. Le banche dovrebbero quindi stabilire degli obiettivi ambiziosi per lo sviluppo futuro della loro attività di *green lending* e valutare costantemente l'effettivo impatto che tale attività sta avendo rispetto ai loro obiettivi di sostenibilità climatico-ambientale.

Oltre allo sviluppo dell'attività di *green lending*, alle banche viene anche richiesto di dotarsi di processi di gestione dei rischi associati ai fattori ambientali e ai cambiamenti climatici, all'interno delle loro procedure di gestione del rischio di credito. All'interno delle *Guidelines* si fa esplicito riferimento alla necessità di controllare l'impatto dei rischi fisici e di transizione, realtà di cui abbiamo ampiamente discusso precedentemente.

2.4 Le compagnie assicurative e i cambiamenti climatici

2.4.1 Il rischio di responsabilità

Fattispecie caratteristica delle compagnie assicurative è il cosiddetto “rischio di responsabilità” il quale è strettamente legato ai rischi fisici e di transizione che condizionano l’agire delle imprese. Per trattare di questa tipologia di rischio è necessario attuare un’importante specificazione: il rischio di responsabilità non dev’essere confuso con l’impatto negativo derivante dall’incremento dei fenomeni metereologici catastrofici e dalla maggiore onerosità dei danni poiché questi sono eventi che incidono sul rischio catastrofale assunto dalla compagnia di assicurazione. L’incremento della frequenza e della portata dei rischi catastrofali vengono gestiti mediante strumenti tipici dell’attività assicurativa che consentono di attuare una precisa delimitazione del rischio assicurato e di limitare comportamenti opportunistici in fase precedente e successiva alla stipula del contratto.

L’assicurazione di responsabilità è un prodotto assicurativo che protegge l’acquirente dal rischio di essere ritenuto legalmente responsabile di perdite o danni cagionati a terzi nello svolgimento delle proprie azioni. Il rischio di responsabilità legato alla questione climatica può verificarsi nel caso una società dotata di un’assicurazione di responsabilità venga riconosciuta come responsabile per i danni cagionati a terzi, facendo ricadere l’onere della copertura della perdita sulla compagnia assicurativa. Secondo un importante studio della Bank of England²⁶, il rischio di responsabilità legato ai fattori fisici e di transizione dei cambiamenti climatici può palesarsi nel contesto di una o più delle seguenti casistiche:

- Mancata mitigazione: si riferisce al caso in cui la parte lesa affermi che una società dotata di un’assicurazione di responsabilità, tramite la propria attività aziendale, abbia contribuito in modo determinante al progredire degli impatti fisici dei cambiamenti climatici, non attuando le dovute politiche di mitigazione richieste per contrastare il fenomeno. Ad esempio, una grande società petrolifera, a causa delle elevatissime emissioni di gas a effetto serra che produce, potrebbe essere riconosciuta come responsabile delle perdite o dei danni recati a terzi derivanti da impatti fisici acuti o

²⁶ Bank of England (2015), *The impact of climate change on the UK insurance sector*. Un lavoro di grande rilevanza, essendo uno dei pochi studi approfonditi su come la questione climatica affligga il settore assicurativo.

cronici che essa stessa, con il suo operato, ha contribuito ad accentuare. Nel caso la società petrolifera fosse coperta da un'assicurazione di responsabilità, cadrebbe in capo alla società assicurativa l'onere di coprire le perdite e i danni accusati dalla parte lesa. Questa casistica rappresenta l'eventualità meno rischiosa per le compagnie assicurative in quanto risulterebbe particolarmente difficile determinare un nesso causale valido tra le attività della società accusata e gli effetti climatici che hanno colpito la parte lesa.

- Mancato adattamento: si riferisce al caso in cui la parte lesa affermi che una società dotata di un'assicurazione di responsabilità non abbia tenuto sufficientemente in considerazione i fattori di rischio legati ai cambiamenti climatici nello svolgimento della propria attività. La responsabilità in questo caso non si limita ad una mancata analisi dei rischi climatici ma è legata soprattutto ad una scorretta gestione d'impresa da parte del management, il quale, non tenendo conto della questione climatica, non ha provveduto ad adattare i processi e le strategie aziendali alle nuove contingenze climatiche e di mercato. Ad esempio, nel caso un'impresa si trovasse necessitata ad uscire dal suo mercato di riferimento per effetto di alterazioni nella propria posizione competitiva dovute al processo di transizione, potrebbe osservarsi un conseguente effetto negativo sulle quotazioni; in tal caso, gli azionisti potrebbero chiedere il risarcimento dei danni al management per non aver adottato una corretta pianificazione strategica di medio-lungo periodo tenendo conto degli impatti economici della transizione. Dunque, in questa casistica il rischio di responsabilità per le compagnie di assicurazione è più alto del caso precedente, infatti, la parte lesa può appellarsi al mancato obbligo di diligenza da parte degli Amministratori e, nel caso sussistessero polizze a garanzia della responsabilità civile degli Amministratori, dei Dirigenti ed i Sindaci (le cosiddette polizze *Directors & Officers Liability*), l'onere del risarcimento dei danni spetterebbe alla compagnia assicuratrice.
- Divulgazione assente o non conforme: si riferisce al caso in cui la parte lesa affermi che una società dotata di un'assicurazione di responsabilità, non abbia svolto o abbia svolto in modo lacunoso e/o fuorviante la divulgazione di informazioni relativamente agli impatti economico-finanziari dei cambiamenti climatici sulle proprie attività. Questa casistica di rischio è quella che avrà un impatto finanziario più immediato sulle compagnie assicurative, oggi infatti, un numero sempre maggiore di

stakeholders richiede maggiore trasparenza e completezza nella comunicazione dei rischi e delle opportunità derivanti dai cambiamenti climatici, incentivando una quanto più rapida produzione legislativa e regolamentare relativamente alla disclosure di tali tematiche.

Una chiara definizione e regolamentazione dei rischi di responsabilità climatica nella strutturazione dei prodotti assicurativi richiederà molto più tempo rispetto al presentarsi di richieste di risarcimento per danni o perdite legate alle tre casistiche esposte precedentemente, esponendo le compagnie assicurative verso fonti di sinistro che non sono state considerate nel momento della strutturazione del prodotto assicurativo. Nell'ambito dei rischi climatici, determinare un ammontare plausibile delle richieste di risarcimento che possono essere accolte risulta particolarmente complicato; questo perché possono essere necessari lunghi periodi di tempo per determinare se la colpa del danno ricada effettivamente sulla società assicurata e per calcolare l'effettivo ammontare della perdita o del danno riconducibile alle proprie attività. L'incertezza nella determinazione del costo aggregato delle richieste di risarcimento è ulteriormente aggravata dal fatto che esse sono tipicamente risolte in via stragiudiziale.

Queste tipologie di rischi di responsabilità hanno già provocato danni significativi alle compagnie assicurative nel passato. Un esempio che può essere proposto è quello relativo alle richieste di risarcimento per i danni causati dall'amianto al settore assicurativo britannico e statunitense. Nonostante i pericoli per la salute causati dall'amianto fossero già conosciuti da tempo (i primi studi che ne confermano la tossicità risalgono al 1930²⁷), il divieto al suo utilizzo nel Regno Unito e negli Stati Uniti risale al 1985 e solo in tale anno le compagnie assicurative dei suddetti paesi hanno imposto esclusioni globali dei danni causati dall'utilizzo di amianto all'interno dei rischi di responsabilità coperti dalle loro polizze. In tal modo, per un lungo periodo di tempo fino al 1985, le compagnie assicurative che avevano emesso assicurazioni di responsabilità verso imprese che utilizzavano l'amianto nei loro processi si erano implicitamente assunte la responsabilità di coprire tali imprese dalla responsabilità dei danni causati dalla loro produzione o utilizzo di amianto. Nei primi anni le perdite per le compagnie assicurative rimasero contenute, con l'aumento della consapevolezza comune relativamente ai danni dell'amianto per la salute le azioni di responsabilità sono aumentate in modo

²⁷ American Cancer Society (2015), *Asbestos and Cancer Risk*

considerevole tanto che si stima che le perdite nette cumulate derivanti dalle azioni di responsabilità avviate precedentemente al 1985 ammontino a circa 85 miliardi di dollari²⁸ per il solo settore assicurativo statunitense. La portata del fenomeno si può comprendere comparando le perdite totali subite dal settore assicurativo americano a seguito dell'uragano Sandy nel 2012 che ammontarono a circa 22,5 miliardi di dollari.

2.4.2 Il Regolamento IVASS n.38 del 3 luglio 2018

Il tema dei rischi climatici è entrato a far parte in modo effettivo anche della normativa secondaria promossa dall'IVASS, l'Autorità di Vigilanza preposta al settore assicurativo con l'emanazione del Regolamento n.38 del luglio 2018. La materia trattata dal Regolamento è relativa alla governance delle compagnie assicurative e disciplina le modalità di determinazione di un assetto di governo societario che sia consono alla complessità della struttura e del profilo di rischio aziendale.

La componente che più rileva ai fini del presente lavoro è riscontrabile nell'articolo 4 comma 2 del suddetto Regolamento. Questo comma ha una grande rilevanza all'interno del corpus normativo del settore assicurativo in quanto introduce per la prima volta l'obbligo, da parte del sistema di governance societaria, di identificare, valutare e gestire i rischi di natura ambientale e sociale tramite processi aziendali che devono essere chiaramente definiti (assieme alle relative responsabilità), rendendo giuridicamente vincolante la necessità di attrezzare la compagine societaria di strumenti e metodologie che si occupino della gestione dei cosiddetti rischi ESG (Environmental, Social and Governance), dove la componente dei rischi derivanti dal fenomeno del cambiamento climatico-ambientale ricopre un ruolo estremamente rilevante. Viene inoltre richiesto un approccio prospettico all'analisi di tali rischi, che prenda in considerazione quali potranno essere i fabbisogni complessivi di solvibilità dell'impresa. Infine, si sottolinea che la responsabilità del presidio di tali rischi ricade sugli organi sociali, ciascuno secondo le rispettive competenze.

L'introduzione di questo comma, inoltre, è in linea con il Piano d'Azione per il Finanziamento della Crescita Sostenibile promosso dalla Commissione Europea che tra gli obiettivi ha quello di rendere parte integrante dell'analisi dei rischi lo studio degli impatti dei cambiamenti climatici sul modello di business delle imprese (industriali,

²⁸ Lloyd's of London (2014), *Setting the agenda on climate change*

finanziarie e assicurative). Più avanti, nel paragrafo 3.3.2, tratteremo in modo più approfondito di tale Piano d'Azione.

III Norme e Politiche

3.1 Le politiche climatiche e i propri paradossi

Come abbiamo avuto modo di comprendere nei capitoli precedenti, i rischi fisici derivanti dal cambiamento climatico sull'economia e i sistemi sociali sono sempre più evidenti e necessari di essere considerati. La crescente consapevolezza dell'impatto fisico dei cambiamenti climatici e del ruolo delle attività umane nel contribuire all'aumento del surriscaldamento globale hanno portato nel tempo a numerosi tentativi di definizione di politiche climatiche a livello internazionale per tentare di fronteggiare l'acuirsi del fenomeno e di mitigare le possibili ricadute negative sui sistemi socioeconomici globali. Nonostante il susseguirsi nella Storia di politiche nazionali, internazionali e a livello europeo, si è costantemente osservata la difficoltà nel riuscire a implementare un'efficace cooperazione internazionale che fosse duratura e continua. La differente sensibilità dei vari Paesi del mondo relativamente a questi temi comporta significative difficoltà nello sviluppo di un set di politiche climatiche efficaci, efficienti e condivise da un numero sufficientemente ampio di Stati tali da poter avere un effetto concreto nella risposta alla questione climatica. Vi sono due paradossi²⁹ relativi alla risposta ai cambiamenti climatici che vengono identificati come la principale causa delle difficoltà sopracitate: innanzitutto, gli impatti fisici dei cambiamenti climatici sui sistemi economici saranno sempre maggiori nel futuro. Oggi i costi, seppur drammaticamente elevati, sono ancora contenibili e gestibili ma, qualora non venissero attuate alcune politiche di mitigazione e adattamento, gli impatti negativi e i conseguenti costi che graverebbero sulle generazioni future sarebbero disastrosi. Il paradosso sta nel fatto che le generazioni che hanno la possibilità di agire oggi non hanno intenzione a sostenere gli ingenti costi di attuazione delle politiche climatiche per avviare i processi transizione economica e di adattamento in quanto non beneficerebbero dei loro effetti. Il secondo paradosso si riferisce ai rischi sistemici derivanti dal processo di transizione verso un'economia a basse emissioni; perché si operi un blocco alla crescita esponenziale del surriscaldamento globale è necessario attuare il prima possibile un rapido processo di transizione. Tuttavia, quanto

²⁹ Bank of England (2016) Mark Carney, Speech: *Resolving the climate paradox*.

più sarà rapido e globale tale processo, tanto più elevati saranno i rischi di causare un grave danno alla stabilità economica dell'intero sistema.

Si comprende dunque la difficoltà che sta alla base della definizione di qualsiasi politica climatica, le quali devono coniugare la necessità di affrontare delle spese significative oggi per poter osservare delle conseguenze effettive da un punto di vista puramente economico in un orizzonte temporale a lungo termine (si pensi alle previsioni al 2100 dei Pathways IPCC). Di seguito verranno presentati gli sviluppi in termini di politiche e normative che sono stati svolti in questo campo sia a livello internazionale che a livello europeo, definendo un quadro generale su quale sia il framework odierno.

3.2 Politiche climatiche globali

Il primo fondamentale passo intrapreso dalla comunità internazionale relativamente alla riflessione su uno sviluppo economico sostenibile da un punto di vista ambientale, è la Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano, tenutasi a Stoccolma nel 1972. In questa conferenza emergono dei temi fondamentali che saranno la base per le politiche climatiche moderne:

- Libertà, uguaglianza e diritto per tutti gli esseri umani a poter accedere a delle condizioni di vita dignitose, sia da un punto di vista sociale, sia ambientale.
- La necessità di proteggere e preservare le risorse naturali, in modo tale da garantirle anche alle generazioni future.
- La necessità che gli stati considerino in modo concreto l'importanza della tutela ambientale all'interno dei propri processi economico-legislativi.

A questa conferenza prendono parte 112 Stati, per lo più membri dell'Organizzazione delle Nazioni Unite. I principi definiti all'interno del dibattito sono stato successivamente inseriti all'interno di una Dichiarazione dal valore giuridico non vincolante che tuttavia, viene identificata come il punto di riferimento di tutti gli accordi successivi. È da sottolineare che la tutela dell'ambiente viene presentata tramite una visione antropocentrica e non per esclusive finalità ambientaliste, in altre parole, si riconosce la necessità della tutela dell'ambiente naturale per poter preservare il sistema socioeconomico umano tanto per le generazioni odierne che per quelle future che verranno discusse di seguito.

3.2.1 Summit della Terra

Il Summit della Terra è stata la prima conferenza internazionale dei capi di Stato di 172 Paesi in materia ambientale. Si è tenuta a Rio de Janeiro nel 1992 con dei risultati rivoluzionari relativamente a tali tematiche e perciò rappresenta il punto di svolta da cui hanno preso spunto tutte le politiche climatiche moderne. Vi furono quattro temi di discussione:

- Lo studio di modelli di produzione alternativi in grado di limitare l'emissione di gas a effetto serra ed elementi dannosi per la salute umana.
- L'identificazione di modelli di generazione dell'energia alternativi a quelli *carbon intensive*, principali responsabili del surriscaldamento globale
- Lo studio di sistemi di trasporto pubblico e privato in grado di ridurre la congestione stradale e le emissioni di gas velenosi.
- L'analisi del rischio idrogeologico e della sempre più concreta difficoltà di accesso a fonti d'acqua potabile da parte di vaste aree geografiche.

Il risultato più importante del Summit fu la redazione della *Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici*, che sarà la base fondativa del successivo *protocollo di Kyoto*. L'articolo 2 espone come l'obiettivo finale della Convenzione sia quello di raggiungere la stabilizzazione delle concentrazioni di gas serra nell'atmosfera ad un livello tale da prevenire pericolose interferenze antropogeniche con il sistema climatico. È anche specificato che tale livello dev'essere conseguito in un orizzonte temporale sufficientemente breve in modo tale da consentire agli ecosistemi di adattarsi in modo naturale ai cambiamenti climatici già in atto e che non possono essere invertiti, in modo tale da garantire che la produzione alimentare non venga minacciata e che lo sviluppo economico possa procedere in linea con un processo sostenibile. I Paesi firmatari della Convenzione vengono suddivisi ex articolo 4 in tre gruppi. Per ciascun gruppo sono previsti compiti specifici per il raggiungimento degli obiettivi di cui l'articolo 2:

- Paesi dell'Allegato I: sono i Paesi industrializzati e quelli facenti parte dell'ex blocco sovietico caratterizzati da un'economia in transizione. Essi si impegnano nel ridurre le proprie emissioni. Nel caso questo non sia possibile devono acquistare crediti di emissione oppure attuare investimenti in attività di *carbon capture and storage*.

- Paesi dell’Allegato II: sono annoverati solo i Paesi industrializzati, i quali si impegnano a fornire nuove e ulteriori risorse finanziarie per far fronte ai costi derivanti dallo sviluppo e l’implementazione dei processi di mitigazione e adattamento sostenuti dai paesi in via di sviluppo.
- Paesi in via di sviluppo: tutti i Paesi non inseriti all’interno dell’Allegato I o II. Essi non sono sottoposti a restrizioni immediate da parte della Convenzione poiché si riteneva che, essendo il livello di crescita industriale ancora fortemente legato al livello dell’inquinamento, bloccare le emissioni di tali paesi avrebbe comportato un grave danno alle loro economie in fase di sviluppo.

Il trattato, per come fu pensato inizialmente, non presentava alcun limite obbligatorio relativamente alle emissioni di gas serra consentite ai singoli Stati firmatari; per tale motivo risultava non giuridicamente vincolante. Tuttavia, il testo prevede la possibilità che le parti sottoscrittrici possano adottare ulteriori *protocolli* che avrebbero imposto limiti obbligatori e giuridicamente vincolanti alle emissioni di gas serra. È da qui che prese forma il protocollo di Kyoto del 1997.

3.2.2 *Il protocollo di Kyoto*

Nel dicembre del 1997 viene adottato da più di 180 paesi del mondo il protocollo di Kyoto. Differentemente da quanto previsto con la Convenzione di Rio, in questo caso vengono definiti obblighi giuridicamente vincolanti di contenimento delle emissioni di gas serra a carico dei paesi industrializzati riconoscendoli come i principali responsabili dell’attuale concentrazione di gas serra nell’atmosfera. I Paesi annoverati nell’Allegato I della Convenzione di Rio erano vincolati, nel periodo intercorrente tra il 2008 e il 2012, a ridurre le emissioni di gas serra del 5,2% rispetto alle emissioni medie del periodo precedente il 1990. Il protocollo di Kyoto ha per la prima volta preso concretamente in considerazione i rischi derivanti dal processo di transizione verso un’economia a basse emissioni. Per ovviare ai possibili impatti economici negativi a carico dei paesi maggiormente tenuti a contenere le emissioni, furono previsti tre meccanismi di flessibilità. Il primo meccanismo è un sistema di scambio di quote di emissioni detto *cap and trade*; si caratterizza come una politica di assegnazione di autorizzazioni ad inquinare; il numero di autorizzazioni viene stabilito in base al livello desiderato di inquinamento e ai soggetti inquinanti viene consentito di scambiarle dietro compenso

(Rosen, Gayer, 2014), sfruttando l'efficienza dei meccanismi di mercato che vengono a crearsi. Il secondo prende il nome di Attuazione Congiunta, *Joint Implementation*; è definito all'articolo 6 del protocollo di Kyoto. Esso consente, ad un Paese a cui è richiesto di impegnarsi a ridurre o a limitare le emissioni, di guadagnare un certo numero di unità di riduzione delle emissioni (ERUs), ciascuna equivalente ad una tonnellata di CO₂, conseguentemente allo sviluppo di un progetto di riduzione o contenimento delle emissioni all'interno di un altro Paese. Tali ERUs possono essere conteggiati per raggiungere gli obiettivi del protocollo di Kyoto. L'ultimo meccanismo è riservato ai paesi in via di sviluppo, il *Clean Development Mechanism* (CDM). Questo meccanismo, definito all'articolo 12 del protocollo di Kyoto, prevede la possibilità da parte di un Paese a cui è richiesto di impegnarsi a ridurre o a limitare le emissioni, di implementare un progetto di riduzione delle emissioni in un Paese in via di sviluppo. Da tali progetti possono essere ottenuti crediti certificati di riduzione delle emissioni certificati (CERs), ciascuno equivalente a una tonnellata di CO₂, che possono essere conteggiati per raggiungere gli obiettivi richiesti dal protocollo di Kyoto. Gli anni successivi alla sottoscrizione del protocollo di Kyoto furono caratterizzati da un'attenzione altalenante alla questione climatica da parte dei vari Paesi firmatari. Nel 2006, con la pubblicazione del rapporto Stern, iniziò a diffondersi una sempre maggiore consapevolezza del rischio sistemico derivante dai cambiamenti climatici. Lo studio fu condotto da Sir Nicholas Stern, precedentemente economista presso la Banca Mondiale, su mandato del Governo inglese ed esponeva risultati molto preoccupanti. Se non si fossero attuate significative politiche di contenimento delle emissioni di gas serra i danni per l'economia globale sarebbero stati pari ad una perdita complessiva del Pil mondiale del 20%, un impatto paragonabile alla somma di quelli generati da entrambe le guerre mondiali. Stern calcolò che per attivare un processo di mitigazione sufficiente avrebbero dovuto essere sostenuti costi pari a circa l'1% del Pil mondiale entro il 2050. Prima del rapporto Stern l'opinione prevalente tra gli economisti era quella di sottostimare di molto i costi derivanti dal cambiamento climatico focalizzandosi sulla non conveniente onerosità delle misure di transizione. Nello stesso anno viene pubblicato il quarto rapporto IPCC sui cambiamenti climatici, in cui viene definitivamente espressa la convinzione che le emissioni antropogeniche di gas serra siano la prima e più grave causa del cambiamento climatico. Nel 2007 l'IPCC viene insignito del Nobel per la pace. Il rapporto Stern e il quarto rapporto IPCC hanno portato l'opinione pubblica ad un marcato interesse nei confronti della questione climatica e degli impatti sistemici del cambiamento climatico.

3.2.3 Accordo di Parigi

Successivamente a Kyoto e ai rapporti Stern e IPCC, un altro tassello fondamentale che va a definire il contesto di riferimento per quanto concerne le politiche internazionali di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico, è rappresentato dall'Accordo di Parigi, tenutosi nel dicembre 2015 in occasione della Conferenza sui cambiamenti climatici COP-21. 195 Paesi hanno sottoscritto il primo accordo globale sul clima, finalizzato a regolamentare il periodo successivo al 2020. Differentemente da quanto previsto per il Summit di Rio, tale accordo è giuridicamente vincolante e dev'essere ratificato dai paesi sottoscrittori. In Italia la Legge di ratifica ed esecuzione è in vigore dall'11 novembre 2016. Ad oggi sono 185 i Paesi che hanno provveduto a ratificare l'Accordo. Differentemente da tutti i precedenti trattati, in questo caso tutti i Paesi sottoscrittori risultano soggetti alle stesse regole e agli stessi obblighi, senza adottare alcuna distinzione tra paesi sviluppati o in via di sviluppo come si era sempre fatto a partire dal Summit di Rio. Tuttavia, nonostante non venga attuata alcuna distinzione tra Paesi sviluppati e in via di sviluppo, l'Accordo prevede l'osservanza del principio detto "*delle responsabilità comuni ma differenziate e delle rispettive capacità*". Secondo tale principio, ciascuno Stato firmatario è tenuto al perseguimento degli obiettivi di contenimento delle emissioni e adattamento al cambiamento climatico, relativamente allo stato del proprio sistema economico. Sono quindi tenute di conto tutte le necessità a capo dei Paesi maggiormente vulnerabili da un punto di vista economico e finanziario. Si ritiene che per raggiungere gli obiettivi sanciti dall'Accordo, un ruolo di fondamentale importanza sia ricoperto dallo sviluppo tecnologico e la transizione da tecnologie *carbon intensive* a nuove tecnologie sostenibili. In questo contesto è compito degli Stati più solidi quello di attuare il processo di transizione nella totalità dei settori della propria economia, i Paesi più vulnerabili avranno una maggiore attenzione nel predisporre modelli economici di adattamento ai cambiamenti climatici, sempre senza tralasciare i necessari obiettivi di riduzione delle emissioni nei diversi settori dell'economia, inoltre, avranno la possibilità di accedere al supporto tecnologico e finanziario dei Paesi più stabili. I Paesi sviluppati hanno l'obbligo, ogni due anni, di fornire un set informativo quali-quantitativo relativamente al sostegno finanziario fornito nei confronti degli Stati più vulnerabili. Questo per favorire la trasparenza e la supervisione dell'andamento dei flussi finanziari verso progetti sostenibili e di contenimento delle emissioni. Secondo quanto osservato

dall'Economic and Social Council³⁰, i flussi finanziari verso investimenti sostenibili sono aumentati di circa il 17% tra il periodo intercorrente tra il 2013 e il 2016. Tuttavia, è ritenuto che siano necessari ancora ulteriori sforzi per poter implementare delle misure di adattamento e mitigazione in linea con le richieste di Parigi. I temi fondamentali trattati dall'Accordo sono tutti orientati ad un unico obiettivo, il contenimento dell'aumento medio della temperatura globale al di sotto dei 2 °C rispetto ai livelli preindustriali, con l'attuazione di misure di mitigazione volte a conseguire un obiettivo di lungo termine di contenimento a 1,5 °C. Il processo che è stato definito prevede di raggiungere il picco di emissioni intorno al 2020 per poi procedere a una rapida riduzione che consenta di raggiungere nel 2050 l'obiettivo di compensazione tra emissioni e assorbimenti. Oltre agli obiettivi di mitigazione, l'Accordo dispone una serie di politiche di adattamento che consentano ai vari Paesi firmatari di aumentare le loro capacità di gestione degli impatti negativi dei cambiamenti climatici sui propri sistemi economici, aumentando la resilienza delle imprese che vi operano. Per il raggiungimento di tali obiettivi, oltre alla necessità di una maggior sensibilizzazione e educazione, è segnalata la necessità di disporre adeguati flussi finanziari verso investimenti sostenibili che consentano l'avvio del processo di transizione. È attribuita grande rilevanza alla prevenzione e al contenimento dei danni e delle conseguenti perdite derivanti dagli impatti dei cambiamenti climatici sul sistema economico. Per tale motivo sono incentivati lo sviluppo di sistemi di avvertimento precoce e di forme di cooperazione non solo internazionali ma anche intranazionali, viene infatti assegnato un ruolo di rilievo anche a tutti i soggetti interessati non direttamente sottoscrittori dell'Accordo quali enti pubblici locali, regioni, province e città. Vengono a loro volta esortati ad attuare processi di transizione dell'economia locale e ad essere propensi alla collaborazione nello sviluppo di progetti di decarbonizzazione. Per quanto riguarda l'attuazione degli obiettivi dell'Accordo è previsto, come accennato precedentemente, che ciascuno Stato definisca in modo autonomo il proprio contributo nazionale. Tali contributi prendono il nome di *National Determined Contribution* (NDC) e vengono definiti tenendo conto delle risorse economico-finanziarie e tecnologiche disponibili. È richiesto che ciascun Paese provveda alla revisione dei propri contributi nazionali ogni cinque anni a partire dal 2020, comunicando i progressi raggiunti e le prospettive future, in modo tale che possano essere valutate. Questo processo di revisione continua permette di ricalibrare politiche e obiettivi in modo efficace (potendo essere

³⁰ Implementation of General Assembly resolution 71/243 on the quadrennial comprehensive policy review of operational activities for development of the United Nations system, 2019

sviluppati sulla base delle più moderne ricerche in campo climatico ed economico) in modo tale da renderli coerenti con il target di lungo termine, ovvero il raggiungimento del livello soglia di 1,5 °C sopra i livelli preindustriali. Il dialogo tra le parti, relativamente agli sviluppi dei propri NDC, consente di acquisire una visione globale del fenomeno e il progresso delle politiche in atto. Si comprende dunque l'estrema rilevanza dell'Accordo di Parigi nel lungo processo di consapevolezza dell'opinione pubblica in materia di cambiamento climatico e nello sviluppo di un piano di transizione e adattamento a livello globale che possa garantire un sistema economico resiliente e sostenibile nel lungo periodo.

3.2.4 Sustainable Development Goals (SDGs)

Nel settembre 2015, a New York, viene istituita la nuova Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile. La finalità dell'Agenda è di individuare una risposta alle principali problematiche globali, definendo un piano d'azione in grado di porre le basi per uno sviluppo economico e sociale inclusivo, per un mondo privo di povertà, pacifico e nel rispetto della salute e dell'ambiente. L'Agenda rappresenta un ulteriore passo avanti nel processo di assunzione multilaterale di politiche comuni e coordinate tra Paesi in materia climatica. L'Agenda 2030 include 17 obiettivi a completezza e integrazione degli 8 *Millennium Development Goals* che trovarono una realizzazione meramente parziale. I nuovi obiettivi definiti all'interno dell'Agenda prendono il nome di *Sustainable Development Goals* (SDGs) e si caratterizzano per essere molto più sfidanti rispetto ai propri predecessori. I SDGs si rivolgono a tutti i Paesi del mondo senza distinzione economico-sociale e comprendono numerose e diverse tematiche che vanno dall'eliminazione della povertà a livello globale all'innovazione sostenibile, dal tema del *gender equality* alla gestione del cambiamento climatico. I 17 SDGs sono entrati ufficialmente in vigore a partire dal 1° gennaio 2016 sotto il principio secondo il quale “nessuno dev'essere lasciato indietro”. Ovviamente, un'analisi dei sotto-obiettivi specifici della totalità dei SDGs esulerebbe dalle finalità di questo lavoro, per tale motivo di seguito verrà presentata una tabella riassuntiva esplicativa di tutti i 17 SDGs ma verranno analizzati gli obiettivi specifici esclusivamente per il tredicesimo SDG denominato “*climate action*”. Nonostante le tematiche affrontate da ciascun Sustainable Development Goal possano sembrare molto distanti, empiricamente rappresentano questioni fortemente correlate tra loro e dunque ciascun obiettivo raggiunto o mancato relativamente ad ogni SDG può rispettivamente semplificare o compromettere il

raggiungimento degli altri obiettivi. Si pensi alla rilevanza del contenimento degli impatti climatici fisici, grandi ondate di calore o eventi meteorologici estremi potrebbero compromettere in modo irreparabile le colture di aree geografiche a rischio, producendo gravi ripercussioni sui livelli di povertà e alimentazione per la popolazione abitante le suddette zone.

Tematica	Ambito d'intervento
<i>No Poverty</i>	Porre fine alla povertà in tutte le sue forme, ovunque.
<i>Zero Hunger</i>	Porre fine alla fame, garantire la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile.
<i>Good Health and Well-Being</i>	Garantire una vita sana e promuovere il benessere di tutti a tutte le età.
<i>Quality Education</i>	Garantire un'istruzione inclusiva per tutti e promuovere opportunità di apprendimento permanente eque e di qualità.
<i>Gender Equality</i>	Raggiungere la parità di genere attraverso l'emancipazione delle donne e delle ragazze.
<i>Clean Water and Sanitation</i>	Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile di acqua e servizi igienico-sanitari.
<i>Affordable and Clean Energy</i>	Assicurare la disponibilità di servizi energetici accessibili, affidabili, sostenibili e moderni per tutti.
<i>Decent Work and Economic Growth</i>	Promuovere una crescita economica inclusiva, sostenuta e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva e un lavoro dignitoso per tutti.
<i>Industry, Innovation and Infrastructure</i>	Costruire infrastrutture solide, promuovere l'industrializzazione inclusiva e sostenibile e favorire l'innovazione.
<i>Reduced Inequality</i>	Ridurre le disuguaglianze all'interno e tra i Paesi.
<i>Sustainable Cities and Communities</i>	Creare città sostenibili e insediamenti umani che siano inclusivi, sicuri e solidi.
<i>Responsible Consumption and Production</i>	Garantire modelli di consumo e produzione sostenibili.
<i>Climate Action</i>	Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze.
<i>Life below Water</i>	Conservare e utilizzare in modo sostenibile gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile.
<i>Life on Land</i>	Proteggere, ristabilire e promuovere l'utilizzo sostenibile degli ecosistemi terrestri, gestire le foreste in modo sostenibile, combattere la desertificazione, bloccare e invertire il degrado del suolo e arrestare la perdita di biodiversità.
<i>Peace and Justice Strong Institutions</i>	Promuovere società pacifiche e inclusive per uno sviluppo sostenibile, garantire a tutti l'accesso alla giustizia e creare istituzioni efficaci, responsabili e inclusive a tutti i livelli.
<i>Partnership to achieve the Goal</i>	Rafforzare gli strumenti di attuazione e rivitalizzare la partnership globale per lo sviluppo sostenibile.

Gli obiettivi specifici del tredicesimo SDG (*Climate Action*) sono quattro:

- Sviluppo di un sistema economico caratterizzato da imprese resilienti e dotate di modelli di business adatti a reggere gli impatti negativi derivanti dai rischi fisici del cambiamento climatico e i rischi legati al processo di transizione verso un'economia sostenibile.

- Sviluppo di metriche adeguate relative ai parametri climatici che vengano introdotte all'interno delle strategie nazionali per permettere una maggior consapevolezza del tema e una più efficace pianificazione a livello macroeconomico.
- Promuovere la sensibilizzazione, lo studio e la ricerca relativamente al cambiamento climatico e al suo impatto sul sistema socioeconomico, in modo tale da accrescere le conoscenze in capo a cittadini ed istituzioni riguardanti i processi di mitigazione e adattamento e di transizione.
- Rendere effettivi gli impegni assunti dai Paesi meno stabili mediante la mobilitazione di 100 miliardi di dollari all'anno entro il 2020 da parte di tutti i Paesi sottoscrittori aventi delle economie solide e sviluppate. Il conseguimento di tale obiettivo è necessario per consentire ai Paesi maggiormente arretrati di poter avviare il prima possibile significative azioni di decarbonizzazione dei loro processi produttivi.

3.2.5 *Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD)*

Nel 2015 è stata istituita, su volere del Financial Stability Board, la Task Force on Climate-related Financial Disclosures, abbreviata in TCFD. Tale task force è stata costituita con la finalità di sviluppare un insieme di raccomandazioni utili a guidare le imprese nella disclosure relativa agli impatti che il cambiamento climatico può avere sul loro modello di business. La finalità è quella di aiutare le imprese industriali, finanziarie e assicurative rendendole più consapevoli dei rischi e delle opportunità che i cambiamenti climatici possono generare sulle loro attività, rendendole in grado di gestirli all'interno della propria pianificazione strategica. Le raccomandazioni della TCFD sulla disclosure di rischi e opportunità derivanti dal cambiamento climatico sono state pubblicate nel giugno 2017 e da allora hanno riscontrato nel tempo un sempre maggiore apprezzamento da parte non solo delle imprese finanziarie o assicurative ma anche da parte del settore industriale. A luglio 2019 sono 825 le società che hanno volontariamente deciso di impegnarsi nell'implementare le raccomandazioni TCFD all'interno della propria attività, in modo tale da sviluppare un'informativa quanto più trasparente e completa possibile relativamente a rischi e opportunità derivanti dai cambiamenti climatici. Le raccomandazioni della task force richiedono alle società che intendono seguirle di comunicare in che modo venga considerato l'impatto dei cambiamenti climatici relativamente a 4 aree tematiche:

- Governance: viene richiesto di divulgare quanto la governance dell'organizzazione sia consapevole degli impatti dei cambiamenti climatici e in che modo li gestisca. Nello specifico, l'informativa che viene raccomandata è di due tipi:
 - a) Il grado di supervisione da parte del Consiglio di Amministrazione su rischi e opportunità derivanti dal cambiamento climatico.
 - b) Qual è il ruolo del management nella valutazione e nella gestione dei rischi e delle opportunità derivanti dal cambiamento climatico.

- Strategia: viene richiesta la divulgazione relativa agli impatti, attuali e potenziali, dei rischi e delle opportunità legate al cambiamento climatico sul modello di business dell'organizzazione e sulla pianificazione strategica e finanziaria. Nello specifico, l'informativa che viene raccomandata è di tre tipi:
 - a) Quali sono i rischi e le opportunità derivanti dal cambiamento climatico, identificati per differenti orizzonti temporali; il breve, il medio e il lungo termine.
 - b) Qual è l'impatto dei rischi e delle opportunità legati al cambiamento climatico sul modello di business, la strategia e la pianificazione finanziaria dell'organizzazione.
 - c) Qual è il grado di resilienza climatica della strategia e della struttura organizzativa, relativamente a differenti scenari climatici e di transizione possibili (ad esempio, quali differenti impatti possono verificarsi a seconda di ciascun Representative Concentration Pathway).

- Risk Management: viene richiesta la divulgazione di informative inerenti a quali siano i processi di identificazione e valutazione dei rischi derivanti dal cambiamento climatico. Nello specifico, l'informativa che viene raccomandata è di tre tipi:
 - a) Quali sono i processi per l'identificazione e la valutazione dei rischi legati al cambiamento climatico predisposti dalla società.
 - b) Quali sono i processi predisposti per la gestione dei rischi legati al clima.

- c) In che modo i processi di identificazione, valutazione e gestione dei rischi derivanti dai cambiamenti climatici sono integrati nella gestione complessiva del rischio dell'organizzazione.

- Metriche e Target: viene richiesta la divulgazione di quali metriche e quali target vengano utilizzati nella valutazione e nella gestione dei rischi e delle opportunità derivanti dai cambiamenti climatici. Relativamente a quest'area, le raccomandazioni del TCFD evidenziano la necessità dello sviluppo di ulteriori indicazioni circa le metriche utilizzate per gestire i rischi climatici, anche al fine di identificare un insieme di metriche chiave e un'univoca metodologia di calcolo in modo tale da poter essere utilizzate allo stesso modo da ogni società. Nello specifico, l'informativa che viene raccomandata è di tre tipi:
 - a) Quali sono le metriche utilizzate dalla società per la valutazione dei rischi e delle opportunità derivanti dai cambiamenti climatici in linea con la propria strategia e il processo di gestione dei rischi complessivo.
 - b) I quantitativi di emissione di gas a effetto serra e i rischi connessi a un processo produttivo *carbon intensive*.
 - c) Quali target vengono individuati per la gestione dei rischi e delle opportunità, nonché le performance previste nel perseguire tali obiettivi.

Sempre nel giugno 2017 è stata pubblicata un'ulteriore guida più dettagliata, contenente ulteriori specificazioni per le imprese appartenenti al settore finanziario. La TCFD ha ritenuto necessario presentare un set di raccomandazioni mirato verso questo settore in quanto, il processo di divulgazione promosso dalle grandi organizzazioni appartenenti al settore finanziario può aiutare in larga misura lo sviluppo di pratiche empiriche di valutazione dei rischi e delle opportunità legate al cambiamento climatico, nonché consentire un miglior pricing dei rischi derivanti dai cambiamenti climatici e dare inizio al processo di riallocazione del capitale da investimenti *carbon intensive* a investimenti *green*, favorendo il processo di transizione verso un sistema economico sostenibile. Con riferimento alle banche vengono ulteriormente dettagliate le richieste di informative relative a tre delle quattro aree tematiche sopra citate; la strategia, il risk management, le metriche e i target.

Per quanto riguarda la strategia, è richiesto alle banche di divulgare informazioni circa il rischio di concentrazione nei confronti di imprese che svolgono attività *carbon intensive*. Queste informazioni sono necessarie per comprendere se e quanto un banca è esposta nei confronti di settori ad alta intensità carbonica (e quindi molto più soggetti ad essere colpiti negativamente dal rischio di transizione) o esposti a particolari rischi fisici. Verosimilmente, più una banca vanterà dei crediti concentrati in settori *carbon intensive* o esposti a determinati rischi fisici, maggiori saranno le ripercussioni su tali crediti con il progredire di un processo di transizione o a seguito del verificarsi di un evento climatico catastrofico. È altresì richiesta la divulgazione di quali siano gli impatti dei rischi sia fisici che di transizione sulla propria attività di concessione del credito e di intermediazione finanziaria. Nell'area del risk management viene richiesto alle banche di decidere se gestire i rischi derivanti dai cambiamenti climatici in modo autonomo o integrare il loro impatto scomponendolo all'interno delle differenti categorie di rischio tipiche del settore finanziario ovvero il rischio di credito, di mercato, di liquidità e operativo. I rischi dovrebbero essere altresì classificati secondo la tipologia di impatto, distinguendo tra rischi finanziari e/o reputazionali aventi un impatto immediato o rischi che potrebbero avere un impatto nel medio-lungo termine. Questa seconda tipologia di rischi dev'essere costantemente tenuta sotto controllo poiché la probabilità che si verifichi un loro impatto negativo sia finanziario che reputazionale diventa sempre più consistente con il passare del tempo. Per quanto riguarda l'area tematica delle metriche e dei target, gli istituti dovrebbero informare in modo trasparente e completo relativamente alle metriche utilizzate per la valutazione e la gestione dei rischi derivanti dai cambiamenti climatici e alle modalità sviluppate per il loro calcolo. È richiesto che le metriche esprimano l'esposizione creditizia nei confronti dei settori carbon intensive e/o settori soggetti a possibili gravi impatti climatici fisici, sarà quindi importante evidenziare segmenti, settori, aree geografiche in modo tale da discernere quali controparti risultino maggiormente esposte ai rischi di transizione e fisici.

3.3 Politiche climatiche europee

L'11 dicembre 2019 è stato presentato dalla Commissione Europea lo *European Green Deal* ovvero un pacchetto di misure finalizzato all'implementazione a livello europeo di un processo di transizione verso un'economia sostenibile, in linea con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi. La finalità delle politiche climatiche ed economiche presentate nel Green Deal è quella di raggiungere entro il 2050 la neutralità climatica dell'interno

continente europeo. Le politiche europee rappresentano le misure maggiormente all'avanguardia nel processo di contrasto ai cambiamenti climatici. L'Unione Europea ad oggi svolge un ruolo di guida a livello globale, esercitando la propria influenza, il proprio know-how e le risorse finanziarie per spingere i propri partner commerciali a seguire tale percorso sostenibile. In un mondo che dovrà necessariamente affrontare la questione climatica, il raggiungimento della neutralità carbonica e l'avvio del processo di transizione e adattamento consentiranno all'Unione Europea di sfruttare un forte vantaggio competitivo, avendo a disposizione un sistema economico resiliente e dotato delle più avanzate tecnologie sostenibili.

3.3.1 European Green Deal

Il Green Deal Europeo (GDE) è finalizzato a modificare profondamente il sistema economico europeo, rendendolo efficiente nell'utilizzo delle risorse, competitivo e moderno, scindendo lo sviluppo economico dal consumo delle risorse non rinnovabili. Tale pacchetto di misure rappresenta la concretizzazione degli impegni assunti dall'Unione Europea con la sottoscrizione dell'Agenda 2030 e i Sustainable Development Goals. Per rendere definitivamente centrali gli obiettivi di sostenibilità ambientale all'interno della politica economica di ogni Stato membro, la Commissione ha deciso, presentando il GDE, di riorganizzare il coordinamento macroeconomico attuato all'interno del semestre europeo, richiedendo di implementare nei Programmi Nazionali di Riforma e di Stabilità, le politiche per il raggiungimento dei Sustainable Development Goals. La prima effettiva implementazione del Green Deal Europeo è avvenuta nel marzo 2020 quando è stata presentata la proposta, da parte della Commissione, per la prima "Legge per il Clima", necessaria a definire in modo univoco le modalità di avvio del processo di transizione, in modo tale che sia quanto più equo ed efficace possibile, garantendone la stabilità per gli investitori e la sua irreversibilità. La European Climate Law renderà quindi giuridicamente vincolanti gli obblighi di conseguimento della neutralità climatica per il 2050. Entro l'estate del 2020 è prevista la presentazione, da parte della Commissione, del Piano per la valutazione dell'impatto, finalizzato allo studio di quali misure di politica climatico-economica sarà necessario adottare per riuscire a ridurre le emissioni di gas serra entro il 2030 di circa il 50% rispetto alle emissioni rilevate nel 1990. Lo strumento principale fin ora implementato dall'Unione Europea per la gestione delle emissioni di gas serra è il sistema di scambio di quote di emissioni (*cap and trade*) che ad oggi vige solamente su alcuni settori *carbon intensive* ma potrà essere

esteso ad altre realtà nonostante abbiano un impronta carbonica molto meno significativa. Per i settori non sottoposti al sistema di cap and trade è richiesto da parte degli Stati membri che siano sviluppati progetti di riduzione delle emissioni a livello nazionale in linea con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi. A tutela del suolo e del suo sfruttamento è inoltre in vigore il regolamento europeo sull'uso del suolo, sul suo cambiamento d'uso e la silvicoltura. La Legge per il Clima e le nuove proposte di riduzione e contenimento delle emissioni di gas serra sono finalizzate a garantire un'efficace fissazione del prezzo del carbonio in tutto il sistema economico europeo. L'aumento del prezzo del carbonio è il principale driver mediante il quale stimolare i consumatori e le imprese a ricalibrare i propri comportamenti d'acquisto, rendendo più conveniente rivolgersi verso beni prodotti tramite tecnologie sostenibili ed energie rinnovabili. Questo processo faciliterà l'aumento dei finanziamenti pubblici e privati verso realtà sostenibili in quanto diverranno economicamente più convenienti. A tal fine, il raggiungimento degli obiettivi climatici presentati all'interno del GDE è necessario garantire un sistema di imposizione fiscale allineato. Per tale motivo, la Commissione Europea provvederà alla revisione della Direttiva sulla tassazione dei prodotti energetici andando a penalizzare le modalità di generazione dell'energia mediante combustibili fossili e altre fonti non rinnovabili. Sarà inoltre richiesta la possibilità da parte del Parlamento e del Consiglio europeo di adottare provvedimenti (relativamente a tale materia) mediante votazione a maggioranza qualificata e non all'unanimità, per rendere il processo più snello e rapido. Uno dei rischi principali che possono svilupparsi a seguito dell'implementazione delle politiche presentate nel GDE è quello della rilocalizzazione delle emissioni di gas serra, questo per due motivi; il primo è che la produzione può essere esternalizzata da Paesi appartenenti all'Unione a Paesi caratterizzati da politiche e normative climatiche molto meno ambiziose, il secondo è che i consumatori e le imprese potrebbero rivolgere la propria domanda a prodotti meno costosi importati da paesi extraeuropei e generati ricorrendo a modalità produttive ad elevata intensità di carbonio. Il verificarsi di questi eventi non porterebbe alla riduzione delle emissioni globali ma alla creazione di cosiddetti hotspot ovvero, aree geografiche esterne all'Unione Europea dove si assisterebbe ad un aumento delle emissioni dovute alla rilocalizzazione effettuata dalle imprese europee. Per scongiurare il palesarsi di tali rischi, la Commissione, qualora a livello globale permangano significative differenze sul raggiungimento degli obiettivi di contenimento delle emissioni sanciti dall'Accordo di Parigi, proporrà un meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere che andrà ad applicare dazi ulteriori facendo in modo tale che

il prezzo delle importazioni sia calibrato in base al proprio tenore carbonico. Oltre al processo di transizione, il GDE prevede che la Commissione adotti una più moderna strategia di adattamento ai cambiamenti climatici. Questo processo di adattamento è necessario e sinergico a quello di mitigazione in quanto alcuni impatti dei cambiamenti climatici non potranno più essere bloccati e continueranno a generare ripercussioni significative sul sistema socioeconomico europeo. Saranno intensificati i progetti di resistenza agli impatti climatici in modo tale da sviluppare un sistema economico resiliente e proattivo ai possibili scenari futuri. Oltre alle politiche suddette, le quali prevedono di impattare in modo diffuso su tutto il sistema economico, di seguito verranno analizzati gli step fondamentali presentati all'interno dell'European Green Deal per implementare il processo di transizione sui tre settori maggiormente significativi.

3.3.1.1 Approvvigionamento energetico

Il primo obiettivo che viene presentato all'interno del GDE è una maggiore decarbonizzazione del sistema di produzione e consumo energetico. Considerando che la generazione e l'utilizzo dell'energia nei diversi settori è causa di circa il 75% delle emissioni di gas serra dell'economia europea, si comprende la necessità di intervenire in modo deciso all'interno di questa catena del valore. Si mira ad un modello di produzione e consumo dell'energia che sia quanto più efficiente possibile, riducendo nel tempo il ricorso ai combustibili fossili prediligendo fonti rinnovabili e pulite. Una delle questioni che dovranno essere gestite sarà quella di garantire a imprese e consumatori del mercato europeo un approvvigionamento energetico continuo e sicuro, tenendo sotto controllo l'inflazione dei prezzi dell'energia.

3.3.1.2 Industrie ad alta intensità energetica e di risorse

La Commissione ha stimato che per riuscire a ottenere un sistema economico circolare e la neutralità climatica entro il 2050 saranno necessari circa 25 anni, durante i quali dovranno essere messe in atto profonde politiche di rimodulazione di tutte le catene del valore. Per fare questo, il GDE propone un intervento deciso sul grado di circolarità delle industrie a maggiore intensità energetica e di risorse. Nel primo gruppo rientrano settori quali il siderurgico, quello chimico e quello della lavorazione del cemento, nel secondo gruppo vengono annoverati il settore tessile, dell'edilizia, dell'elettronica e delle materie plastiche. Nonostante a livello dell'Unione Europea si iniziata una prima transizione di questi settori, essi contribuiscono ancora al 20% del totale delle emissioni di gas serra

dell'economia europea e non sono caratterizzati da un grado sufficiente di circolarità infatti, nel sistema produttivo europeo solamente il 12% dei materiali viene riciclato e riutilizzato nel processo. Il problema principale risiede nella marcata linearità dei processi ovvero; il flusso segue un andamento lineare che parte dall'estrazione delle materie prime, le quali vengono trasformate e successivamente scambiate e utilizzate in altri processi produttivi per essere infine smaltiti sotto forma di rifiuti. Ovviamente, i settori di lavorazione delle materie prime ad alta intensità energetica e di risorse sono di vitale importanza per il tessuto industriale dell'Unione Europea. Tuttavia, è necessaria la loro decarbonizzazione e il loro ammodernamento in modo da renderli adeguati ad un sistema economico neutrale dal punto di vista climatico.

3.3.1.3 Trasporti e mobilità

Il 25% circa delle emissioni totali di gas serra dell'Unione Europea sono da attribuire al settore dei trasporti e il trend è in continua crescita. Per raggiungere l'obiettivo di neutralità climatica entro il 2050 è necessario che le emissioni derivanti dal settore dei trasporti vengano ridotte di almeno il 90% entro tale data. La strategia prevista è quella di favorire il più possibile il trasporto multimodale prediligendo al trasporto su ruota (che oggi ricopre una percentuale del 75%) quello tramite linee ferroviarie e fluviale. Per quanto concerne il trasporto aereo, la Commissione sta vagliando la possibilità di istituire un cielo unico europeo, in modo tale da poter regolare in modo più concreto le emissioni derivanti dal trasporto aereo. Di concerto, il GDE prevede un blocco a qualsiasi sovvenzione a favore dei combustibili fossili. Per quanto riguarda i combustibili del trasporto aereo e marittimo (che rappresentano i carburanti maggiormente inquinanti), la Commissione attuerà una revisione della Direttiva sulla tassazione dell'energia andando ad analizzare approfonditamente le attuali esenzioni fiscali e la loro effettiva necessità. Sarà quindi promossa la produzione e l'utilizzo di combustibili alternativi sostenibili o rinnovabili, con la dislocazione, entro il 2050, su tutto il territorio stradale europeo di almeno un milione di punti di rifornimento per vetture a basse o a zero emissioni.

3.3.1.4 Produzione alimentare

Una delle sfide più complesse presentate all'interno del GDE risulta essere l'implementazione di un processo di transizione all'interno del settore della produzione alimentare, obiettivo fondamentale per poter costruire un sistema economico sostenibile. Nonostante vi siano stati dei primi accenni di transizione, il processo è ancora in fase

embrionale. Riuscire a mantenere una produzione alimentare sostenibile con gli attuali modelli produttivi tale da soddisfare una popolazione in continua e rapida crescita rappresenta uno dei passaggi più complessi per l'implementazione del GDE. I modelli di produzione alimentare odierni sono tutt'ora una delle principali cause dell'inquinamento atmosferico, acquatico e del suolo, contribuiscono inoltre al consumo eccessivo di risorse naturali e alla deforestazione, con un significativo impatto sui cambiamenti climatici. Secondo l'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA)³¹, il settore agroalimentare europeo è causa: del 90% delle emissioni di ammoniaca (NH₃) che impattano negativamente sulla qualità dell'aria; tra il 50% e l'80% degli scarichi di azoto negli specchi d'acqua dolce con conseguente gravi alterazioni degli ecosistemi acquatici; del 10% delle emissioni di gas serra nell'atmosfera, inoltre, è da attribuire a tale settore l'80% delle emissioni totali di metano a livello europeo. Per affrontare tali questioni, la Commissione provvederà alla presentazione della strategia "Dal produttore al consumatore" nella primavera del 2020. Gli obiettivi saranno quelli di attuare politiche in contrasto ai cambiamenti climatici, proteggendo il sistema ambientale e preservando la biodiversità. È altresì necessario che la ricerca in questo settore sviluppi nuove metodologie di protezione dei raccolti da organismi nocivi e/o malattie che siano sostenibili e non inquinanti, in modo tale da ridurre l'impatto sulle emissioni e sullo sfruttamento del suolo. Oltre alla sola produzione alimentare, la strategia "Dal produttore al consumatore" sarà strutturata in modo tale da rendere maggiormente circolare l'intera catena del valore, andando quindi a regolamentare le industrie che si occupano della trasformazione degli alimenti e del commercio al dettaglio, attuando nuove disposizioni circa le modalità di trasporto, di imballaggio e della gestione dei rifiuti. La Commissione ha preventivamente fissato alcuni parametri target e prevede che (per quanto concerne le politiche agricole relative all'orizzonte temporale 2021-2027) sarà necessario che almeno il 40% del bilancio complessivo della politica agricola comune e almeno il 30% del Fondo per gli affari marittimi e la pesca contribuiscano all'azione per il clima (Commissione Europea, 2019).

L'avviamento delle politiche presentate nel GDE richiede ingenti interventi di finanza pubblica e privata, in modo tale da ricalibrare i flussi finanziari da investimenti *brown* a progetti ecosostenibili e a favore della transizione. A tal fine è quindi necessario lo sviluppo di un sistema finanziario coerente promotore di soluzioni sostenibili.

³¹ European Environment Agency, Data and maps - <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps>

3.3.2 Il Piano d'Azione per il finanziamento della crescita sostenibile

La Commissione Europea, l'8 marzo 2018, ha presentato il "Piano d'Azione per il finanziamento della crescita sostenibile". Tale Piano si focalizza sul sistema finanziario e la sua finalità è quella di spingere le imprese e gli investitori ad una riallocazione delle proprie risorse finanziarie verso investimenti a basse emissioni e svolgere le proprie attività in modo conforme ad un modello di sviluppo sostenibile. Possono essere individuati tre macro-obiettivi:

- Riallocazione dei flussi di capitali: incentivare imprese e investitori pubblici e privati a riallocare le proprie risorse finanziarie da investimenti carbon intensive a progetti finalizzati a una crescita sostenibile.
- Gestione dei rischi finanziari derivanti dai cambiamenti climatici: rendere parte integrante dell'analisi dei rischi lo studio degli impatti dei cambiamenti climatici sul modello di business delle imprese (industriali e finanziarie).
- Incentivare una visione a lungo termine nella pianificazione economico-finanziaria: è necessario che la pianificazione strategica a livello delle singole imprese tenga in considerazione anche gli sviluppi dei cambiamenti climatici e i relativi impatti nel lungo termine, i quali possono richiedere delle profonde modificazioni del modello di business.

I tre obiettivi principali si snodano in dieci azioni, ognuna delle quali espone un preciso intervento che verrà assunto in modo tale da coinvolgere tutti gli attori del sistema finanziario nel processo di riallocazione e transizione.

3.3.2.1 Azione 1: una Tassonomia comune per il Mercato Europeo

La prima azione riguarda lo sviluppo di una tassonomia condivisa da tutti gli operatori europei basata su dati quantitativi e qualitativi che abbiano un fondamento scientifico, finalizzata all'identificazione delle attività finanziarie sostenibili (da non confondersi con la già presente *Ecolabel* europea che qualifica il ridotto impatto ambientale di prodotti e servizi reali). Dedicheremo questo paragrafo alla trattazione di tale tematica in quanto ricopre un ruolo particolarmente rilevante all'interno del processo di transizione dell'economia europea, infatti, gli impegni assunti a livello internazionale nel contesto

dell'accordo di Parigi e dei SDGs, di concerto con una maggior consapevolezza della rilevanza del rischio climatico e ambientale, richiedono che venga predisposto un framework sinergico tra il sistema finanziario e le nuove politiche climatiche europee, in modo tale che sia possibile, da parte del settore finanziario, effettuare una riallocazione delle fonti di capitale da investimenti non sostenibili a progetti cosiddetti “green”. Inoltre, avere una tassonomia ben definita consentirebbe alle imprese che si adoperano per sviluppare attività sostenibili di poter accedere a canali di credito preferenziali, in quanto l'identificazione della sostenibilità dei progetti da finanziare potrebbe essere verificata in modo rapido e inequivocabile da parte del conceditore del credito. Si comprende dunque che definire una tassonomia univoca relativamente a cosa si debba intendere come “*investimento green*” o “*prodotto finanziario green*” e quali debbano essere i requisiti che un prodotto o un investimento *green* devono soddisfare sia un processo tutt'altro che semplice.

Ad oggi vi sono numerose parti interessate che stanno sviluppando delle prime architetture tassonomiche per la definizione di prodotti, servizi e strumenti finanziari *green*. Il principale problema è che, nonostante vi sia un significativo proliferare di studi, essi sono per lo più condotti in via individuale da banche, università, società d'investimento e *policy makers*, con sensibili variazioni in termini di struttura, dettaglio e modalità applicative³². All'interno dell'Unione Europea si stanno facendo i maggiori sforzi per sviluppare una tassonomia comune valida per il Mercato Unico. Il Technical Expert Group on Sustainable Finance (TEG), su mandato della Commissione Europea, si sta dedicando allo sviluppo e al miglioramento di una Tassonomia che vada a classificare le attività economiche sostenibili³³.

Identificare quali attività economiche siano effettivamente qualificabili come sostenibili consente, successivamente, di poter definire *green* tutti i prodotti e gli strumenti finanziari (obbligazioni, prestiti e investimenti in equity) che risultano finalizzati al finanziamento di tali attività *green*. Tale Tassonomia, oltre ad essere necessaria a rendere più efficiente

³² Per avere una panoramica storica e sistemica relativamente al tema della tassonomia europea e dei principali studi internazionali, citiamo il report della Commissione Europea del 2017: *Defining "green" in the context of green finance*, il quale presenta una trattazione particolarmente approfondita seppur datata.

³³ La questione inerente alla tassonomia è molto ampia. In questo lavoro ci limitiamo alla presentazione dei punti salienti del tema, necessari per avere contezza del fenomeno. Per qualsiasi approfondimento ulteriore si vedano i Technical Reports del TEG. Al momento in cui scriviamo il più aggiornato risulta essere *Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance* del 2020.

il processo di transizione e riallocazione del capitale, è necessaria a contrastare il rischio di “*green washing*” ovvero il rischio che le imprese effettuino campagne di marketing fuorvianti vantando eventuali caratteristiche di sostenibilità per prodotti che non hanno alcun effettivo impatto positivo relativamente agli obiettivi climatico-ambientali necessari per essere inseriti all’interno della Tassonomia. Infatti, la Tassonomia prevede una serie di criteri di valutazione della performance relativa al contributo nei confronti di sei obiettivi di sostenibilità climatico-ambientale, i quali sono:

- Mitigazione dei cambiamenti climatici.
- Adattamento ai cambiamenti climatici.
- Utilizzo sostenibile e tutela delle risorse idriche e marine.
- Contributo alla transizione verso un sistema economico circolare.
- Prevenzione e controllo dell’inquinamento.
- Protezione e tutela degli ecosistemi.

Perché un’attività economica sia inclusa all’interno della Tassonomia, deve soddisfare tre requisiti: innanzitutto, essa deve contribuire in modo significativo ad almeno uno dei sei obiettivi presentati; in secondo luogo, essa non deve ledere in modo significativo gli altri obiettivi e infine, deve rispettare gli Standard Sociali Minimi.

Com’è possibile osservare, gli obiettivi non sono esclusivamente focalizzati sulla tematica del cambiamento climatico ma si riferiscono al panorama più ampio della sostenibilità ambientale. Tuttavia, essendo un progetto ancora in fase di sviluppo, ad oggi gli sforzi del Gruppo Tecnico si sono focalizzati sul solo sviluppo dei criteri di valutazione relativi ai primi due obiettivi, definendo dunque in quali casi un’attività economica contribuisca effettivamente alla mitigazione o all’adattamento ai cambiamenti climatici.

3.3.2.2 Le restanti Azioni

La seconda azione è strettamente legata alla prima e prevede, partendo dalla tassonomia presentata precedentemente, lo sviluppo di un marchio che identifichi i prodotti finanziari sostenibili. Tale *label*, all’interno del processo di transizione, permetterebbe agli investitori e alle imprese un più agevole riconoscimento di quali siano le attività finanziarie sostenibili verso le quali riallocare i propri capitali.

La terza azione prevede il rafforzamento di tre strumenti comunitari al fine di promuovere tutte le attività finanziarie sostenibili identificate grazie alla tassonomia e alla *green label* delle azioni 1 e 2. Tali strumenti sono il Fondo Europeo per gli Investimenti Strategici, il Piano per gli Investimenti Esterni e il Fondo Europeo per lo Sviluppo Sostenibile.

L'obiettivo della quarta azione è quello di revisionare la seconda *Markets in Financial Instruments Directive* (MiFID II) relativa ai mercati e agli strumenti finanziari e la *Insurance Distribution Directive* (IDD) inerente alla distribuzione assicurativa, in modo tale da adeguarle alla richiesta di riallocazione dei flussi di capitale verso prodotti sostenibili.

La quinta azione prevede lo sviluppo di specifici indici di riferimento in materia di sostenibilità, in modo tale da permettere agli operatori finanziari di poter controllare l'andamento delle performance di sostenibilità delle imprese nel tempo. Tali indici renderanno più agevole la riallocazione delle risorse.

La sesta azione prevede la possibilità di effettuare delle importanti modifiche al regolamento delle agenzie di rating, in modo tale da rendere obbligatorio inserire un set di fattori di sostenibilità del business nelle valutazioni d'impresa e dei settori.

Con la settima azione è previsto che la Commissione presenti una proposta legislativa con due finalità principali: la prima è quella di imporre agli investitori istituzionali e ai gestori di fondi di investimento di integrare fattori di sostenibilità nelle proprie strategie di investimento e rispettare alcune soglie minime di capitale allocato in prodotti dotati di *green label*; la seconda finalità è quella di richiedere una maggiore trasparenza nella disclosure relativa all'integrazione della sostenibilità nella formulazione delle strategie di investimento, con particolare riferimento ai rischi legati ai cambiamenti climatici (fisici e di transizione).

Secondo l'azione 8, la Commissione vaglierà la possibilità di rendere obbligatoria l'inclusione, all'interno delle politiche di risk management degli investitori e delle società finanziarie, dei rischi derivanti dai cambiamenti climatici. Inoltre, verrà ponderata la possibilità di revisionare i requisiti patrimoniali che devono soddisfare gli intermediari finanziari in modo tale che vengano calibrati anche in base alle componenti di rischio legate ai cambiamenti climatici. Questo è necessario per garantire la stabilità del sistema economico in generale, evitando che gli intermediari si trovino eccessivamente esposti verso imprese appartenenti a settori caratterizzati da un elevato rischio fisico o di transizione.

L'azione 9 prevede il rafforzamento della disclosure in materia di sostenibilità. Una maggiore trasparenza nell'informativa rilasciata dalle imprese relativamente a questo tema consentirà al settore dell'intermediazione finanziaria di valutare in modo più approfondito l'apporto che ogni singola impresa ha nel processo di adattamento e mitigazione. Obblighi di disclosure relativi alla sostenibilità consentiranno agli intermediari di riallocare i capitali in modo più efficace e permetteranno alle imprese più virtuose di beneficiare di maggiore visibilità e riconoscimento.

La decima ed ultima azione si focalizza sulla necessità di promuovere una governance sostenibile. Tema di grande rilevanza che è stato ampiamente trattato durante il World Economic Forum del 2019 e descritto nello studio *How to Set Up Effective Climate Governance on Corporate Boards*. Gli obiettivi principali sono quelli di promuovere una maggiore consapevolezza dei rischi legati al cambiamento climatico e gli impatti a livello d'impresa e di incentivare una visione a medio-lungo termine nella pianificazione aziendale, evitando progettazioni distorte da una visione a breve termine che porterebbero a non considerare il fenomeno climatico nella sua interezza.

3.3.3 Nuove norme di vigilanza prudenziale e requisiti di capitale per le banche

Uno degli step fondamentali che dovranno essere intrapresi a livello europeo è lo sviluppo di nuove norme di vigilanza prudenziale che impongano la contabilizzazione dei rischi climatici e ambientali all'interno del calcolo dei requisiti di capitale per le banche. Prima della recente consapevolezza della rilevanza dei rischi legati ai cambiamenti climatici, gli istituti bancari hanno tipicamente considerato l'insieme dei rischi climatici, di sostenibilità e ambientali come inerenti al tema della Corporate Social Responsibility (CSR). In tal modo tali rischi venivano considerati come componenti del rischio reputazionale ovvero, gli investimenti in attività finanziarie *green* venivano effettuati esclusivamente con la finalità di migliorare la propria reputazione nei confronti dei consumatori. Non veniva considerato, ad esempio, che eccessive esposizioni nei confronti di imprese *carbon intensive* portano in sé un significativo rischio di transizione, gli effetti del quale possono intaccare la stabilità finanziaria delle imprese affidate e avere un successivo impatto negativo sulla *credit quality*. Un approccio simile risulta essere profondamente inadeguato alla luce delle nuove ricerche in campo scientifico, economico e aziendale, di conseguenza negli ultimi anni si è assistito ad una maggior considerazione degli impatti finanziari del rischio climatico seppur ancora in modo primitivo e

sconnesso. Da una ricerca condotta dall’AIFIRM³⁴, sebbene risulti che in Italia circa il 75% delle banche intervistate ha già sviluppato una struttura adibita al trattamento di tematiche relative alla sostenibilità ambientale e il restante 25% ha intenzione di adottare tale soluzione nel più breve tempo possibile, solamente 2 dei 12 istituti intervistati hanno effettivamente inserito lo studio dei rischi climatici e di sostenibilità all’interno del processo di risk management. Inoltre, nonostante il 60% degli istituti vi stia lavorando, nessuna banca, ad oggi, effettua alcuna distinzione tra controparti *green* o *brown* e solamente una banca utilizza i rating ESG nella decisione delle proprie strategie di investimento. La difficoltà di sviluppo di un approccio univoco e sistemico al trattamento del rischio climatico è anche legata a problematiche regolamentari; non esiste infatti a tale livello una definizione condivisa di cosa si intenda per rischio climatico. Tale problema è stato presentato già nel 2017 da parte della Commissione Europea nel prospetto “Defining *green* in green finance”, in cui anticipava la necessità di produrre una definizione univoca e armonizzata per identificare i rischi climatici e consentire ai regulators di produrre una normativa che definisca nuove modalità di calcolo dei requisiti patrimoniali necessari all’allocazione del capitale per fronteggiare anche queste categorie di rischi. Ad oggi la Commissione ha caldeggiato gli istituti finanziari a considerare gli impatti dei rischi climatici all’interno del proprio financial risk framework, in modo tale da generare una maggiore consapevolezza di quali possano essere gli impatti sul modello di business ed essere preparati nel momento in cui verranno implementati nuovi requisiti prudenziali. Nonostante ciò, non sono ancora state sviluppate le modalità di calcolo dei requisiti di capitale per le esposizioni verso i rischi ESG ovvero i rischi derivanti da fattori legati a questioni ambientali, sociali e di governance, per tale motivo il Consiglio ECOFIN ha predisposto tre passaggi chiave fondamentali alla successiva modificazione delle Direttive di calcolo dei requisiti di capitale per le banche (CRR e CRD): entro il 2021 l’EBA produrrà due report, uno relativo a quali siano i possibili impatti dei rischi climatici sul business bancario e il secondo relativo alle modalità di inclusione dei rischi climatici all’interno dei requisiti prudenziali di capitale; mentre, entro il 2022 verrà prodotta la normativa necessaria per rendere obbligatoria la disclosure sui rischi climatici a cui le banche sono esposte. Per il calcolo dei requisiti patrimoniali necessari a

³⁴ AIFIRM (2020), *Climate Change: valutare e far progredire la consapevolezza di un nuovo Financial Risk*

fronteggiare i rischi climatici vi sono quattro elementi fondamentali che devono essere modificati rispetto al panorama attuale.

Il primo elemento è l'orizzonte temporale degli investimenti. Perché sia assicurato un processo di transizione stabile è necessario che gli investimenti attuati dalle banche siano caratterizzati da un corretto matching delle scadenze. Fisiologicamente, lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili o il finanziamento di imprese che si aprono a modelli di business nuovi e adatti ad un'economia circolare, richiedono investimenti che abbiano degli orizzonti temporali a lungo termine. Per comprendere meglio, si pensi alle difficoltà finanziarie che caratterizzano i primi anni di vita delle start-up; un'impresa che produce tecnologie innovative e sostenibili per la generazione dell'energia elettrica sarebbe vessata da difficoltà significative durante i primi anni di vita (ingenti spese in ricerca e sviluppo, poche vendite a causa del prodotto ancora troppo costoso e della forte concorrenza dei macchinari a combustibile) ma successivamente, con il progredire del processo di transizione, di troverà con molta probabilità in una posizione di forte vantaggio rispetto ai competitors che non hanno adeguato il proprio modello di business. Per tale motivo è necessario che le banche propongano dei finanziamenti a tali progetti sulla base di orizzonti temporali per il rientro molto più lunghi di quelli tradizionali. Da un punto di vista di calcolo dei requisiti di capitale, ceteris paribus, un investimento caratterizzato da un orizzonte temporale più lungo risulta essere un investimento più rischioso rispetto a uno a breve termine. In quest'ottica, a fronte di un aumento di finanziamenti a lungo termine per supportare il processo di transizione, saranno richiesti degli accantonamenti patrimoniali maggiori a fronte del maggior rischio che le banche dovranno assumere.

La seconda componente che dovrà essere tenuta in considerazione nella modificazione dei requisiti prudenziali per le banche è il cosiddetto *rischio carbonico* ovvero, il rischio legato ad un'eccessiva esposizione nei confronti di controparti che svolgono attività ad elevata intensità carbonica. Le imprese che si affidano in modo esteso a tecnologie *carbon intensive* saranno sottoposte a rischi di transizione molto marcati nel passaggio verso tecnologie a basse o zero emissioni. Per valutare i rischi di transizione legati alle esposizioni *carbon intensive* è inoltre necessario modificare i parametri tradizionali degli stress test che solitamente coprono un timeframe da uno a due anni, allungando l'orizzonte temporale. Nel contesto di revisione della regolamentazione dei requisiti di

capitale, le esposizioni verso settori e controparti *carbon intensive* dovranno essere ponderate in modo penalizzante poiché, *ceteris paribus*, un'esposizione verso controparti ad alta intensità carbonica sono più rischiose rispetto a esposizioni verso controparti *low carbon*. In altre parole, a fronte di una maggiore esposizione verso tali settori che risultano più esposti al rischio di transizione, sarà richiesto alle banche di detenere quantità maggiori di capitale.

Come abbiamo già avuto modo di vedere precedentemente, oltre al rischio di transizione bisogna considerare la componente di rischio fisico derivante dai cambiamenti climatici. In questo contesto rientra il terzo elemento da considerare, il rischio di un'eccessiva concentrazione delle esposizioni bancarie nei confronti di controparti locate in Paesi, Regioni o aree geografiche caratterizzate da un maggiore rischio di impatto fisico dei cambiamenti climatici. Risulta necessario che le banche studino la composizione dei propri portafogli, strutturandoli in modo tale da evitare eccessive concentrazioni verso aree geografiche a rischio. I regulators ritengono opportuno che nella modificazione dei requisiti patrimoniali tutte le esposizioni verso aree geografiche a maggior rischio fisico vengano ponderate maggiormente e quindi richiedano un maggiore accantonamento di capitale. È da sottolineare come questa eventualità risulterebbe fortemente penalizzante per gli investimenti sul territorio italiano. Infatti, dallo studio *Climate change impacts in Europe* del progetto PESETA, si evince come i Paesi europei della fascia mediterranea saranno quelli maggiormente colpiti dagli impatti climatici fisici e come l'Italia sia il paese a cui è associato il maggior rischio idrogeologico dell'intero continente. Diversamente dai precedenti elementi presentati, per quanto riguarda il rischio di concentrazione, Faiella e Natoli, per Banca d'Italia, hanno proposto una possibile modalità di calcolo. I rischi fisici non si distribuiscono in modo omogeneo anzi, risultano particolarmente diversificati anche all'interno di aree geografiche molto circoscritte (vi sono marcate differenze anche all'interno delle stesse provincie), per tale motivo la formula esprime il valore del rischio catastrofale per singolo comune (la dimensione più granulare ottenibile dai dati ISPRA). Il rischio catastrofale associato al j-esimo comune ($CatRisk_j$) viene quindi calcolato come la percentuale di Local Business Unit³⁵ ad alto

³⁵ Esse sono unità economiche che svolgono attività e/o professioni nell'industria, nel commercio e nei servizi a favore delle imprese e delle famiglie. Tipicamente, l'attività di un'impresa può essere articolata in più LBU.

rischio presenti nel j-esimo comune (*High Risk LBU_j*) sul numero totale di LBU presenti nel j-esimo comune:

$$CatRisk_j = \frac{High\ Risk\ LBU_j}{Total\ LBU_j}$$

Il quarto elemento fondamentale nella revisione normativa per il calcolo dei requisiti prudenziali riguarda: l'istituzione di agenzie di rating specializzate nella valutazione della sostenibilità relativa ai rischi ESG e lo sviluppo di modelli di rating interni che tengano in considerazione anche il rischio climatico. Ad oggi non esiste ancora una modalità univoca di calcolo di tali rating per via della mancanza di dati storici, della poca trasparenza nei dati e nella profonda differenza tra le modalità di calcolo effettuate dalle differenti agenzie di rating. Nello studio del 2018 *Extending our horizons* condotto da Oliver Wyman e Mercer su un campione di 16 banche europee è osservabile come nessuna di esse sia in grado di implementare il rischio climatico all'interno dei propri modelli di rating per mancanza di dati storici adeguati. Per tale motivo, per aiutare gli istituti in una migliore allocazione delle risorse, risulterà di grande importanza il contributo di agenzie di rating dedicate, finché non venga a strutturarsi una solida base dati.

3.3.4 *La European Climate Law*

Il 4 marzo 2020 la Commissione Europea presenta la prima proposta per una Legge europea sul clima, un passo decisivo e fondamentale per rendere concreto e irreversibile il processo di transizione e adattamento descritto all'interno del Green Deal Europeo. Questa proposta di Legge trova i suoi fondamenti normativi all'interno degli articoli 191 e 192 del *Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea* in cui è sancito che l'Unione Europea contribuisce a preservare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente e promuove misure internazionali per affrontare questioni ambientali sia regionali che mondiali, con particolare impegno nella lotta ai cambiamenti climatici.

Vi sono due grandi principi che regolano la proposta di Legge; il primo è il principio di sussidiarietà, secondo il quale se un ente inferiore ha la possibilità di svolgere in modo efficace ed efficiente un compito, l'ente superiore non deve interferire ma può sostenere l'operato dell'ente inferiore. Il tema dei cambiamenti climatici è per sua natura una questione che dev'essere affrontata con una risposta internazionale e non meramente

locale, per tale motivo questo Regolamento si propone finalizzato a sostenere un'azione coordinata di tutti gli Stati appartenenti all'Unione, in modo tale da rafforzare e integrare i singoli progetti nazionali all'interno di un processo a lungo termine non reversibile.

Il secondo principio a cui è conforme il regolamento proposto è quello di proporzionalità, secondo il quale l'azione dell'Unione deve limitarsi a quanto necessario per il raggiungimento degli obiettivi fissati nei trattati. In questo caso il Regolamento mira esclusivamente a definire il quadro per il raggiungimento della neutralità climatica, chiedendo agli Stati membri di adottare le misure necessarie per conseguire tale obiettivo, senza imporre politiche o misure specifiche per ogni Stato ma lasciano ampia flessibilità.

Il Regolamento proposto è un punto di svolta estremamente rilevante nel processo di gestione dei cambiamenti climatici, la sua approvazione garantirebbe l'applicabilità diretta di tutte le disposizioni presentate imponendo l'obbligo normativo a tutti gli Stati membri di contribuire al perseguimento dell'obiettivo di lungo termine di azzeramento delle emissioni. All'articolo 1 del Regolamento vengono definiti l'oggetto e il campo d'applicazione. Da esso si evince che la finalità della normativa è quella di istituire un quadro per la riduzione irreversibile e graduale delle emissioni di gas a effetto serra, in modo tale da stabilire come obiettivo vincolante la neutralità climatica dell'economia europea entro il 2050, in conformità ai target definiti dall'Accordo di Parigi. L'ambito d'applicazione riguarda tutte le emissioni antropogeniche di gas a effetto serra e a tutti i processi di assorbimento carbonico.

Per quanto concerne l'obiettivo di neutralità climatica, l'articolo 2 sancisce che le emissioni e gli assorbimenti di gas serra a livello dell'Unione Europea dovranno bilanciarsi entro il 2050 in modo tale da rendere nulle le emissioni entro tale data. Ogni Stato membro è tenuto a presentare la propria strategia nazionale in conformità con i parametri guida presentati dalla European Climate Law, in questo campo l'Unione Europea ha il compito di valutare i Piani nazionali e di promuovere la solidarietà e l'equità della transizione tra tutti i Paesi membri.

La Commissione, entro settembre 2020, revisionerà l'obiettivo di contenimento delle emissioni per il 2030 per verificare la possibilità di renderlo maggiormente ambizioso, fissando un target di riduzione del 50% circa rispetto alle emissioni del 1990. Spetta alla Commissione, ex articolo 3 comma 1, il compito di definire e revisionare la traiettoria per

il raggiungimento degli obiettivi di cui l'articolo 2 ovvero, si impegna a presentare le linee guida necessarie perché tutti Piani nazionali convergano verso l'obiettivo della neutralità climatica. Tutte le istruzioni presentate dalla Commissione e i Piani dei singoli Stati membri devono garantire progressi continui nello sviluppo della capacità di adattamento e della resilienza agli impatti derivanti dai cambiamenti climatici, in modo tale da costituire un sistema economico con una sempre minor vulnerabilità ai cambiamenti climatici, in linea con quanto sancito dall'Accordo di Parigi. La valutazione dei progressi collettivi compiuti da tutti gli Stati membri e delle singole misure nazionali finalizzate al conseguimento dell'obiettivo di neutralità climatica e di adattamento, verrà effettuata dalla Commissione per la prima volta entro il 30 settembre 2023 e successivamente ogni cinque anni. Nel caso la Commissione ritenesse che le misure presentate da uno Stato membro siano incompatibili o inadeguate al raggiungimento dell'obiettivo di neutralità climatica, essa ha la possibilità di formulare delle raccomandazioni allo Stato interessato. Il Regolamento, secondo quanto scritto all'articolo 11, dovrà entrare in vigore il ventesimo giorno successivo alla sua pubblicazione nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea e verrà direttamente applicato a ciascuno degli Stati membri in tutti i suoi elementi.

Parte Seconda – Un Framework per la Gestione della Transizione

IV. Aspetti metodologici

4.1 I *perché* e la struttura del processo

In questa fase dello studio verrà presentato un framework finalizzato a dotare le singole imprese di un insieme di logiche necessarie per gestire in modo efficace il processo di transizione. Come abbiamo avuto modo di esporre, l'unico modo per poter mitigare l'avanzamento del cambiamento climatico è l'avvio di un processo di transizione concreto verso un'economia sostenibile. Perché ciò avvenga è necessario che ciascuna impresa analizzi approfonditamente il proprio modello di business in ottica attuale e prospettica in modo tale da adattarlo alle nuove logiche di sostenibilità. La transizione è un fenomeno macroscopico e particolarmente complesso e presenta al contempo diverse fonti di rischio e di opportunità che differiscono in modo significativo da impresa a impresa. Ad oggi non esiste un processo univoco di gestione della transizione che sia implementabile da ciascuna impresa; i report e le analisi sulla sostenibilità nel medio-lungo periodo sono spesso prodotti in modo autonomo e risultano di difficile comparabilità in quanto non esiste un'unica modalità di approccio alla tematica. Questa multiformità nella gestione della transizione contribuisce a rendere problematica l'analisi di tali dati e informazioni da parte di eventuali finanziatori interessati a investire in progetti sostenibili. Come esposto all'interno del *Piano d'Azione per il finanziamento della crescita sostenibile* (di cui è stato discusso nel paragrafo 3.3.2) una delle tre finalità principali per dare impulso al processo di transizione è quella di riallocare i flussi di capitale incentivando imprese e investitori pubblici e privati a spostare le proprie risorse finanziarie da investimenti *brown* a progetti finalizzati a una crescita sostenibile. Risulta quindi necessario fornire le imprese di un modello univoco di gestione della transizione che permetta la produzione di set informativi di qualità che siano al contempo comparabili da parte degli analisti.

Dunque, un framework con queste caratteristiche permetterebbe di conseguire due importanti obiettivi; il primo consiste nel dotare le imprese di logiche di gestione di rischi e opportunità legate a un fenomeno relativamente nuovo, la cui analisi non è ancora entrata in modo significativo nella pianificazione aziendale; in secondo luogo

consentirebbe agli analisti di poter valutare report che seguono il medesimo schema logico e che presentano informazioni comparabili, aiutando quindi a verificare il grado di sostenibilità del modello di business nell'ambito della transizione e comprendere quali imprese siano più meritevoli da questo punto di osservazione, aiutando quindi nelle decisioni circa la riallocazione del capitale finanziario.

Il framework presentato si riferisce al solo rischio di transizione, non approfondendo la tematica del rischio fisico. Il rischio fisico e le opportunità che ne possono derivare rappresentano una realtà che diverrà sempre più rilevante nel tempo. La scelta di non considerare questa dimensione nel progetto non è sinonimo di una minore importanza della tematica ma è stata fatta per delimitare lo spettro di analisi e renderlo più particolareggiato. Nel futuro è auspicabile che il framework proposto venga ampliato anche con l'introduzione dell'analisi dei rischi e delle opportunità legati ai cambiamenti fisici del clima.

Le logiche proposte dal framework sono implementabili univocamente da ciascuna impresa, indipendentemente dal modello di business o dal settore di appartenenza e possono essere applicate a livelli di analisi più o meno approfonditi. Con ciò si intende che le imprese aventi maggiori risorse e capacità relative a queste tematiche potranno concorrere alla produzione di report particolarmente dettagliati, contribuendo a fornire un insieme di *best practices* che potranno essere d'aiuto per tutte le imprese che si affacciano per la prima volta a questi temi. Ciò non toglie quindi che tali logiche possano essere implementate anche da società più piccole, calibrandole in linea con le proprie capacità.

Dunque, l'utilizzo di un framework comune da una parte aiuterebbe a introdurre un iniziale *modus operandi* per gestire la transizione in tutte le società che fin ora non avevano approcciato il tema e dall'altro consentirebbe di essere a sua volta migliorato grazie al contributo delle società che hanno già un set di conoscenze e di competenze particolarmente sviluppato.

Il framework è strutturato in cinque step³⁶, l'ultimo dei quali si articola in quattro ulteriori sotto-fasi all'interno dell'ambito di Enterprise Risk Management (ERM). I cinque step possono essere a loro volta raggruppati in due macro-fasi.

Di seguito è presentata la struttura in cui si articola il framework:

- | | | |
|--|---|--|
| 1. Analisi di materialità dei rischi di transizione | } | Fase 1) Definizione del contesto –
<i>Fattori di rischio esogeni di transizione</i> |
| 2. Definizione degli scenari di transizione e calibrazione | | |
| 3. Valutazione degli impatti sul Business | | |
| 4. Definizione delle strategie | } | Fase 2) Gestione delle strategie di
transizione – <i>Fattori di rischio
strategici di transizione</i> |
| 5. Gestione e monitoraggio delle strategie | | |
| 5.1 Definizione dei KPIs e del Risk Appetite | | |
| 5.2 Risk Identification | | |
| 5.3 Risk Quantification | | |
| 5.4 Risk Monitoring | | |

Si fa presente che il processo non rappresenta un'analisi puntuale di tipo estemporaneo ma dev'essere svolto in modo iterativo sia per quanto concerne la fase di definizione del contesto, sia per quanto concerne il monitoring delle strategie attuate. Si ritiene che una revisione annuale del processo di definizione del contesto possa essere sufficiente mentre, per quanto concerne il monitoraggio delle strategie, esso dev'essere svolto in via continuativa secondo un'ottica di ERM.

La Fase 1 (contenente i primi tre step) è finalizzata alla definizione del contesto di transizione in cui si trova ad operare l'impresa ovvero, a identificare quali siano i *fattori di rischio esogeni di transizione* e in che modo essi modifichino (tanto nel breve quanto nel medio-lungo periodo) l'ambiente esterno in cui l'impresa si trova ad operare. La Fase 1 permette al management di costruire un set informativo completo che facilita l'efficace formulazione di strategie da implementare per adattare il modello di business al contesto di transizione. La Fase 2 infatti, inizia con la definizione delle strategie finalizzate alla gestione della transizione basandosi sulle informazioni ottenute grazie ai primi tre step.

³⁶ Nella definizione della struttura del framework si è ritenuto corretto seguire le linee guida e i technical supplement della TFC. Per approfondire il tema si rimanda agli studi *Implementing the Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (2017) e *The Use of Scenario Analysis in Disclosure of Climate-Related Risks and Opportunities* (2017)

Lo scopo della Fase 2 è quello di gestire e monitorare correttamente le strategie di transizione che si vogliono implementare alla luce dei rischi ad esse connessi.

Un punto fondamentale su cui fare chiarezza è la distinzione tra i fattori di rischio esogeni di transizione, che vengono studiati all'interno della Fase 1, e i *fattori di rischio strategici di transizione*, che sono analizzati all'interno della Fase 2. Nonostante l'ambiguità lessicale vi è una differenza profonda tra queste due dimensioni; i fattori di rischio relativi alla prima categoria sono quelli di cui abbiamo già trattato più volte all'interno di questo studio³⁷ e rappresentano dei fattori che impattano sull'ambiente esterno in cui opera l'impresa, sono delle fonti di rischio che esistono indipendentemente dalle strategie adottate dall'impresa e alle quali essa si deve necessariamente adeguare. D'altro canto, definiamo il concetto di rischio strategico di transizione come il rischio di scostamento dagli obiettivi di transizione fissati in fase di definizione delle strategie.

Per comprendere meglio facciamo un esempio: il management dell'impresa ALFA definisce un set di strategie per reagire agli stimoli esterni di transizione (dettati dai rischi esogeni di transizione e dalle opportunità connesse) e aumentare il grado di resilienza del modello di business. Nel fare questo, fissa determinati target di tipo ESG che rappresentano gli obiettivi di transizione da perseguire e i connessi Risk Appetite ovvero gli scostamenti che l'impresa è disposta a sostenere nel perseguimento dei suoi obiettivi. Ipotizziamo in questo caso che venga definito un obiettivo di riduzione delle emissioni annuali di GES di 100 tonnellate entro due anni (in vista di un rincaro delle tariffe sulle emissioni) e che il management sia disposto a sostenere uno scostamento negativo massimo del 10%. Quindi, in questo caso, il management non ritiene di subire un impatto eccessivamente penalizzante finché si riuscirà a ridurre le emissioni per un minimo di 90 tonnellate, diversamente, scostamenti maggiori del 10% non daranno benefici sufficienti in termini di risparmio sui costi delle emissioni tali da giustificare l'investimento di transizione. La possibilità che si assista ad uno scostamento maggiore esiste e rappresenta esattamente ciò che abbiamo inteso come rischio strategico di transizione, il quale può derivare da differenti fonti di rischio ad esempio ritardi nel avanzamento del progetto o riduzioni dei fondi necessari al rimborso dei finanziamenti per cui è necessario lo stop del progetto stesso. Dunque, ogniqualvolta si definiscono dei target e un Risk Appetite, si

³⁷ Ci riferiamo alle quattro categorie standard di classificazione del rischio di transizione: Tecnologico, Politico-Giuridico, Mercato e Reputazionale. Per un'analisi approfondita dei rischi di transizione di tipo esogeno si veda il paragrafo 2.2 "L'impresa e i cambiamenti climatici".

presenta anche il connesso rischio di scostamento da tali obiettivi, la Fase 2 ha quindi la finalità di consentire al management di monitorare il raggiungimento degli obiettivi alla luce dei rischi strategici di transizione connessi.

4.2 Fase 1 – Definizione del contesto

4.2.1 Step 1: Analisi di materialità degli impatti di transizione

Questo step è necessario per definire la situazione attuale dell’impresa ovvero, come il modello di business si pone attualmente nei confronti dei rischi esogeni di transizione e delle opportunità ad essi correlate. L’analisi è principalmente di tipo qualitativo ma può essere integrata con dati quantitativi che permettano di rendere più particolareggiata la descrizione. Nel paragrafo 2.2.1 sono state presentate quattro differenti tipologie d’impatto esogeno derivanti dal processo di transizione: politico-giuridico, tecnologico, alterazioni sulla struttura del mercato e sulla reputazione dell’impresa. In questo step il management ha come primo compito quello di analizzare l’esposizione della propria impresa nei confronti di questi cinque fattori, valutando quali possano essere i rischi e le opportunità legate a ciascuna dimensione.

Si sottolinea che, per quanto concerne la dimensione della singola impresa, da un punto di vista meramente lessicale risulta più logico definire gli impatti “politico-giuridici” come impatti “giuridico-regolamentari” in quanto la dimensione politica copre uno spettro d’analisi molto più ampio rispetto alle effettive contingenze della singola impresa, le quali sono toccate dai regolamenti che derivano dalle politiche. Per tale motivo, all’interno di questo framework, si è preferito utilizzare il termine di impatto “giuridico-regolamentare” per rendere più evidente la rilevanza per la dimensione “impresa” piuttosto che per il sistema nella sua interezza.

Di seguito viene presentata una tabella esemplificativa di quali potrebbero essere rischi e opportunità individuati dal management per ciascuna delle quattro categorie d’impatto:

Impatti	Rischi	Opportunità
Tecnologico	Processo produttivo basato su impianti ad elevato impatto carbonico. L’aumento del prezzo del carbonio sta influenzando negativamente sui costi operativi.	Progetto di efficientamento energetico degli impianti produttivi con conseguente riduzione del costo energetico per unità di consumo.

Politico-giuridico	Sono attese nuove normative Europee sulla tariffazione delle attività ad alta intensità carbonica. È possibile un ulteriore aumento dei costi di produzione.	Possibilità di ottenere un finanziamento agevolato per l'avvio di un progetto di riduzione delle emissioni nel contesto delle nuove politiche Europee sul <i>green lending</i> .
Mercato	Non sono stati riscontrati particolari rischi. La struttura della domanda è particolarmente rigida	Possibilità di entrare in un nuovo segmento di mercato.
Reputazionale	Una recente ricerca di mercato ha portato all'evidenza che l'accettabilità sociale del nostro modello produttivo è diminuita considerevolmente negli ultimi 10 anni.	Il progetti di efficientamento degli impianti e di riduzione delle emissioni possono giovare particolarmente alla reputazione dell'impresa.

Bisogna precisare che un'impresa non è necessariamente esposta verso ciascuna tipologia di rischio e, allo stesso tempo, potrebbe accadere che per alcune categorie non siano riscontrabili delle opportunità da sfruttare. Lo scopo dell'analisi non è quello di individuare forzatamente rischi e opportunità per ciascuna tipologia d'impatto ma di evidenziare quali rischi e opportunità legate alla transizione (classificate sulla base delle quattro categorie presentate) abbiano attualmente una certa rilevanza nella gestione dell'impresa.

Il secondo passo consiste nella valutazione della materialità dei rischi e delle opportunità individuate precedentemente. Tale processo è finalizzato all'ordinamento dei rischi e delle opportunità in base all'importanza attribuita a tali temi dall'impresa e dagli stakeholders e consente non solo di verificare quali temi siano i più rilevanti in generale ma anche se vi sia un corretto allineamento tra le prospettive strategiche dell'impresa e gli interessi degli stakeholders. Per svolgere tale analisi vengono attribuiti dei valori di interesse per ciascun rischio/opportunità (medio, moderato, alto)³⁸ sia per l'impresa che per gli stakeholders³⁹. Una volta definiti i differenti livelli di interesse vengono costruite

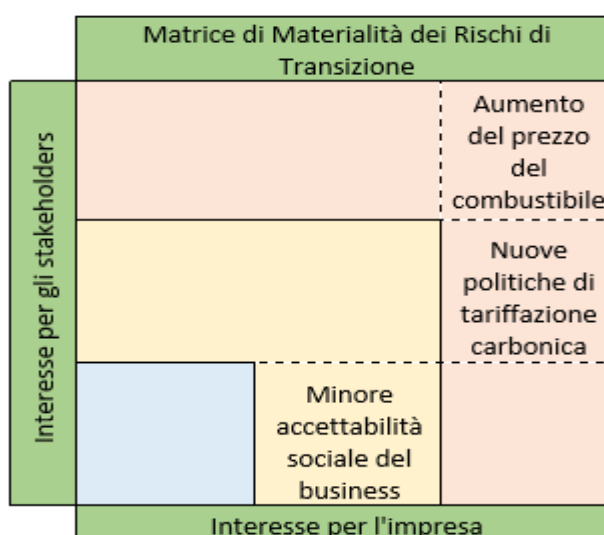
³⁸ Per quanto concerne il grado di dettaglio della matrice, esso è ovviamente aumentabile a seconda delle capacità analitiche della singola impresa. Ciò che è importante è la logica sottesa ovvero l'individuazione metodica di quali rischi e opportunità di transizione risultino maggiormente rilevanti nella gestione d'impresa.

³⁹ La valutazione del grado di *concerning* degli stakeholders può essere effettuata mediante una relazione diretta con essi (questo è possibile per imprese di piccole dimensioni che hanno un set di portatori

due matrici di materialità (una per le opportunità e una per i rischi) che mettono in relazione l'importanza attribuita dall'impresa a un dato rischio/opportunità e il grado d'importanza attribuito dagli stakeholders allo stesso rischio/opportunità.

Di seguito viene presentato uno schema esemplificativo del processo di costruzione delle due matrici di materialità relative ai rischi e alle opportunità individuate nel passo precedente:

Rischi di Transizione	Grado di rilevanza per l'impresa	Grado di rilevanza per gli stakeholders
Tecnologico	Elevato	Elevato
Politico-giuridico	Elevato	Moderato
Mercato	-	-
Reputazionale	Moderato	Medio

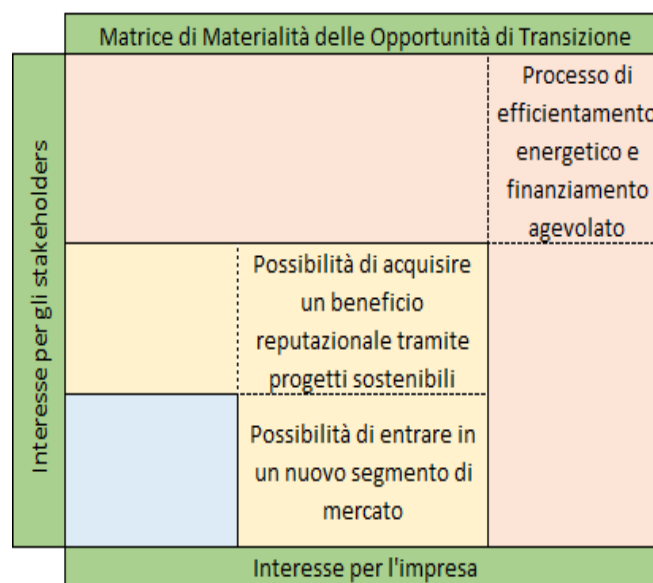


In questo esempio, il rischio relativo all'avere degli impianti produttivi ad alta intensità carbonica rappresenta una problematica particolarmente sentita sia dall'impresa che dagli stakeholders, questo perché un modello produttivo fortemente *carbon intensive* risulta esposto sia al rischio di rincaro del prezzo delle fonti energetiche necessarie al suo funzionamento che al rischio di una più stringente politica di tariffazione delle emissioni di gas serra. Per tale motivo questa dovrà essere una delle principali fonti di rischio da tenere in considerazione per la successiva formulazione delle strategie. Per quanto riguarda l'accettabilità sociale del modello di business essa rappresenta una componente

d'interesse esiguo e gestibile) oppure tramite modalità indirette più o meno sofisticate (prevalentemente tramite lo svolgimento di sondaggi).

moderatamente rilevante per l'impresa mentre il grado di rilevanza per gli stakeholders rimane su livelli più contenuti. Tale fonte di rischio risulterà quindi di minore incidenza rispetto a quelle esposte precedentemente.

Opportunità di Transizione	Grado di rilevanza per l'impresa	Grado di rilevanza per gli stakeholders
Tecnologico	Elevato	Elevato
Politico-giuridico	Elevato	Elevato
Mercato	Moderato	Medio
Reputazionale	Moderato	Moderato



Per quanto concerne le opportunità si evidenzia come l'ammodernamento degli impianti per perseguire l'efficientamento energetico e la possibilità di poter finanziare il progetto ricorrendo a fondi agevolati rappresentano delle opportunità estremamente rilevanti sia per l'impresa che per gli stakeholders. Questo perché sono profondamente legate anche alla mitigazione dei rischi derivanti dal processo produttivo eccessivamente concentrato sull'utilizzo di combustibile fossile. In secondo luogo, la possibilità di ottenere un beneficio reputazionale grazie all'implementazione di tali progetti sostenibili rappresenta un'opportunità moderatamente rilevante per entrambe le parti, questo rappresenta un segnale a supporto dell'avvio dei processi di ammodernamento. Per quanto concerne la possibilità di entrare in un nuovo segmento di mercato essa presenta dei dubbi da parte degli stakeholders. In sede di formulazione delle strategie dovrebbe essere tenuto conto di questa incertezza effettuando un'analisi di mercato più approfondita.

Una volta conclusa la vera e propria analisi di materialità degli impatti di transizione è necessario che le informazioni ottenute vengano integrate con una descrizione di eventuali strategie e/o progetti finalizzati a mitigare uno o più rischi o a sfruttare una o più opportunità, che siano attualmente implementati o di prossima attuazione da parte dell'impresa. Questo consente sia di aumentare la consapevolezza del management in fase di formulazione strategica sia di aiutare l'analista nella valutazione della concretezza con cui l'impresa si appropria nei confronti della transizione.

4.2.2 Step 2: Definizione degli scenari di transizione e calibrazione

Una volta analizzata la condizione attuale dell'impresa è necessario iniziare a guardare verso il futuro svolgendo quella che definiamo *Transition Scenario Analysis*. Gli scenari considerati in questo step prendono il nome di *scenari di transizione* e si qualificano come un insieme di ipotesi che definiscono vari percorsi di sviluppo futuro circa quali possono ragionevolmente essere i diversi ambienti esterni in cui si potrebbe trovare ad operare l'impresa a seguito degli impatti dei fattori esogeni di transizione. Gli ambienti esterni definiti dagli scenari quindi rappresentano una dimensione esogena all'impresa, essa non può controllare le dinamiche dello scenario con il suo operato ma può esclusivamente adattarsi, mitigandone i rischi e sfruttandone le opportunità. Il processo di costruzione degli scenari non è finalizzato a sviluppare delle previsioni quantitative dettagliate che descrivano in modo completo ogni futuro possibile; un tale studio risulterebbe essere più un mero esercizio di stile che qualcosa di effettivamente utile nella gestione delle strategie. Definire uno scenario significa evidenziare gli elementi centrali di un possibile futuro e attirare l'attenzione sui fattori chiave che guideranno gli sviluppi futuri (TFCD, 2017c).

Nel presente studio proponiamo una distinzione tra *macro-scenari* (finalizzati a definire i possibili contesti socioeconomici globali e i principali e più importanti trend di transizione) e *scenari firm-specific*, i quali traducono gli effetti dei macro-trend sull'ambiente esterno rilevante per l'impresa, rispondendo a domande come: in che modo l'aumento del prezzo delle emissioni influenzerà il panorama competitivo in cui opera l'impresa? Quali sono gli impatti attesi che il rischio tecnologico ha sul sistema produttivo? Come potrebbero modificarsi i rapporti con fornitori e clienti?

In gran parte della produzione accademica si è posta particolare attenzione sulla necessità che le imprese incomincino a familiarizzare con l'analisi degli scenari climatici e di transizione in quanto rappresenta un processo che permette di acquisire una maggiore consapevolezza circa i diversi rischi connessi al *climate change*. Avere un set di scenari costruiti in modo opportuno permette al management di strutturare strategie che consentano all'impresa di operare in modo efficace ed efficiente al verificarsi di ogni eventualità. Sempre per quanto concerne la ricerca accademica, la costruzione degli scenari è spesso una fase delegata integralmente alle scelte del management, lasciando la possibilità alle imprese di definire scenari in piena libertà purché rispondano a cinque caratteristiche⁴⁰: plausibilità, distinguibilità, consistenza, rilevanza e che non siano costruiti da ipotesi semplicistiche. È corretto che il management approfondisca gli effetti idiosincratici che un macro-scenario può avere sul proprio ambiente rilevante ma riteniamo che affidare totalmente il processo alle imprese (anche nel definire i macro-scenari) presenti alcuni problemi: innanzitutto il management potrebbe costruire macro-scenari a piacimento prediligendo ipotesi favorevoli per il proprio business model relativamente ai fattori esogeni di transizione che lo colpirebbero; in secondo luogo vi sarebbe una differenza molto marcata sulla qualità dei macro-scenari prodotti dalle imprese più sviluppate e quelli costruiti da società che si affacciano per la prima volta al tema; infine, questa multiformità nell'approccio renderebbe difficilmente comparabili da parte dell'analista le strategie promosse dalle diverse imprese per gestire la transizione in quanto sviluppate a partire da ipotesi relative a macro-trend differenti tra loro.

Abbiamo introdotto questo framework sostenendo che due degli obiettivi principali fossero quelli di fornire alle imprese un processo logico unilaterale e di garantire la comparabilità delle strategie di gestione della transizione. Per tale motivo si ritiene corretto definire un set di macro-scenari di transizione⁴¹ univoci che vengano utilizzati da ciascuna impresa, in tal modo ad ogni società verrà richiesto di valutare la propria struttura aziendale declinando gli effetti dei medesimi macro-trend di transizione sul proprio ambiente esterno rilevante con la produzione di scenari firm-specific. Questo

⁴⁰ Queste cinque caratteristiche necessarie per costruire scenari di qualità sono state individuate da Jonathan N. Maack nello studio del 2011 *Scenario Analysis: A Tool for Task Managers* e sono valide per qualsiasi tipologia di scenario, non solo quelli di transizione o climatici.

⁴¹ Come accennato nel paragrafo 4.1, lo spettro d'analisi si è concentrato sul fenomeno della transizione. Il framework potrà essere ulteriormente sviluppato in un secondo momento integrando anche l'analisi di scenario degli impatti fisici.

processo di analisi e calibrazione a livello impresa renderà comparabili da parte degli analisti le successive scelte strategiche e minimizzerà gli ulteriori problemi precedentemente descritti.

Per quanto riguarda il set di macro-scenari da utilizzare in questa fase si propone l'utilizzo dei quattro scenari costruiti dall'AIFIRM e presentati all'interno del già citato studio *Climate Change: valutare e far progredire la consapevolezza di un nuovo Financial Risk*. Bisogna puntualizzare che la scelta di questi scenari non è definitiva. Il mondo è in costante cambiamento e scenari che oggi possono sembrare plausibili potrebbero non esserlo più tra una decina di anni (si tenga conto che l'IPCC aggiorna i propri scenari⁴² ogni 5/7 anni). Per tale motivo la scelta dei macro-scenari standard da adottare in questa fase dovrà essere adattata nel tempo ai nuovi sviluppi in materia. Attualmente, la scelta ricade sugli scenari AIFIRM in quanto si ritiene che rappresentino un numero gestibile di "futuri ipotetici" e coprano uno spettro sufficientemente ampio degli impatti di transizione che potrebbero verificarsi. Essi sono costruiti a partire dagli scenari RCPs dell'IPCC i quali si focalizzano prevalentemente sugli impatti fisici dei cambiamenti climatici, e sono stati arricchiti integrandoli con i *narrative* degli Shared Socio-economic Pathways (SSP) e degli Shared climate Policy Assumptions (SPA). I primi rappresentano possibili evoluzioni future circa variabili di tipo socioeconomico quali il PIL, la popolazione, gli indici di urbanizzazione e istruzione mentre i secondi rappresentano le possibili azioni di mitigazione attuate per rispondere ai cambiamenti climatici. I quattro scenari così costruiti presentano una narrativa robusta e completa anche della componente di transizione che negli RCPs originari è solamente accennata. I macro-scenari AIFIRM sono caratterizzati da un *narrative* che descrive in modo generico i concetti chiave che regolano l'ipotetico sviluppo socioeconomico e da una tabella che espone in dettaglio le fonti di rischio fisico e di transizione (tecnologia, politiche climatiche e mercato)⁴³ derivanti da ciascuna eventualità. Per quanto concerne la descrizione specifica dei quattro scenari si rimanda all'Appendice A, trattarne in questa sede porterebbe ad una digressione

⁴² Riguardo agli scenari climatici prodotti dall'IPCC si è già discusso al paragrafo 1.3

⁴³ È importante sottolineare che negli scenari AIFIRM non è considerato il rischio reputazionale. Infatti, è una dimensione che, seppur esogena, risulta prettamente vincolata alle caratteristiche di ogni singola impresa e dipendente da dinamiche specifiche e di complessa gestione a livello macro. Il management può tuttavia integrare l'analisi di scenario con valutazioni circa il livello di reputazione atteso (ad esempio, un'elevata reputazione potrebbe aiutare a mitigare un eventuale shock negativo generalizzato della domanda).

eccessivamente ampia che esulerebbe dalla finalità del capitolo. Di seguito sono presentate le descrizioni concise dei quattro scenari:

1. Rapid Transition: è lo scenario in cui il processo di transizione avviene più rapidamente e dunque quello che presenta i rischi più evidenti. Il progresso tecnologico favorisce le fonti energetiche rinnovabili a discapito dei combustibili fossili e le politiche climatiche internazionali risultano particolarmente robuste.
2. Two Degree: si colloca in linea con gli obiettivi prefigurati dall'Accordo di Parigi. Il processo di transizione procede a velocità moderata e consente alle imprese maggiormente esposte di adattarsi alle nuove logiche in un periodo più ampio di tempo.
3. Business as Intended: in questo scenario la transizione procede molto lentamente e prettamente su via regionale a causa della difficoltà di coordinare delle politiche climatiche internazionali efficaci. Il rischio di transizione è abbastanza basso ma non nullo, ad esempio, per quanto concerne gli utilizzatori di energia, il rischio di mercato è elevato a causa di un ritardo nello sviluppo tecnologico che li costringe a utilizzare in modo inefficiente le fonti energetiche.
4. Baseline: rappresenta un'eventualità estrema in cui non viene tenuto conto di alcuna azione di mitigazione per contrastare il cambiamento climatico. L'economia mondiale segue uno sviluppo tradizionale dove i sistemi produttivi si affidano ampiamente al combustibile fossile e le emissioni subiscono un drammatico incremento. I rischi differiscono sensibilmente a seconda del settore di appartenenza.

Quanto presentato da questi quattro scenari sono gli impatti sul sistema socioeconomico globale. È necessario quindi che il management svolga un'attività di calibrazione degli impatti macro strutturando i propri scenari firm-specific collegati a ciascuno dei quattro casi per evidenziare quali saranno le caratteristiche attese dell'ambiente esogeno rilevante. L'utilizzo di un set condiviso di scenari da specificare tramite l'attività di calibrazione permette quindi soddisfare sia la necessità di comparabilità delle informazioni sia quella di pervenire alla definizione di scenari rilevanti che siano idiosincratici al business dell'impresa.

L'attività di calibrazione richiede che per ogni impatto di transizione definito da ciascuno macro-scenario, il management traduca gli effetti sull'ambiente rilevante per l'impresa. Questo processo, per essere robusto, deve essere coerente con quanto definito tramite l'analisi di materialità in quanto essa rappresenta il punto di partenza da cui elaborare tutte le ipotesi *forward looking*. Il processo di calibrazione è certamente un lavoro complesso che richiede una particolare conoscenza del proprio panorama competitivo sia da un punto di vista storico che prospettico, per tali motivi è un'analisi che dev'essere necessariamente svolta internamente alla singola impresa con l'eventuale ricorso all'*expert judgement*.

Presentiamo di seguito un esempio, ipotizzando di analizzare gli impatti a livello politico nello scenario Rapid Transition:

Rapid Transition		
	Macro	Firm-specific
Impatto Giuridico- regolamentare	<p>Il prezzo delle emissioni di carbonio è stimato, per l'OECD, a 8,815 US\$2005/t CO2 nel 2020, a 35,722 nel 2030, a 71,763 nel 2040 e a 99,968 dollari/t nel 2050. [...]</p> <p>Il rischio va considerato elevato sia per l'energia che per l'agricoltura, a seguito del rapido enforcing della politica di pricing delle emissioni.</p>	<p>Durante la valutazione della materialità è stato evidenziato l'ottimo stadio dei progetti aziendali relativi al contenimento delle emissioni. Prevediamo di riuscire a ridurre del 20% le emissioni entro il 2025 e del 50% entro il 2030 [...] Nel medio-lungo periodo potremmo godere di un vantaggio competitivo significativo rispetto ai nostri concorrenti, i quali non hanno ancora avviato progetti di contenimento delle emissioni ambiziosi.</p>

4.2.3 Step 3: Valutazione degli impatti sul Business

Concludendo il secondo step si ottiene per ogni scenario di transizione a livello macro un *narrative firm specific* che permette di analizzare in che modo i fattori esogeni di transizione potrebbero modificare l'ambiente rilevante per l'impresa. Il terzo step ha la finalità di costruire un set di indicatori di performance di tipo EPF che permettano di quantificare e sintetizzare gli impatti sul business dei fattori esogeni di transizione per ciascuno dei quattro scenari firm specific.

Tuttavia, prima di poter costruire gli indicatori, è necessario svolgere un passaggio propedeutico. Infatti, gli scenari firm specific sono costruiti per ottenere dei *narrative* che abbiano una focalizzazione peculiare sul modello di business della singola impresa in esame. Tuttavia, alcune tipologie di fattori esogeni di transizione potrebbero non impattare direttamente il modello di business dell'impresa ma influenzare le seguenti due dimensioni:

- Mercati di approvvigionamento: ovvero i mercati all'interno dei quali, tramite i rapporti di fornitura, vengono reperite le materie prime, i beni e/o i servizi necessari al corretto funzionamento dell'attività produttiva. Fattori di transizione esogeni potrebbero impattare direttamente il business di uno o più fornitori rilevanti con conseguenti impatti indiretti sul business dell'impresa.
- Mercati di sbocco: ovvero i mercati all'interno dei quali l'impresa offre i propri prodotti e servizi relazionandosi con la domanda. Nel caso di rapporti B2C, i fattori esogeni di transizione potrebbero modificare le preferenze dei consumatori oppure, nel caso di rapporti B2B, l'influenza dei fattori esogeni di transizione sul business delle imprese clienti potrebbe determinare degli impatti indiretti sul business dell'impresa oggetto di studio.

Tali impatti indiretti dei fattori esogeni di transizione devono essere presi in considerazione per poter giungere ad una definizione completa del contesto di transizione, ed è per questo motivo che il terzo step viene articolato in due passi. Per ciascuno scenari firm specific, nel primo passo vengono definiti gli impatti dei fattori esogeni di transizione a livello dei mercati di sbocco e di approvvigionamento e, nel secondo passo, si procede alla stima degli andamenti di quattro indicatori EPF in un periodo temporale di cinque anni per ciascuno scenario di transizione, ipotizzando che il modello di business non subisca alcuna modificazione. Tali indicatori sono i costi operativi, il fatturato, il margine operativo lordo e il valore delle immobilizzazioni tecniche.

La produzione di questi dati prospettici dev'essere svolta ipotizzando gli impatti che i quattro scenari futuri potrebbero avere sul modello di business attuale dell'impresa, in assenza di variazioni. Nel primo step abbiamo descritto in che modo il modello di business si interfaccia attualmente con il fenomeno della transizione, il secondo step si è concluso descrivendo quattro scenari firm-specific per guardare in via prospettica agli

impatti di transizione, questo terzo step ha la finalità di verificare l'attuale livello di resilienza del modello di business nei quattro scenari. Una volta concluso questo terzo step, il management e gli analisti dovrebbero essere in grado di rispondere alle seguenti due domande:

- L'attuale modello di business implementato dall'impresa riuscirà a garantire un'operatività efficace ed efficiente per ciascuno dei quattro scenari?
- Quali sono gli interventi strategici necessari per migliorare la resilienza rispetto al processo di transizione?

Alcune variabili dei macro-scenari AIFIRM (riferendosi agli RCPs) coprono una finestra temporale che si conclude nel 2100. È evidente che non è possibile richiedere alle imprese di stimare gli impatti economico-finanziari su un timeframe di tale ampiezza, per tale motivo si propone l'utilizzo di un periodo di stima di cinque anni, in modo tale da evitare di definire valori prospettici distorti e di scarsa rilevanza pratica. L'analisi, come definito nel paragrafo 4.1, dovrà essere svolta con una cadenza annuale, andando a migliorare le stime ottenute l'anno precedente.

Si presenta di seguito lo schema logico da applicare nel presente step:

Rapid Transition	
Mercati di Sbocco	Ci si aspetta un incremento della domanda per il prodotto A di circa il 10% nei prossimi tre anni, a discapito delle vendite dei prodotti B e C
Mercati di Approvvigionamento	Sono attesi rincari dei prezzi sulla fornitura di componentistica in acciaio.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Costi operativi						
Fatturato						
Margine Operativo						
Immobilizzazioni tecniche						

4.3 Fase 2 – Gestione delle strategie di transizione

Come anticipato nel paragrafo 4.1, la Fase 2 ha la finalità di dare al management uno strumento di gestione delle strategie di transizione, focalizzando l'attenzione sui rischi

correlati (rischi strategici di transizione). Anche in questa fase, tutte le logiche che descrivono i vari step possono essere implementate da ciascuna impresa, applicando le dovute calibrizioni a seconda del grado di esposizione ai fattori esogeni di transizione.

Una delle finalità di questa fase è quella di consentire un corretto allineamento tra la componente strategica di definizione degli obiettivi di transizione e quella di gestione del rischio connesso. Per fare questo, in questa fase si segue un approccio di Enterprise Risk Management (ERM). Esso può essere identificato come un processo utilizzato per la pianificazione delle strategie e la definizione degli obiettivi connessi ponendoli in relazione ai loro rischi specifici. Da tale definizione si comprende per quale motivo abbiamo voluto distinguere in modo netto i rischi esogeni di transizione dai rischi strategici di transizione. In fase di gestione delle strategie il modello ERM si focalizza esattamente su questa seconda categoria.

Nel tempo sono stati proposti numerosi framework e differenti definizioni di ERM⁴⁴, in questa sede si è ritenuto corretto seguire le linee guida internazionali sviluppate dal Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) all'interno dei COSO Report (l'ultimo dei quali pubblicato nel 2017). Di seguito verranno esposte le metodologie relative a ciascuno step appartenente alla Fase 2.

4.3.1 Step 4: Definizione delle strategie

Una volta conclusa la Fase 1, il management dispone di una dettagliata definizione del contesto esogeno attuale e prospettico nel quale si trova (o si troverà) ad operare l'impresa. È possibile ora, da parte del management, definire in modo efficace un insieme di obiettivi e strategie realistiche ed effettivamente applicabili da parte dell'impresa per la gestione della transizione e il miglioramento del grado di resilienza del modello di business alla luce dei fattori esogeni di transizione precedentemente individuati. Questo step si pone quindi come punto d'incontro tra la fase di definizione del contesto e la fase di gestione strategica ed è idiosincratico alle singole realtà d'impresa, infatti, è compito dell'inventiva e delle capacità dei manager quello di proporre soluzioni innovative,

⁴⁴ Il numero di studi a tal riguardo è particolarmente corposo, tuttavia la ricerca accademica è ancora in fase sperimentale e in continua evoluzione. Questo comporta una certa difficoltà nel definire in modo univoco cosa si intenda per Enterprise Risk Management e come esso debba essere declinato. Si vedano ad esempio i lavori di DeLoach e Temple (2000), Meulbroek (2002) e la pubblicazione del 2006 di AIIA e PWC per il Sole 24 Ore: *La gestione del rischio aziendale*.

efficaci ed efficienti per gestire la transizione verso un business model resiliente e sostenibile.

Per definire correttamente una strategia di transizione il management deve identificare un insieme di obiettivi strategici di alto livello in funzione del contesto esogeno di transizione caratteristico dell'impresa. Essi sono obiettivi che descrivono in modo ampio la *visione* del management circa le prospettive di sviluppo sostenibile dell'impresa nel tempo. Successivamente, per definire in che modo saranno raggiunti tali obiettivi, vengono definite le scelte strategiche da implementare. Per comprendere meglio, ipotizziamo che a seguito dell'analisi del contesto esogeno (Fase 1) il management di un'impresa agroalimentare ritenga che, per migliorare la resilienza e la sostenibilità del business, sia necessario aumentare il ricorso a fonti energetiche rinnovabili e successivamente, sfruttare queste caratteristiche per ottenere la certificazione *Ecolabel* europea per i propri prodotti, rendendoli più appetibili sul mercato. Questi due elementi rappresentano gli obiettivi strategici che il management ritiene sia necessario conseguire per garantire un livello di transizione soddisfacente. Ora sorge la necessità di definire in che modo tali obiettivi saranno perseguiti. Per aumentare la quota rinnovabile all'interno del mix energetico il management ipotizza la costruzione di impianti fotovoltaici a cui si aggiungeranno quelli per lo sfruttamento di biocombustibile. Per quanto riguarda lo sfruttamento della *Ecolabel* viene definita un'apposita strategia di marketing da applicare successivamente. Queste scelte operative rappresentano le strategie di transizione adottate, ognuna delle quali avrà un certo numero di rischi strategici di transizione connessi. Nell'esempio precedente: il rischio di non raggiungere una quota soddisfacente di rinnovabile nel mix energetico e quello conseguente di non riuscire ad ottenere la certificazione europea. Come abbiamo avuto modo di esporre, il rischio strategico di transizione (seguendo l'ottica ERM) va considerato come l'insieme degli eventi possibili che possono alterare gli obiettivi di transizione dell'impresa ed è proprio per tale motivo che la definizione specifica di quali siano gli obiettivi di transizione e le strategie per il loro perseguimento fissate dal management rappresenta il presupposto necessario per poter successivamente identificare quali possano essere le fonti di rischio strategico di transizione connesse.

Si comprende dunque l'importanza di questo quarto step in quanto è solamente a seguito della definizione di obiettivi e strategie che è possibile procedere con l'analisi del rischio

ad esse connesso. Diversamente dalla Fase 1, in cui i rischi esogeni di transizione esistevano indipendentemente dalle strategie attuate dalle singole imprese, in questa fase il rischio può essere studiato solo in funzione degli obiettivi e delle strategie scelte. Se i manager dell'impresa precedente avessero scelto di non attuare alcuna strategia di transizione non avrebbe avuto alcun senso valutare il rischio strategico e procedere con la Fase 2. D'altro canto, il modello di business sarebbe comunque rimasto esposto allo stesso modo nei confronti dei fattori esogeni di transizione.

4.3.2 Step 5: Gestione e monitoraggio delle strategie

Lo step 5 rappresenta il vero e proprio processo ERM e viene quindi suddiviso in quattro sotto-step strutturati sulla base delle indicazioni fornite dalle linee guida internazionali descritte dal COSO⁴⁵.

4.3.2.1 Step 5.1: Definizione dei KPIs e del Risk Appetite

Il primo passo del processo ERM consiste nella declinazione degli obiettivi di alto livello definiti in fase di pianificazione strategica in un set di Key Performance Indicators che permettano di tenere sotto controllo l'andamento delle strategie. Nel paragrafo 2.2.3 abbiamo discusso relativamente alle modalità di analisi degli impatti climatici sui modelli di business aziendali ed è stato esplicitato per quale motivo un approccio che consideri l'utilizzo di KPIs prettamente economico-finanziari non sia sufficiente per verificare il grado di sostenibilità e resilienza di un'impresa.

Quanto è stato descritto a livello aggregato relativamente al climate change risk, verrà declinato all'interno del presente framework per quanto riguarda la gestione specifica della transizione. Gli obiettivi strategici di alto livello per quanto concerne la transizione necessitano di essere declinati in un set di KPIs di tipo ESG, questo perché non è possibile verificare il grado di transizione di un modello di business tramite l'utilizzo di classici indicatori EPF. Ad esempio, risulterebbe particolarmente difficile (se non impossibile) declinare tramite l'utilizzo indicatori economico-finanziari un obiettivo di riduzione dell'impatto carbonico dei propri processi produttivi entro un certo periodo temporale. Diversamente, facendo ricorso a KPIs di tipo ESG, il processo diventa molto agevole e intuitivo, nel nostro caso potrebbero essere utilizzati i seguenti indicatori:

⁴⁵ Per approfondire la tematica si consiglia la lettura del COSO Report 2017

KPI	ID	Scope	Specification
Energy Efficiency	E01-01	I	Energy consumption, total
GHG Emissions	E02-02	I	GHG emissions, total
Emissions to Air	E03-01	II	Total CO ₂ , NO _x , SO _x , VOC emissions in million tonnes
Emissions to Air	E03-04	III	TOP 2 components of emissions to air by environmental importance (according to TRI; PRTR; and E-PRTR ⁴⁶) Rank 1

La tabella presenta un set di KPIs di tipo ESG adatti a declinare in termini puntuali gli obiettivi strategici di alto livello. Essi sono stati ricavati dal già citato studio dell'EFFAS e della DVFA *KPIs for ESG*, nel quale vengono presentati set di KPIs di tipo ESG suddivisi per sottosectori economici di appartenenza. Nella prima colonna è presentato il nome del KPI, nella seconda il codice identificativo, nella terza il livello di disclosure e nell'ultima vi è una specificazione sulla modalità di calcolo. Come si può notare, un KPI relativo alla stessa dimensione (Emission to Air) può essere calcolato e costruito per rispondere a più o meno approfonditi livelli di disclosure. L'EFFAS propone la classificazione in tre misure:

- Scope I: rappresenta il grado di informativa minimo relativamente agli indicatori di prestazione ESG che le tutte le imprese dovrebbero essere in grado di comunicare. Gli indicatori appartenenti allo Scope I sono pressoché identici per tutti i sottosectori in quanto si ritiene che rappresentino degli indicatori estremamente rilevanti per gran parte di essi e che dovrebbero essere tenuti in particolar conto dal management nella valutazione del grado di sostenibilità dell'impresa.
- Scope II e Scope III: i KPIs appartenenti al secondo e al terzo grado di disclosure differiscono in termini di dettaglio e granularità dell'analisi. Quanto più un'impresa si colloca in un sottosectore particolarmente esposto ai fattori climatico-ambientali tanto più sarà possibile individuare indicatori chiave di performance, per tale motivo,

⁴⁶ La sigla PRTR sta per *Pollutant Release and Transfer Register* e qualifica un qualsiasi registro di rilascio e trasferimento di sostanze inquinanti ovvero, un sistema finalizzato alla raccolta e alla diffusione di informazioni circa le emissioni ambientali di sostanze pericolose effettuate da impianti industriali e di altro tipo. Il TRI è il registro in vigore negli Stati Uniti mentre l'E-PRTR è il registro in vigore in Unione Europea.

sottosettori come l'estrazione mineraria o la raffinazione del petrolio saranno caratterizzati da un set di KPIs molto più vasto e approfondito rispetto ai servizi di consulenza immobiliare.

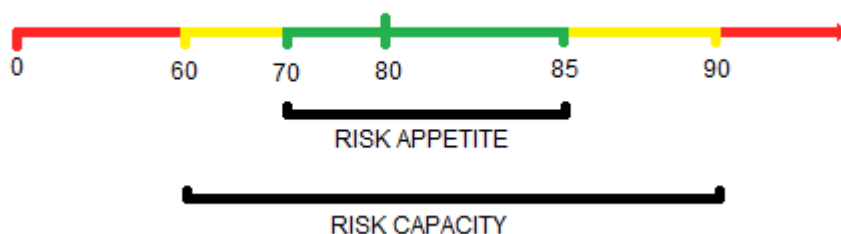
Una volta definiti i KPIs ESG che meglio descrivono gli obiettivi strategici di alto livello in tema di transizione, il management deve fissare un valore target per ciascun indicatore scelto che rappresenta in modo quantitativo e puntuale l'obiettivo che si intende perseguire tramite l'implementazione della strategia. Riprendendo l'esempio precedente, se l'obiettivo di alto livello è quello di ridurre entro due anni l'impatto carbonico del proprio processo produttivo, può essere scelto come indicatore chiave: GHG Emissions (E02-02) e fissare un valore target di emissioni annue totali a 80 mila tonnellate (rispetto alle ipotetiche attuali 100) da raggiungere entro due anni. In questo modo il management sintetizza in modo robusto gli obiettivi di transizione.

Per quanto concerne la dimensione economico-finanziaria essa ricopre comunque un ruolo rilevante nel verificare la realizzabilità delle strategie. La componente ESG dunque non elimina quella EPF ma si aggiunge ad essa per migliorare la valutazione delle strategie in quanto rappresentano due dimensioni strettamente connesse. Il management dovrà disporre di un insieme di KPIs di tipo ESG per valutare il livello di raggiungimento degli obiettivi di transizione ma dovrà allo stesso tempo tenere sotto controllo la componente EPF generale dell'impresa per verificare che sia garantita la stabilità economico-patrimoniale e finanziaria dell'impresa in modo da garantirne la corretta operatività.

Una volta definito un set di KPIs ESG significativi è necessario compiere un passo ulteriore prima di poter valutare i rischi strategici di transizione. Di concerto alla definizione dei target, il management ha il compito di definire il *Risk Appetite*. Il rischio strategico dev'essere gestito nei limiti di quella che viene definita propensione al rischio dell'impresa, il Risk Appetite ovvero, quali scostamenti dal target il management ritiene di voler sopportare per il raggiungimento dell'obiettivo e in che modo gestirli nel caso si verificassero. L'introduzione del Risk Appetite è un elemento di fondamentale importanza per poter valutare in modo corretto i rischi strategici di transizione e rappresenta una grandezza idiosincratICA alla capacità totale di rischio di ogni singola impresa. La capacità totale di rischio, altresì detta *Risk Capacity*, rappresenta una grandezza oggettiva, diversamente dal Risk Appetite che è di tipo prevalentemente

soggettivo. La Risk Capacity può essere definita come l'insieme degli scostamenti dal target che l'impresa *può* sopportare mentre il Risk Appetite viene definito come l'insieme degli scostamenti che l'impresa *vuole* sopportare e come li gestirà nel momento in cui si dovessero verificare. Quanto più il Risk Appetite sarà ampio tanto più il management metterà a disposizione le risorse necessarie per fronteggiare gli scostamenti ma esso, perché risulti una grandezza robusta, dev'essere in ogni caso contenuto all'interno della capacità totale di rischio.

Presentiamo di seguito un semplice schema che evidenzia la relazione tra il valore target assegnato al KPI ESG, gli scostamenti possibili, il Risk Appetite e la Risk Capacity:



Lo schema riprende l'esempio introdotto precedentemente. Il management ha fissato come valore target ottimale per garantire un miglioramento significativo nella sostenibilità del business la riduzione delle emissioni annue di gas serra a 80 mila tonnellate rispetto alle attuali 100. La retta superiore rappresenta i possibili scostamenti rispetto al target. Comparando i benefici attesi in termini di costi operativi nel medio-lungo periodo con l'investimento iniziale per avviare il progetto, il management ha valutato che la capacità totale di rischio si colloca all'interno di scostamenti che si trovano tra le 60 e le 90 mila tonnellate di emissioni annue.

Variazioni insufficienti nelle emissioni annue che portano a quote superiori alle 90 mila tonnellate causerebbero perdite non sostenibili all'impresa in quanto il beneficio in termini di riduzione dei costi operativi derivante da una minore tassazione delle emissioni sarebbe di gran lunga minore rispetto all'investimento iniziale nel progetto di transizione. Dunque, per quanto concerne variazioni minori rispetto al target il management decide di fissare una soglia a 85 mila tonnellate annue come scostamento minimo accettabile rispetto al target.

D'altro canto, il management valuta che una riduzione eccessiva delle emissioni, al di sotto delle 60 mila tonnellate annue, sia sintomo di un grave rallentamento della

produzione e che quindi, in questo caso, nonostante si osservi una riduzione significativa dei costi operativi, il rallentamento della produzione non consentirebbe di mantenere una soglia di ricavi sufficiente a garantire una corretta operatività. Da queste analisi il management decide di fissare come soglia di variazione massima accettabile un livello pari a 70 mila tonnellate.

Lo step 5.1 si conclude quindi con la definizione di un valore target per ciascun KPI ESG e del livello di Risk Appetite ad essi correlato.

4.3.2.2 Step 5.2: Risk Identification

Una volta fissati i target e i relativi Risk Appetite è possibile procedere con l'identificazione dei rischi strategici di transizione ovvero, quell'insieme di fattori che contribuiscono a determinare l'insieme dei possibili scostamenti dai target individuati nel passo precedente. In questa fase il management non ha il compito di verificare la probabilità o la portata dell'eventuale verificarsi di uno di questi fattori ma deve investigare in modo approfondito quali possano essere i fattori che generano aleatorietà nel raggiungimento degli obiettivi. I rischi strategici di transizione possono provenire sia da dinamiche interne all'impresa sia da dinamiche esterne inoltre, nello studio di quali possano essere questi fattori aleatori, è necessario analizzare la presenza di possibili correlazioni tra essi; questo perché sebbene il verificarsi di un singolo evento possa non incidere in modo significativo sullo scostamento dal target, l'impatto di un insieme aggregato di eventi tra essi correlati potrebbe rivelarsi particolarmente significativo. La comprensione dettagliata delle fonti di rischio e del modo in cui esse possono essere tra loro correlate fornisce al management uno strumento importante per la gestione del rischio strategico di transizione. Questo step si conclude quindi con la definizione di un insieme di fattori aleatori che determinano i possibili scostamenti dai target ESG fissati nello step precedente.

4.3.2.3 Step 5.3: Risk Quantification

In questo step, ciascuno dei fattori di rischio strategici di transizione viene quantificato in termini di probabilità di accadimento e di impatto sullo scostamento dal target a cui è connesso. Rischi caratterizzati da probabilità di accadimento esigue e non correlati con altri eventi possono essere esclusi dall'analisi. Diversamente, il management deve porre particolare attenzione per quanto concerne fattori di rischio caratterizzati da probabilità elevate e con un impatto significativo sugli scostamenti (o comunque fortemente correlati

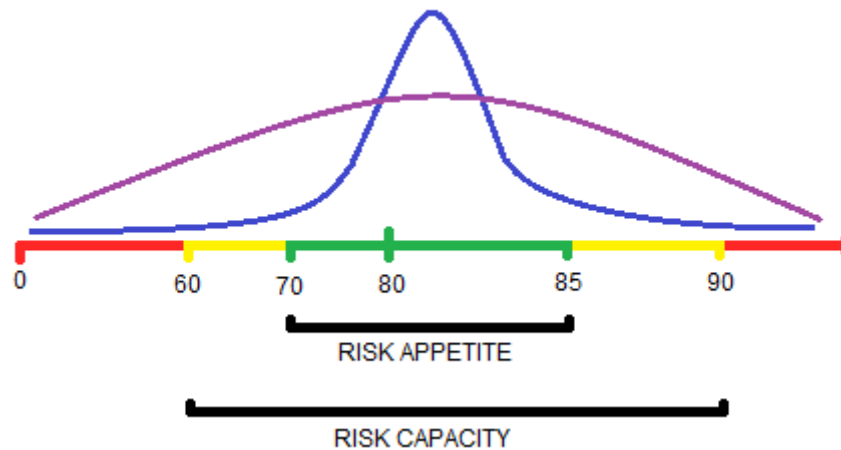
ad altri eventi che determinano in modo aggregato un impatto significativo). Con il processo di Risk Quantification è possibile assegnare una probabilità di accadimento a ogni possibile scostamento dai target individuati per ciascun KPI ESG.

Questo step rappresenta la componente più complessa dell'analisi da un punto di vista metodologico e richiede particolari conoscenze in materia di misurazione del rischio. Gli strumenti di calcolo sono numerosi e differenti e devono essere scelti sulla base delle caratteristiche delle fonti di rischio strategico di transizione individuate all'interno dello step 5.2. Per tale motivo, imprese di minori dimensioni e prive delle necessarie conoscenze per condurre questa analisi, dovrebbero essere aiutate in questo step da professionisti esterni.

Prima di continuare è necessario sottolineare che in fase di Risk Quantification viene fatto utilizzo della Scenario Analysis per valutare in che modo la fonte di rischio può influenzare il verificarsi di uno scostamento dal target. Tuttavia, essa non deve confondersi con l'analisi degli scenari di transizione che viene svolta durante il secondo step, all'interno della Fase 1. Gli scenari di transizione sono scenari che permettono di definire il contesto esogeno in cui l'impresa di potrebbe trovare ad operare relativamente al progredire o meno del processo di transizione del sistema economico e sono collegati al rischio esogeno di transizione. Gli scenari utilizzati durante la Risk Quantification sono di natura totalmente differente e si riferiscono a ipotesi idiosincratiche circa i possibili scostamenti dai target, si riferiscono quindi al rischio strategico di transizione.

L'introduzione dello *shape distributivo* dei possibili scostamenti dal target permette di prendere in considerazione il grado di realizzabilità degli obiettivi, consentendo al management di comprendere se il raggiungimento del target sia un obiettivo realistico e quanto sia probabile che si verifichino scostamenti al di fuori del Risk Appetite. Perché una strategia sia consistente il target deve essere un evento caratterizzato da una probabilità di accadimento sufficientemente elevata (non per forza modale) e il Risk Appetite deve riuscire a coprire gran parte degli scostamenti che potrebbero verificarsi.

Di seguito presentiamo uno schema che aggiunge due shape distributivi ipotetici riferiti ai possibili scostamenti dal target del KPI GHG Emissions utilizzato nell'esempio:



Se a seguito del processo di Risk Quantification si osservasse uno shape distributivo degli scostamenti possibili come quello identificato dalla curva blu, la strategia di transizione sarebbe particolarmente robusta. Nonostante il target non sia il valore modale esso ha comunque una buona probabilità associata inoltre, il Risk Appetite copre gran parte degli eventi che potrebbero verificarsi. Questa è sicuramente una strategia di transizione possibile e consistente.

Diverso è il caso in cui il management osservasse uno shape distributivo simile a quello definito dalla curva viola. In questo caso la variabilità è molto ampia e si può notare una massa di probabilità significativa che non viene coperta dal Risk Appetite e che addirittura fuoriesce dalla soglia di Risk Capacity. In questo caso è evidente come il progetto di transizione pianificato dal management non possa essere messo in atto in quanto rappresenta una strategia assolutamente non consistente con la realtà.

Si comprende dunque l'organicità di costituire un processo ERM per la gestione del rischio strategico di transizione. La distribuzione di probabilità degli scostamenti possibili fornisce un'informazione oggettiva circa quali potrebbero essere gli sviluppi del progetto ma la fattibilità del progetto stesso può essere valutata solamente mettendo in relazione lo shape distributivo degli eventi con il target e il Risk Appetite relativi a ciascun KPI.

4.3.2.4 Step 5.4: Risk Monitoring

Quanto definito dalle tre fasi precedenti non resta immutato nel tempo e richiede un processo di monitoraggio iterativo. Una volta stabilita la consistenza di una strategia di transizione è necessario monitorare costantemente il suo grado di avanzamento e verificare il palesarsi di eventuali scostamenti dal target in modo tale da attuare processi di correzione e consentire il riallineamento della strategia. Il monitoraggio dev'essere

effettuato in via continuativa su tutte le dimensioni rilevanti della strategia; esso dunque si concretizza nel confronto continuo tra i valori di target, Risk Appetite e shape distributivo per verificare la consistenza della strategia nel continuo.

V. Un esempio pratico

Il contesto fittizio ipotizzato è quello di inserire l'impresa all'interno dell'industria chimica in quanto rappresenta un settore economico particolarmente toccato dalle tematiche di transizione e che, seguendo quanto evidenziato dal rapporto annuale sulla sostenibilità di Federchimica, sta raggiungendo dei risultati dal punto di vista ambientale particolarmente considerevoli. Di seguito presento una bozza circa la struttura del capitolo e le ipotesi sul contesto esterno.

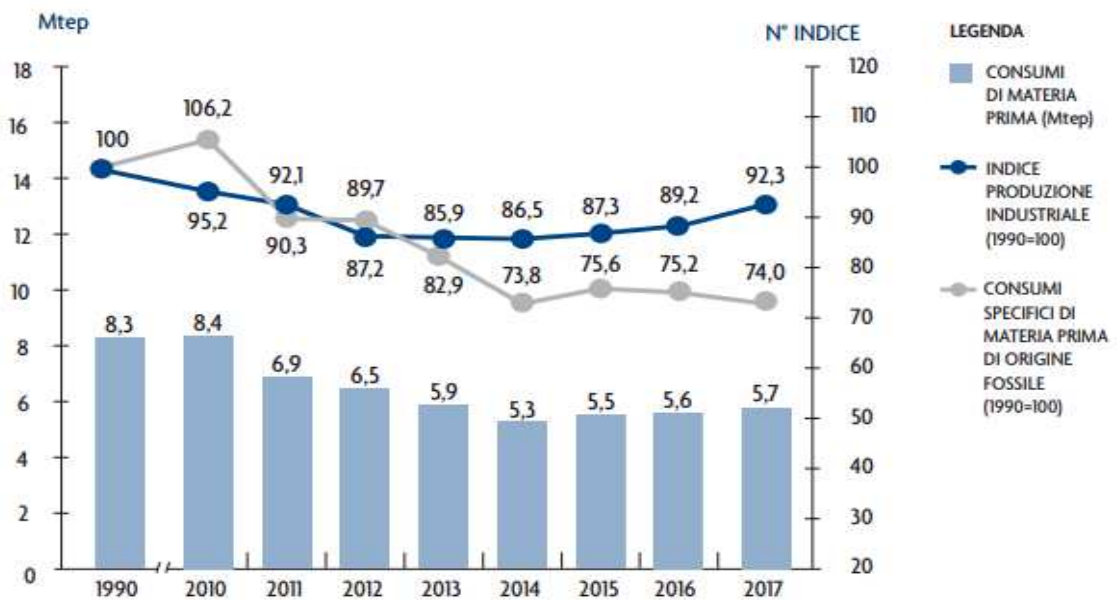
5.1 L'industria chimica e il processo di transizione

L'industria chimica italiana rappresenta uno dei settori maggiormente toccati dalle tematiche di transizione in quanto l'impatto ambientale dei processi produttivi e degli stessi prodotti, in assenza di regolamentazioni, può risultare particolarmente marcato. Dagli anni '90 (periodo in cui sono iniziati i rilevamenti) si è assistito a una significativa riduzione degli impatti ambientali tanto dei processi produttivi quanto dei prodotti offerti sul mercato grazie a sviluppi nell'efficientamento e nella sostenibilità dei processi produttivi e alla circolarità nell'utilizzo delle risorse, traguardi raggiunti grazie a un forte sviluppo tecnologico. I pattern relativi ai quantitativi di gas a effetto serra (GES) emessi sono in continua riduzione, questo indipendentemente dalla congiuntura economica in cui sono state eseguite le rilevazioni in quanto esse sono calcolate a parità di livello di produzione. Inoltre, va sottolineato come l'industria chimica non sta solamente procedendo con un sensibile miglioramento interno ma sta anche contribuendo allo sviluppo di prodotti chimici innovativi finalizzati alla promozione della transizione anche in altri settori; sia industriali che di consumo. Secondo i dati di Federchimica, lo sviluppo di prodotti chimici può consentire di evitare emissioni di gas serra per una quantità pari a tre volte quelle generate per la loro produzione.

Di seguito sono presentati dati ISTAT e ISPRA circa il progresso nella transizione all'interno del settore chimico italiano i quali possono far comprendere in un'ottica storica in che modo il processo si sia sviluppato fino ad oggi.

TAV. 21

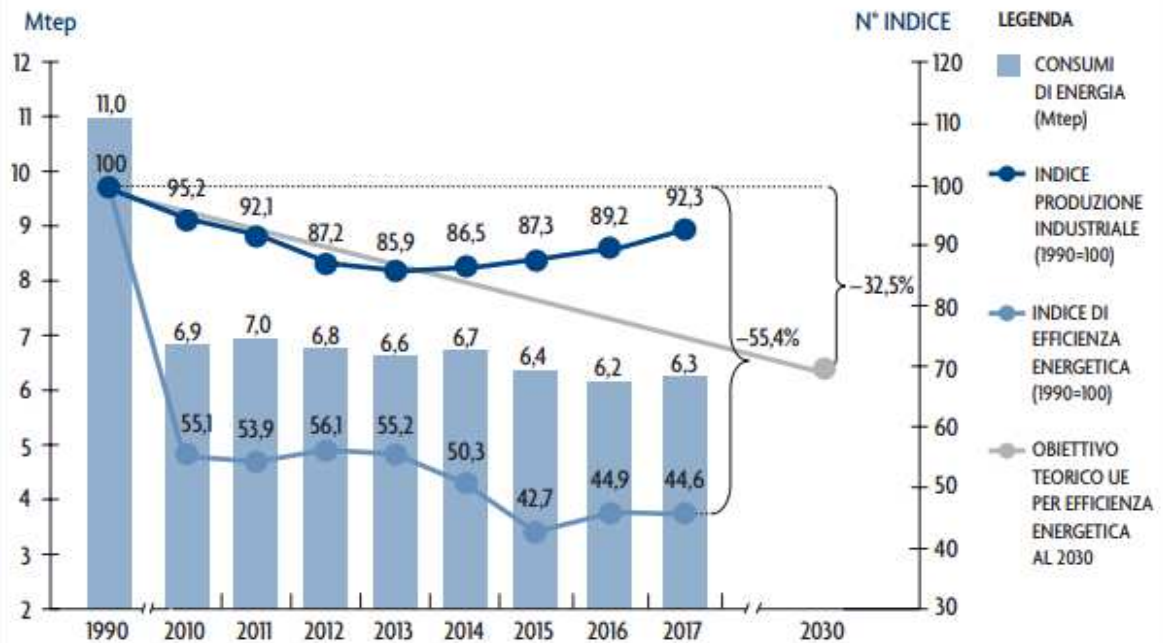
ANDAMENTO DEI CONSUMI DI MATERIA PRIMA DI ORIGINE FOSSILE AD USO FEEDSTOCK DELL'INDUSTRIA CHIMICA IN ITALIA



FONTE: Ministero dello Sviluppo Economico; ISTAT (ultimi dati disponibili)

TAV. 22

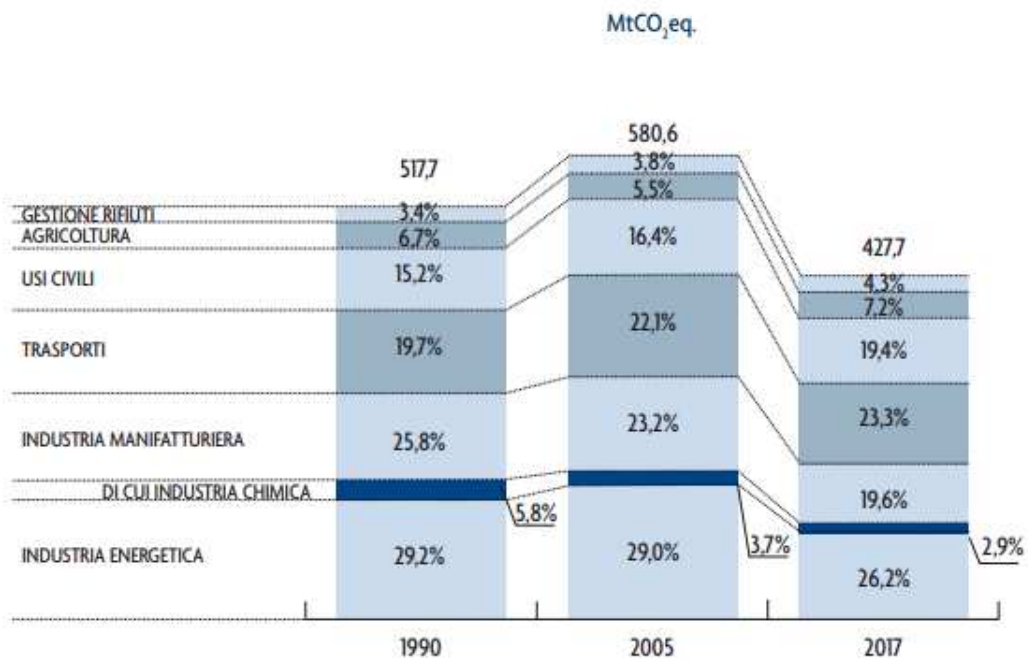
ANDAMENTO DEI CONSUMI DI ENERGIA E DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DELL'INDUSTRIA CHIMICA, IN ITALIA



FONTE: Ministero dello Sviluppo Economico; ISTAT; ENEA - ODYSSEE Project (ultimi dati disponibili)

TAV. 26

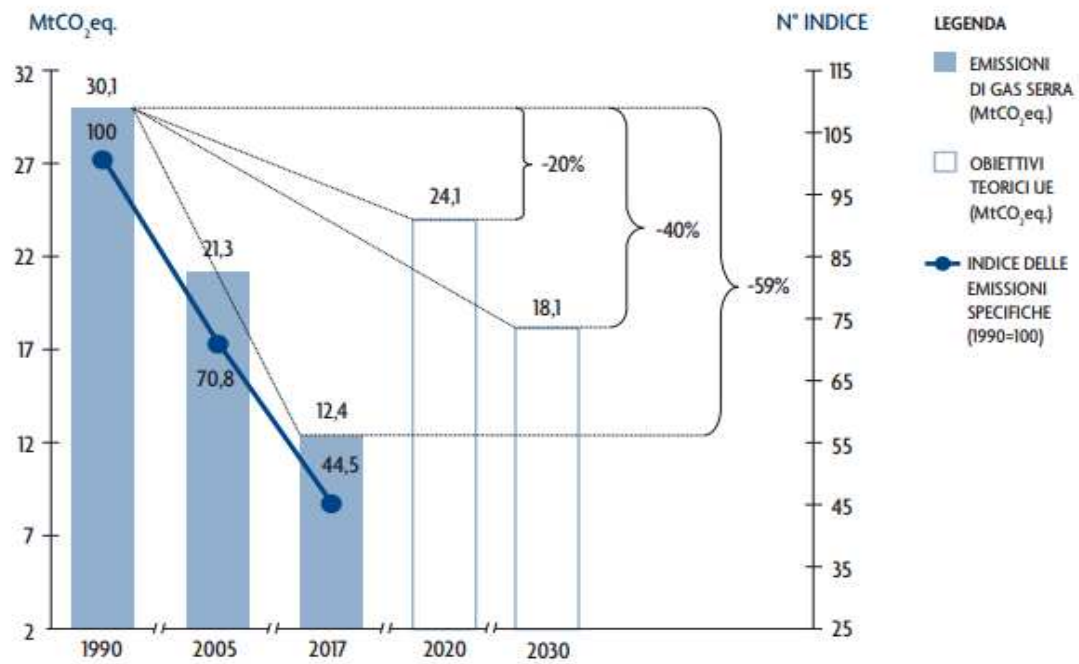
EMISSIONI DI GAS SERRA IN ITALIA: ANDAMENTO E RIPARTIZIONE FRA SETTORI ECONOMICI



FONTE: ISPRA (ultimi dati disponibili)

TAV. 28

ANDAMENTO DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA DELL'INDUSTRIA CHIMICA IN ITALIA: CONFRONTO CON GLI OBIETTIVI DELL'UE



FONTE: ISPRA; ISTAT (ultimi dati disponibili)

5.2 L'impresa *Gamma*

L'impresa *Gamma* (nome fittizio) è una compagine di piccole dimensioni, ha iniziato ad operare sul mercato da relativamente poco tempo (circa tre anni). L'ultimo esercizio è stato chiuso con un fatturato di circa 1.700.000€.

L'attività di *Gamma*, essendo ancora in fase embrionale, si concentra sulla produzione di materiali per il mercato immobiliare locale, finalizzati a migliorare l'efficienza energetica dei fabbricati. La produzione si concentra su quattro principali prodotti: poliuretano, polistirene (in forma di *plastic foam*) e resine fenoliche per la costruzione di cappotti termici e bioetanolo di prima generazione per impianti di riscaldamento sostenibili.

Il processo produttivo di *Gamma* non è allineato con le tendenze di transizione del settore. L'impianto di produzione è stato acquistato da un'altra impresa che lo utilizzava precedentemente e non è stato ammodernato in modo sufficiente. Considerando i dati ISPRA circa le emissioni di GES nel 2017 (gli ultimi disponibili) le emissioni di gas serra da parte dell'industria chimica sono state di 12,4 MtCO₂eq (12 milioni di tonnellate di emissioni di GES espresse in CO₂ equivalente) con un quantitativo medio di emissioni pari a 4600 tCO₂eq per impresa. L'impianto produttivo di *Gamma*, costruito attorno al 2005, produce quantitativi di GES pari a circa 8000 tCO₂eq.

Gamma può dunque qualificarsi come un'impresa caratterizzata da un modello di business arretrato e inserito in un contesto di transizione molto dinamico all'interno del quale risulta essenziale implementare delle logiche di gestione della transizione per riuscire a garantire una certa competitività. Per tale motivo, nei paragrafi successivi utilizzeremo il contesto appena definito per dare un esempio di come potrebbero essere applicate in modo empirico le metodologie del framework definito all'interno del Capitolo IV.

5.3 Step 1: Analisi di materialità degli impatti di transizione

In questo primo step viene definito in che modo i *fattori esogeni di transizione* impattano attualmente sull'ambiente competitivo dell'impresa e quali siano gli effetti sulle dinamiche aziendali. Per ognuno dei fattori esogeni individuati viene valutata la presenza di eventuali fonti di rischio e/o di opportunità da poter sfruttare.

Impatto	Rischi	Opportunità
Tecnologico	<p>L'ambiente competitivo in cui si trova ad operare Gamma è soggetto ad un marcato sviluppo tecnologico.</p> <p>L'impresa non è dotata di impianti produttivi sufficientemente adeguati sia da un punto di vista di efficienza energetica e di emissioni di GES sia da un punto di vista di capacità produttiva. Siccome i processi del settore chimico sono di tipo <i>capital intensive</i>, l'obsolescenza tecnologica degli impianti rappresenta uno svantaggio competitivo sia in termini di costi operativi sia di quantità producibili di materiale. Si ritiene che tale gap tecnologico debba essere necessariamente colmato se l'impresa vuole allargare la sua attività.</p>	<p>Gamma sta ultimando la costruzione di un impianto di riciclaggio interno per il recupero delle sostanze di scarto derivanti dal processo di produzione delle schiume isolanti. L'impianto avrà la finalità di riutilizzare gran parte del prodotto scartato all'interno della produzione, riducendo il costo di acquisto delle materie prime e migliorando la circolarità del processo produttivo.</p>
Giuridico - Regolamentare	<p>Il rischio legato alla regolamentazione in materia climatica è strettamente connesso all'arretratezza tecnologica del sito produttivo. Gamma deve sostenere costi significativi per quanto concerne i quantitativi di emissione di GES (soggetti a una sempre maggiore tariffazione) e lo smaltimento dei rifiuti pericolosi che producono gli impianti.</p>	<p>Allo stato attuale del modello di business di Gamma, non sono riscontrabili possibili opportunità da sfruttare dal punto di vista giuridico-regolamentare.</p>
Mercato	<p>Il mercato non presenta rischi particolari. Secondo gli ultimi dati il settore immobiliare nell'area servita da Gamma è cresciuto del 6% solo nell'ultimo trimestre e si prevede stabile la domanda di biocombustibile nel breve periodo.</p>	<p>È in fase di lancio sul mercato una nuova tipologia di poliuretano resistente a infiltrazioni e umidità e con una capacità di contenimento termico due volte superiore rispetto al poliuretano più utilizzato per la realizzazione dei cappotti termici. Inoltre, Gamma sta valutando la possibilità di produrre bioetanolo di seconda generazione per abbattere i costi e aumentare le vendite.</p>
Reputazionale	<p>Gamma è un'impresa che si è affacciata da poco al settore. Non si sono ancora verificate situazioni di compromissione dell'immagine della società anche perché Gamma rispetta le normative sul pagamento delle emissioni e dei rifiuti tossici. Tuttavia, il forte impatto ambientale del sito produttivo potrebbe causare complicazioni nel medio termine.</p>	<p>Non sono riscontrabili opportunità significative dal punto di vista reputazionale. Tuttavia, è plausibile che qualora i progetti di sviluppo dei nuovi prodotti sostenibili andassero a buon fine, il marchio dell'impresa potrebbe guadagnare in termini reputazionali.</p>

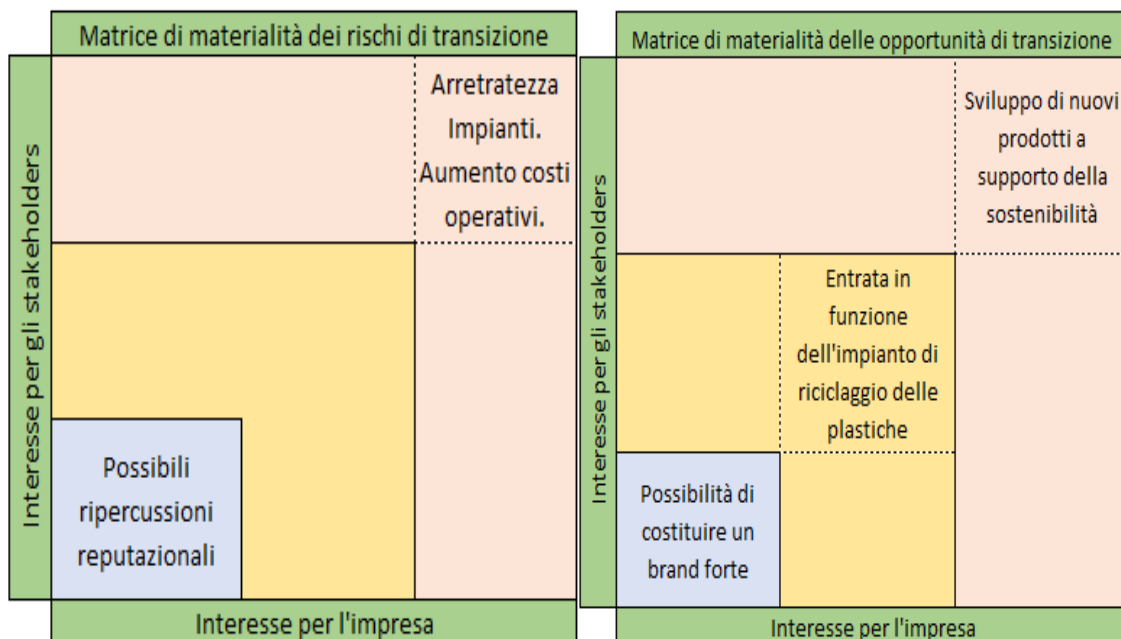
In sintesi, possono essere individuati i seguenti **rischi**:

- Ambito tecnologico: arretratezza degli impianti rispetto ai competitors.
- Ambito politico: maggiorazione dei costi operativi dovuti alla tariffazione carbonica e allo smaltimento dei rifiuti pericolosi.
- Ambito reputazionale: possibili ripercussioni sull'immagine dell'impresa nel medio termine in assenza di miglioramento dell'impatto ambientale.

E le seguenti **opportunità**:

- Ambito tecnologico: sviluppo di un impianto di riciclaggio delle materie plastiche di scarto con conseguente riduzione dell'ammontare di rifiuti emessi e dunque con effetto positivo sui costi dello smaltimento.
- Ambito di mercato: sviluppo di una nuova tipologia di poliuretano più efficiente e possibilità di produrre bioetanolo di seconda generazione.
- Ambito reputazionale: possibilità di costruire una reputazione positiva per il brand di Gamma grazie a strategie di transizione con benefici nel medio termine.

Si procede quindi alla costruzione delle matrici di materialità dei rischi e delle opportunità di transizione attribuendo un etichetta qualitativa (medio, moderato, alto) a ciascuno dei sei elementi precedentemente individuati. In questo passaggio viene valutato sia il grado di *concerning* sia del management che dei principali stakeholders rispettivamente a ciascuno dei rischi e delle opportunità, sia il livello di allineamento tra le prospettive strategiche dell'impresa e gli interessi degli stakeholders.



In entrambi i casi la materialità dei rischi e delle opportunità è percepita in modo allineato tra il management e gli stakeholders. Per quanto concerne i rischi vi è una particolare preoccupazione circa l'obsolescenza del sito produttivo e i conseguenti elevati costi operativi per via delle forti emissioni di GES e di rifiuti pericolosi non riciclati. Poca rilevanza viene dato al contesto reputazionale in quanto si ritiene da entrambe le parti che, implementando un processo di transizione aziendale, sia possibile scongiurare un possibile danno di immagine. Relativamente alle opportunità, entrambi i soggetti danno molta importanza allo sviluppo di nuovi prodotti sostenibili per poter approcciare il mercato in modo più competitivo e, allo stesso tempo, contribuire a migliorare il grado di transizione dell'impresa. L'avvio dell'impianto di riciclaggio non rappresenta un'opportunità particolarmente allettante dal punto di vista economico, tuttavia contribuirebbe ad una rapida, seppur moderata, riduzione dei costi di smaltimento. Anche in questo caso la tematica reputazionale rappresenta più una dimensione da tenere sotto osservazione più che una vera e propria opportunità da sfruttare nell'immediato.

5.4 Step 2: Analisi degli scenari di transizione e calibrazione

Una volta definito e analizzato il modo in cui i fattori esogeni di transizione impattano attualmente sul contesto rilevante dell'impresa, si procede alla valutazione prospettica degli impatti dei fattori esogeni di transizione, ricorrendo all'analisi degli scenari di transizione grazie ai quali è possibile individuare i pattern chiave relativi all'andamento dei fattori esogeni di transizione. Per fare questo si ricorre all'utilizzo dei quattro scenari AIFIRM declinando ciascuno di essi in ottica *firm specific*⁴⁷.

Rapid Transition: nel verificarsi di uno scenario di rapida transizione l'impresa Gamma si troverebbe ad affrontare rischi significativi in campo tecnologico e regolamentare. Allo stato attuale Gamma soffre in modo particolare l'arretratezza tecnologica del proprio sito produttivo in relazione a quelli dei principali competitors e questo svantaggio, in uno scenario Rapid Transition, rischia di diventare insormontabile. Viene valutato altresì elevato il rischio regolamentare in quanto è atteso un aumento del prezzo delle emissioni secondo il seguente pattern (prezzo indicizzato a USD 2005 per tonnellata di CO₂):

2020	2030	2040	2050
8,815\$	32,722\$	71,763\$	99,968\$

⁴⁷ Le motivazioni sull'utilizzo di tali scenari sono espone al paragrafo 4.2.2

Per quanto concerne i mercati di sbocco, le prospettive di sviluppo sono particolarmente positive. È prevista una sempre maggiore richiesta di biocarburanti e biocombustibili e, a tal riguardo, un aumento delle coltivazioni cerealicole finalizzate alla loro produzione. Gamma, producendo bioetanolo, prevede che in una prospettiva di Rapid Transition potrà vedere aumentare le vendite di tale prodotto in modo considerevole inoltre, la conversione alla produzione di bioetanolo di seconda generazione, consentirebbe di evitare il rincaro dei prezzi sui prodotti cerealicoli di base a seguito dell'aumento della domanda⁴⁸. Relativamente alla produzione di schiume isolanti, anche in questo caso è previsto un impatto positivo sul mercato di sbocco in quanto lo scenario prevede una rapida crescita della popolazione e un conseguente aumento della superficie urbanizzata. Lo sviluppo del mercato immobiliare così come una maggiore attenzione dei consumatori al tema della sostenibilità e del risparmio energetico rappresentano un'ottima prospettiva per il mercato delle schiume isolanti e soprattutto per lo sviluppo della nuova tipologia di poliuretano sperimentata da Gamma. Tuttavia, perché Gamma riesca a intercettare questi aumenti significativi dal lato della domanda, è necessario che la capacità produttiva dell'impianto venga aumentata.

Da un punto di vista aggregato, il management ritiene che nel verificarsi di uno scenario di Rapid Transition, Gamma non riuscirà a sostenere la competizione e potrebbe dover uscire dal mercato intorno al 2030, quando il costo dell'impatto ambientale del sito produttivo diventerà insostenibile. Le prospettive di sviluppo dei mercati di sbocco, per essere sfruttate, richiederebbero un aumento considerevole della produzione che, allo stato attuale, non sarebbe possibile in quanto i costi delle emissioni derivanti dall'utilizzo di fonti fossili annullerebbero i ricavi.

Two Degree: nello scenario che rispecchia gli accordi di Parigi si ritiene che anche in questo caso il rischio tecnologico sia elevato. Il sito produttivo di Gamma non riuscirebbe a garantire un livello di efficienza sufficiente tale da permettere di essere competitivi nel

⁴⁸ La differenza tra le due tipologie di bioetanolo risiede nella fonte da cui viene ricavato il glucosio utilizzato come base per la fermentazione. Il bioetanolo 1G viene ricavato mediante la fermentazione del glucosio contenuto nel mais e nella canna da zucchero, materie prime comuni al settore alimentare e quindi soggette a competizioni di prezzo e a possibili rincari. Diversamente, il bioetanolo 2G viene prodotto tramite il glucosio contenuto nella cellulosa. L'utilizzo della cellulosa permette di sfruttare piante prive di alcun valore alimentare/commerciale con conseguenti risparmi economici e con un impatto sociale positivo (lo sfruttamento di vegetali alimentari per la produzione di bioetanolo è spesso contestata in quanto porta ad alterazioni di prezzo di prodotti di prima necessità).

medio termine. In questo caso, tuttavia, non si ritiene particolarmente grave l'impatto regolamentare nel breve-medio termine, in quanto la progressione prospettica dei prezzi delle emissioni decrescerà fino al 2040 ma rimarrà a livelli contenuti fino al 2050. Il pattern previsto è il seguente:

2020	2030	2040	2050
12,654\$	8,246\$	7,566\$	12,324\$

Lo svantaggio quindi deriverebbe prevalentemente da un punto di vista tecnologico in quanto, nonostante il prezzo delle emissioni non sia eccessivamente penalizzante, è molto probabile che i principali competitors incomincino a sviluppare sistemi di produzione energetica sostenibile internamente, guadagnando comunque un certo vantaggio competitivo su Gamma.

Per quanto concerne le prospettive di mercato dei prodotti isolanti si prevede una crescita contenuta. Nonostante un rallentamento della crescita economica dei paesi OCSE si prevede un aumento della popolazione e dei consumi e una maggiore richiesta di efficienza energetica, fattori che si ritiene potrebbero impattare positivamente sul mercato delle schiume isolanti. Diversamente, relativamente al mercato del bioetanolo, la domanda di biocombustibili rimarrebbe pressoché stazionaria, con un acceleramento previsto solo nel lungo periodo.

Da un punto di vista aggregato, il business model attuale nel verificarsi uno scenario Two Degree non consentirebbe a Gamma di sfruttare particolari prospettive di crescita in quanto gli svantaggi competitivi derivanti dalla necessità di accedere a fonti fossili per la produzione di energia (mentre gran parte dei competitors si stanno già convertendo a fonti rinnovabili) e da un mercato dei biocombustibili stagnante nel breve e medio periodo, non consentirebbero di beneficiare della tariffazione carbonica più contenuta rispetto allo scenario Rapid Transition. Si ritiene che lo svantaggio tecnologico anche in questo caso possa rappresentare una fonte di rischio di insostenibilità del business nel medio-lungo periodo.

Business as Intended: in questo scenario si ritiene che il rischio tecnologico sia moderato. Diversamente dagli scenari precedenti, il ricorso a fonti energetiche rinnovabili non rappresenta un fattore determinante di vantaggio competitivo. Il divario tecnologico tra Gamma e i principali competitors rimarrebbe perciò confinato alla capacità produttiva e

all'efficientamento in termini di emissioni di GES. Si ritiene che lo svantaggio tecnologico sia mitigabile già nel medio periodo. Tuttavia, diversamente dallo scenario precedente, lo scarso sviluppo tecnologico in materia di fonti energetiche rinnovabili porta a un utilizzo massiccio delle fonti fossili all'interno dei sistemi produttivi delle economie mondiali, per tale motivo è previsto che nei paesi OCSE il prezzo delle emissioni sarà più elevato ma costante fino al 2050. Il rischio regolamentare diventa quindi particolarmente rilevante se considerato sinergicamente al ridotto sviluppo tecnologico in quanto, nonostante Gamma possa ridurre lo svantaggio tecnologico in breve tempo, un settore *capital intensive* come l'industria chimica sarebbe penalizzato in modo trasversale dai costi legati all'utilizzo delle fonti fossili e dall'arretratezza tecnologica nell'efficientamento dei processi produttivi. Il pattern previsto per il prezzo delle emissioni è il seguente:

2020	2030	2040	2050
25,963\$	26,810\$	27,685\$	28,588\$

Relativamente ai mercati di sbocco, si ritiene che le prospettive di vendita non siano positive. Le previsioni della crescita economica dei paesi OCSE danno un rallentamento significativo, si ritiene che il PIL passi da una crescita dell'1,32% nel decennio del 2020 a una dello 0,78% negli anni '30 fino a ridursi allo 0,48% negli anni '40. Ci sono prospettive di crescita di un certo livello per il mercato dei biocombustibili ma l'incertezza sull'andamento generale dell'economia rappresenta una minaccia.

Da un punto di vista aggregato si ritiene che Gamma riuscirebbe a colmare il divario competitivo con i propri competitors nel medio periodo. Tuttavia, l'incertezza generale sull'andamento dell'economia e la difficoltà nello sviluppo tecnologico sono segnali di allarme per l'industria chimica in generale. In un contesto simile le prospettive di crescita del business sono poco soddisfacenti ma non si ritiene che vi sia un rischio marcato di dover uscire forzatamente dal mercato. In assenza di alterazioni, si prevede che il business model opererebbe in modo stazionario nel tempo.

Baseline: in questo scenario il progresso economico si focalizza sulle logiche tradizionali. È atteso un forte sviluppo tecnologico relativamente alle tecnologie carbon intensive mentre lo studio circa l'utilizzo di tecnologie sostenibili incomincerà ad essere significativo solo a partire dal 2060. In questo contesto Gamma si troverebbe comunque

esposta moderatamente al rischio tecnologico in quanto l'impianto attuale garantisce una produttività troppo ridotta per poter acquisire una posizione competitiva soddisfacente. Tuttavia, la possibilità di effettuare investimenti sull'efficientamento degli impianti e l'aumento della capacità produttiva, senza modificare totalmente i processi di approvvigionamento energetico, rendono più facilmente gestibile il contesto tecnologico rispetto a scenari in cui la transizione ha caratteristiche più rapide. Dal punto di vista regolamentare non sono riscontrabili rischi, il meccanismo di tariffazione carbonica non vengono attuati o comunque rappresentano una componente irrisoria nella determinazione dei costi operativi.

Per quanto riguarda i mercati di sbocco, sono individuate criticità circa l'andamento della richiesta di biocombustibile. È previsto uno shock negativo nella domanda e una ridotta accettabilità sociale del business per via dello sfruttamento di beni alimentari per la loro produzione (si veda la nota a pagina 9). In questo contesto l'approccio al bioetanolo di seconda generazione potrebbe essere un'ottima opportunità per migliorare la reputazione della società e garantire comunque l'appetibilità del prodotto sul mercato. Le ampie prospettive di crescita della domanda e delle aree urbanizzate lasciano intendere la possibilità di una crescita sostenuta per il mercato delle schiume isolanti che potrebbero trainare lo sviluppo di Gamma.

Da un punto di vista aggregato si ritiene che, al netto degli investimenti necessari per rendere gli impianti più efficienti e produttivi, la possibilità di sfruttare la crescita del mercato per i materiali isolanti possa determinare delle prospettive positive per Gamma. Nel verificarsi di questo scenario potrebbe essere valutata la possibilità di uscire dal mercato del biocombustibile per dedicarsi ad altri business nel caso l'appetibilità del bioetanolo di seconda generazione non fosse sufficientemente elevata da garantire una quota soddisfacente di vendite.

5.5 Step 3: Valutazione degli impatti sul business

Concludendo il secondo step abbiamo ottenuto per ogni scenario di transizione a livello macro un *narrative firm specific* che permette di analizzare in che modo i fattori esogeni di transizione potrebbero modificare l'ambiente rilevante per Gamma. Il terzo step ha la finalità di costruire un set di indicatori di performance di tipo EPF che permettano di quantificare e sintetizzare gli impatti sul business dei fattori esogeni di transizione per ciascuno dei quattro scenari *firm specific*.

Tuttavia, prima di poter costruire gli indicatori, è necessario svolgere un passaggio propedeutico. Infatti, gli scenari firm specific sono costruiti per ottenere dei *narrative* che abbiano una focalizzazione peculiare sul modello di business di Gamma. Tuttavia, alcune tipologie di fattori esogeni di transizione potrebbero non impattare direttamente il business di Gamma ma influenzare le seguenti due dimensioni:

- Mercati di approvvigionamento: ovvero i mercati all'interno dei quali, tramite i rapporti di fornitura, vengono reperite le materie prime, i beni e/o i servizi necessari al corretto funzionamento dell'attività produttiva. Fattori di transizione esogeni potrebbero impattare direttamente il business di uno o più fornitori rilevanti con conseguenti impatti indiretti sul business dell'impresa.
- Mercati di sbocco: ovvero i mercati all'interno dei quali l'impresa offre i propri prodotti e servizi relazionandosi con la domanda. Nel caso di rapporti B2C, i fattori esogeni di transizione potrebbero modificare le preferenze dei consumatori oppure, nel caso di rapporti B2B, l'influenza dei fattori esogeni di transizione sul business delle imprese clienti potrebbe determinare degli impatti indiretti sul business dell'impresa oggetto di studio.

Tali impatti indiretti dei fattori esogeni di transizione devono essere presi in considerazione per poter giungere ad una definizione completa del contesto di transizione, ed è per questo motivo che il terzo step viene articolato in due passi. Per ciascuno scenari firm specific, nel primo passo vengono definiti gli impatti dei fattori esogeni di transizione a livello dei mercati di sbocco e di approvvigionamento e, nel secondo passo, si procede alla stima degli andamenti di quattro indicatori EPF in un periodo temporale di cinque anni per ciascuno scenario di transizione, ipotizzando che il modello di business non subisca alcuna modificazione. Tali indicatori sono i costi operativi, il fatturato, il margine operativo lordo e il valore delle immobilizzazioni tecniche.

Di seguito vengono presentate le tabelle che illustrano la valutazione degli impatti sul business per ciascuno dei quattro scenari firm specific:

Rapid Transition	
Mercati di Sbocco	È atteso un aumento della domanda di schiume isolanti e di bioetanolo con una crescita aggregata del 5% annuo.
Mercati di Approvvigionamento	Non si segnalano criticità per la fornitura di materie prime per la produzione delle schiume isolanti. Sono previsti incrementi sui prezzi delle materie prime per la produzione di bioetanolo 1G nel medio periodo, con incrementi tra il 5% e il 10% annui a partire dal 2025.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Costi operativi	1.043.449	1.168.663	1.308.902	1.465.971	1.641.887	1.838.914
Fatturato	1.704.007	1.789.203	1.878.663	1.972.596	2.071.226	2.174.778
Margine Operativo Lordo	660.554	620.540	569.761	506.626	429.339	335.874
Immobilizzazioni tecniche	1.200.000	1.080.000	972.000	874.800	787.320	708.588

Nello scenario Rapid Transition, nonostante sia atteso un aumento aggregato della domanda del 5% annuo, la crescita a livello di fatturato non risulta sufficientemente elevata per la compensazione della crescita dei costi operativi, per i quali si prevede un aumento costante del 12% annuo a causa di una regolamentazione climatico-ambientale sempre più stringente con conseguenti livelli di tariffazione carbonica in rapido aumento e normative più severe sulla gestione dei rifiuti produttivi.

Il MOL decresce di anno in anno in modo insoddisfacente arrivando a toccare livelli particolarmente bassi con una diminuzione rispetto al dato attuale del 49,15% nel 2024. Inoltre, si ritiene che l'andamento generale possa ulteriormente peggiorare successivamente in quanto sono previsti aumenti significativi dei prezzi per l'acquisto di biomassa per la produzione di bioetanolo di prima generazione che porteranno ad un ulteriore crescita dei costi operativi e ad una conseguente riduzione del MOL rendendo il business non sostenibile.

Per quanto concerne il valore delle immobilizzazioni tecniche, si prevede che esso subirà una forte svalutazione a causa dell'elevato livello di innovazione tecnologica all'interno del settore che risulterà penalizzante per tutte le tecnologie ad elevato impatto ambientale. Si prevede una svalutazione rispetto al valore attuale di circa il 41% nel 2024.

Two Degree	
Mercati di Sbocco	È atteso un aumento della domanda di schiume isolanti ma un andamento costante della domanda di bioetanolo. Le prospettive sono di una crescita aggregata attorno al 4% annuo.
Mercati di Approvvigionamento	Non si riscontrano particolari criticità. La domanda stabile di bioetanolo non produce rischi di rialzo delle materie prime per la produzione di bioetanolo 1G.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Costi operativi	1.043.449	1.147.794	1.262.573	1.388.831	1.527.714	1.680.485
Fatturato	1.704.007	1.775.571	1.850.145	1.927.851	2.008.821	2.093.191
Margine Operativo	660.554	627.777	587.572	539.021	481.107	412.706
Immobilizzazioni tecniche	1.200.000	1.140.000	1.026.000	923.400	831.060	747.954

Nello scenario Two Degree è atteso un aumento aggregato della domanda del 4% annuo, trainato principalmente dalla maggiore richiesta di schiume isolanti per l'edilizia, con una domanda stabile per il bioetanolo. Tuttavia, anche in questo caso, la crescita a livello di fatturato non risulta sufficientemente elevata per la compensazione della crescita dei costi operativi che, seppure in modo più contenuto rispetto allo scenario Rapid Transition, crescono ad un livello annuale del 10%. In questo caso l'aumento dei costi operativi è legato esclusivamente alla regolamentazione climatico-ambientale in quanto non ci si attende un aumento dei costi per la produzione di bioetanolo di prima generazione.

Il MOL, anche in questo scenario, decresce rapidamente arrivando a una diminuzione rispetto al dato attuale del 37,52% nel 2024. Si prevede che nonostante il livello di decrescita non dovrebbe subire accelerazioni nei periodi successivi, il MOL continuerà a diminuire fino a livelli di insostenibilità del business.

Per quanto concerne il valore delle immobilizzazioni tecniche, si prevede che anche in questo caso subirà una svalutazione a causa del livello di innovazione tecnologica all'interno del settore. Si prevede una svalutazione rispetto al valore attuale di circa il 38% nel 2024.

Business as Intended	
Mercati di Sbocco	La domanda di schiume isolanti è prevista stagnante. Il bioetanolo ha lievi prospettive di crescita. Da un punto di vista aggregato è attesa una crescita della domanda dei circa l'1% annuo.
Mercati di Approvvigionamento	Non si riscontrano criticità.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Costi operativi	1.043.449	1.074.752	1.106.995	1.140.205	1.174.411	1.209.643
Fatturato	1.704.007	1.715.931	1.727.943	1.740.038	1.752.218	1.764.484
Margine Operativo	660.554	641.179	620.947	599.833	577.807	554.841
Immobilizzazioni tecniche	1.200.000	1.168.000	1.129.080	1.095.208	1.062.351	1.030.481

Nello scenario Business as Intended la crescita aggregata della domanda è molto contenuta e si attesta a livelli dell'1% annuo. In questo scenario i costi operativi crescono anch'essi lentamente (ad un tasso di circa il 3% annuo) a causa di regolamentazioni climatico-ambientali poco ambiziose e frammentarie e all'assenza di impatti sui mercati di approvvigionamento che determinano un rischio basso, se non nullo, per il reperimento delle materie prime e di consumo.

Il MOL in questo caso decresce lentamente a causa del ridotto tasso di aumento dei costi compensato, seppur di poco, dall'aumento della domanda. Ci si aspetta una riduzione rispetto ai livelli attuali del 16%, determinando un andamento sostenibile del business nel medio periodo ma tutt'altro che soddisfacente.

Per quanto concerne il valore delle immobilizzazioni tecniche, si prevede che in questo scenario subirà una svalutazione molto contenuta in quanto le aspettative circa il livello di innovazione tecnologica sono basse e prevalentemente legate all'efficientamento delle tecnologie già disponibili (non ci sono aspettative di una transizione energetica repentina). Si prevede quindi una svalutazione rispetto al valore attuale di circa il 14% nel 2024.

Baseline	
Mercati di Sbocco	Riduzione marcata della domanda di bioetanolo 1G. ampie prospettive di crescita per la domanda di schiume isolanti tali da far crescere la domanda aggregata di circa il 4,5% annuo.
Mercati di Approvvigionamento	Necessità di individuare fornitori alternativi per l'acquisto di biomassa per la produzione di bioetanolo 2G.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Costi operativi	1.043.449	1.048.666	1.053.910	1.059.179	1.064.475	1.069.797
Fatturato	1.704.007	1.780.683	1.860.814	1.944.551	2.032.055	2.123.498
Margine Operativo	660.554	732.017	806.904	885.371	967.580	1.053.700
Immobilizzazioni tecniche	1.200.000	1.188.000	1.176.120	1.164.359	1.152.715	1.141.188

Nello scenario Baseline la crescita aggregata della domanda è abbastanza sostenute e si attesta a livelli dell'4,5% annuo. In questo scenario i costi operativi crescono molto lentamente (ad un tasso di circa il 2,5% annuo) in quanto non si prevedono ulteriori regolamentazioni in materia climatica o ambientale. Si ritiene che, nell'eventualità si volesse continuare a produrre bioetanolo, sia necessario riconfigurare l'impianto produttivo per la produzione di bioetanolo di seconda generazione in quanto si prevede una forte riduzione della domanda di bioetanolo 1G. Per poter fare questo sarà altresì necessario identificare nuovi fornitori. Nonostante ciò, si ritiene che l'impatto sui costi derivante dal passaggio alla produzione di bioetanolo 2G possa essere benefico.

Questo è l'unico scenario in cui il MOL aumenta in quanto la crescita del fatturato è maggiore rispetto alla crescita dei costi operativi. Tuttavia, ci si aspetta un aumento contenuto tale per cui si ritiene che al 2024 si potrà osservare un aumento rispetto ai livelli attuali del 59,5%, determinando un andamento sostenibile del business nel medio-lungo periodo ma comunque non soddisfacente.

Per quanto concerne il valore delle immobilizzazioni tecniche, si prevede che in questo scenario subirà una svalutazione fisiologica in quanto le aspettative di innovazione tecnologica si focalizzano su tecnologie carbon intensive. Si prevede quindi una svalutazione rispetto al valore attuale di circa il 5% nel 2024.

5.6 Step 4: Definizione delle strategie

Una volta completata la Fase 1 e aver evidenziato le esposizioni attuali e prospettiche verso i fattori esogeni di transizione, si procede con gli step appartenenti alla Fase 2. Pertanto, partendo da quanto analizzato precedentemente, definiremo un set di strategie da implementare per avviare il processo di transizione del modello di business di Gamma. Si pone all'attenzione che all'interno del presente paragrafo saranno utilizzati estratti di tabelle appartenenti al Piano Operativo di Gamma utilizzato per la gestione del processo di transizione. Per evitare di interferire con la trattazione del tema, l'intero Piano Operativo è stato inserito all'interno dell'Appendice B. Da un punto di vista sia attuale che prospettico, si ritiene che l'obsolescenza dell'impianto produttivo rappresenti il punto di debolezza più grave. In assenza di progetti che intervengano a migliorare la produttività e l'efficienza del sito, il business di Gamma sarà sottoposto a forti pressioni competitive, infatti, la questione dell'arretratezza dell'impianto produttivo è strettamente legata non solo alla necessità di sostenere un elevato ammontare di costi operativi ma anche all'impossibilità di ampliare la propria quota di mercato e di sfruttare le opportunità legate all'offerta dei nuovi prodotti innovativi. Il progetto di ammodernamento e riconversione degli impianti prevede i seguenti passaggi e vantaggi:

1. Aumento della capacità produttiva di tutte le linee produttive per poter acquisire una maggiore quota di mercato con un conseguente aumento considerevole del fatturato.
2. Riconversione degli impianti di produzione di poliuretano e bioetanolo per renderli adeguati alla produzione delle nuove tipologie innovative e sostenibili. Prodotti che si prevede avranno ampie marginalità sul mercato grazie alla loro elevata appetibilità.
3. Installazione progressiva di sistemi di filtraggio delle emissioni e avvio dell'impianto di riciclaggio e riutilizzo degli scarti derivanti dal processo di produzione delle schiume isolanti con conseguente riduzione relativa dei costi operativi (in percentuale sul fatturato) grazie al minore quantitativo di emissioni e alla possibilità di abbattere in modo concreto il costo delle materie prime grazie all'aumento della circolarità.

Per quanto concerne l'aumento della capacità produttiva, attualmente, il sito di Gamma ha una capacità produttiva massima per ciclo suddivisa nel seguente modo:

capacità produttiva massima degli impianti	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetanolo</i>	somma
unità di misura (u.m.)	Kg	Kg	Kg	Kg	
capacità massima ante investimento per ciclo	16,250	146,250	137,500	91,667	391,667

I quantitativi massimi di produzione per singolo ciclo sono particolarmente bassi e non permettono a Gamma di poter sviluppare il proprio business. Per tale motivo e in previsione di una maggiore domanda per i nuovi prodotti innovativi (poliuretano ad alta efficienza e bioetanolo di seconda generazione), si ritiene che sia necessario un incremento della capacità produttiva totale di circa il 330%, portando alla seguente suddivisione:

capacità produttiva massima degli impianti	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetanolo</i>	somma
unità di misura (u.m.)	Kg	Kg	Kg	Kg	
capacità massima ante investimento per ciclo	16,250	146,250	137,500	91,667	391,67
capacità addizionale programmata per ciclo	64,769	582,917	637,758	425,172	1710,62
capacità massima a regime per ciclo	81,019	729,167	775,258	516,839	2102,28
capacità produttiva massima vincolante	19.444	175.000	186.062	124.041	504.548

Gli incrementi nella produttività della resina fenolica e del polistirene sono di circa il 300% mentre, per quanto riguarda il poliuretano e il bioetanolo, essi sono pari a circa il 364%. Il maggiore incremento riservato agli impianti di questi due prodotti è dovuto al fatto che ci si aspetta una domanda maggiore in quanto il loro modello produttivo verrà modificato per renderli più appetibili sul mercato. Dal 2020, infatti, verrà venduto poliuretano ad alta efficienza e bioetanolo di seconda generazione. Ci si aspetta che l'incremento della capacità produttiva consentirà a Gamma di intercettare una considerevole quota di mercato rispetto all'attuale posizionamento, con un conseguente aumento significativo del fatturato. Le aspettative circa lo sviluppo delle vendite sono riassunte nelle seguenti tabelle:

Fatturato	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetanolo</i>	totale
anno 2019	71.926	717.685	548.692	365.705	1.704.007
anno 2020	73.500	734.590	990.363	660.242	2.458.694
anno 2021	85.881	858.334	1.202.340	801.560	2.948.116
anno 2022	109.664	1.096.037	1.535.297	1.023.531	3.764.530
anno 2023	142.547	1.424.678	1.995.986	1.330.657	4.893.867
anno 2024	158.375	1.582.875	2.217.115	1.478.077	5.436.441
anno 2025	158.375	1.582.875	2.217.115	1.478.077	5.436.441
Crescita del fatturato in %	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetanolo</i>	totale
anno 2019	-	-	-	-	-
anno 2020	2,19%	2,36%	80,50%	80,54%	44,29%
anno 2021	16,85%	16,85%	21,40%	21,40%	19,91%
anno 2022	27,69%	27,69%	27,69%	27,69%	27,69%
anno 2023	29,98%	29,98%	30,01%	30,01%	30,00%
anno 2024	11,10%	11,10%	11,08%	11,08%	11,09%
anno 2025	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Per quanto riguarda la progressione delle vendite della resina fenolica e del polistirene, ci si aspetta una progressione che avrà il suo apice attorno al 2023 con un incremento del 29,98% per poi stabilizzarsi nel 2025. Diversamente, per quanto concerne i prodotti innovativi, è attesa una crescita considerevole del fatturato relativamente al primo anno di offerta sul mercato. Questo perché Gamma è l'unica impresa che attualmente ha intenzione di proporre tali prodotti sul mercato di riferimento e si ritiene che la loro appetibilità sia molto alta. Proprio a causa dell'elevato ritorno derivante dalla vendita di tali prodotti ci si aspetta che i competitors più reattivi incominceranno a loro volta la produzione di tali materiali già a partire dal 2021, andando a ridurre la velocità di crescita delle vendite di Gamma che, ad ogni modo, continuerà a crescere con un nuovo picco attorno al 2023 per poi decrescere e stabilizzarsi nel 2025.

Si evince quindi l'importanza del secondo vantaggio derivante dall'ammodernamento degli impianti ovvero, l'offerta sul mercato dei nuovi prodotti innovativi e sostenibili. Essa rappresenta una chiave strategica fondamentale che non solo consente a Gamma di aumentare considerevolmente il proprio fatturato (come osservabile dalle tabelle precedenti) ma ne aumenta altresì il grado di transizione poiché la nuova tipologia di poliuretano e il bioetanolo di seconda generazione contribuiscono in modo concreto allo sviluppo del processo di transizione. Nel primo caso viene aumentato del doppio il livello di eco-efficienza degli immobili che ne fanno uso, consentendo un risparmio energetico e pecuniario agli utilizzatori, nel secondo caso viene prodotto un biocombustibile a bassissimo impatto ambientale mediante l'utilizzo di biomassa priva di valore commerciale/alimentare (ad esempio il *panico verga* o la *canna comune*). Per tali motivi, al fine di inserire al meglio il business di Gamma all'interno del contesto di transizione, si ritiene che un obiettivo di transizione essenziale sia quello di aumentare la quota di fatturato derivante da questi prodotti innovativi e sostenibili. In questo modo si otterrebbe anche un miglioramento della propria immagine, mitigando i possibili rischi reputazionali individuati durante il primo step.

Alla luce di quanto visto circa le stime di crescita dei prodotti comuni e dei prodotti innovativi e ad alta sostenibilità, l'obiettivo di ricomposizione del fatturato è di legarne circa il 68% alla vendita dei prodotti innovativi ad alta sostenibilità mentre il restante 32% circa farlo derivare dalla vendita di resina fenolica e polistirene. Si presentano di seguito le stime circa gli obiettivi di ricomposizione del fatturato:

Percentuale di fatturato derivante dalla vendita di prodotti comuni	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	somma
anno 2019	4,22%	42,12%	46,34%
anno 2020	2,99%	29,88%	32,87%
anno 2021	2,91%	29,11%	32,03%
anno 2022	2,91%	29,11%	32,03%
anno 2023	2,91%	29,11%	32,02%
anno 2024	2,91%	29,12%	32,03%
anno 2025	2,91%	29,12%	32,03%
Percentuale di fatturato derivante dalla vendita di prodotti innovativi	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetanolo</i>	somma
anno 2019	32,20%	21,46%	53,66%
anno 2020	40,28%	26,85%	67,13%
anno 2021	40,78%	27,19%	67,97%
anno 2022	40,78%	27,19%	67,97%
anno 2023	40,79%	27,19%	67,98%
anno 2024	40,78%	27,19%	67,97%
anno 2025	40,78%	27,19%	67,97%

Quanto descritto fin ora rappresentano le stime dell'impatto che l'aumento della capacità produttiva e la riconversione delle linee produttive del poliuretano e del bioetanolo avranno sul lato dei ricavi. Tuttavia, come descritto precedentemente, l'ammodernamento del sito produttivo non verrà svolto esclusivamente in ottica di produttività ma anche puntando a un consistente miglioramento della sostenibilità con un aumento della circolarità del processo e la riduzione delle emissioni. L'aumento del grado di sostenibilità consente di ridurre in modo considerevole i costi operativi legati all'utilizzo delle materie prime (grazie alla messa in funzione dell'impianto di riciclaggio e riutilizzo degli scarti di produzione delle schiume isolanti all'interno del processo produttivo) e alle emissioni di GES (a seguito dell'installazione di un nuovi sistemi di filtraggio ed efficientamento degli impianti).

Qualora l'impianto di riciclaggio e riutilizzo dei rifiuti derivanti dal processo di produzione delle schiume isolanti funzionasse in modo corretto, ci si aspetta un impatto positivo sia sulle quantità emesse di rifiuto pericoloso non riciclabile, sia sulle quantità di riutilizzo dello scarto di produzione (che attualmente sono nulle). Attualmente, degli scarti derivanti dal processo produttivo delle schiume isolanti, il 10% è rappresentato da rifiuti pericolosi non riciclabili che devono essere smaltiti e sui quali grava un elevata tariffazione. Il restante 90% del rifiuto è caratterizzato da scarti riciclabili non pericolosi ma non riutilizzabili all'interno della produzione, sui quali grava una comune tassa sui rifiuti.

Il processo di riciclaggio interno che verrà ultimato da Gamma prevede il trattamento di gran parte dello scarto di produzione delle schiume isolanti in modo tale da essere riutilizzato nuovamente all'interno del processo produttivo aumentandone il grado di circolarità e riducendo i costi per l'acquisto delle materie prime. Secondo il Piano Operativo ci si aspetta che, a seguito dell'implementazione con successo del nuovo processo di riciclaggio interno, la quantità di rifiuto pericoloso sul totale degli scarti di produzione delle schiume isolanti si riduca al 5%, consentendo il riutilizzo del 47,5% del rifiuto totale all'interno del processo produttivo e lo smaltimento tramite riciclo del restante 46,5% degli scarti.

La percentuale di rifiuto pericoloso all'interno degli scarti totali derivanti dalla produzione di bioetanolo è attualmente pari all'1% mentre il restante 99% del rifiuto è caratterizzato da scarti non pericolosi smaltibili tramite riciclo a una tariffazione molto contenuta. Per quanto concerne l'impianto di produzione di bioetanolo di seconda generazione non si sono individuate possibili strategie di reimpiego dello scarto e si ritiene che il costo di gestione dei rifiuti sia irrisorio. Inoltre, dato il bassissimo impatto ambientale dello scarto relativo a questo prodotto non si ritiene che possano derivare problematiche reputazionali per la mancata implementazione di sistemi di riciclo interni. Il beneficio in termini di costi operativi derivante dalla conversione alla produzione di bioetanolo seconda generazione va riscontrato non in una diversa gestione dello scarto ma nell'acquisto di biomassa per la produzione a costi di gran lunga inferiori rispetto a quella necessaria alla produzione di bioetanolo di prima generazione.

Di seguito si presentano le aspettative circa i costi operativi per l'acquisto di materie prime e di consumo a seguito dell'implementazione del processo di riciclaggio degli scarti delle schiume isolanti e della riconversione alla produzione al bioetanolo di seconda generazione:

Costo per materie prime e di consumo in % del fatturato relativo	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetanolo</i>	media
anno 2019	38,00%	38,00%	38,00%	29,00%	35,75%
anno 2020	30,00%	30,00%	30,00%	20,00%	27,50%
anno 2021	30,00%	30,00%	30,00%	20,00%	27,50%
anno 2022	30,00%	30,00%	30,00%	20,00%	27,50%
anno 2023	30,00%	30,00%	30,00%	20,00%	27,50%
anno 2024	30,00%	30,00%	30,00%	20,00%	27,50%
anno 2025	30,00%	30,00%	30,00%	20,00%	27,50%

Come abbiamo anticipato, il secondo effetto positivo sui costi operativi derivante dal processo di ammodernamento del sito produttivo è da riscontrarsi nella riduzione delle emissioni di GES a seguito di un processo di installazione di sistemi di filtraggio e di efficientamento degli impianti. A tale riguardo si ritiene che sia inapplicabile un progetto di riduzione delle emissioni drastico che porti i quantitativi di GES in linea con la media di settore (Gamma attualmente emette 8000 tCO₂eq contro una media di 4600 tCO₂eq in continua riduzione). Esso richiederebbe il totale fermo del sito produttivo rendendo impossibile per Gamma svolgere la sua attività operativa sul mercato. Inoltre, le aspettative di progresso tecnologico del settore chimico sono caratterizzate da una certa dinamicità, per tale motivo si ritiene che i livelli di emissioni medie del settore non rimarranno fermi all'attuale livello ma continueranno a diminuire e Gamma dovrà seguire tale tendenza. Il piano di riduzione delle emissioni di GES è il seguente:

Emissioni totali di GES annuali in tCO₂eq	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetanolo</i>	somma
anno 2019	891	3027	2838	1244	8000
anno 2020	779	2780	2585	1156	7300
anno 2021	691	2492	2349	1068	6600
anno 2022	603	2168	2149	980	5900
anno 2023	515	1958	1876	851	5200
anno 2024	406	1735	1655	704	4500
anno 2025	339	1500	1445	516	3800

Ci si prefigura un obiettivo di riduzione annuale di 700 tCO₂eq. In questo modo Gamma potrà continuare a svolgere in modo continuativo la propria attività di business senza dover attuare interruzioni penalizzanti. Seguendo il pattern descritto, il raggiungimento dell'attuale livello medio di emissioni si otterrà in cinque anni dall'inizio del processo, con l'obiettivo di raggiungere un livello di emissioni pari a 3800 tCO₂eq entro il 2025, in modo tale da seguire l'andamento settore chimico. I dati da un punto di vista aggregato sono sensibili delle variazioni nella produzione (un aumento della produzione comporta un aumento relativo delle emissioni di GES), perciò di seguito si presenta la tabella di calcolo delle tCO₂eq obiettivo emesse per unità di prodotto:

tCO₂eq emesse per unità di prodotto	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetanolo</i>	media
anno 2019	0,1121	0,0424	0,0685	0,0450	0,0670
anno 2020	0,0959	0,0380	0,0346	0,0232	0,0479
anno 2021	0,0728	0,0292	0,0259	0,0176	0,0364
anno 2022	0,0498	0,0199	0,0185	0,0127	0,0252
anno 2023	0,0327	0,0138	0,0124	0,0085	0,0169
anno 2024	0,0232	0,0110	0,0099	0,0063	0,0126
anno 2025	0,0194	0,0095	0,0086	0,0046	0,0105

L'obiettivo di riduzione delle emissioni medie unitarie (ovvero la quantità di CO2 emessa per la produzione di una singola unità di prodotto) è pari a 0,0105 tCO2eq. La riduzione dei quantitativi di emissioni legati al bioetanolo è da riscontrarsi anche nella minor quantità di GES emessa dal processo di trasformazione della biomassa di seconda generazione che inizierà a partire dal 2020.

Di seguito si presentano le aspettative circa i costi operativi per le emissioni di GES in termini di CO2eq a seguito del processo di ammodernamento ed efficientamento degli impianti produttivi:

Costo delle emissioni per prodotto a prezzo attuale (29,98€) in %	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetanolo</i>	media
anno 2019	37%	13%	16%	10%	19%
anno 2020	32%	11%	8%	5%	14%
anno 2021	24%	9%	6%	4%	11%
anno 2022	16%	6%	4%	3%	7%
anno 2023	11%	4%	3%	2%	5%
anno 2024	8%	3%	2%	1%	4%
anno 2025	6%	3%	2%	1%	3%

Il dato di stima dei costi legati alle emissioni risente delle fluttuazioni della tariffazione carbonica. Per tale motivo, a seconda dell'andamento dei prezzi delle emissioni, sarà necessario ricalibrare la presente tabella per verificare in che modo i costi delle emissioni incidano in percentuale del fatturato. Mantenere il prezzo attuale tuttavia, consente di focalizzarsi sui soli effetti della strategia, escludendo le possibili distorsioni dovute per l'appunto alle fluttuazioni di prezzo delle emissioni.

Si presentano di seguito le aspettative di andamento dei costi operativi con una specifica focalizzazione sulle voci che vengono impattate dalle strategie di transizione (i costi per l'acquisto di materie prime e di consumo e i costi delle emissioni):

PROGRAMMA COSTI OPERATIVI	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025
Costi operativi in percentuale del fatturato	61,24%	49,71%	51,00%	49,12%	47,52%	45,12%	44,73%
Costi totali per materie prime e di consumo	614.609	671.584	804.279	1.027.006	1.335.094	1.483.125	1.483.125
Costi totali per le emissioni al prezzo attuale	239.840	218.854	197.868	176.882	155.896	134.910	113.924
Altri costi operativi	189.000	331.757	501.284	645.370	834.685	834.685	834.685
Totale costi operativi	1.043.449	1.222.195	1.503.430	1.849.258	2.325.675	2.452.720	2.431.734

5.7 Step 5.1: Definizione dei KPIs ESG e dei rispettivi Risk Appetite

Una volta definite le strategie di transizione da attuare è necessario procedere con l'individuazione di un set di indicatori chiave di prestazione di tipo ESG utili per la gestione e il monitoraggio del processo di transizione interno. In fase di definizione delle strategie abbiamo individuato le tre direttrici cardine dello sviluppo di transizione interno a Gamma: l'offerta di prodotti innovativi e sostenibili, la gestione degli scarti di produzione e l'efficientamento produttivo in termini di riduzione delle emissioni. Durante questo step è necessario individuare un insieme di KPIs ESG che consentano di monitorare in modo intuitivo e immediato ciascuno dei tre processi. Di seguito sono presentati i KPIs ESG scelti per gestire le strategie di transizione definite all'interno del quarto step.

5.7.1 Innovation (V04-13)

Il primo KPIs scelto prende il nome di *Innovation* e ha come codice identificativo V04-13. Tale indicatore rappresenta il livello di fatturato totale generato dalla vendita di prodotti innovativi e sostenibili che contribuiscono allo sviluppo del processo di transizione. Ha la finalità di monitorare il livello di transizione dell'offerta di Gamma riferendosi alla quota di fatturato generata dalla vendita di poliuretano ad alta efficienza (che contribuisce al miglioramento dell'eco-efficienza degli immobili dei clienti) e al bioetanolo di seconda generazione, il quale contribuisce a un minore impatto ambientale in termini di sfruttamento delle materie prime e di emissioni rispetto alla produzione di altri biocombustibili di prima generazione o di combustibili fossili comuni. Entrambi i prodotti saranno lanciati sul mercato nel 2020.

La tabella seguente presenta il setting scelto per il KPI. Il target rappresenta l'obiettivo che si intende raggiungere, l'holding period rappresenta l'arco temporale intercorrente tra il momento dell'implementazione delle strategie e il raggiungimento del target, la risk capacity rappresenta l'insieme degli scostamenti dal target che si possono sostenere (dato oggettivo) mentre il risk appetite rappresenta l'insieme degli scostamenti dal target che si vogliono sostenere (dato soggettivo)⁴⁹:

KPIs ESG	ID	TARGET	HOLDING PERIOD	RISK CAPACITY	RISK APPETITE
Innovation	V04-13	1.650.604€	1 anno	[900.000 – 2.000.000]	[1.000.000 – 1.900.000]

⁴⁹ Relativamente alla trattazione teorica si rimanda al Capitolo IV paragrafo 4.3.2.1

- Target: Il target individuato è pari a un fatturato di 1.650.604€ e l’obiettivo ha un holding period pari a 1 anno. Ciò significa che, da Piano Operativo, l’obiettivo di Gamma è quello di far sì che entro il 2020 circa il 67% del suo fatturato prospettivo dovrà derivare dalla vendita di poliuretano ad alta efficienza e bioetanolo di seconda generazione. Inoltre, Gamma vuole mantenere la composizione di fatturato stabile nel tempo (circa il 67% dei ricavi derivante dalla vendita di prodotti innovativi) fino a ulteriori modificazioni del modello di business. Per tale motivo ogni anno sarà necessario riconfigurare i valori di target e risk appetite del presente KPI, rendendoli coerenti con gli obiettivi dell’anno d’interesse.

- Risk Capacity e Risk Appetite: la risk capacity (il massimo ammontare di rischio tollerabile dall’impresa) riferita a questo indicatore ha un limite inferiore pari a un fatturato di 900.000€ e un limite superiore pari a un fatturato di 2.000.000€. Per quanto riguarda il limite inferiore, qualora le vendite dei prodotti innovativi scendessero al di sotto dei 900.000€, il processo di riconversione degli impianti per la produzione delle nuove tipologie di poliuretano e bioetanolo e i successivi costi di manutenzione genererebbero dei costi maggiori rispetto ai ricavi ottenuti dalla vendita, tali per cui sarebbe necessario interrompere la produzione di poliuretano ad alta efficienza e bioetanolo di seconda generazione. Inoltre, non si assisterebbe a un beneficio reputazionale concreto. Relativamente al limite superiore, (sebbene vi sia un vincolo teorico di capacità massima produttiva annuale pari a 313.103 kg di prodotti sostenibili corrispondenti ad un fatturato di 4.105.764€) si ritiene che Gamma non abbia la possibilità di disporre della struttura logistica e della forza lavoro necessaria per sostenere una produzione annuale superiore a 151.057 kg di prodotti innovativi, corrispondenti a un fatturato pari a 2.000.000€. Alla luce di questi limiti massimi di scostamento dal target tollerabili da Gamma, si decide di fissare un risk appetite con limite inferiore pari a un fatturato di 1.000.000€ e un limite superiore pari a un fatturato di 1.900.000€.

Per analizzare la sezione relativa del Piano Operativo, si rimanda alla sezione II “*gestione prodotti innovativi*” contenuta all’interno dell’Appendice B.

5.7.2 Waste Scope II (E05-01) e III (E06-01)

Questi KPIs sono entrambi indicatori finalizzati a monitorare il processo di gestione degli scarti a seguito dell'implementazione del nuovo impianto di riciclaggio e riutilizzo degli scarti di produzione delle schiume isolanti. Il primo, che prende il nome di *Waste Scope II* con codice identificativo E05-01, rappresenta la percentuale di scarto totale riutilizzabile all'interno della produzione. Il secondo, che prende il nome di *Waste Scope III* con codice identificativo E06-01, rappresenta la percentuale di rifiuti pericolosi sul totale degli scarti produttivi.

Il progetto di Gamma si focalizza sullo sviluppo di un sistema di riciclaggio interno degli scarti derivanti dalla produzione delle schiume isolanti che permetterà di aumentare il grado di circolarità del processo produttivo e la riduzione dei quantitativi di rifiuto pericoloso emessi. Tuttavia, i KPIs non si focalizzano esclusivamente sugli effetti che influenzeranno il processo produttivo delle schiume isolanti ma analizzano l'intero processo di gestione degli scarti, considerando anche la componente relativa alla produzione di bioetanolo che non subirà modificazioni nel passaggio dalla prima alla seconda generazione. Questo perché l'implementazione di indicatori omnicomprensivi consentirà di monitorare l'andamento della transizione anche qualora venissero a verificarsi opportunità strategiche inerenti alla gestione degli scarti derivanti dalla produzione di bioetanolo 2G.

La tabella seguente presenta il setting scelto per il KPI *Waste Scope II*:

KPIs ESG	ID	TARGET	HOLDING PERIOD	RISK CAPACITY	RISK APPETITE
Waste Scope II	E05-01	36%	1 anno	[14% - 36%]	[28% - 36%]

- **Target:** il target individuato è pari a un aumento al 36% della quota di rifiuti riciclabili e riutilizzabili all'interno del processo produttivo sul totale degli scarti di produzione e ha un holding period pari a 1 anno. Ciò significa che, da Piano Operativo, l'obiettivo di Gamma è quello di far sì che entro il 2020 circa il 36% del totale degli scarti prodotti dai processi produttivi dovranno essere riutilizzati all'interno del processo stesso. La percentuale di rifiuto circolare dovrà successivamente rimanere costante fino a nuove modifiche al modello di business.

- Risk Capacity e Risk Appetite: la risk capacity in questo caso ha un limite inferiore pari a un rapporto scarto riutilizzabile/scarto totale del 14% e un limite superiore pari a un rapporto del 36% (identico al valore obiettivo); questo perché le specifiche tecniche dell'impianto di riciclaggio e riutilizzo dello scarto derivante dalla produzione di schiume isolanti espongono un grado massimo vincolante di recupero pari al 50%. Con ciò significa che non è tecnologicamente possibile per tale impianto riuscire a riconvertire più della metà dello scarto totale. Da un punto di vista aggregato (dunque considerando anche la quota di rifiuto generata dal processo produttivo del bioetanolo) il grado massimo vincolante di recupero corrisponde a circa il 36% dello scarto totale. Tale limite rappresenta dunque non solo il target che Gamma si prefigura di raggiungere ma anche il limite superiore della risk capacity e del risk appetite.

Relativamente al limite inferiore si ritiene che a livello specifico dell'impianto di riciclaggio dello scarto derivante dalla produzione di schiume isolanti, un tasso di recupero pari al 10% rappresenti il limite minimo di economicità del progetto, qualora il tasso di recupero fosse minore al 10%, i costi di avviamento dell'impianto e i successivi costi di manutenzione e gestione risulterebbero maggiori rispetto al beneficio ottenuto dal lato dei costi operativi, rendendo più conveniente il precedente modello di gestione degli scarti focalizzato sul solo smaltimento esterno. A livello aggregato, il limite inferiore del 10% corrisponde a un tasso di recupero generale di circa il 14%. Tale livello corrisponde quindi al limite inferiore della risk capacity. Alla luce di questi limiti massimi di scostamento dal target tollerabili da Gamma, si decide di fissare un risk appetite con limite inferiore pari a un tasso di recupero aggregato del 28% e un limite superiore pari a un tasso di recupero del 36%.

La tabella seguente presenta il setting scelto per il KPI *Waste Scope III*:

KPIs ESG	ID	TARGET	HOLDING PERIOD	RISK CAPACITY	RISK APPETITE
Waste Scope III	E06-01	4%	1 anno	[4% - 6%]	[4% - 6%]

- Target: il target individuato è pari ad una riduzione al 4% della quota di rifiuti pericolosi sul totale degli scarti di produzione e anch'esso ha un holding period di 1 anno. Ciò significa che, da Piano Operativo, l'obiettivo di Gamma è quello di far sì che entro il 2020 la quota di rifiuti pericolosi sul totale degli scarti derivanti dai processi produttivi dovrà ridursi al 4% (attualmente è pari al 7,75%). La percentuale

di rifiuto pericoloso dovrà successivamente rimanere costante fino a nuove modifiche al modello di business.

- Risk Capacity e Risk Appetite: la risk capacity in questo caso ha un limite inferiore pari a un rapporto rifiuto pericoloso/rifiuto totale del 4% (identico al valore obiettivo) e un limite superiore pari a un rapporto del 6%. Il ragionamento è analogo a quello svolto precedentemente. Per quanto concerne il limite inferiore le specifiche tecniche dell'impianto di riciclaggio e riutilizzo dello scarto derivante dalla produzione di schiume isolanti consentono di contenere le emissioni di rifiuto pericoloso fino a un livello pari al 5% del totale dei rifiuti generati. Con ciò significa che non è tecnologicamente possibile per tale impianto riuscire a ridurre il rapporto rifiuto pericoloso/rifiuto totale al di sotto del 5%. Da un punto di vista aggregato (dunque considerando anche la quota di rifiuto generata dal processo produttivo del bioetanolo) il livello massimo di contenimento dei rifiuti pericolosi è pari al 4% del totale degli scarti derivanti da tutti i processi produttivi. Tale limite rappresenta dunque non solo il target che Gamma si prefigura di raggiungere ma anche il limite inferiore della risk capacity e del risk appetite.

Relativamente al limite superiore si ritiene che a livello specifico dell'impianto di riciclaggio dello scarto derivante dalla produzione di schiume isolanti, un grado di contenimento pari al 7,5% rappresenti il limite massimo di economicità del progetto. qualora il grado di contenimento fosse superiore al 7,5%, i costi di avviamento dell'impianto e i successivi costi di manutenzione e gestione risulterebbero maggiori rispetto al beneficio ottenuto dal lato dei costi operativi, rendendo più conveniente il precedente modello di gestione degli scarti focalizzato sul solo smaltimento esterno. A livello aggregato, il limite superiore del 7,5% corrisponde a un grado di contenimento generale di circa il 6%. Tale livello corrisponde quindi al limite superiore della risk capacity. Alla luce di questi limiti massimi di scostamento dal target tollerabili da Gamma, si decide di fissare un risk appetite con limite inferiore pari a un grado di contenimento aggregato del 4% e un limite superiore pari a un grado di contenimento aggregato del 5%.

Per analizzare la sezione relativa del Piano Operativo, si rimanda alla sezione III “*gestione scarti*” contenuta all'interno dell'Appendice B.

5.7.3 GHG Emissions (E02-01)

Il KPI scelto viene identificato con il nome GHG Emissions e il codice identificativo E02-01. Rappresenta le emissioni totali annuali di gas a effetto serra in termini di tonnellate equivalenti di CO2 (tCO2eq) ed ha la finalità di monitorare il processo di installazione dei sistemi di filtraggio e di efficientamento degli impianti produttivi.

La tabella seguente presenta il setting scelto per il KPI *GHG Emissions*:

KPI ESG	ID	TARGET	HOLDING PERIOD	RISK CAPACITY	RISK APPETITE
GHG Emissions	E02-01	7300	1 anno	[4700 – 10.000]	[5500 – 7900]

- Target: il target individuato è pari a 7300 tCO2eq, con un holding period pari a 1 anno. Ciò significa che, da Piano Operativo, l'obiettivo di Gamma è quello di far sì che le emissioni annuali di GES relative al 2020 siano pari a 7300 tCO2eq (ad oggi sono pari a 8000 tCO2eq). Diversamente dai target associati ai precedenti KPIs, in questo caso il processo di contenimento delle emissioni procede tramite riduzioni annuali di GES pari a 700 tCO2eq totali; per tale motivo ogni anno sarà necessario riconfigurare i valori di target e risk appetite del presente KPI, rendendoli coerenti con gli obiettivi dell'anno d'interesse.
- Risk Capacity e Risk Appetite: la risk capacity riferita a questo indicatore ha un limite inferiore pari a un valore di emissioni annuali di 4700 tCO2eq e un limite superiore pari a un valore di 10.000 tCO2eq. Per quanto riguarda il limite superiore, esso rappresenta il valore di emissioni annuali massimo che Gamma può emettere a fini regolamentari. Relativamente al limite inferiore, si ritiene che qualora le emissioni totali di GES scendessero al di sotto del valore 4700 tCO2eq, sarebbe indice di un livello di produzione estremamente ridotto che non consentirebbe a Gamma di operare sul mercato. Alla luce di questi limiti massimi di scostamento dal target tollerabili da Gamma, si decide di fissare un risk appetite con limite inferiore pari a un valore di emissioni totali di 5500 tCO2eq e un limite superiore pari a valore di 7900 tCO2eq.

Per quanto riguarda la gestione delle emissioni, essendo essa legata strettamente al livello di produzione, è necessario confrontare i dati relativi alle emissioni totali con le proiezioni circa il livello di produzione dei singoli prodotti e il relativo quantitativo di emissioni medie unitarie di GES. Infatti, una forte riduzione delle emissioni potrebbe non essere

dovuta ai progressi nel progetto di efficientamento degli impianti ma a un calo della produzione. Per questo monitoraggio è stata predisposta una sezione apposita del Piano Operativo che si può trovare all'interno della sezione IV “*gestione delle emissioni*” dell'Appendice B.

5.8 Step 5.2: Risk Identification

Nella seguente tabella riassumiamo i settings per ciascuno dei quattro KPIs:

KPI ESG	ID	TARGET	HOLDING PERIOD	RISK CAPACITY	RISK APPETITE
Innovation	V04-13	1.650.604€	1 anno	[900.000 - 2.000.000]	[1.000.000 - 1.900.000]
Waste Scope II	E05-01	36%	1 anno	[14% - 36%]	[28% - 36%]
Waste Scope III	E06-01	4%	1 anno	[4% - 6%]	[4% - 5%]
GHG Emissions	E02-01	7.300 tCO₂eq	1 anno	[4.700 - 10.000]	[5.500 - 7.900]

Dopo aver fissato i target e i relativi Risk Appetite è possibile procedere con lo step 5.2 in cui si svolge l'identificazione dei *fattori di rischio strategico di transizione* ovvero, quell'insieme di fattori che contribuiscono a determinare l'insieme dei possibili scostamenti dai target iscritti all'interno della tabella presentata.

5.8.1 Innovation (V04-13)

Per quanto riguarda il target di fatturato da raggiungere nel 2020 relativamente alla vendita di prodotti innovativi vi sono due principali tipologie d'impatto che possono determinarne lo scostamento. Nella prima categoria possono essere ricondotti gli impatti di mercato i quali possono a loro volta essere suddivisi in due categorie: la pressione competitiva e la sovra-performance. Nella seconda categoria possono essere ricondotti gli scostamenti generati da problematiche di tipo operativo legate al malfunzionamento degli impianti e al ritardo nello svolgimento dei lavori di riconversione degli impianti di produzione del poliuretano ad alta efficienza e del bioetanolo 2G.

Di seguito si analizzano i fattori strategici di rischio rilevanti per il presente KPI:

- Mercato - Pressione competitiva: si ritiene che possibili scostamenti negativi dal target possano essere determinati dall'avvio di una concorrenza di prezzo da parte dei principali competitors i quali, disponendo di modelli produttivi tecnologicamente superiori che operano già a regimi di costo inferiori, potrebbero diminuire i prezzi di mercato di poliuretano standard e bioetanolo 1G rendendo poco appetibili le versioni innovative offerte da Gamma. In un contesto competitivo simile sarebbe necessario

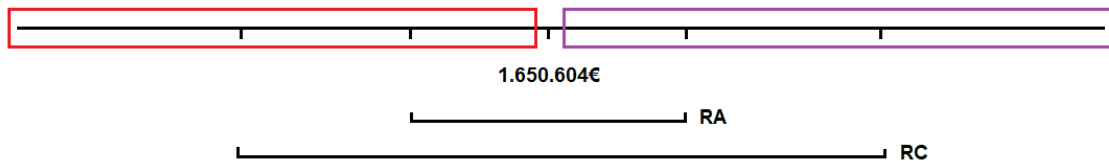
rivedere totalmente le prospettive di crescita delle vendite dei prodotti innovativi e gli obiettivi di composizione del fatturato, questo perché, da Piano Operativo⁵⁰, Gamma punta sulla rapida acquisizione di quote di mercato entro il 2020 (primo anno di lancio dei prodotti innovativi sul mercato) in modo tale da guadagnare in termini di posizionamento competitivo prima che i concorrenti entrino nel business. Se durante il primo anno di lancio dovesse verificarsi una forte concorrenza di prezzo, le intere prospettive di crescita di Gamma dovrebbero essere ricalibrate.

- Mercato - Sovraperformance: si ritiene che possibili scostamenti positivi dal target possano essere determinati da un'ottima appetibilità dei nuovi prodotti. Nonostante l'eventualità in cui le vecchie tipologie di poliuretano fossero proposte a prezzi scontati, è possibile che il risparmio sul costo energetico fornito dalla nuova tipologia che verrà offerta da Gamma lo renda comunque più appetibile nei confronti della clientela. Per quanto concerne il bioetanolo di seconda generazione, esso non solo verrà proposto sul mercato a un prezzo inferiore a quello di prima generazione ma potrà altresì vantare una migliore reputazione circa l'impatto ambientale/sociale della sua produzione. È da sottolineare che scostamenti positivi troppo marcati rappresentano un rischio per Gamma in quanto (come evidenziato all'interno del paragrafo 5.7) data la disponibilità di forza lavoro prevista e le capacità logistiche, non riuscirebbe a gestire quantitativi di produzione pari a un volume aggregato di 151.057 kg.

- Operations: per quanto concerne le problematiche operative, si ritiene che il processo di riconversione degli impianti di produzione di poliuretano e bioetanolo non sia particolarmente complesso e i rischi connessi a ritardi nei lavori sono minimi, tuttavia, essendo necessaria una certa conoscenza del loro utilizzo ci si aspetta che potrebbero verificarsi alcuni malfunzionamenti soprattutto nei primi mesi di utilizzazione, quando gli addetti alla produzione dovranno ancora familiarizzare con i nuovi processi. Problematiche di tipo operativo potrebbero inficiare la capacità produttiva di Gamma e la conseguente possibilità di mantenere elevata l'offerta sul mercato e di rispettare i target di vendita stabiliti in fase di definizione delle strategie.

⁵⁰ Si vedano le tabelle recanti le aspettative di crescita del fatturato al paragrafo 5.6 o, alternativamente, si veda la sezione II del Piano Operativo nell'Appendice B

Analizziamo ora, da un punto di vista grafico, l'effetto che i fattori di rischio strategico hanno nel determinare i possibili scostamenti dal target relativamente al KPI Innovation. Nel grafico presentato di seguito, la coda di sinistra, identificata dall'area rossa, rappresenta l'insieme degli scostamenti possibili dal target dovuti all'impatto della pressione competitiva e delle problematiche operative. Più tali impatti saranno elevati, più saranno ampi gli scostamenti verso sinistra. La coda di destra, identificata dall'area viola, rappresenta l'insieme degli scostamenti possibili dal target dovuti alla sovraperformance. Più essa sarà elevata, più saranno ampi gli scostamenti verso destra.



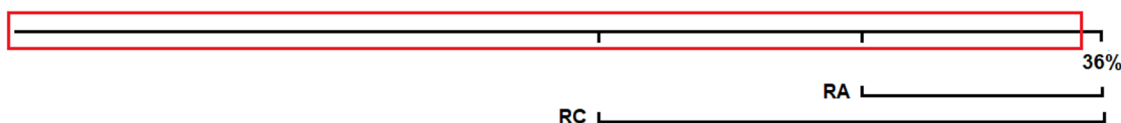
5.8.2 Waste Scope II (E05-01) e III (E06-01)

Per quanto riguarda i target di gestione degli scarti da raggiungere nel 2020 relativamente alla percentuale di rifiuto totale riutilizzabile all'interno della produzione e alla percentuale di rifiuto pericoloso emessa l'unico impatto che può determinare scostamenti dal target è dovuto a problematiche operative.

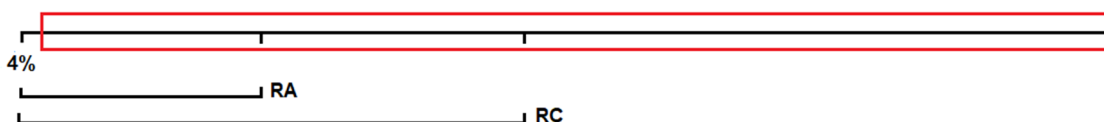
Di seguito si analizzano i fattori strategici di rischio rilevanti per i due KPI:

- Operations: entrambi i KPIs sono connessi alle performance dell'impianto di riciclaggio e riutilizzo degli scarti di produzione delle schiume isolanti i quali dovrebbero garantire un aumento della circolarità e una riduzione della percentuale di rifiuto pericoloso. L'installazione dell'impianto è quasi completa ma richiede ancora un passaggio critico che, in caso non venisse portato a termine correttamente, comporterebbe non solo un grave impatto sui costi di installazione ma anche un sensibile scostamento dai target dei KPIs Waste Scope II e III. Anche nel caso in cui l'impianto entrasse in funzione nei tempi prestabiliti e a pieno regime, è probabile che si verifichino numerosi malfunzionamenti soprattutto nei primi mesi di utilizzazione, in quanto l'impianto necessiterà quasi certamente di ulteriori calibrizioni prima di giungere ad un'operatività ottimizzata, inoltre, gli addetti alla produzione dovranno ancora familiarizzare con i nuovi processi producendo, anche in questo caso, degli scostamenti dal raggiungimento dei target ESG.

Analizziamo ora, da un punto di vista grafico, l'effetto che i fattori di rischio strategico hanno nel determinare i possibili scostamenti dal target relativamente al KPI Innovation Waste Scope II. La coda di sinistra, identificata dall'area rossa, rappresenta l'insieme degli scostamenti possibili dal target dovuti all'impatto delle problematiche operative. Più tali impatti saranno elevati, più saranno ampi gli scostamenti verso sinistra. In questo caso non vi sono scostamenti possibili verso destra in quanto, come descritto al paragrafo 5.7, è tecnologicamente impossibile per Gamma garantire il riutilizzo di una quota di rifiuti totali maggiore al 36%.



Di seguito si presenta il grafico relativo al KPI Waste Scope III. La coda di destra, identificata dall'area rossa, rappresenta l'insieme degli scostamenti possibili dal target dovuti all'impatto delle problematiche operative. Più tali impatti saranno elevati, più saranno ampi gli scostamenti verso destra. In questo caso non vi sono scostamenti possibili verso sinistra in quanto, come descritto al paragrafo 5.7, è tecnologicamente impossibile per Gamma ridurre al di sotto del 4% la quota di rifiuto pericoloso sul totale degli scarti di produzione.



5.8.3 GHG Emissions (E02-01)

Per quanto riguarda il target di emissioni da raggiungere nel 2020 le principali tipologie d'impatto che possono determinarne lo scostamento sono strettamente legate a quelle identificate per la vendita dei prodotti innovativi, questo perché il livello di emissioni è legato alla quota di emissioni e allo stadio del progetto di efficientamento degli impianti. In questo caso però, gli impatti di mercato (la pressione competitiva e la sopra-performance) non sono vincolati ai soli prodotti innovativi ma all'intera offerta di Gamma dunque anche alla produzione di resina fenolica e polistirene. La pressione competitiva e la possibilità di sopra-performare devono essere viste in ottica aggregata, considerando

in che modo tali dinamiche di mercato possano influenzare la produzione e quindi il livello di emissioni.

Di seguito si analizzano i fattori strategici di rischio rilevanti per il presente KPI:

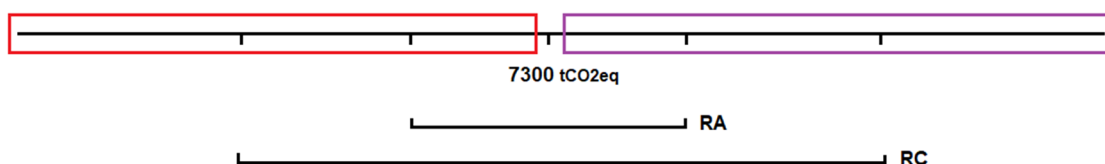
- Mercato - Pressione competitiva: si ritiene che possibili scostamenti negativi dal target possano essere determinati dall'avvio di una concorrenza di prezzo da parte dei principali competitors, generando un rallentamento della produzione totale rispetto agli obiettivi definiti in fase strategica andando a ridurre il quantitativo di emissioni rispetto al livello target.
- Mercato – Sovraperformance: si ritiene che possibili scostamenti positivi dal target possano essere determinati da un aumento della domanda di mercato al di sopra dei livelli attesi, comportando un aumento della produzione totale rispetto agli obiettivi definiti in fase strategica andando ad aumentare il quantitativo di emissioni rispetto al livello target.
- Operations: per quanto concerne le problematiche operative, il processo di installazione dei filtri presenta due fasi particolarmente critiche che potrebbero portare a un significativo ritardo nei lavori e a un aumento delle emissioni totali annuali. Si ritiene che nel caso tali fasi critiche fossero superate il processo potrebbe subire scostamenti negativi dovuti alla calibrazione iniziale dell'impianto. Al netto nella manutenzione ordinaria, non dovrebbero verificarsi guasti o malfunzionamenti gravi per l'inesperienza del personale, in quanto trattasi di un impianto automatico che non ha bisogno dell'intervento umano per funzionare. Tuttavia, si ritiene che possibili scostamenti minimi rispetto ai livelli target siano particolarmente probabili in quanto i filtri sono sottoposti all'impatto di numerose variabili (atmosferiche, produttive, climatiche) che potrebbero aumentare la frequenza di osservare scostamenti, seppur minimi.

È doveroso sottolineare che per svolgere un'analisi corretta circa il modo in cui sono determinati i livelli di emissioni, bisogna confrontare le tabelle prospettiche circa il livello di emissioni unitarie target di anno in anno con il livello totale di emissioni⁵¹. Solo in questo modo è possibile comprendere se le emissioni totali sono aumentate a seguito di

⁵¹ Si veda la sezione IV del Piano Operativo nell'Appendice B.

un effetto di sovra-performance (aumento delle emissioni totali ma emissioni unitarie stabili o inferiori) o a seguito di problematiche operative (aumento delle emissioni unitarie rispetto alle previsioni).

Analizziamo ora, da un punto di vista grafico, l'effetto che i fattori di rischio strategico hanno nel determinare i possibili scostamenti dal target relativamente al KPI GHG Emissions. Nel grafico presentato di seguito, la coda di sinistra, identificata dall'area rossa, rappresenta l'insieme degli scostamenti possibili dal target dovuti all'impatto della pressione competitiva. Più essa sarà elevata, più saranno ampi gli scostamenti verso sinistra. La coda di destra, identificata dall'area viola, rappresenta l'insieme degli scostamenti possibili dal target dovuti alla sovra-performance e delle problematiche operative. Più tali impatti saranno elevati, più saranno ampi gli scostamenti verso destra.



5.9 Step 5.3: Risk Quantification

Possiamo riassumere i risultati ottenuti con il processo di Risk Identification nella seguente tabella, all'interno della quale associamo ad ogni KPI i fattori di rischio strategico di transizione che determinano gli scostamenti dai rispettivi target:

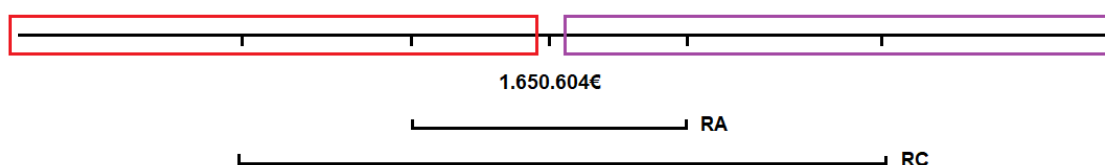
KPI ESG	ID	Fattori di rischio strategico
Innovation	V04-13	Mercato e Operations
Waste Scope II	E05-01	Operations
Waste Scope III	E06-01	Operations
GHG Emissions	E02-01	Mercato e Operations

All'interno del presente step si provvederà a quantificare l'impatto che ciascun fattore di rischio strategico ha nei confronti del KPI interessato ovvero, dall'analisi dell'impatto dei fattori strategici di rischio otterremo per ciascun KPI una distribuzione di probabilità che attribuisce ad ogni possibile scostamento dal target la probabilità che tale scostamento si verifichi. Successivamente, mettendo in relazione le distribuzioni ottenute tramite la Risk Quantification con i target e i risk appetite definiti all'interno dello step 5.1, potremmo dare un giudizio oggettivo circa la fattibilità dei progetti di transizione scelti per Gamma.

5.9.1 Innovation (V04-13)

Come abbiamo definito durante la fase di Risk Identification, i fattori di rischio strategico che determinano i possibili scostamenti dal target relativamente al KPI Innovation sono impatti di mercato (sia negativi a seguito di pressioni competitive, sia positivi a seguito di situazioni di sovra-performance) e impatti operativi, i quali sono esclusivamente negativi.

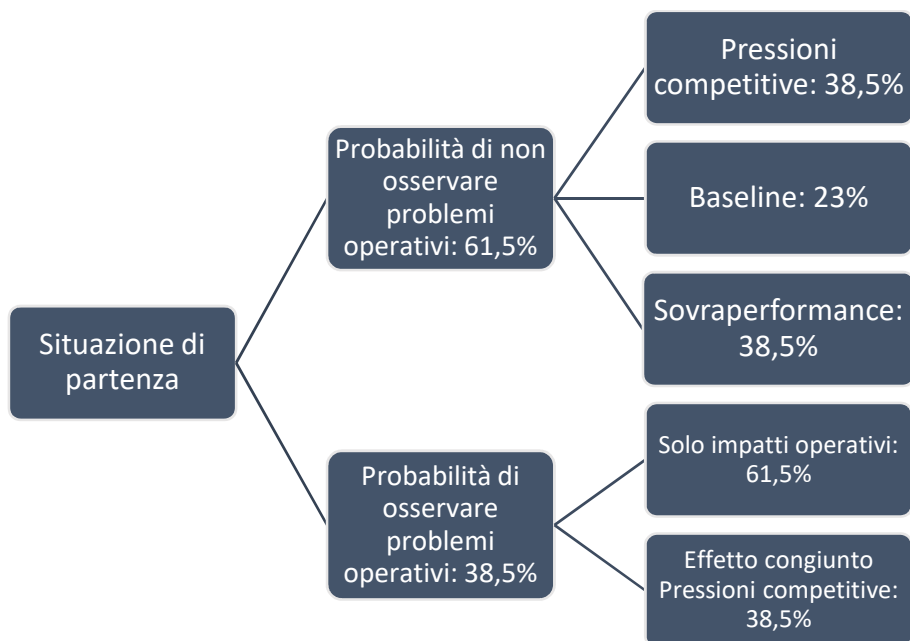
Dall'analisi dei fattori strategici di rischio siamo giunti a definire il seguente grafico:



Abbiamo descritto in modo qualitativo da quali fattori di rischio sono determinati i possibili scostamenti, a questo punto vogliamo attribuire una probabilità di accadimento a tali scostamenti per comprendere il grado di fattibilità del progetto.

Nel caso del KPI Innovation i fattori di rischio sono due; il mercato e le operations. In una situazione simile è necessario prendere in considerazione tre possibili condizioni: scostamenti generati dal solo impatto di mercato, scostamenti generati dal solo impatto di problemi operativi e gli scostamenti generati dall'impatto congiunto dei due fattori di rischio ovvero, la situazione in cui in presenza di problematiche operative che inficiano i livelli di produzione si assista ad un'ulteriore pressione competitiva sul mercato.

Il processo di quantificazione degli scostamenti è stato eseguito sotto ipotesi di indipendenza dei due fattori di rischio in quanto si ritiene che da un punto di vista empirico, non vi siano elementi che lascino intendere una correlazione tra le due componenti. Il verificarsi di un guasto tecnico agli impianti di produzione non è correlato alle scelte strategiche dei competitor né all'appetibilità dei prodotti. Per eseguire il processo di quantificazione è quindi stato utilizzato il seguente modello probabilistico ad albero:



La probabilità associata all'eventualità in cui non si verificano problematiche operative è pari al 61,5% (può essere anche letta come la probabilità che si verifichino solamente impatti di mercato). In questo scenario, gli scostamenti dal target non possono essere determinati da guasti tecnici o rallentamenti nell'ultimazione degli impianti. Per tale motivo in questo caso gli impatti sugli scostamenti dal target possono essere determinati solamente da impatti di mercato. Da un punto di vista aggregato, si ritiene che la probabilità connessa al verificarsi di pressioni competitive da parte della concorrenza sia pari al 38,5% ed equiprobabile rispetto a una possibile sovra-performance mentre lo scenario baseline rappresenta le condizioni di scenario ipotizzate per raggiungere il target del KPI oggetto di analisi ed ha una probabilità del 23%.

La probabilità associata all'eventualità in cui si verificano problematiche operative è pari al 38,5%. Dunque, in questo scenario, gli scostamenti dal target vengono influenzati da possibili guasti negli impianti produttivi, malfunzionamenti oppure ritardi nell'ultimazione del progetto. Dato che il livello target definito per il presente KPI suppone l'assenza di problematiche operative, in questo scenario non si possono verificare scostamenti positivi di sovra-performance, al contrario, possono verificarsi in modo congiunto situazioni di pressione competitiva sul mercato che vadano a impattare in modo più grave sugli scostamenti. Da un punto di vista aggregato, si ritiene che la probabilità connessa al verificarsi di pressioni competitive da parte della concorrenza sia

pari al 38,5%⁵², di conseguenza, la probabilità che non si verifichino pressioni competitive ma solamente problematiche operative è del 61,5%.

Le probabilità associate a ciascun evento sono state costruite in modo tale da rispecchiare una condizione di operatività standard. Per quanto concerne la probabilità di osservare scostamenti operativi si è scelta un livello del 38,5% in quanto la letteratura in materia tende a ricondurre attorno al 40% la probabilità di osservare problemi operativi. Nonostante possa sembrare un valore elevato bisogna considerare che si tratta di un evento aggregato; ciò significa che, la gran parte della probabilità, sarà associata a scostamenti lievi che avvengono frequentemente ma che non sono certamente bastevoli a pregiudicare la corretta operatività aziendale. Per quanto concerne le probabilità associate agli eventi di mercato si è voluto rappresentare una condizione di equiprobabilità tra la condizione di pressione competitiva e di sovra-performance tali da rappresentare le prospettive di incertezza legate al lancio di nuovi prodotti sul mercato.

5.9.1.1 Impatti Operativi

A questo punto si procede con la costruzione degli scenari di scostamento. Partiamo con l'analisi degli impatti operativi in quanto, il primo passo del modello ad albero richiede di ponderare la probabilità del verificarsi o meno proprio di tali impatti. Di seguito si presenta la tabella che riassume gli scenari di scostamento relativi agli impatti operativi:

Tabella 1: Impatti Operativi

	Operations						Baseline
	Impatto Negativo						
Probabilità	2,5%	5,0%	10,0%	12,5%	30,0%	40,0%	-
Quantità Poliuretano	61.337	63.581	65.825	68.069	70.313	72.557	74.801
Quantità Bioetanolo	19.947	42.387	43.883	45.379	46.875	48.371	49.867
Fatturato Poliuretano	812.099	841.810	871.521	901.232	930.943	960.654	990.362
Fatturato Bioetanolo	264.096	561.203	581.010	600.818	620.625	640.432	660.242
Innovation - V04-13	1.076.195	1.403.014	1.452.532	1.502.050	1.551.568	1.601.086	1.650.604

Prima di analizzare la tabella è doveroso fare una specificazione. In tutte le tabelle di scostamento le probabilità iscritte all'interno della relativa riga vengono chiamate "probabilità di scenario" e rappresentano la probabilità di osservare lo scostamento associato nel contesto in cui si verifichi esclusivamente l'impatto interessato, per questo

⁵² Questo perché stiamo lavorando sotto ipotesi di indipendenza dei fattori di rischio e la probabilità di assistere a una risposta competitiva dei concorrenti ha la stessa probabilità sia nel caso si verifichino problematiche operative sia nel caso non si verifichino.

motivo sommano sempre a uno. Le probabilità finali associate a ciascuno scostamento saranno calcolate mediante ponderazione seguendo il modello ad albero di cui detto al paragrafo 5.9.1⁵³.

La Tabella 1 rappresenta i possibili impatti operativi ai quali vengono associate le relative probabilità. L’impatto a livello di KPI viene calcolato a partire dalle variazioni nella produzione e quindi del fatturato dei singoli prodotti. Il valore del KPI non è altro che la somma dei fatturati del poliuretano e del bioetanolo. Gli impatti operativi sono *unidirezionali negativi* ovvero, qualora si verificano possono determinare solamente impatti negativi sulle quantità prodotte. La massa di probabilità è concentrata attorno al valore 1.601.086 e si riduce all’estremizzarsi degli scostamenti. Un esempio di come leggere la Tabella 1 è il seguente: “*nel 40% dei casi in cui si verificano problematiche operative, il KPI subisce uno scostamento verso sinistra tendente al valore 1.601.086€*”.

5.9.1.2 Impatti di Mercato

Di seguito analizziamo gli scenari di scostamento relativi agli impatti di mercato:

Tabella 2: Impatti di Mercato

	Mercato												
	Impatto Negativo						Baseline	Impatto Positivo					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Quantità Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Quantità Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.872	48.870	49.867	52.360	52.610	54.854	55.103	57.846	61.336
Fatturato Poliuretano	871.521	891.329	911.136	930.943	950.751	970.558	990.362	1.039.884	1.044.835	1.089.402	1.094.354	1.148.824	1.218.149
Fatturato Bioetanolo	581.010	594.215	607.420	620.625	633.830	647.034	660.242	693.251	696.552	726.263	729.564	765.877	812.094
Innovation - V04-13	1.452.532	1.485.544	1.518.556	1.551.568	1.584.580	1.617.592	1.650.604	1.733.135	1.741.388	1.815.665	1.823.918	1.914.701	2.030.243

La probabilità associata all’eventualità in cui si verificano che si verificano solamente impatti di mercato è pari al 61,5% (complementare alla probabilità di osservare problematiche operative). La Tabella 2 rappresenta i possibili impatti di mercato ai quali vengono associate le relative probabilità. L’impatto a livello di KPI viene calcolato a partire dalle variazioni nella produzione e quindi del fatturato dei singoli prodotti. Il valore del KPI non è altro che la somma dei fatturati del poliuretano e del bioetanolo.

In questo caso, gli impatti di mercato sono *bidirezionali negativi e positivi*, per tale motivo, nella sezione sinistra sono presentati gli impatti negativi determinati dal

⁵³ Il processo di ponderazione è trattato all’interno del paragrafo 5.9.1.4

verificarsi di pressioni competitive sul mercato, al centro si osserva lo scenario baseline che rappresenta il target mentre nella sezione destra sono presentati gli impatti positivi determinati dal verificarsi di condizioni di sovra-performance. La massa di probabilità è concentrata attorno al valore target mentre si riduce in modo simmetrico all'estremizzarsi degli scostamenti. Un esempio di come leggere la Tabella 2 è il seguente: “nel 23% dei casi in cui non si verificano problematiche operative, il KPI rimane sul proprio valore target. Vi è altresì una probabilità del 12,5% di osservare uno scostamento positivo tendente al valore di 1.733.135€[...]”

5.9.1.3 Impatto congiunto di Operations e Pressioni competitive

Una volta definiti gli scostamenti determinati dai soli impatti di mercato e dai soli impatti operativi, è necessario costruire gli scenari che illustrano i possibili scostamenti che si possono osservare qualora si verificano congiuntamente problematiche operative e pressioni competitive sul mercato.

Si provvede quindi alla costruzione di un set di sei scenari di scostamento ognuno legato a un livello d'impatto delle operations. Per agevolare la lettura del testo, ai fini della descrizione del processo, utilizzeremo di seguito solo un caso. Le ulteriori tabelle che illustrano tutti i possibili scostamenti sono presentate all'interno dell'Appendice C.

Si procede quindi alla costruzione degli scenari di scostamento possibili generati da pressioni competitive sul mercato verificatesi di concerto a un impatto negativo delle operations al 40%. Di seguito si presenta la tabella relativa:

Tabella 3: Impatto congiunto di Mercato e Operations

	Impatto negativo di mercato in presenza di impatto operativo al 40%						Dati Base
	Impatto Negativo						
Probabilità	2,6%	6,5%	13,0%	19,5%	26,0%	32,5%	-
Quantità Poliuretano	64.576	65.301	66.027	66.752	67.478	68.204	72.557
Quantità Bioetanolo	43.050	43.534	44.018	44.501	44.985	45.469	48.371
Fatturato Poliuretano	854.982	864.589	874.195	883.802	893.408	903.015	960.654
Fatturato Bioetanolo	569.984	576.389	582.793	589.197	595.602	602.006	640.432
Innovation - V04-13	1.424.967	1.440.978	1.456.988	1.472.999	1.489.010	1.505.021	1.601.086

Lo scenario di partenza in questo caso non è più quello baseline come nei precedenti due casi ma è lo scenario in cui si verifica lo scostamento operativo con probabilità al 40% che porta il valore del KPI a un livello pari a 1.601.086€. A partire da questa condizione

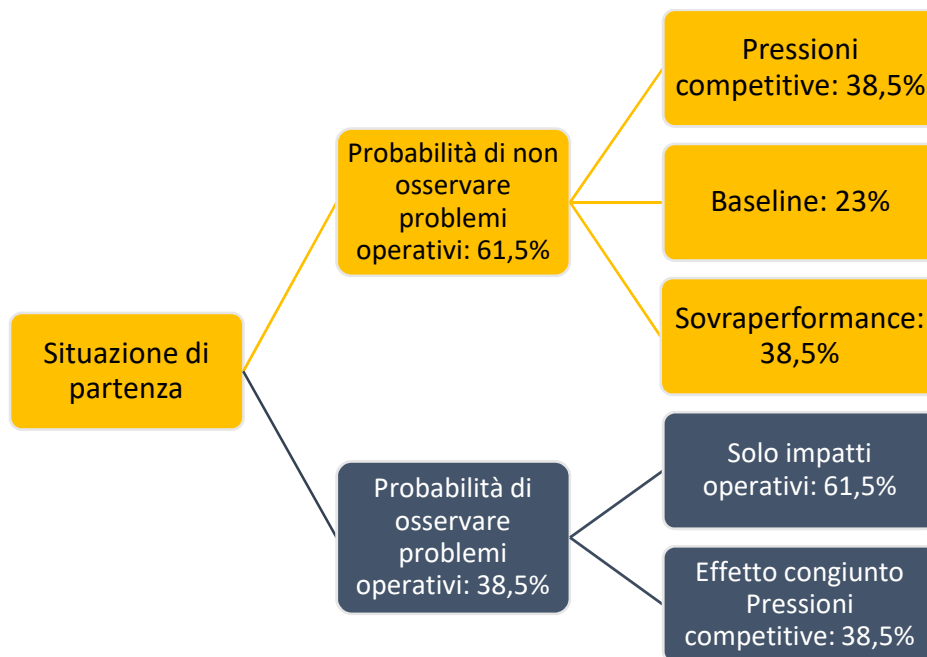
si applicano gli impatti delle pressioni competitive sul mercato con probabilità calcolate in proporzione a quelle illustrate nella Tabella 2, rappresentante gli scostamenti generati dagli impatti di mercato⁵⁴. Questo procedimento viene ripetuto per tutti e sei i livelli di impatto delle problematiche operative ottenendo così l'insieme di tutti gli scostamenti dal target generati da un effetto congiunto delle operations e della pressione competitiva.

5.9.1.4 Ponderazione dei valori e distribuzione di probabilità

Una volta costruiti tutti gli scenari di scostamento e aver ottenuto tutti i valori con le relative probabilità di scenario si attua il processo di ponderazione delle probabilità per ciascuno scostamento in modo tale da ottenere il dominio di tutti gli scostamenti possibili con le relative probabilità finali.

5.9.1.4.1 Primo passaggio

Il primo passaggio consiste nel valutare le probabilità associate a tutti gli scostamenti dovuti ai soli impatti di mercato a seguito di impatti nulli dal punto di vista operativo. Evidenziamo nel modello ad albero le contingenze che generano tali impatti:



⁵⁴ Per esempio, il valore 32,5% rappresenta l'impatto negativo al 12,5% della tabella "Mercato". Il valore è ottenuto tramite una semplice proporzione: $0,125 : 0,385 = X : 1$ dove 0,385 è la probabilità aggregata del verificarsi di un impatto negativo di mercato.

Il macro-scenario in cui ci troviamo è quello di assenza di problematiche operative e la probabilità ad esso associata è pari al 61,5%. In questo scenario gli scostamenti negativi possono essere determinati solamente da pressioni competitive (con probabilità aggregata del 38,5%), lo scenario target o baseline ha una probabilità del 23% mentre la probabilità aggregata del verificarsi di scostamenti positivi dovuti a sovra-performance è pari al 38,5%.

Per ottenere la probabilità finale associata a ciascuno scostamento possibile generato dal verificarsi di queste contingenze si procede ad effettuare la ponderazione nel modo illustrato dalla seguente tabella:

Tabella 4: Ponderazioni degli scostamenti in assenza di problematiche operative

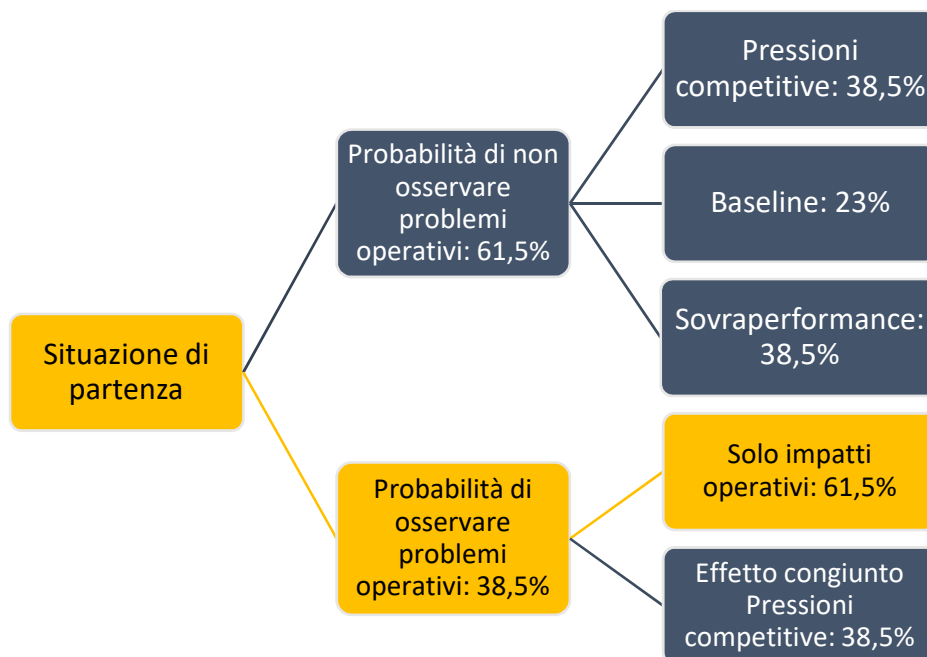
	Scostamenti generati in assenza di problematiche operative (mercato)		
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità ponderata finale
1.452.532	1,00%	61,50%	0,62%
1.485.544	2,50%	61,50%	1,54%
1.518.556	5,00%	61,50%	3,08%
1.551.568	7,50%	61,50%	4,61%
1.584.580	10,00%	61,50%	6,15%
1.617.592	12,50%	61,50%	7,69%
1.650.604	23,00%	61,50%	14,15%
1.733.135	12,50%	61,50%	7,69%
1.741.388	10,00%	61,50%	6,15%
1.815.665	7,50%	61,50%	4,61%
1.823.918	5,00%	61,50%	3,08%
1.914.701	2,50%	61,50%	1,54%
2.030.243	1,00%	61,50%	0,62%

Nella prima colonna abbiamo l'insieme degli scostamenti possibili generati dalle suddette contingenze. Nella seconda colonna sono inserite le rispettive probabilità di scenario. I valori degli scostamenti e le relative probabilità sono ottenuti dalla Tabella 2, che illustra gli scenari di scostamento derivanti dai soli impatti di mercato (si veda paragrafo 5.9.1.2). Si può notare che la probabilità aggregata degli scostamenti negativi (da 1.452.532€ a 1.617.592€) è pari al 38,5% ovvero, la probabilità aggregata del verificarsi di pressioni competitive. Lo stesso vale per gli scostamenti positivi dove la probabilità aggregata è anch'essa pari al 38,5% e rappresenta la probabilità del verificarsi di condizioni di sovra-performance.

Per ottenere le probabilità finali (quarta colonna) si esegue una semplice ponderazione tra la probabilità di scenario e la probabilità di non osservare problemi operativi, inserita nella terza colonna con il nome di “ponderazione”. In giallo viene evidenziato il target attribuito al KPI Innovation.

5.9.1.4.2 Secondo passaggio

Il secondo passaggio consiste nel valutare le probabilità associate a tutti gli scostamenti dovuti ai soli impatti operativi, senza ipotizzare il verificarsi di pressioni competitive da parte dei concorrenti. Evidenziamo nel modello ad albero le contingenze che generano tali impatti:



Il macro-scenario in cui ci troviamo è quello di presenza di problematiche operative e la probabilità ad esso associata è pari al 38,5%. In questo macro-scenario gli scostamenti negativi possono essere determinati solamente da problematiche operative (con probabilità aggregata del 61,5%) oppure da un effetto congiunto di problemi operativi e pressioni competitive (con probabilità aggregata del 38,5%). Nel caso specifico di analisi ci si focalizza solo sulla prima casistica ovvero quella in cui, dato il verificarsi di problemi operativi, gli scostamenti sono determinati solo da tali problemi e non dalla pressione competitiva sul mercato.

Per ottenere la probabilità finale associata a ciascuno scostamento possibile generato dal verificarsi di queste contingenze si procede ad effettuare la ponderazione nel modo illustrato dalla seguente tabella:

Tabella 5: *Ponderazioni degli scostamenti generati dalle sole problematiche operative*

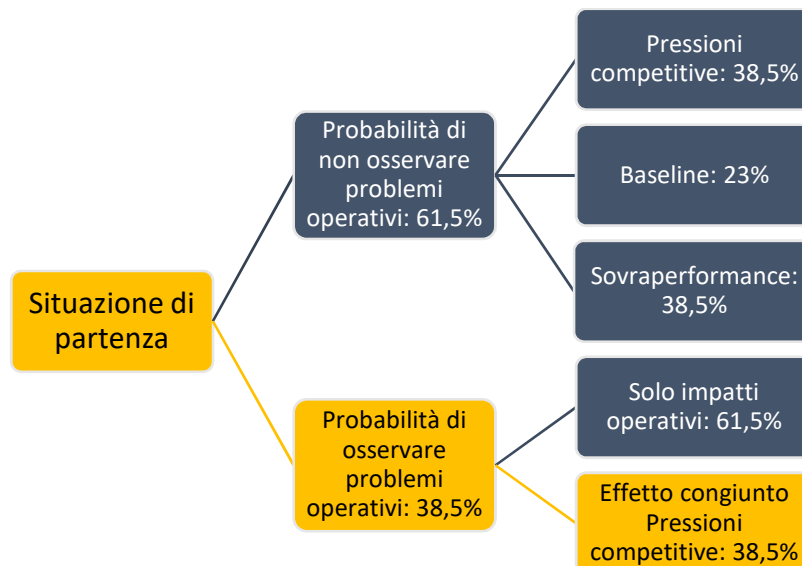
	Scostamenti in presenza di problematiche operative ma senza impatti negativi di mercato			
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Probabilità ponderata finale
1.076.195	2,50%	38,50%	61,50%	0,59%
1.403.014	5,00%	38,50%	61,50%	1,18%
1.452.532	10,00%	38,50%	61,50%	2,37%
1.502.050	12,50%	38,50%	61,50%	2,96%
1.551.568	30,00%	38,50%	61,50%	7,10%
1.601.086	40,00%	38,50%	61,50%	9,47%

Nella prima colonna abbiamo l'insieme degli scostamenti possibili generati dalle suddette contingenze. Nella seconda colonna sono inserite le rispettive probabilità di scenario. I valori degli scostamenti e le relative probabilità sono ottenuti dalla tabella degli scenari di scostamento relativa ai soli impatti operativi (si veda paragrafo 5.9.1.1).

Per ottenere le probabilità finali (quinta colonna) si esegue una semplice ponderazione tra la probabilità di scenario, la probabilità di osservare problemi operativi pari al 38,5% (inserita nella terza colonna con il nome di "Ponderazione I") e la probabilità di non osservare impatti di mercato dato il verificarsi di problematiche operative pari al 61,5% (inserita nella quarta colonna con il nome di "Ponderazione II").

5.9.1.4.3 Terzo passaggio

Il terzo passaggio consiste nel valutare le probabilità associate a tutti gli scostamenti dovuti all'effetto congiunto degli impatti operativi e delle pressioni competitive sul mercato. Evidenziamo nel modello ad albero le contingenze che generano tali impatti:



Il macro-scenario in cui ci troviamo è quello di presenza di problematiche operative e la probabilità ad esso associata è pari al 38,5%. In questo macro-scenario gli scostamenti negativi possono essere determinati solamente da problematiche operative (con probabilità aggregata del 61,5%) oppure da un effetto congiunto di problemi operativi e pressioni competitive (con probabilità aggregata del 38,5%). Nel caso specifico di analisi ci si focalizza solo sulla seconda casistica ovvero quella in cui, dato il verificarsi di problemi operativi, gli scostamenti sono determinati oltre che da tali problemi anche dalla pressione competitiva sul mercato.

Per ottenere la probabilità finale associata a ciascuno scostamento possibile generato dal verificarsi di queste contingenze si procede ad effettuare la ponderazione. Il procedimento viene eseguito in modo identico per ciascuno scenario di scostamento congiunto, tuttavia, per agevolare la lettura del testo, utilizzeremo di seguito un solo esempio. Le ulteriori tabelle che illustrano tutte le ponderazioni sono presentate all'interno dell'Appendice C.

La tabella seguente riprende il caso già presentato all'interno della Tabella 3 al paragrafo 5.9.1.3, relativo all'effetto congiunto degli impatti negativi di mercato in presenza di dello scostamento operativo con probabilità al 40%.

Tabella 6: Scostamenti in presenza di problematiche operative al 40% con impatti negativi di mercato

Scostamenti in presenza di problematiche operative al 40% con impatti negativi di mercato					
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Ponderazione III	Probabilità ponderata finale
1.424.967	2,60%	38,50%	38,50%	40,00%	0,15%
1.440.978	6,49%	38,50%	38,50%	40,00%	0,38%
1.456.988	12,99%	38,50%	38,50%	40,00%	0,77%
1.472.999	19,48%	38,50%	38,50%	40,00%	1,15%
1.489.010	25,97%	38,50%	38,50%	40,00%	1,54%
1.505.021	32,47%	38,50%	38,50%	40,00%	1,93%

Nella prima colonna abbiamo l'insieme degli scostamenti possibili generati dalle suddette contingenze. Nella seconda colonna sono inserite le rispettive probabilità di scenario. I valori degli scostamenti e le relative probabilità sono ottenuti dalla tabella degli scenari di scostamento relativa agli impatti congiunti in presenza di problematiche operative al 40% (si veda paragrafo 5.9.1.3).

Per ottenere le probabilità finali (sesta colonna) si esegue una semplice ponderazione tra la probabilità di scenario, la probabilità di osservare problemi operativi pari al 38,5% (inserita nella terza colonna con il nome di "Ponderazione I"), la probabilità di osservare un effetto congiunto delle problematiche operative e delle pressioni competitive pari al 38,5% (inserita nella quarta colonna con il nome di "Ponderazione II") e la probabilità di scenario associata allo scostamento operativo preso come base, in questo caso il 40% (inserita nella quarta colonna con il nome di "Ponderazione III").

Il processo viene quindi ripetuto per i rimanenti di impatto operativo (30%, 12%, 10%, 5% e 2,5%). Ottenendo così l'insieme di tutti gli scostamenti generati dall'impatto congiunto dei due fattori di rischio strategico e la loro relativa probabilità ponderata finale.

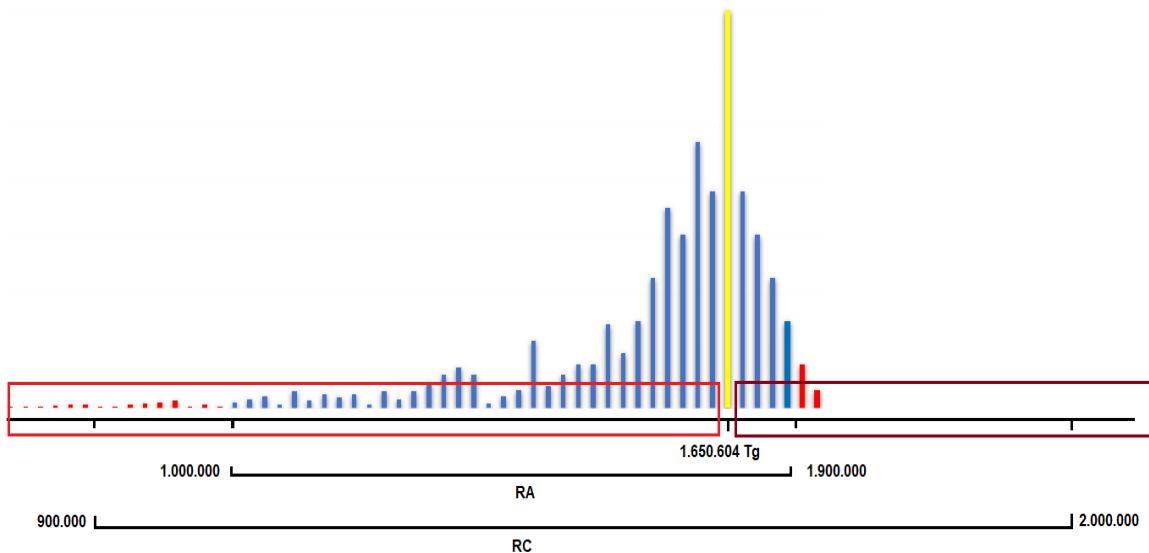
5.9.1.4.4 Quarto passaggio

Al termine del terzo passaggio abbiamo a disposizione il dominio di tutti gli scostamenti possibili e le relative probabilità associate. A questo punto è possibile generare la distribuzione di probabilità degli scostamenti e in seguito valutare il grado di realizzabilità del progetto mettendo in relazione il target, il risk appetite e la distribuzione di probabilità degli scostamenti appena ottenuta.

Possiamo ora concludere la nostra analisi attribuendo la relativa probabilità all'insieme di scostamenti che, durante la fase di Risk Identification, avevamo solo descritto qualitativamente. Il Grafico 1 presentato di seguito assegna a ciascuno scostamento la relativa probabilità. In giallo è evidenziato il valore target, in rosso le probabilità associate a scostamenti che non rientrano all'interno del risk appetite mentre in blu le probabilità associate a scostamenti che vi rientrano.

L'insieme degli scostamenti evidenziati dal rettangolo rosso sono generati dagli impatti della pressione competitiva e delle problematiche operative mentre l'insieme degli scostamenti evidenziati dal rettangolo viola sono generati da situazioni di sovra-performance.

Grafico 1: Valutazione settings KPI Innovation



STATISTICHE	
Moda	1.650.604 €
Media	1.583.455 €
SQM	182.033
Frequenza coperta dal RA	96,60%
Frequenza non coperta dal RA	3,40%

Dall'analisi della distribuzione osserviamo come il valore modale sia il target stesso scelto per il KPI (evidenziato in giallo nel grafico). Inoltre, la probabilità associata a scostamenti che sfiorano il risk appetite, rappresentata dall'insieme di barre di colore rosso, è particolarmente esigua e pari al 3,4%, principalmente legata a possibili scostamenti positivi dovuti a sovra-performance che hanno una probabilità aggregata del

2,15%. Il risk appetite quindi riesce a coprire il 96,6% della distribuzione di frequenza rappresentata dall'insieme delle barre di colore blu.

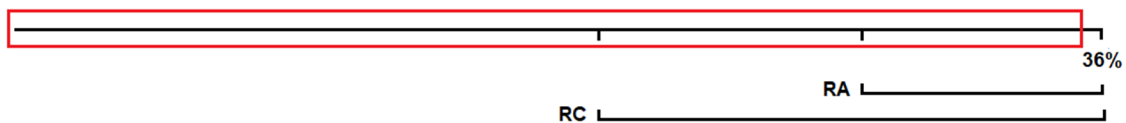
L'ultimo scostamento negativo contenuto all'interno del risk appetite (identificato dall'ultima barra blu a ridosso della coda sinistra) è generato da uno scenario di impatto congiunto dove si verificano contemporaneamente pressioni competitive del livello 1% e problematiche operative del livello 12,5%. L'ultimo scostamento positivo contenuto all'interno del risk appetite (identificato dall'ultima barra blu a ridosso della coda destra) è generato da uno scenario di sovra-performance del livello 5%. Finché gli impatti empirici dei fattori di rischio strategico che si verificheranno durante l'holding period permarranno all'interno di questi limiti il progetto sarà coerente con il risk appetite.

Alla luce di questi dati si ritiene che il progetto di Gamma per il livello di fatturato relativo alla vendita dei prodotti innovativi e sostenibili sia coerente con la distribuzione di probabilità dei possibili scostamenti e dunque può essere avviato.

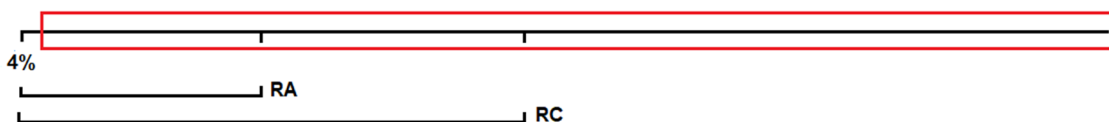
5.9.2 Waste Scope II (E05-01) e III (E06-01)

Come abbiamo definito durante la fase di Risk Identification, vi è un unico fattore di rischio strategico che determina i possibili scostamenti dal target relativamente ai KPIs Waste Scope II e III. Tale fattore sono le operations, le quali hanno impatti unidirezionali; nel caso di Waste Scope II osserveremo possibili scostamenti negativi dal target mentre, nel caso di Waste Scope III, si osserveranno scostamenti positivi.

Dall'analisi dei fattori strategici di rischio siamo giunti a definire il seguente grafico per Waste Scope II:



E per Waste Scope III:



Abbiamo descritto in modo qualitativo da quali fattori di rischio sono determinati i possibili scostamenti, a questo punto vogliamo attribuire una probabilità di accadimento

a tali scostamenti per comprendere il grado di fattibilità del progetto. In questo caso, il modello probabilistico ad albero utilizzato per la quantificazione risulta molto semplificato:



Nel caso dei KPIs Waste Scope II e III il processo di quantificazione del rischio è molto più agevole rispetto a quello utilizzato per Innovation. Dato che vi è un unico fattore di rischio che determina gli scostamenti dai target sarà sufficiente strutturare per entrambi i KPIs gli scenari di scostamento determinati dai soli impatti operativi che vadano a relazionare ciascuno scostamento possibile alla propria probabilità. Dopodiché sarà subito possibile costruire la distribuzione di probabilità e confrontarvi i valori di target e risk appetite, senza che vi sia la necessità di una successiva ponderazione.

La scelta di attribuire una probabilità dell'80% all'evento in cui si verificano problematiche operative (di molto maggiore rispetto al 40% standard) è stata fatta per rendere lo scenario coerente con le supposizioni effettuate a livello di Risk Identification, all'interno delle quali si è detto che l'impianto di riciclaggio e riutilizzo avrà quasi certamente la necessità di essere ricalibrato nei primi periodi di utilizzazione a regime. Questo produrrà scostamenti di tipo operativo rispetto al target ma ampiamente gestibili dall'impresa.

5.9.2.1 Waste Scope II

Di seguito si presenta la tabella che riassume gli scenari di scostamento relativi agli impatti operativi per il KPI Waste Scope II:

Tabella 7: Impatti Operativi

Probabilità	Operations												Baseline
	Impatto Negativo												
	0,50%	1,00%	1,50%	2,00%	2,50%	3,00%	6,50%	9,00%	10,00%	12,00%	14,00%	18,00%	20,00%
Componente Circolare Resina	28,50%	33,25%	35,63%	38,95%	39,90%	40,85%	41,80%	42,75%	43,70%	44,65%	45,60%	46,55%	47,50%
Componente Circolare Polistirene	28,50%	33,25%	35,63%	38,95%	39,90%	40,85%	41,80%	42,75%	43,70%	44,65%	45,60%	46,55%	47,50%
Componente Circolare Poliuretano	28,50%	33,25%	35,63%	38,95%	39,90%	40,85%	41,80%	42,75%	43,70%	44,65%	45,60%	46,55%	47,50%
Componente Circolare Bioetanolo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Waste Scope II	21,38%	24,94%	26,72%	29,21%	29,93%	30,64%	31,35%	32,06%	32,78%	33,49%	34,20%	34,91%	35,63%

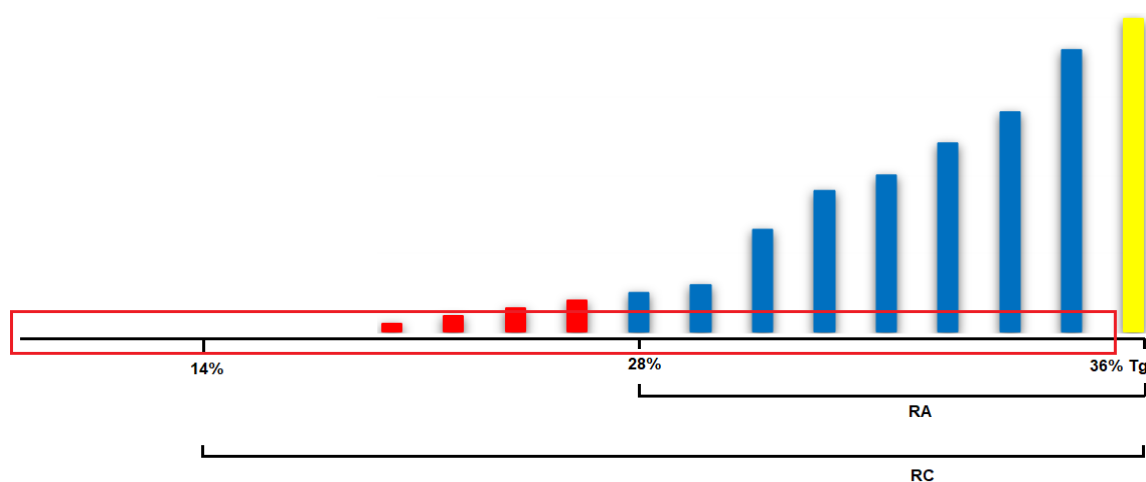
La Tabella 7 rappresenta i possibili impatti operativi ai quali vengono associate le relative probabilità. L’impatto a livello di KPI viene calcolato a partire dalle variazioni nella percentuale di componente di rifiuto riciclata e riutilizzata nella produzione sul totale degli scarti generati dalla relativa linea produttiva. Il valore del KPI non è altro che la media dei tassi di recupero dello scarto generato dalla produzione della resina fenolica, del polistirene, del poliuretano e del bioetanolo. Il valore di riutilizzo nullo a livello del bioetanolo è dovuto al fatto che il progetto a cui si riferisce tale KPI si basa sull’installazione di un impianto di riciclo e recupero delle sole schiume isolanti. Come descritto all’interno del paragrafo 5.7.2 si sceglie di utilizzare un KPI aggregato poiché il suo utilizzo consentirà di monitorare l’andamento della transizione anche qualora venissero a verificarsi opportunità strategiche inerenti alla gestione degli scarti derivanti dalla produzione di bioetanolo.

Gli impatti operativi sono *unidirezionali negativi* ovvero, qualora si verificano possono determinare solamente impatti negativi sul tasso di riutilizzo del rifiuto. La massa di probabilità è concentrata attorno al valore target 35,63% e si riduce all’estremizzarsi degli scostamenti. Un esempio di come leggere la Tabella 7 è il seguente: “Vi è un 10% di probabilità che si verificano problematiche operative che determinino un tasso medio di recupero del rifiuto totale pari al 32,78%”.

La Tabella 7 riassume il dominio di tutti gli scostamenti possibili dovuti all’impatto delle problematiche operative e le relative probabilità associate. Possiamo ora concludere la

nostra analisi attribuendo la relativa probabilità all'insieme di scostamenti che, durante la fase di Risk Identification, avevamo solo descritto qualitativamente. Il Grafico 2 presentato di seguito assegna a ciascuno scostamento la relativa probabilità. In giallo è evidenziato il valore target, in rosso le probabilità associate a scostamenti che non rientrano all'interno del risk appetite mentre in blu le probabilità associate a scostamenti che vi rientrano. L'insieme degli scostamenti evidenziati dal rettangolo rosso sono generati dagli impatti operativi.

Grafico 2: *Valutazione settings KPI Waste Scope II*



STATISTICHE	
Moda	35,63%
Media	33,43%
Frequenza coperta dal RA	97,0%
Frequenza non coperta dal RA	3,0%

Dall'analisi della distribuzione osserviamo come il valore modale sia il target stesso scelto per il KPI (evidenziato in giallo nel grafico). Inoltre, la probabilità associata a scostamenti che sfiorano il risk appetite, rappresentata dall'insieme di barre di colore rosso, è particolarmente esigua e pari al 3%. Il risk appetite quindi riesce a coprire il 97% della distribuzione di frequenza rappresentata dall'insieme delle barre di colore blu.

L'ultimo scostamento negativo contenuto all'interno del risk appetite (identificato dall'ultima barra blu a ridosso della coda sinistra) è generato da uno scenario di impatto operativo del livello 1,5%. Finché gli impatti empirici del fattore di rischio strategico che si verificheranno durante l'holding period permarranno all'interno di questo limite il progetto sarà coerente con il risk appetite.

Alla luce di questi dati si ritiene che il progetto di Gamma per l'implementazione dell'impianto di riciclaggio e recupero, relativamente al livello di riutilizzo dello scarto all'interno della produzione, sia coerente con la distribuzione di probabilità dei possibili scostamenti e dunque può essere avviato.

5.9.2.2 Waste Scope III

Di seguito si presenta la tabella che riassume gli scenari di scostamento relativi agli impatti operativi per il KPI Waste Scope III:

Tabella 8: Impatti Operativi

Probabilità	Operations												
	Baseline	Impatto Positivo											
	20,00%	18,00%	14,00%	12,00%	10,00%	9,00%	6,50%	3,00%	2,50%	2,00%	1,50%	1,00%	0,50%
Componente Pericolosa Resina	5,00%	5,10%	5,13%	5,20%	5,30%	5,40%	5,60%	5,80%	6,00%	6,20%	6,50%	6,75%	7,00%
Componente Pericolosa Polistirene	5,00%	5,10%	5,13%	5,20%	5,30%	5,40%	5,60%	5,80%	6,00%	6,20%	6,50%	6,75%	7,00%
Componente Pericolosa Poliuretano	5,00%	5,10%	5,13%	5,20%	5,30%	5,40%	5,60%	5,80%	6,00%	6,20%	6,50%	6,75%	7,00%
Componente Pericolosa Bioetanolo	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
Waste Scope III	4,00%	4,08%	4,09%	4,15%	4,23%	4,30%	4,45%	4,60%	4,75%	4,90%	5,13%	5,31%	5,50%

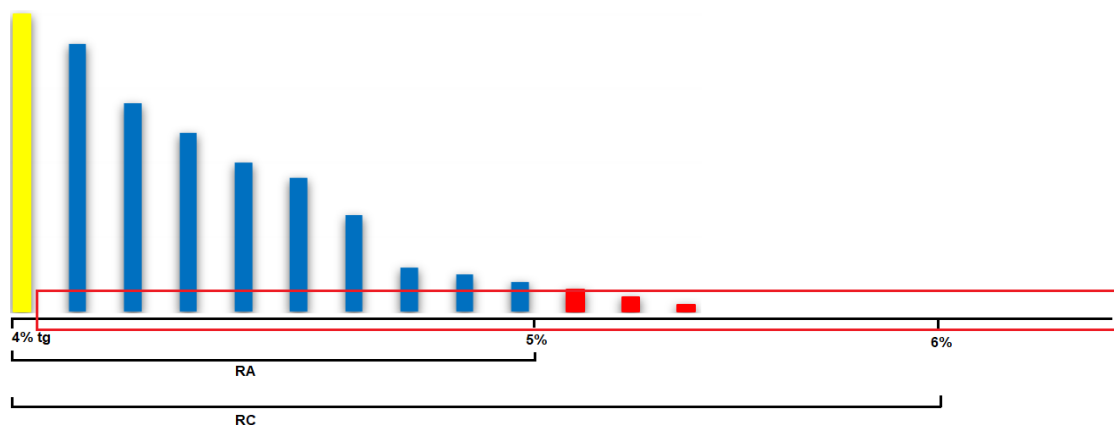
La Tabella 8 rappresenta i possibili impatti operativi ai quali vengono associate le relative probabilità. L'impatto a livello di KPI viene calcolato a partire dalle variazioni nella percentuale di componente di rifiuto pericoloso emessa dal processo di produzione sul totale degli scarti generati dalla relativa linea produttiva. Il valore del KPI non è altro che la media dei tassi di emissione del rifiuto pericoloso generato dalla produzione della resina fenolica, del polistirene, del poliuretano e del bioetanolo. Il tasso di emissione a livello del bioetanolo non varia in quanto il progetto a cui si riferisce tale KPI si basa sull'installazione di un impianto di riciclo e recupero delle sole schiume isolanti. Come descritto all'interno del paragrafo 5.7.2 si sceglie di utilizzare un KPI aggregato poiché il suo utilizzo consentirà di monitorare l'andamento della transizione anche qualora venissero a verificarsi opportunità strategiche inerenti alla gestione degli scarti derivanti dalla produzione di bioetanolo.

Gli impatti operativi sono *unidirezionali positivi* ovvero, qualora si verificano possono determinare solamente impatti positivi sulle quantità di rifiuto tossico emesso. La massa di probabilità è concentrata attorno al valore target 4% e si riduce all'estremizzarsi degli scostamenti. Un esempio di come leggere la Tabella 8 è il seguente: “Vi è un 10% di

probabilità che si verifichino problematiche operative che determinino un tasso medio di emissioni di prodotti pericolosi sul rifiuto totale pari al 4,23%”.

La Tabella 8 riassume il dominio di tutti gli scostamenti possibili dovuti all’impatto delle problematiche operative e le relative probabilità associate. Possiamo ora concludere la nostra analisi attribuendo la relativa probabilità all’insieme di scostamenti che, durante la fase di Risk Identification, avevamo solo descritto qualitativamente. Il Grafico 3 presentato di seguito assegna a ciascuno scostamento la relativa probabilità. In giallo è evidenziato il valore target, in rosso le probabilità associate a scostamenti che non rientrano all’interno del risk appetite mentre in blu le probabilità associate a scostamenti che vi rientrano. L’insieme degli scostamenti evidenziati dal rettangolo rosso sono generati dagli impatti operativi.

Grafico 3: Valutazione settings KPI Waste Scope III



STATISTICHE	
Moda	4,00%
Media	4,22%
Frequenza coperta dal RA	97,0%
Frequenza non coperta dal RA	3,0%

Dall’analisi della distribuzione osserviamo come il valore modale sia il target stesso scelto per il KPI (evidenziato in giallo nel grafico). Inoltre, la probabilità associata a scostamenti che sfiorano il risk appetite, rappresentata dall’insieme di barre di colore rosso, è particolarmente esigua e pari al 3%. Il risk appetite quindi riesce a coprire il 97% della distribuzione di frequenza rappresentata dall’insieme delle barre di colore blu.

L’ultimo scostamento positivo contenuto all’interno del risk appetite (identificato dall’ultima barra blu a ridosso della coda destra) è generato da uno scenario di impatto

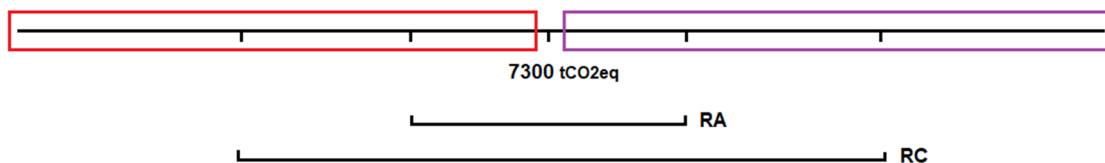
operativo del livello 1,5%. Finché gli impatti empirici del fattore di rischio strategico che si verificheranno durante l'holding period permarranno all'interno di questo limite il progetto sarà coerente con il risk appetite.

Alla luce di questi dati si ritiene che il progetto di Gamma per l'implementazione dell'impianto di riciclaggio e recupero, relativamente al livello di emissioni di rifiuti pericolosi derivanti dal processo produttivo, sia coerente con la distribuzione di probabilità dei possibili scostamenti e dunque può essere avviato.

5.9.3 GHG Emissions (E02-01)

Come abbiamo definito durante la fase di Risk Identification, i fattori di rischio strategico che determinano i possibili scostamenti dal target relativamente al KPI GHG Emissions sono impatti di mercato (sia negativi a seguito di pressioni competitive, sia positivi a seguito di situazioni di sopra-performance) e impatti operativi, i quali sono esclusivamente negativi.

Dall'analisi dei fattori strategici di rischio siamo giunti a definire il seguente grafico:

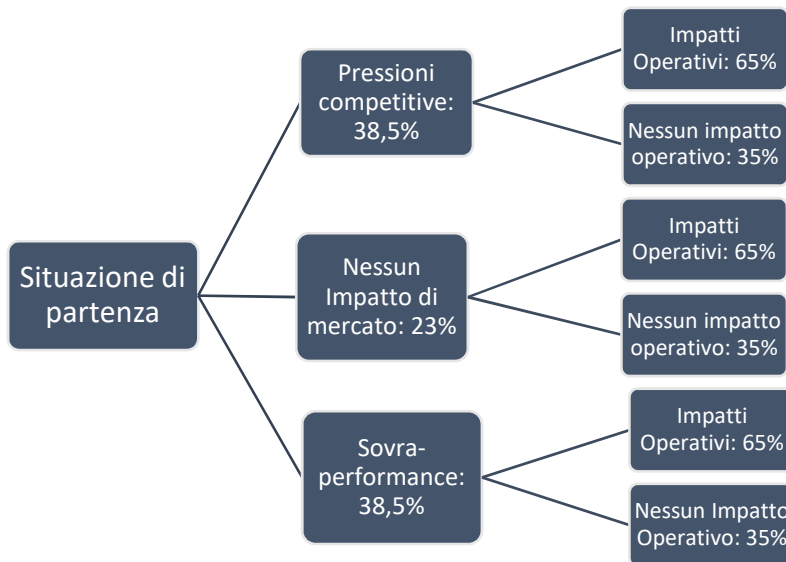


Abbiamo descritto in modo qualitativo da quali fattori di rischio sono determinati i possibili scostamenti, a questo punto vogliamo attribuire una probabilità di accadimento a tali scostamenti per comprendere il grado di fattibilità del progetto.

Come nel caso di Innovation, anche per il KPI GHG Emissions i fattori di rischio sono gli stessi; il mercato e le operations. In questo caso tuttavia, il metodo di quantificazione non è il medesimo previsto per Innovation. Nel primo caso i problemi operativi, riferendosi a guasti o rallentamenti negli impianti produttivi, comportavano ulteriori flessioni nei quantitativi di materiale prodotto. Diversamente, per quanto riguarda il KPI GHG Emissions, esso si riferisce al progetto di installazione di sistemi di filtraggio delle emissioni che, anche qualora dovessero funzionare in modo anomalo o addirittura peggiorare l'attuale condizione, non determinerebbero una flessione nella produttività ma un impatto esclusivo sui livelli di emissioni di GES.

Inoltre, in questo caso si analizzano le quantità prodotte totali, senza distinzione tra prodotti innovativi e non innovativi. Questo perché il livello di emissioni annue è strettamente legato all'intero processo produttivo.

Anche in questo caso il processo di quantificazione degli scostamenti è stato eseguito sotto ipotesi di indipendenza dei due fattori di rischio in quanto si ritiene che da un punto di vista empirico, non vi siano elementi che lascino intendere una correlazione tra le due componenti. Il verificarsi di un guasto tecnico ai sistemi di filtraggio non è correlato alle scelte strategiche dei competitor né all'appetibilità dei prodotti sul mercato. Per eseguire il processo di quantificazione è quindi stato utilizzato il seguente modello probabilistico ad albero:



La probabilità aggregata associata all'eventualità in cui si verificano impatti negativi di mercato è pari al 38,5%, la probabilità di non osservare impatti di mercato è pari al 23% mentre la probabilità aggregata associata all'eventualità in cui si verificano impatti positivi di mercato è pari al 38,5%. In ciascuno dei tre macro-scenari ulteriori scostamenti dal target possono essere generati da guasti tecnici o rallentamenti nell'ultimazione dei sistemi di filtraggio. La probabilità di osservare un impatto negativo derivante dal rischio di un guasto o un ritardo è abbastanza elevata e pari all'65%.

In questo caso è stata mantenuta la scelta di attribuzione delle probabilità agli eventi di mercato per rimanere in linea con le ipotesi utilizzate per l'analisi del KPI Innovation. La scelta di attribuire una probabilità dell'65% all'evento in cui si verificano problematiche operative è stata fatta per rendere lo scenario coerente con le supposizioni effettuate a livello di Risk Identification, all'interno delle quali si è detto che si prevede che l'impianto

di filtraggio possa generare frequenti scostamenti dal target seppur estremamente contenuti in quanto soggetto all’impatto di numerose variabili.

Il processo di stima degli scenari di scostamento prevede tre passaggi. Nel primo passaggio vengono stimati gli scenari di scostamento sulle quantità totali prodotte dovuti agli impatti di mercato, senza valutare direttamente l’impatto sul KPI. Questo perché i quantitativi di emissione dipendono congiuntamente sia dal valore delle quantità prodotte che dal livello delle emissioni unitarie relative a ciascun prodotto. Per tale motivo nel secondo passaggio si calcolano i possibili scostamenti operativi e il loro impatto sulle emissioni unitarie. Solo una volta ottenuti i due set di scenari si procede con il terzo passaggio alla quantificazione degli impatti a livello di KPI applicando ogni scostamento operativo ai differenti scenari di mercato.

5.9.3.1 Scenari di Mercato

Di seguito si presenta la tabella che riassume gli scenari di scostamento sulle quantità prodotte dovuti agli impatti di mercato:

Tabella 9: Scenari di Mercato

	Mercato												
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina Fenolica	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.162	8.203	8.243	8.284	8.325	8.365
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	73.459	73.824	74.190	74.555	74.921	75.286
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337

La tabella rappresenta i possibili impatti di mercato sulle quantità prodotte per ciascun prodotto ai quali vengono associate le relative probabilità. Gli impatti di mercato sono *bidirezionali negativi e positivi*, per tale motivo, nella sezione sinistra sono presentati gli impatti negativi determinati dal verificarsi di pressioni competitive sul mercato, al centro si osserva lo scenario baseline che rappresenta l’evento privo di impatti di mercato mentre

nella sezione destra sono presentati gli impatti positivi determinati dal verificarsi di condizioni di sovra-performance. La massa di probabilità è concentrata attorno allo scenario baseline mentre si riduce in modo simmetrico all'estremizzarsi degli scostamenti. Un esempio di come leggere la Tabella 9 è il seguente: “nel 23% dei casi non si osserveranno flessioni nella produzione a seguito di impatti di mercato”.

5.9.3.2 Scenari Operativi

Di seguito si presenta la tabella che riassume gli scenari di scostamento sul livello di emissioni unitarie per ciascun prodotto a seguito di impatti di tipo operativo:

Tabella 10: Scenari Operativi

	Operations												
	Baseline	Impatti positivi											
Probabilità	35%	25%	15%	10%	5%	4%	2%	1,5%	1%	0,5%	0,5%	0,25%	0,25%
Emissioni Ut Resina	0,09592	0,0964	0,0969	0,0974	0,0979	0,0983	0,0988	0,0993	0,0998	0,1003	0,1008	0,1013	0,1018
Emissioni Ut Polistirene	0,03803	0,0382	0,0384	0,0386	0,0388	0,039	0,0392	0,0394	0,0396	0,0398	0,04	0,0402	0,0404
Emissioni Ut Poliuretano	0,03456	0,0347	0,0349	0,0351	0,0353	0,0354	0,0356	0,0358	0,036	0,0361	0,0363	0,0365	0,0367
Emissioni Ut Bioetanolo	0,02318	0,0233	0,0234	0,0235	0,0236	0,0238	0,0239	0,024	0,0241	0,0242	0,0244	0,0245	0,0246

La Tabella 10 rappresenta i possibili impatti operativi sui livelli di emissioni unitarie generate dalla produzione di ciascun prodotto ai quali vengono associate le relative probabilità. Gli impatti operativi sono *unidirezionali positivi*, per tale motivo, nella sezione destra sono presentati gli impatti positivi determinati dal verificarsi di guasti o malfunzionamenti del sistema di filtraggio delle emissioni mentre nella prima colonna si osserva lo scenario baseline che rappresenta la condizione in cui non si verifichi alcun tipo di malfunzionamento. La massa di probabilità è concentrata attorno allo scenario baseline mentre si riduce all'estremizzarsi degli scostamenti. Un esempio di come leggere la Tabella 10 è il seguente: “nel 20% dei casi non si osserveranno scostamenti dal target di emissioni unitarie per assenza di problematiche operative”.

5.9.3.3 Scenari di Scostamento

A questo punto è possibile costruire un set di scenari di scostamento dal target. Per fare questo si associa ad ogni scenario di mercato (che determinano le quantità prodotte)

ognuno dei possibili scostamenti operativi (che determinano le emissioni unitarie per prodotto). È quindi possibile stimare gli impatti sulle emissioni totali di GES mettendo in rapporto le quantità prodotte con le emissioni unitarie.

Vengono generati tredici scenari di scostamento dal target, uno per ogni livello di scostamento operativo. Per agevolare la lettura del testo, ai fini della descrizione del processo, utilizzeremo di seguito solo due casi. Le ulteriori tabelle che illustrano tutti i possibili scostamenti sono presentate all'interno dell'Appendice C.

Caso 1: Si presenta di seguito la tabella che illustra gli scenari di scostamento generati dai soli impatti di mercato in una condizione in cui le emissioni unitarie non sono influenzate da problematiche operative (probabilità 20%) e permangono ai livelli target:

Tabella 11: Impatti di Mercato in assenza di scostamenti operativi

	Impatti di mercato in assenza di scostamenti operativi (20%)													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi						
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%	
Quantità Resina Fenolica	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.162	8.203	8.243	8.284	8.325	8.365	
Quantità Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	73.459	73.824	74.190	74.555	74.921	75.286	
Quantità Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005	
Quantità Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337	
Emissioni Ut Resina	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	
Emissioni Ut Polistirene	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	
Emissioni Ut Poliuretano	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	
Emissioni Ut Bioetanolo	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	
GHG Emissions	6.424	6.570	6.716	6.862	7.008	7.154	7.300	7.505	7.541	7.727	7.764	7.988	8.267	

Possiamo notare come lo scenario baseline rappresenti il valore target attribuito al KPI GHG Emissions. Questo perché rappresenta lo scenario in cui non si assiste né a impatti di mercato, né a impatti operativi. Nella Tabella 11, i valori di sinistra rappresentano gli scostamenti negativi generati dalle sole pressioni competitive sul mercato (una maggiore pressione competitiva porta a un livello minore di domanda e quindi di quantità prodotte comportando una riduzione delle emissioni di GES) mentre i valori di destra rappresentano gli scostamenti positivi generati dalle sole condizioni di sovra-performance

(una maggiore domanda aggregata comporta un maggiore livello produttivo e di conseguenza un aumento delle emissioni di GES).

Caso 2: Si presenta di seguito la tabella che illustra gli scenari di scostamento generati dagli impatti di mercato congiuntamente al verificarsi di uno scostamento operativo al 25%:

Tabella 12: Impatti di Mercato in presenza di scostamenti operativi al 25%

	Impatti di mercato in presenza di impatti operativi al 25%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi						
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%	
Quantità Resina Fenolica	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771	
Quantità Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941	
Quantità Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005	
Quantità Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337	
Emissioni Ut Resina	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	
Emissioni Ut Polistirene	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	
Emissioni Ut Poliuretano	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	
Emissioni Ut Bioetanolo	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	
GHG Emissions	6.456	6.603	6.750	6.896	7.043	7.190	7.337	7.596	7.686	7.891	7.928	8.153	8.487	

Possiamo notare come lo scenario baseline non rappresenti più il valore target attribuito al KPI GHG Emissions. Questo perché rappresenta lo scenario in cui non si assiste a impatti di mercato ma sono previsti scostamenti dovuti a problematiche operative che fanno aumentare i livelli di emissioni. Nella Tabella 12, i valori di sinistra rappresentano gli scostamenti negativi generati dalle pressioni competitive sul mercato congiuntamente a impatti operativi dello scenario al 25% mentre i valori di destra rappresentano gli scostamenti positivi generati dalle condizioni di sovra-performance congiuntamente a impatti operativi dello scenario al 25%.

5.9.3.4 Ponderazione dei valori

Una volta costruiti tutti gli scenari di scostamento e aver ottenuto tutti i valori con le relative probabilità di scenario si attua il processo di ponderazione delle probabilità per

ciascuno scostamento in modo tale da ottenere il dominio di tutti gli scostamenti possibili con le relative probabilità finali.

Per illustrare il processo di ponderazione utilizzeremo come esempio i due scenari di scostamento sopra citati. Il procedimento viene eseguito in modo identico per ciascuno scenario di scostamento. Le ulteriori tabelle che illustrano tutte le ponderazioni sono presentate all'interno dell'Appendice C.

Caso 1: la tabella seguente riprende il caso 1 del paragrafo 5.9.3.3 ed illustra gli scenari di scostamento generati dai soli impatti di mercato in una condizione in cui le emissioni unitarie non sono influenzate da problematiche operative (probabilità 20%) e permangono ai livelli target:

Tabella 13: Ponderazione impatti di mercato in assenza di scostamenti operativi

Impatti di mercato in assenza di scostamenti operativi			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.424	1,00%	35%	0,35%
6.570	2,50%	35%	0,88%
6.716	5,00%	35%	1,75%
6.862	7,50%	35%	2,63%
7.008	10,00%	35%	3,50%
7.154	12,50%	35%	4,38%
7.300	23,00%	35%	8,05%
7.505	12,50%	35%	4,38%
7.541	10,00%	35%	3,50%
7.727	7,50%	35%	2,63%
7.764	5,00%	35%	1,75%
7.988	2,50%	35%	0,88%
8.267	1,00%	35%	0,35%

La prima colonna presenta i valori dei possibili scostamenti dal target per il KPI GHG Emissions generati a seguito di sole variazioni nelle quantità prodotte dovute a impatti di mercato, ipotizzando che il livello delle emissioni unitarie sia in linea con gli obiettivi operativi e quindi in assenza di problematiche operative.

Nella seconda colonna sono presentate le *probabilità di scenario*, relative alle probabilità del verificarsi dei vari scenari di mercato le quali sono le medesime per ciascuno scenario di scostamento (si veda la tabella al paragrafo 5.9.3.1). Tali probabilità di scenario vengono ponderate per la probabilità dell'evento in cui non si verificano scostamenti operativi, il cui valore è pari al 35% (si veda la tabella al paragrafo 5.9.3.2). Il risultato è

la probabilità ponderata finale per ciascuno scostamento. Il valore evidenziato rappresenta il target fissato per il presente KPI e ha una probabilità ponderata finale pari a 8,05%.

Caso 2: la tabella seguente riprende il caso 2 del paragrafo 5.9.3.3 ed illustra gli scenari di scostamento generati dagli impatti di mercato congiuntamente agli scostamenti operativi dello scenario al 25%.

Tabella 14: Ponderazione impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 25%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 25%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.456	1,00%	25%	0,25%
6.603	2,50%	25%	0,63%
6.750	5,00%	25%	1,25%
6.896	7,50%	25%	1,88%
7.043	10,00%	25%	2,50%
7.190	12,50%	25%	3,13%
7.337	23,00%	25%	5,75%
7.596	12,50%	25%	3,13%
7.686	10,00%	25%	2,50%
7.891	7,50%	25%	1,88%
7.928	5,00%	25%	1,25%
8.153	2,50%	25%	0,63%
8.487	1,00%	25%	0,25%

La prima colonna presenta i valori dei possibili scostamenti dal target per il KPI GHG Emissions generati a seguito di variazioni nelle quantità prodotte dovute a impatti di mercato congiuntamente agli scostamenti operativi dello scenario al 25% (si veda la tabella al paragrafo 5.9.3.2) che alterano al rialzo il livello di emissioni unitarie rispetto agli obiettivi strategici.

Nella seconda colonna sono presentate le *probabilità di scenario*, relative alle probabilità del verificarsi dei vari scenari di mercato. Tali probabilità di scenario vengono ponderate per la probabilità dell'evento in cui si verificano scostamenti operativi il cui valore è pari al 25%. Il risultato è la probabilità ponderata finale per ciascuno scostamento.

5.9.3.5 Distribuzione di probabilità

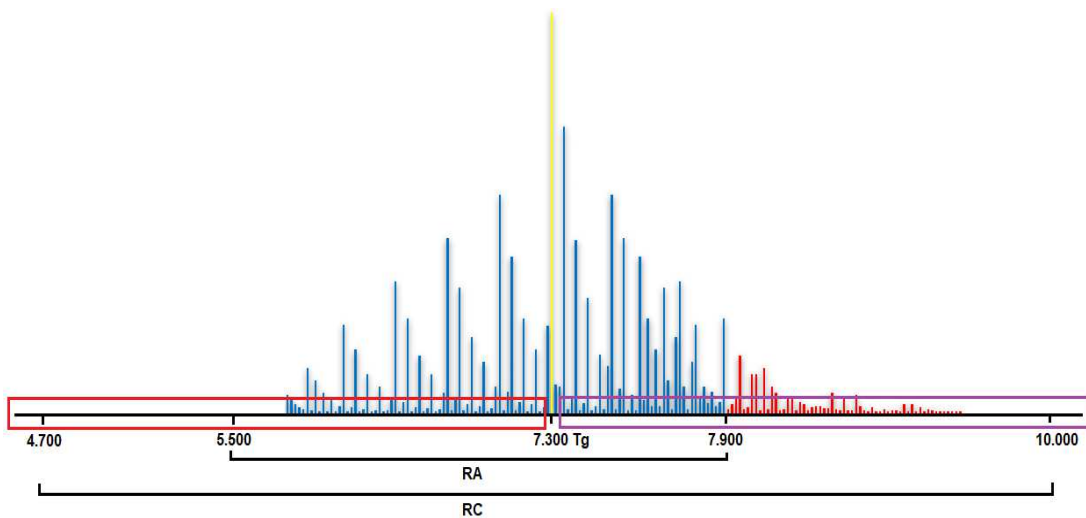
Al termine del processo di ponderazione abbiamo a disposizione il dominio di tutti gli scostamenti possibili e le relative probabilità associate. A questo punto è possibile

generare la distribuzione di probabilità degli scostamenti e in seguito valutare il grado di realizzabilità del progetto mettendo in relazione il target, il risk appetite e la distribuzione di probabilità degli scostamenti appena ottenuta.

Possiamo ora concludere la nostra analisi attribuendo la relativa probabilità all'insieme di scostamenti che, durante la fase di Risk Identification, avevamo solo descritto qualitativamente. Il Grafico 4 presentato di seguito assegna a ciascuno scostamento la relativa probabilità. In giallo è evidenziato il valore target, in rosso le probabilità associate a scostamenti che non rientrano all'interno del risk appetite mentre in blu le probabilità associate a scostamenti che vi rientrano.

L'insieme degli scostamenti evidenziati dal rettangolo rosso sono generati dagli impatti della pressione competitiva mentre l'insieme degli scostamenti evidenziati dal rettangolo viola sono generati da situazioni di sovra-performance e da problematiche operative.

Grafico 4: Valutazione settings KPI GHG Emissions



STATISTICHE	
Moda	7.300
Media	7.371
SQM	381
Frequenza coperta dal RA	91,26%
Frequenza non coperta dal RA	8,74%

Dall'analisi della distribuzione osserviamo come il valore modale sia il target stesso scelto per il KPI (evidenziato in giallo nel grafico). Inoltre, la probabilità associata a scostamenti che sfiorano il risk appetite, rappresentata dall'insieme di barre di colore

rosso, è abbastanza contenuta e pari all'8,74%. In questo caso non si osservano scostamenti negativi che fuoriescano dal risk appetite, tutti gli scostamenti che sfiorano il livello del risk appetite si trovano nella coda destra. Il risk appetite riesce a coprire il 91,26% della distribuzione di frequenza rappresentata dall'insieme delle barre di colore blu.

Non si verificano scostamenti negativi che fuoriescano dal risk appetite e si ritiene che, dall'analisi appena svolta, la probabilità di osservare scostamenti di questo tipo sia tendente allo zero. Diversamente, l'ultimo scostamento positivo contenuto all'interno del risk appetite (identificato dall'ultima barra blu a ridosso della coda destra) è generato da un impatto congiunto in cui si verifica uno scenario di sopra-performance del livello 7,5% e uno scenario operativo del livello 25%⁵⁵. Finché gli impatti empirici dei fattori di rischio strategico che si verificheranno durante l'holding period permarranno all'interno di questi limiti il progetto sarà coerente con il risk appetite.

Alla luce di questi dati si ritiene che il progetto di Gamma per l'implementazione dell'impianto di filtraggio delle emissioni sia coerente con la distribuzione di probabilità dei possibili scostamenti e dunque può essere avviato.

5.10 Step 5.4: Risk Monitoring

Con lo step 5.3 siamo giunti a definire la fattibilità attuale dei tre progetti di transizione individuati per l'impresa Gamma. Tuttavia, la coerenza dei *settings*⁵⁶ scelti per i KPIs che è stata valutata nel precedente step non permane immutata nel tempo e richiede un processo di monitoraggio iterativo. Ogniqualevolta si stabilisce la consistenza di una strategia di transizione è necessario monitorare periodicamente il suo grado di avanzamento, verificare il palesarsi di eventuali scostamenti dal target e analizzare le possibili alterazioni nelle distribuzioni di probabilità ottenute con il processo di Risk Quantification, in modo tale che, nel caso i *settings* non fossero più coerenti con lo shape distributivo⁵⁷ dei possibili scostamenti si attuino processi di correzione per consentire il

⁵⁵ Nonostante osservare una flessione dal punto di vista operativo sia abbastanza probabile (25%), la probabilità di osservare uno scostamento maggiore viene ponderata per la probabilità contenuta del verificarsi di una contingenza di mercato che porti ad una sopra-performance significativa (7%).

⁵⁶ Ovvero i valori di target e risk appetite scelti.

⁵⁷ Condizione per cui si assiste ad un aumento della probabilità associata agli scostamenti non coperti dal risk appetite.

riallineamento della strategia. Dunque, il processo di monitoraggio può portare sostanzialmente a due conclusioni; nel primo caso il progetto è ancora consistente, gran parte della variabilità della distribuzione di probabilità degli scostamenti è contenuta nel risk appetite e si può dunque procedere senza ulteriori problemi. Nel secondo caso il progetto non è più consistente, la massa di probabilità associata agli scostamenti di coda è aumentata e di conseguenza una buona parte della variabilità della distribuzione di probabilità degli scostamenti non è contenuta nel risk appetite. In questo caso è necessario che il management intervenga per gestire il progetto e tentare di riallinearlo verso il raggiungimento del target. Di seguito analizzeremo per ognuno dei quattro KPIs una situazione in cui, a seguito del processo di monitoraggio, la distribuzione di probabilità degli scostamenti non sia più coerente con i valori di target e risk appetite dei quattro KPIs e ipotizzeremo quali potrebbero essere delle scelte strategiche per il riallineamento delle strategie.

5.10.1 Innovation

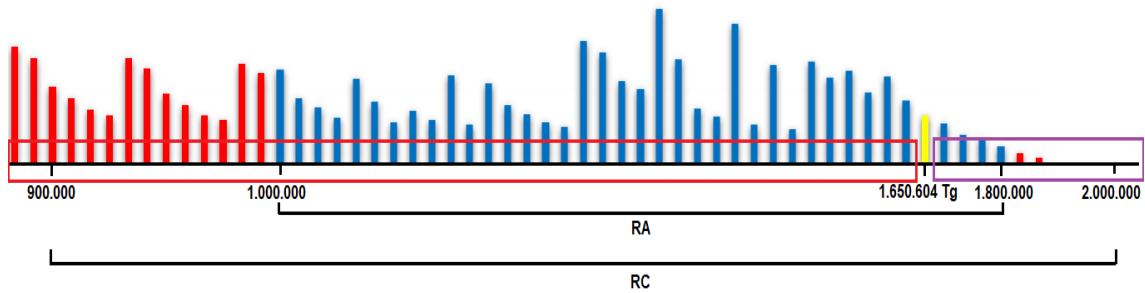
Per incominciare, definiamo le caratteristiche del nuovo scenario all'interno del quale si colloca la strategia di Gamma; ipotizziamo che a seguito del lancio dei nuovi prodotti sostenibili sul mercato si verifichi una pronta reazione dei competitors tramite l'avvio di una concorrenza di prezzo (seppur contenuta) sui loro prodotti standard. L'impatto più grave tuttavia deriva dalle continue problematiche operative che si verificano nell'utilizzo dei nuovi impianti di produzione di poliuretano e bioetanolo di seconda generazione, relative a malfunzionamenti dovuti soprattutto all'inesperienza della forza lavoro che non è stata correttamente formata per l'utilizzazione dei nuovi macchinari.

Ci si trova dunque di fronte ad un contesto molto differente rispetto a quello ipotizzato in fase di avvio della strategia, per tale motivo si procede nuovamente alla fase di Risk Quantification per verificare in che modo la probabilità associata ai possibili scostamenti si è modificata alla luce di tali nuovi impatti dei fattori di rischio strategico. Il processo di quantificazione degli scostamenti utilizzato in questa fase è il medesimo svolto nel paragrafo 5.9.1 con le dovute modificazioni alle probabilità di scenario per renderle coerenti al nuovo contesto. A tale riguardo si è provveduto ad aumentare la probabilità di osservare scostamenti operativi estremi e, relativamente agli aspetti di mercato, a ridurre la probabilità dell'evento baseline in favore del verificarsi di pressioni competitive significative.

Riproporre per intero il processo di quantificazione esulerebbe dalla finalità del presente paragrafo tuttavia, per completezza, le tabelle relative a tale processo sono inserite all'interno dell'Appendice D. Di seguito metteremo direttamente a confronto il nuovo shape distributivo con i *settings* del KPI Innovation.

Il Grafico 5 presentato di seguito illustra la nuova distribuzione di probabilità associata agli scostamenti dal target individuato per il KPI Innovation:

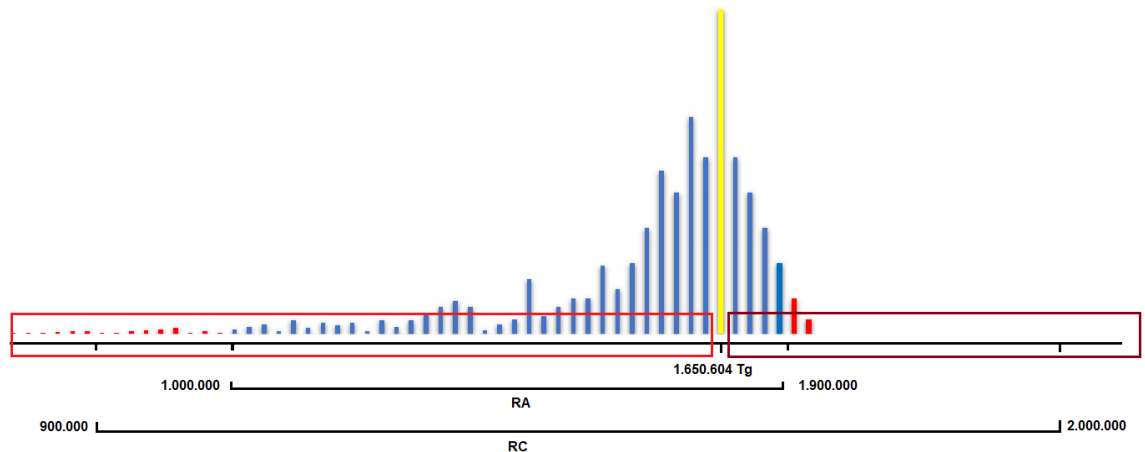
Grafico 5: Valutazione settings KPI Innovation in fase di Monitoring



STATISTICHE	
Moda	1.452.532
Media	1.181.940
SQM	379.417
Frequenza coperta dal RA	70,87%
Frequenza non coperta dal RA	29,13%

Di seguito si riporta il Grafico 1 (introdotto al paragrafo 5.9.1.4.4) che illustra la distribuzione generata al termine della fase di Risk Quantification:

Grafico 1: Valutazione settings KPI Innovation in fase di Risk Quantification



STATISTICHE	
Moda	1.650.604 €
Media	1.583.455 €
SQM	182.033
Frequenza coperta dal RA	96,60%
Frequenza non coperta dal RA	3,40%

Rispetto alla distribuzione che era stata calcolata in fase di avvio della strategia (Grafico 1), quella attuale (Grafico 5) risulta estremamente più dispersa con un elevato effetto di platocurtosi in favore della coda sinistra. Si ricorda che l'insieme degli scostamenti evidenziati dal rettangolo rosso sono generati dagli impatti della pressione competitiva e delle problematiche operative mentre l'insieme degli scostamenti evidenziati dal rettangolo viola sono generati da situazioni di sovra-performance. Risulta quindi evidente il motivo della dispersione in favore della coda sinistra osservabile nel Grafico 5; come anticipato, la risposta competitiva dei concorrenti e i continui rallentamenti dovuti alle problematiche operative hanno reso molto più probabile il verificarsi di scostamenti negativi estremi rispetto a quanto fosse stato ipotizzato in partenza e ad una riduzione della probabilità associata agli scostamenti di destra, legati al verificarsi di una condizione di sovra-performance, la quale, in un contesto vessato da forti impatti negativi congiunti, risulta particolarmente difficile da verificarsi.

Dall'analisi del Grafico 5 osserviamo come il valore modale non sia più il target stesso scelto per il KPI (che rimane evidenziato in giallo nel grafico) ma è scostato alla sua sinistra e pari a 1.452.532€. Inoltre, la probabilità associata a scostamenti che sfiorano il risk appetite, rappresentata dall'insieme di barre di colore rosso, è aumentata in modo estremamente significativo ed è pari al 29,13%. Nel caso precedente (Grafico 1) essa era principalmente relativa agli scostamenti positivi mentre adesso la probabilità di osservare scostamenti appartenenti alla coda destra si è ridotta sensibilmente ed è pari allo 0,32%. Il risk appetite quindi riesce a coprire solo il 70,87%, un valore di gran lunga minore rispetto al 96,60% del caso precedente.

Alla luce di questi dati si ritiene che il progetto di Gamma per il livello di fatturato relativo alla vendita dei prodotti innovativi e sostenibili non sia più coerente con la distribuzione di probabilità dei possibili scostamenti e dunque si rende necessario un intervento di riallineamento della strategia. Per contrastare la concorrenza di prezzo ed evitare di svendere i propri prodotti sul mercato (strategia che non consentirebbe di riallinearsi al target), Gamma potrebbe puntare verso una strategia di differenziazione del prodotto tramite un'estesa campagna di marketing; in modo tale potrebbe mantenere inalterato il mark-up e minimizzare l'impatto della concorrenza di prezzo effettuata dai competitors. Si rende altresì necessario formare in modo più adeguato il personale sull'utilizzazione dei nuovi impianti tramite corsi interni, per evitare il protrarsi di malfunzionamenti.

5.10.2 Waste Scope II e III

Per incominciare, definiamo le caratteristiche del nuovo scenario all'interno del quale si colloca la strategia di Gamma; ipotizziamo che a seguito dell'avvio del nuovo sistema di riciclaggio e riutilizzo dello scarto generato dal processo di produzione delle schiume isolanti si assista a dei livelli di performance non soddisfacenti, nonostante rientrino all'interno del risk appetite. Per quanto riguarda il tasso di riutilizzo dei rifiuti (dimensione monitorata tramite Waste Scope II) esso è attualmente pari al 29% mentre, il tasso di emissione di rifiuti pericolosi (dimensione monitorata tramite Waste Scope III) è pari al 4,8%. Il motivo è da riscontrarsi in un problema inerente alla presenza di un nodo critico nel processo, il quale è stato ultimato in modo sbrigativo. Ci si trova dunque di fronte alla necessità di mantenere il sistema di riciclaggio e riutilizzo per completare in modo corretto il nodo fallato. Il processo è particolarmente delicato e il rischio del verificarsi di rotture degli impianti a seguito dell'intervento è sostenuto.

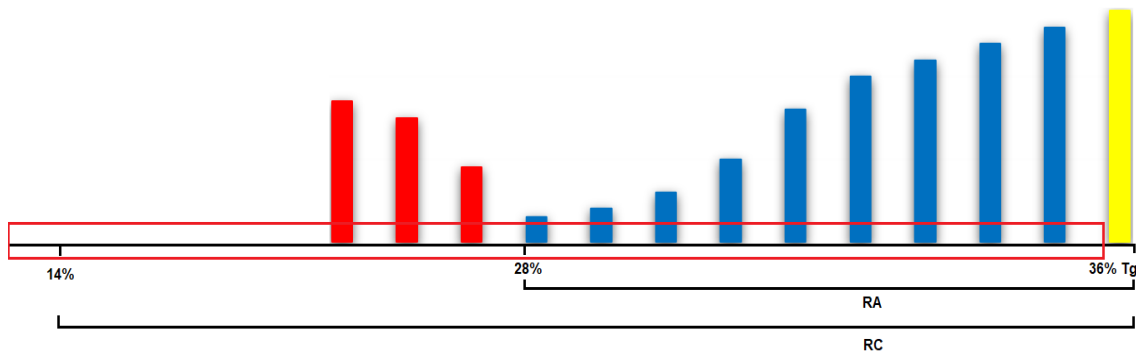
Ci si trova dunque di fronte ad un contesto molto differente rispetto a quello ipotizzato in fase di avvio della strategia, per tale motivo si procede nuovamente alla fase di Risk Quantification per verificare in che modo la probabilità associata ai possibili scostamenti si è modificata alla luce di tali nuovi impatti del fattore di rischio strategico. Il processo di quantificazione degli scostamenti viene eseguito sia per Waste Scope II che per Waste Scope III in quanto entrambi i KPIs sono legati al medesimo progetto di transizione. Le modalità di quantificazione utilizzate in questa fase sono le medesime di quelle esposte all'interno del paragrafo 5.9.2 dopo aver applicato le dovute modificazioni alle probabilità di scenario per renderle coerenti al nuovo contesto. A tale riguardo si è provveduto ad aumentare la probabilità di osservare scostamenti operativi estremi, mantenendo il livello target come valore modale.

Riproporre per intero il processo di quantificazione esulerebbe dalla finalità del presente paragrafo tuttavia, per completezza, le tabelle relative a tale processo sono inserite all'interno dell'Appendice D. Di seguito metteremo direttamente a confronto i nuovi shape distributivi con i *settings* dei KPIs Waste Scope II e Waste Scope III.

5.10.2.1 Waste Scope II

Il Grafico 6 presentato di seguito illustra la nuova distribuzione di probabilità associata agli scostamenti dal target individuato per il KPI Waste Scope II:

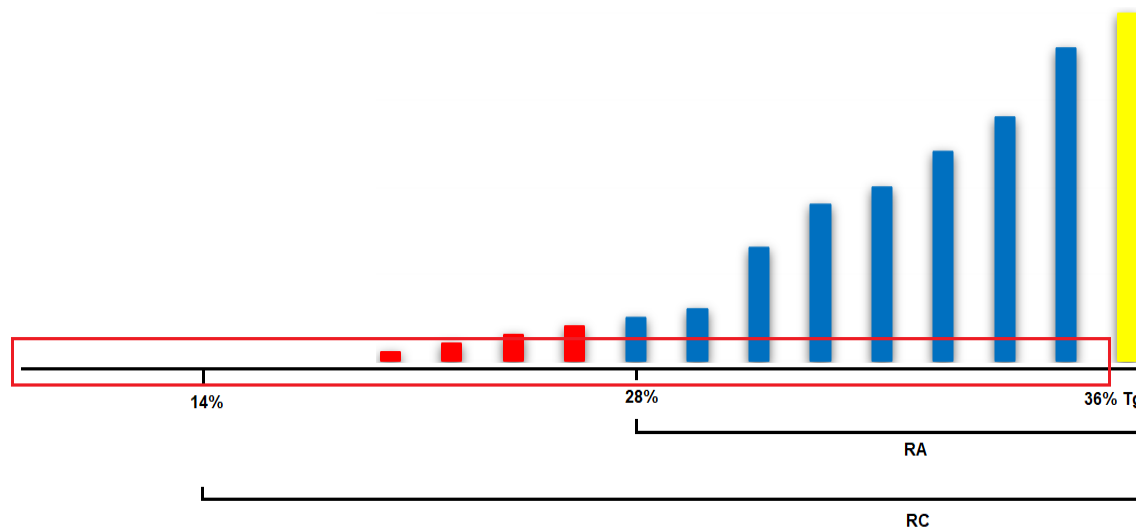
Grafico 6: Valutazione settings KPI Waste Scope II in fase di Monitoring



STATISTICHE	
Moda	35,63%
Media	31,57%
Frequenza coperta dal RA	79,5%
Frequenza non coperta dal RA	20,5%

Di seguito si riporta il Grafico 2 (introdotto al paragrafo 5.9.2.1) che illustra la distribuzione generata al termine della fase di Risk Quantification:

Grafico 2: Valutazione settings KPI Waste Scope II in fase di Risk Quantification



STATISTICHE	
Moda	35,63%
Media	33,43%
Frequenza coperta dal RA	97,0%
Frequenza non coperta dal RA	3,0%

Rispetto alla distribuzione che era stata calcolata in fase di avvio della strategia (Grafico 2), quella appena ottenuta (Grafico 6) è caratterizzata da una massa di probabilità della coda sinistra molto più significativa. Il motivo della dispersione in favore della coda sinistra è legato alla maggiore probabilità che si verifichino gravi problematiche operative a seguito del processo di manutenzione dell'impianto

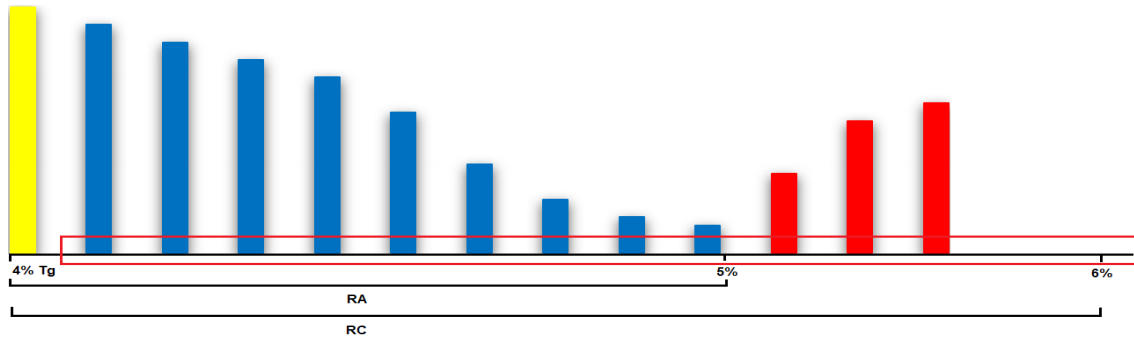
Dall'analisi del Grafico 6 osserviamo come, nonostante tutto, il valore modale sia comunque il target scelto per il KPI (che rimane evidenziato in giallo nel grafico). Ciò che subisce uno scostamento negativo è la media che passa da 33,43% a 31,57%. Inoltre, la probabilità associata a scostamenti che sfiorano il risk appetite, rappresentata dall'insieme di barre di colore rosso, è aumentata in modo estremamente significativo ed è pari al 20,5% mentre, nel caso precedente essa era pari al 3%. Il risk appetite quindi riesce a coprire solo il 79,5% della variabilità, un valore di gran lunga minore rispetto al 97% del caso precedente.

Alla luce di questi dati si ritiene che il progetto di Gamma per l'implementazione dell'impianto di riciclaggio e recupero, relativamente al livello di riutilizzo dello scarto all'interno della produzione, non sia più coerente con la distribuzione di probabilità dei possibili scostamenti e dunque si rende necessario un intervento di riallineamento della strategia. Dato che non è possibile modificare la difficoltà tecnica di un intervento di manutenzione di un impianto, non è possibile agire sulla mitigazione del fattore di rischio per limitare la probabilità del verificarsi di uno scostamento negativo. L'unica opportunità per riuscire a rendere consistente la strategia è data dal ricorso alla copertura assicurativa nel verificarsi di gravi scostamenti operativi sia per quanto riguarda i danni economici che per quanto riguarda i danni reputazionali. In questo modo è possibile aumentare il risk appetite e gestire in modo efficace una maggior quantità di scostamenti dal target. Ad un aumento del risk appetite corrisponde un aumento degli scostamenti per cui è prevista una copertura e in tale modo è possibile rendere consistente la strategia.

5.10.2.2 Waste Scope III

Il Grafico 7 presentato di seguito illustra la nuova distribuzione di probabilità associata agli scostamenti dal target individuato per il KPI Waste Scope III:

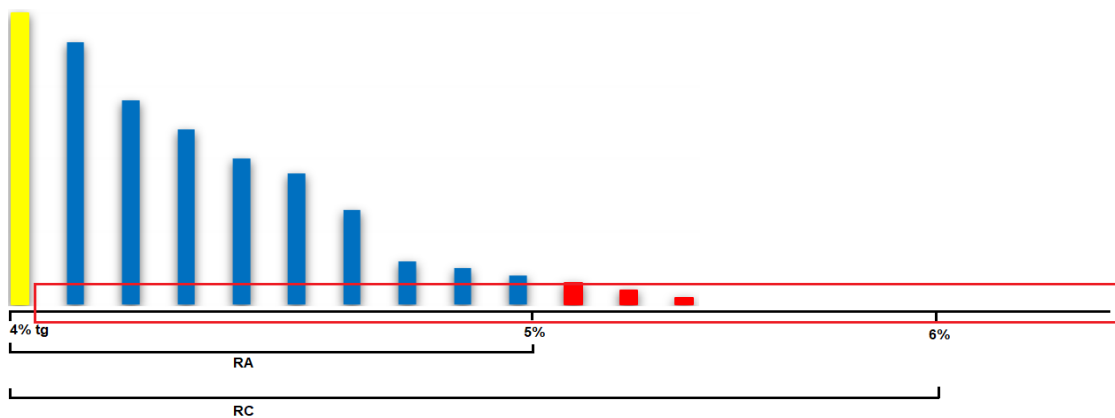
Grafico 7: Valutazione settings KPI Waste Scope III in fase di Monitoring



STATISTICHE	
Moda	4,00%
Media	4,43%
Frequenza coperta dal RA	79,5%
Frequenza non coperta dal RA	20,5%

Di seguito si riporta il Grafico 3 (introdotto al paragrafo 5.9.2.2) che illustra la distribuzione generata al termine della fase di Risk Quantification:

Grafico 3: Valutazione settings KPI Waste Scope III in fase di Risk Quantification



STATISTICHE	
Moda	4,00%
Media	4,22%
Frequenza coperta dal RA	97,0%
Frequenza non coperta dal RA	3,0%

Rispetto alla distribuzione che era stata calcolata in fase di avvio della strategia (Grafico 3), quella appena ottenuta (Grafico 7) è caratterizzata da una massa di probabilità della coda destra molto più significativa. Il motivo della dispersione in favore della coda destra è legato alla maggiore probabilità che si verifichino gravi problematiche operative a seguito del processo di manutenzione dell'impianto.

Dall'analisi del Grafico 7 osserviamo come, nonostante tutto, il valore modale sia comunque il target scelto per il KPI (che rimane evidenziato in giallo nel grafico). Ciò che subisce uno scostamento positivo è la media che passa da 4,22% a 4,33%. Inoltre, la probabilità associata a scostamenti che sfiorano il risk appetite, rappresentata dall'insieme di barre di colore rosso, è aumentata in modo estremamente significativo ed è pari al 20,5% mentre, nel caso precedente essa era pari al 3%. Il risk appetite quindi riesce a coprire solo il 79,5% della variabilità, un valore di gran lunga minore rispetto al 97% del caso precedente.

Alla luce di questi dati si ritiene che il progetto di Gamma per l'implementazione dell'impianto di riciclaggio e recupero, relativamente al livello di emissioni di rifiuti pericolosi derivanti dal processo produttivo, non sia più coerente con la distribuzione di probabilità dei possibili scostamenti e dunque si rende necessario un intervento di riallineamento della strategia. L'ipotesi di riallineamento è la medesima prevista per Waste Scope II in quanto entrambi i KPIs si riferiscono allo stesso progetto di transizione. Dato che non è possibile modificare la difficoltà tecnica di un intervento di manutenzione di un impianto, non è possibile agire sulla mitigazione del fattore di rischio per limitare la probabilità del verificarsi di uno scostamento negativo. L'unica opportunità per riuscire a rendere consistente la strategia è data dal ricorso alla copertura assicurativa nel verificarsi di gravi scostamenti operativi sia per quanto riguarda i danni economici che per quanto riguarda i danni reputazionali. In questo modo è possibile aumentare il risk appetite e gestire in modo efficace una maggior quantità di scostamenti dal target. Ad un aumento del risk appetite corrisponde un aumento degli scostamenti per cui è prevista una copertura e in tale modo è possibile rendere consistente la strategia.

5.10.3 GHG Emissions

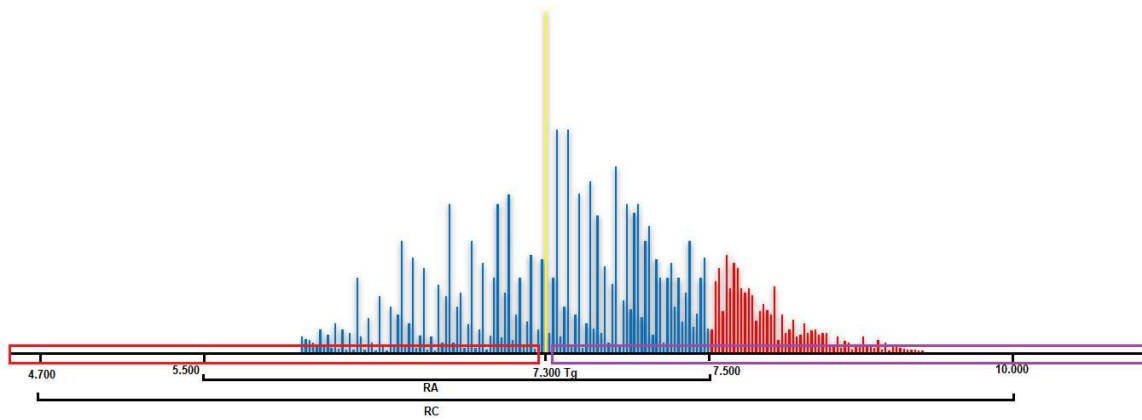
Per incominciare, definiamo le caratteristiche del nuovo scenario all'interno del quale si colloca la strategia di Gamma; ipotizziamo che a seguito della valutazione del nuovo sistema di filtraggio delle emissioni implementato da Gamma si osservino scostamenti negativi più elevati rispetto ai range di scostamento supposti in fase di valutazione della strategia. Dunque, nonostante le dinamiche di mercato rimangano sui medesimi pattern probabilistici valutati in fase di avvio del progetto, si assiste comunque a scostamenti positivi più frequenti e marcati rispetto ai livelli obiettivo. Il motivo è da riscontrarsi in un'inefficienza tecnologica dei meccanismi di filtraggio. In assenza di manutenzione il danno potrebbe diventare particolarmente ingente mentre, il procedimento di sistemazione delle inefficienze non sembra essere eccessivamente rischioso da mettere a repentaglio l'operatività di Gamma o rendere più probabili guasti di grave portata.

Ci si trova dunque di fronte ad un contesto molto differente rispetto a quello ipotizzato in fase di avvio della strategia, per tale motivo si procede nuovamente alla fase di Risk Quantification per verificare in che modo la probabilità associata ai possibili scostamenti si è modificata alla luce di tali nuovi impatti dei fattori di rischio strategico. Il processo di quantificazione degli scostamenti utilizzato in questa fase è il medesimo svolto nel paragrafo 5.9.2 con le dovute modificazioni alle probabilità di scenario per renderle coerenti al nuovo contesto. A tale riguardo si è provveduto a disperdere la massa di probabilità legata agli scenari operativi e ad aumentarne l'impatto, gli scostamenti estremi continuano ad essere caratterizzati da probabilità ridotte.

Riproporre per intero il processo di quantificazione esulerebbe dalla finalità del presente paragrafo tuttavia, per completezza, le tabelle relative a tale processo sono inserite all'interno dell'Appendice D. Di seguito metteremo direttamente a confronto il nuovo shape distributivo con i *settings* del KPI GHG Emissions.

Il Grafico 8 presentato di seguito illustra la nuova distribuzione di probabilità associata agli scostamenti dal target individuato per il KPI GHG Emissions:

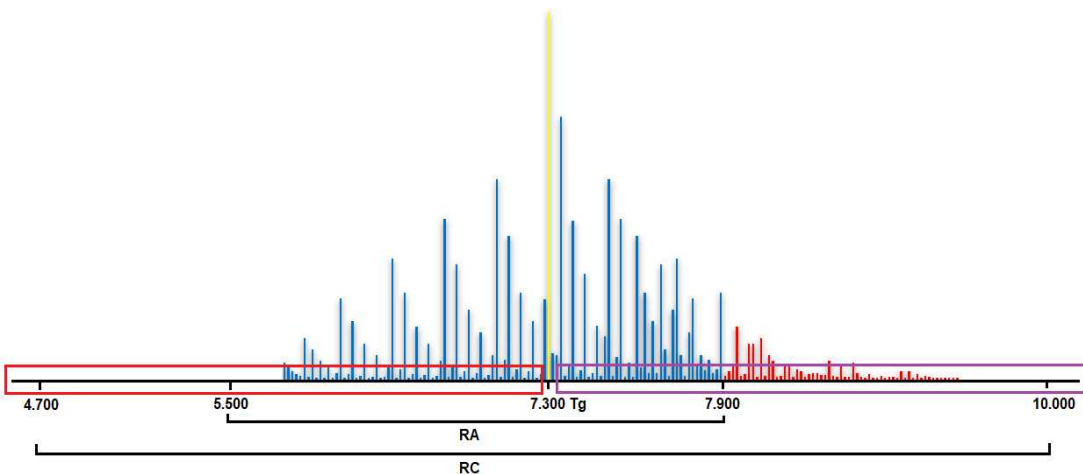
Grafico 8: Valutazione settings KPI GHG Emissions in fase di Monitoring



STATISTICHE	
Moda	7.300
Media	7.494
SQM	422
Frequenza coperta dal RA	79,83%
Frequenza non coperta dal RA	20,17%

Di seguito si riporta il Grafico 4 (introdotto al paragrafo 5.9.3.5) che illustra la distribuzione generata al termine della fase di Risk Quantification:

Grafico 4: Valutazione settings KPI GHG Emissions in fase di Risk Quantification



STATISTICHE	
Moda	7.300
Media	7.371
SQM	381
Frequenza coperta dal RA	91,26%
Frequenza non coperta dal RA	8,74%

Rispetto alla distribuzione che era stata calcolata in fase di avvio della strategia (Grafico 4), quella appena ottenuta (Grafico 8) è caratterizzata da una massa di probabilità della coda destra molto più significativa. Si ricorda che l'insieme degli scostamenti evidenziati dal rettangolo rosso sono generati dagli impatti della pressione competitiva mentre l'insieme degli scostamenti evidenziati dal rettangolo viola sono generati da situazioni di sovra-performance e delle problematiche operative. Il motivo della dispersione in favore della coda destra; come anticipato, dipende esclusivamente dalla maggiore frequenza e portata delle problematiche operative in quanto le dinamiche di mercato, da un punto di vista aggregato, non hanno subito modificazioni rispetto alla quantificazione svolta in fase di avvio del progetto. Tali problematiche operative hanno quindi reso molto più probabile il verificarsi di scostamenti positivi esterni al risk appetite rispetto a quanto fosse stato ipotizzato in partenza.

Dall'analisi del Grafico 8 osserviamo come, nonostante tutto, il valore modale sia comunque il target scelto per il KPI (che rimane evidenziato in giallo nel grafico). Ciò che subisce uno scostamento positivo è la media che passa da 7.371 tCO₂eq a 7.494 tCO₂eq. Inoltre, la probabilità associata a scostamenti che sfiorano il risk appetite, rappresentata dall'insieme di barre di colore rosso, è aumentata in modo estremamente significativo ed è pari al 20,17% mentre, nel caso precedente essa era pari al 8,74%. Il risk appetite quindi riesce a coprire solo il 78,83% della variabilità, un valore di gran lunga minore rispetto al 91,26% del caso precedente.

Alla luce di questi dati si ritiene che il progetto di Gamma per il livello di fatturato relativo al miglioramento del sistema di efficientamento e filtraggio dell'impianto produttivo non sia più coerente con la distribuzione di probabilità dei possibili scostamenti e dunque si rende necessario un intervento di riallineamento della strategia. In questo caso si ritiene che avviare la manutenzione del sistema di filtraggio sia un passo necessario da compiere per ricalibrare il rischio operativo ai livelli precedenti. È altresì possibile agire sulle quantità prodotte per contenere le emissioni fino al momento in cui il sistema di filtraggio sarà nuovamente operativo, ad esempio, a seconda della durata dell'intervento di manutenzione, sarebbe possibile dilazionare le consegne di resina fenolica in quanto legata al processo produttivo che genera maggiori emissioni rispetto ai restanti prodotti.

Conclusioni

Lo studio dei cambiamenti climatici e di come il loro sviluppo influisce e influirà sulle nostre vite, è certamente un tema ampio e complesso. All'interno della prima parte del presente studio è stato analizzato dettagliatamente in che modo il sistema economico sia influenzato dagli impatti fisici derivanti dai cambiamenti climatici e quali siano gli attuali sviluppi normativi che stanno definendo il percorso futuro del processo di transizione verso un modello economico sostenibile. Successivamente, partendo dal tema della transizione e dalla sua estrema rilevanza per la mitigazione del cambiamento climatico, è stato proposto il framework per la gestione della transizione all'interno delle singole imprese.

L'obiettivo finale era quello di definire un framework per la gestione della transizione univocamente applicabile da ciascuna tipologia d'impresa, razionalizzando in un unico processo sia la componente di analisi degli scenari di transizione che quella di Enterprise Risk Management. La struttura che è stata sviluppata può essere riassunta nel seguente modo:

- | | | |
|--|---|--|
| 1. Analisi di materialità dei rischi di transizione | } | Fase 1) Definizione del contesto –
<i>Fattori di rischio esogeni di transizione</i> |
| 2. Definizione degli scenari di transizione e calibrazione | | |
| 3. Valutazione degli impatti sul Business | | |
| 4. Definizione delle strategie | } | Fase 2) Gestione delle strategie di
transizione – <i>Fattori di rischio
strategici di transizione</i> |
| 5. Gestione e monitoraggio delle strategie | | |
| 5.1 Definizione dei KPIs e del Risk Appetite | | |
| 5.2 Risk Identification | | |
| 5.3 Risk Quantification | | |
| 5.4 Risk Monitoring | | |

La Fase 1 (contenente i primi tre step) è finalizzata alla definizione del contesto di transizione in cui si trova ad operare l'impresa ovvero, a identificare quali siano i *rischi di transizione esogeni* e in che modo essi modifichino (tanto nel breve quanto nel medio-lungo periodo) l'ambiente esterno in cui l'impresa si trova ad operare. La Fase 1 permette al management di costruire un set informativo completo che facilita la formulazione di strategie da implementare per adattare il modello di business al contesto di transizione. Lo Step 1 prevede lo svolgimento di un'analisi di materialità dei rischi di transizione e ha

la finalità di definire in che modo il modello di business dell'impresa si pone attualmente nei confronti dei rischi esogeni di transizione e delle opportunità ad essi correlate. Lo Step 2 introduce l'analisi degli scenari di transizione, finalizzata a valutare in che modo i fattori esogeni di transizione (descritti all'interno dei quattro scenari AIFIRM) potrebbero influenzare in via prospettica l'ambiente rilevante per l'impresa. Lo Step 3 è finalizzato alla produzione di un insieme di indicatori economico-patrimoniali-finanziari che sintetizzino in modo intuitivo gli impatti di ciascuno scenario sul business dell'impresa.

La Fase 2 (contenente i secondi due step) inizia con lo Step 4, all'interno del quale (coerentemente con le analisi svolte in precedenza) si richiede la definizione di un set di strategie finalizzate ad allineare il modello di business dell'impresa coerentemente al contesto di transizione attuale e ai contesti prospettici individuati durante la *scenario analysis*. Lo Step 5 introduce il processo di Enterprise Risk Management all'interno del framework. Tale step viene suddiviso in quattro sotto-step che riprendono le fasi del processo di ERM. L'utilizzo delle metodologie di ERM è funzionale alla gestione dei *fattori di rischio strategici* di transizione. Lo Step 5.1 consiste nella declinazione degli obiettivi di alto livello (definiti in fase di pianificazione strategica) in un set di Key Performance Indicators (KPI) che permettano di tenere sotto controllo l'andamento delle strategie, specificandone target e Risk Appetite. Una volta fissati i target e i relativi Risk Appetite per ogni KPI, si procede con lo Step 5.2 all'identificazione dei fattori di rischio strategici di transizione ovvero, quell'insieme di fattori che contribuiscono a determinare l'insieme dei possibili scostamenti dai target individuati per ciascun KPI. Nello Step 5.3 ciascuno dei fattori di rischio strategici di transizione viene quantificato in termini di probabilità di accadimento e di impatto sullo scostamento dal target a cui è connesso, lo Step si conclude quindi nell'assegnazione di una probabilità di accadimento ad ogni possibile scostamento dal target relativo a ciascun KPI. Infine, lo Step 5.4 richiede il monitoraggio costante del grado di avanzamento delle varie strategie di transizione implementate e del verificarsi di eventuali scostamenti dai target, in modo tale da attuare processi di correzione e consentire il riallineamento delle strategie agli obiettivi di transizione scelti.

Oltre alla descrizione metodologica, l'intero framework è stato declinato all'interno di un esempio pratico in quanto, seppure le logiche sottostanti rimangono le medesime per ogni soggetto analizzato, l'approccio assume caratteristiche peculiari a seconda del business

svolto dall'impresa e delle strategie che essa sceglie di intraprendere. Questo perché i fattori di rischio esogeni e quelli strategici differiscono a seconda del caso specifico preso in analisi. Grazie all'esempio applicato, si è potuto analizzare a fondo ogni singolo Step e dimostrare in che modo le logiche proposte possono essere ipoteticamente applicate da un'impresa per gestire la transizione del proprio modello di business.

Si ritiene che la declinazione esemplificativa del modello abbia dato una prima evidenza della sua robustezza strutturale e della potenziale applicabilità empirica. A tale riguardo, si ritiene che i risultati ottenuti con questo primo approccio motivino un successivo approfondimento della tematica e un ulteriore sviluppo empirico del framework, in modo tale da renderlo concretamente adatto ad aiutare le imprese nell'affrontare questo complesso periodo di rivoluzione economica.

Nel corso della stesura del progetto, si è osservato come la maggior parte della produzione accademica (relativamente al tema della relazione tra i rischi derivanti dal cambiamento climatico e l'economia) prediliga l'analisi degli aspetti macroscopici del fenomeno. Diversamente, per quanto concerne la gestione del rischio climatico all'interno dei singoli soggetti economici (materia oggetto del presente studio), la letteratura accademica è sicuramente più esigua. È auspicabile che la ricerca approfondisca anche questa dimensione nel prossimo futuro, infatti, il sistema economico può essere pensato come un grande e complesso macchinario; perché esso funzioni correttamente è necessario che ogni singolo ingranaggio, dal più piccolo al più grande, sia in grado di svolgere al meglio il proprio compito. Perché il processo di transizione avvenga in modo concreto e permetta di scongiurare il collasso del sistema nel lungo periodo è necessario che ogni singolo attore dell'enorme macchina economica sia in grado di intraprendere e affrontare al meglio questo processo di cambiamento. Per tale motivo, si ritiene che la produzione di soluzioni utili alle singole imprese nell'approcciare rischi e opportunità legate al cambiamento climatico e alla transizione, rappresenti un elemento di estrema rilevanza per la futura ricerca accademica.

La sfida che ci vede coinvolti richiede una profonda sinergia tra competenze e conoscenze differenti. È infatti richiesto a ognuno di noi di fare la propria parte, per quanto possibile, nel contrastare il progredire del cambiamento climatico. Il presente studio, al netto delle circostanze universitarie, vuole essere anche questo; il modesto contributo di uno studente alla lotta nei confronti di un fenomeno che, nel bene o nel male, ne condizionerà il futuro.

Appendice A – Gli scenari AIFIRM

1) Rapid Transition: Questo scenario è caratterizzato da un rapido processo di transizione, molto più repentino rispetto agli attuali progetti definiti dall'Accordo di Parigi⁵⁸. L'utilizzo del petrolio diminuisce nel tempo e si assiste ad una crescita della popolazione mondiale a ritmo costante fino al raggiungimento dei 9 miliardi di persone nel 2100. Lo sfruttamento del terreno viene fortemente regolamentato, portando ad una conseguente riduzione dei livelli di deforestazione. Si assiste inoltre ad un maggiore utilizzo dei terreni per colture cerealicole a causa del crescente ricorso all'utilizzo di biocarburanti in sostituzione ai combustibili fossili. Sempre all'interno del settore agricolo, è prevista una significativa riduzione dei terreni dedicati all'allevamento intensivo di animali. Queste caratteristiche comportano una riduzione del 40% delle emissioni di gas naturali e la riduzioni delle emissioni di anidride carbonica a partire dal 2020, fino a diventare negative nel 2100. Per quanto concerne la transizione, si delinea uno scenario di forte cooperazione internazionale nella transizione verso un'economia sostenibile. Aumentano gli investimenti nei settori dell'istruzione e della sanità e la logica economica di tendenza si focalizza non sulla sola crescita ma sul benessere con politiche volte ad una maggiore redistribuzione della ricchezza e alla riduzione della forbice sociale all'interno dei singoli Paesi. Si assiste ad una generica riduzione dei consumi e a una minore intensità nell'utilizzo delle risorse energetiche. Lo sviluppo di tecnologie di produzione per l'energia rinnovabile sia da biomassa che non-bio aumenta considerevolmente, in modo più moderato si assiste al progresso di tecnologie finalizzate alla conversione dei combustibili fossili, al nucleare e al *carbon capture and storage*.

Di seguito sono presentati gli impatti dei differenti fattori di vulnerabilità per lo scenario Rapid Transition⁵⁹:

⁵⁸ Relativamente all'Accordo di Parigi si è discusso nel paragrafo 3.2.3

⁵⁹ Tutte le tabelle che presenteremo in questa sede, comprese quelle riferite agli scenari Two Degree, Business as Intended e Baseline, sono ricavate da AIFIRM (2020).

<p><i>Rischio tecnologico</i></p>	<p>La produzione di energia primaria è prevista nel 2020 a 202.652 EJ/yr. Essa decresce in media di 1474 EJ/yr.</p> <p>La componente rinnovabile da biomasse è a 9207 EJ/yr nel 2020, e cresce al ritmo di 506 EJ/yr, la componente non biomassa è stimata a 9379 EJ/yr nel 2020, e cresce di 635 EJ/yr: è previsto un forte sviluppo tecnologico.</p> <p>L'utilizzo dell'energia da parte dei trasporti è stimato al 2020 in 50.561 EJ/yr, e decresce al ritmo di circa 0,473 EJ/yr. La capacità elettrica (considerata un indicatore tecnologico) è di 2709,1 GW nel 2020, e cresce nel periodo al ritmo di 36,7 GW anno.</p> <p>L'utilizzo di energia elettrica da parte dell'industria resta sostanzialmente stabile, passando dai 32726 EJ/yr del 2020 a 31245 EJ/yr del 2050.</p> <p>In relazione all'energia, il rischio tecnologico va considerato elevato, a seguito della conversione verso fonti rinnovabili con rapido sviluppo tecnologico per la produzione, e per la ricerca di maggior efficienza nell'utilizzo. In relazione all'agricoltura, il rischio va considerato basso, restando pressoché costante la produzione.</p>
<p><i>Rischio politico</i></p>	<p>Il prezzo delle emissioni carbonio è stimato, per l'OECD, a 8,815 US\$2005/t CO2 nel 2020, a 35,722 nel 2030, a 71,763 nel 2040 e a 99,968 dollari/t nel 2050.</p> <p>In questo pathway anche le emissioni da agricoltura sono soggette al medesimo pricing.</p> <p>L'area edificata è prevista in crescita, da 38.664 milioni di ettari nel 2020 a 52.274 milioni di ettari nel 2050. Nel medesimo periodo la popolazione passa da 1,18 miliardi a 1,31 miliardi di persone (la popolazione mondiale passa da 7,6 a 8,5 miliardi di individui). L'utilizzo del terreno per la coltivazione di cereali scende da 419 miliardi di ettari a 392 miliardi, e i pascoli scendono da 713 miliardi a 628 miliardi. Sostanzialmente stabile la componente di foreste.</p> <p>Il rischio va considerato elevato sia per l'energia che per l'agricoltura, a seguito del rapido <i>enforcing</i> della politica di pricing delle emissioni.</p>
<p><i>Rischio di mercato</i></p>	<p>Con riferimento ai paesi OCSE, il prodotto interno lordo nello scenario SSP1 cresce al tasso del 2,22% annuo nel decennio 2020-2030, al 2,02% annuo nel decennio 2030-2040 e all'1,6% nel periodo 2040-2050.</p> <p>I consumi crescono da 26809 bln US\$2005/yr nel 2020 ad un ritmo di 691 miliardi di dollari anno. Certamente il calo di domanda dell'energia, e la transizione a fonti rinnovabili, pongono il rischio di mercato a livello elevato sia per la produzione che per l'utilizzo.</p> <p>Un mercato del cibo completamente globalizzato impedirà all'agricoltura di assorbire con aumenti dei prezzi eventuali calamità, mentre è prevista una significativa riduzione della richiesta di bestiame per l'alimentazione umana, con un impatto moderato sul rischio di mercato per l'agricoltura.</p>

2) Two Degree: Questo scenario è prevalentemente allineato agli obiettivi definiti dall'Accordo di Parigi per fissare il tetto massimo di surriscaldamento globale a 2 °C al di sopra dei livelli preindustriali. Si tratta di uno scenario intermedio dove non si assiste a un rapido mutamento nei trend climatici e socioeconomici come nel precedente ma dove le politiche climatiche promosse a livello internazionale sono comunque stringenti. La convergenza verso un sistema economico sostenibile è continua seppur non eccessivamente rapida, si assiste ad una riduzione nell'utilizzo dei combustibili fossili ma essi non vengono abbandonati del tutto. Per quanto concerne il settore agricolo, la regolamentazione sullo sfruttamento del suolo rimane lacunosa portando a un proseguimento, seppur limitato, nella deforestazione e si assiste ad una riduzione contenuta dei terreni cerealicoli nei paesi sviluppati e degli allevamenti intensivi a fronte dei cambiamenti nella dieta della popolazione. Relativamente alle fonti energetiche, l'abbandono dei combustibili storici prosegue in linea con i trend storici, e lo sviluppo di tecnologie non fossili e rinnovabili avviene con modalità intermedie rispetto allo scenario Rapid Transition. Date queste condizioni, le emissioni di gas naturale rimangono stabili e si assiste ad un incremento delle emissioni di anidride carbonica fino al 2040 per poi incominciare a decrescere.

<p><i>Rischio tecnologico</i></p>	<p>La produzione di energia primaria è prevista nel 2020 a 204.089 EJ/yr. Essa cresce in media di 624 EJ/yr.</p> <p>La componente rinnovabile da biomasse è a 12791 EJ/yr nel 2020, e resta stabile (12819 EJ/yr nel 2050). La componente non biomassa è stimata a 12009 EJ/yr nel 2020, e cresce di 427 EJ/yr, rappresentando circa 2/3 della crescita dell'energia totale.</p> <p>Il consumo di energia da parte dell'industria resta stabile, passando da 47786 EJ/yr nel 2020 a 52991 EJ/yr nel 2050, mentre crescono le quote delle utenze residenziali e commerciali (da 58437 EJ/yr a 60695 EJ/yr) e dei trasporti (da 55964 EJ/yr a 64850 EJ/yr).</p> <p>La capacità elettrica (considerata un indicatore tecnologico) è di 2653,7 GW nel 2020, e cresce nel periodo al ritmo di 43,5 GW anno (circa un terzo della crescita è dovuto all'energia eolica).</p> <p>Per l'energia il rischio tecnologico va considerato moderato, per via del proseguire dei trend storici attuali che prevedono un graduale abbandono delle tecnologie tradizionali in favore delle rinnovabili.</p> <p>Per quanto riguarda l'agricoltura, la produzione dei cereali cresce di circa il 20% e quella di carne del 15%, pertanto il rischio va considerato moderato scontando un aumento della resa.</p>
-----------------------------------	--

<p><i>Rischio di mercato</i></p>	<p>Lo scenario prevede un rallentamento della crescita economica, con un prodotto interno lordo dei paesi OCSE che cresce ad un tasso dell'1,87% nel decennio 2020-2030, all'1,53% nel decennio 2030-2040 e all'1,33% nel decennio 2040-2050. I consumi crescono a partire da 29428 bln US\$2005/yr nel 2020 al ritmo di 943 bln/yr.</p> <p>Il rischio di mercato può considerarsi moderato sia per il settore energia che per quello agricolo, poiché al rallentamento dell'economia fa fronte una crescita dei consumi, e la regionalizzazione relativa dei commerci di cibo consente agli agricoltori di fronteggiare eventuali calamità naturali agendo sui prezzi.</p>
<p><i>Rischio politico</i></p>	<p>Il prezzo delle emissioni di carbonio decresce dai 12,654 US\$2005 per tonnellata di CO₂ a 12,324 nel 2050 (toccando un minimo a 7,566 nel 2040), successivamente inizia a crescere fino a 141,330 US\$/t CO₂ nel 2100: il ridotto pricing di carbonio porta a prevedere un basso rischio politico per i settori a elevate emissioni.</p> <p>La popolazione è stabile nei paesi OCSE (cresce da 1,17 miliardi a 1,28 miliardi di persone), mentre nel mondo cresce significativamente (da 7,6 a 9,2 miliardi di persone).</p> <p>L'utilizzo del territorio resta costante nel periodo (i cereali passano da 470 miliardi di ettari a 487 miliardi di ettari e l'allevamento da 764 miliardi di ettari a 770 miliardi di ettari rispettivamente). La superficie forestale resta costante (sia a livello di paesi OCSE che mondiale), determinando un rilassamento sulle politiche di emissione e quindi il rischio politico resta basso.</p>

3) Business as Intended: In questo scenario il processo di gestione del cambiamento climatico a livello internazionale funziona a rilento e le tensioni internazionali permangono in un panorama di “frammentazione”. Permangono blocchi politici contrapposti tra loro per esigenze economico-sociali, aumentando il disallineamento nei confronti della questione climatica. È uno scenario in cui gli obiettivi di politica climatica internazionale stentano a conseguire risultati soddisfacenti quali il risparmio energetico o la dismissione dei combustibili fossili (che continuano ad essere utilizzate intensamente). Si assiste prevalentemente al perseguimento di obiettivi di carattere regionale quali il contenimento dell'inquinamento, e la sicurezza alimentare ed energetica. Per quanto concerne i mercati internazionali, in questo scenario è attesa una de-globalizzazione e un rallentamento dei commerci internazionali di energia e cibo, il tasso di crescita dell'economia procede a rilento a causa dei ridotti investimenti in R&S e nell'istruzione. Gli investimenti limitati in R&S causano un lento ammodernamento tecnologico dei processi produttivi, per tale motivo e al fine di ottenere una maggiore sicurezza nell'approvvigionamento energetico, nei Paesi a più alto reddito si verificherà un massiccio ricorso alla produzione domestica di energia nucleare mentre lo sviluppo di tecnologie per l'energia rinnovabile risulta poco allettante a causa dei costi elevati e della scarsa conoscenza tecnologica a riguardo. Per quanto concerne il settore agricolo non si

assiste a particolari alterazioni dei trend attuali ma è atteso un significativo rallentamento dei commerci ponendosi su un piano prettamente regionale. Conseguentemente a queste caratteristiche ci si aspettano emissioni stabili di gas naturale ed un incremento delle emissioni di anidride carbonica del 75% rispetto a quelle odierne entro il 2060 a cui seguirà un periodo di riduzione delle stesse fino a livelli del +25% rispetto alle attuali nel 2100.

<p><i>Rischio di mercato</i></p>	<p>L'economia dei paesi OCSE rallenta in modo significativo, con un PIL che cresce nei tre decenni dal 2020 al 2050 rispettivamente dell'1,32% annuo, dello 0,78% annuo e dello 0,48% annuo.</p> <p>È forte l'aumento di domanda di cereali, a fronte di una sostanziale stabilità della domanda di carne, inoltre la presenza di un mercato regionalizzato rende probabilmente basso il rischio di mercato per gli agricoltori.</p> <p>In questo scenario va citato, infine, che la riduzione del ph al 2050 resta non significativa, mentre nel 2100 si arriva a una riduzione di 0,15 (contro uno 0,25 del path 8.5).</p> <p>Si deve quindi considerare un danno progressivo alla pesca, che si manifesta nella seconda metà del secolo.</p> <p>Infine, per il settore energia, il rischio di mercato resta basso per i produttori, ma elevato per gli utilizzatori, che sono costretti dal ritardo nello sviluppo tecnologico a far fronte a maggiori consumi per alimentare infrastrutture obsolete.</p>
<p><i>Rischio politico</i></p>	<p>In questo scenario il rischio politico è basso, infatti non vengono implementate delle politiche stringenti di gestione dell'ambiente.</p> <p>Il prezzo delle emissioni di carbonio resta costante, passando per l'OECD da 25,963 US\$2005/t CO2 nel 2020 a 28,588 nel 2050.</p> <p>In questo pathway anche le emissioni da agricoltura sono soggette al medesimo pricing.</p> <p>La popolazione mondiale cresce significativamente, da 7,7 miliardi di persone nel 2020 a 10 miliardi nel 2050, mentre nei paesi OCSE resta stabile, passando da 1,15 miliardi a 1,11 miliardi, come pure l'area edificata.</p> <p>Le foreste si riducono sia a livello mondiale (da 3,75 a 3,57 miliardi di ettari) sia dei paesi OCSE (da 0,97 a 0,94).</p> <p>L'assenza di politiche sull'agricoltura porta ad una crescita a livello mondiale delle aree coltivate a cereali per energia, pur a fronte di una crescita della popolazione mondiale molto più contenuta nei paesi OCSE.</p>
<p><i>Rischio tecnologico</i></p>	<p>La produzione di energia primaria è prevista nel 2020 a 222.316 EJ/yr, con un incremento di 337 EJ/yr</p> <p>La quota rinnovabile non-bio, a 7107 EJ/yr nel 2020 sale di 255 EJ/yr, mentre quella da biomassa, a 10.643 EJ/yr nel 2020, sale di 959 EJ/yr. Non sono tuttavia previsti cambiamenti tecnologici (la capacità elettrica cresce dai 2064,61 GW del 2020 ad un ritmo di 25 GW/yr, il valore più basso nei quattro scenari). Il rischio tecnologico va quindi considerato basso.</p> <p>La produzione agricola raddoppia (da 1339 milioni t DM/yr a 2627) a fronte di un incremento della superficie coltivata di circa il 10%, dobbiamo quindi considerare un rischio tecnologico almeno moderato per l'agricoltura, che vede in particolare esplodere la produzione di cereali per energia da biomassa.</p>

4) **Baseline**: lo scenario Baseline rappresenta un'eventualità estrema che, secondo l'IPCC, si colloca al novantesimo percentile delle possibili evoluzioni. Esso infatti non tiene conto di alcuna azione di mitigazione per contrastare il cambiamento climatico. L'economia mondiale segue uno sviluppo tradizionale dove i sistemi produttivi si affidano ampiamente al combustibile fossile e le emissioni subiscono un drammatico incremento. L'innovazione tecnologica relativamente alle tecnologie sostenibili è particolarmente ridotta e la crescita economica si basa sullo sfruttamento massiccio delle tecnologie *carbon intensive*, producendo comunque un rischio tecnologico significativo. La popolazione mondiale aumenta fino a raggiungere i 12 miliardi nel 2100 e di conseguenza i terreni coltivati e destinati all'allevamento intensivo aumentano, comportando una crescita della deforestazione. Le emissioni di gas naturale aumentano rapidamente così come quelle di anidride carbonica, arrivando ad un incremento del 200% nel 2100.

<p><i>Rischio di mercato</i></p>	<p>I consumi crescono da 27150 bln US\$2005/yr nel 2020 ad un ritmo di 2209 miliardi di dollari anno. La crescita della domanda, senza uno spostamento verso le rinnovabili, genera un basso rischio di mercato sia per la produzione che per l'utilizzo.</p> <p>Un mercato del cibo completamente globalizzato impedirà all'agricoltura di assorbire con aumenti dei prezzi eventuali calamità (più frequenti con l'aumento delle concentrazioni), tuttavia si beneficerà del già citato forte aumento della domanda di allevamento, con la conseguenza che in questo scenario per l'agricoltura il rischio di mercato può considerarsi moderato.</p> <p>In questo scenario, va infine citata la riduzione del ph degli oceani (-0,15) con conseguenti danni alla pesca.</p>
<p><i>Rischio tecnologico</i></p>	<p>La produzione di energia primaria è prevista nel 2020 a 231110 EJ/yr. Essa cresce in media di 2849 EJ/yr.</p> <p>La componente rinnovabile da biomasse è a 17.056 EJ/yr nel 2020, e decresce al ritmo di 134 EJ/yr, la componente da non biomassa è stimata a 7974 EJ/yr nel 2020, e resta sostanzialmente costante (decresce di 0.061 EJ/yr). È previsto un significativo sviluppo delle tecnologie rinnovabili dopo il 2060.</p> <p>L'utilizzo di energia da parte dei trasporti è stimato al 2020 in 66622 EJ/yr, e cresce al ritmo di circa 1155 EJ/yr.</p> <p>La capacità elettrica (considerata un indicatore tecnologico) è di 2384,71 GW nel 2020, e cresce nel periodo al ritmo di 48,6 GW anno.</p> <p>Il rischio tecnologico nel settore energia va considerato elevato, poiché in questo scenario progrediscono le tecnologie legate ai combustibili fossili nonché, in modo sostanziale, le tecnologie di cattura e stoccaggio della CO₂.</p> <p>Allo stesso modo, nell'agricoltura il rischio va considerato elevato per far fronte alle richieste di una maggiore produttività di cibo. Se infatti nel periodo la produzione di cereali per alimentazione o energia resta pressoché costante, la domanda di produzione di bestiame cresce di più del 30% con aree di sfruttamento del territorio costanti.</p>

<i>Rischio politico</i>	<p>Il rischio va considerato basso. Il <i>carbon price</i> resta nullo e non sono previste implementazioni di SPA. L'SSP prevede l'introduzione di sole misure per limitare l'utilizzo di colture per la bioenergia, di cui è prevista anche una bassa accettazione sociale.</p> <p>La popolazione mondiale passa da 7,55 nel 2020 miliardi a 8,58 miliardi nel 2050, per i paesi OCSE da 1,30 miliardi nel 2020 a 1,57 miliardi nel 2050.</p>
-------------------------	---

Appendice B – Piano Operativo di Transizione

I. Programma di produzione e vendita

PROGRAMMA DI PRODUZIONE E VENDITA	SCHIUME ISOLANTI			BIOETANOLO	Totale
numero dei cicli di produzione	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>BioetanoLO</i>	
numeri di cicli produttivi per turno	1	1	1	1	1
turni effettivi in un anno	240	240	240	240	240
totale cicli di produzione per anno	240	240	240	240	240
capacità produttiva massima degli impianti	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>BioetanoLO</i>	
unità di misura (u.m.)	Kg	Kg	Kg	Kg	
capacità massima ante investimento per ciclo	16,250	146,250	137,500	91,667	391,67
capacità addizionale programmata per ciclo	64,769	582,917	637,758	425,172	1710,62
capacità massima a regime per ciclo	81,019	729,167	775,258	516,839	2102,28
capacità produttiva massima vincolante	19.444	175.000	186.062	124.041	504.548
variazione dei prezzi alla produzione	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>BioetanoLO</i>	media
prezzi medi di vendita anno 2018 (in €/kg)	9,05	10,05	13,24	13,24	11,40
tasso medio di inflazione annua tendenziale	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
prezzi medi di vendita anno 2019 (in €/Kg)	9,05	10,05	13,24	13,24	11,40
prezzi medi di vendita anno 2020 (in €/Kg)	9,05	10,05	13,24	13,24	11,40
prezzi medi di vendita anno 2021 (in €/Kg)	9,05	10,05	13,24	13,24	11,40
prezzi medi di vendita anno 2022 (in €/Kg)	9,05	10,05	13,24	13,24	11,40
prezzi medi di vendita anno 2023 (in €/Kg)	9,05	10,05	13,24	13,24	11,40
prezzi medi di vendita anno 2024 (in €/Kg)	9,05	10,05	13,24	13,24	11,40
prezzi medi di vendita anno 2025 (in €/Kg)	9,05	10,05	13,24	13,24	11,40
grado di utilizzo degli impianti	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>BioetanoLO</i>	media
anno 2019	41%	41%	22%	22%	32%
anno 2020	42%	42%	40%	40%	41%
anno 2021	49%	49%	49%	49%	49%
anno 2022	62%	62%	62%	62%	62%
anno 2023	81%	81%	81%	81%	81%
anno 2024	90%	90%	90%	90%	90%
anno 2025	90%	90%	90%	90%	90%
quantità prodotte (unità di misura/anno)	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>BioetanoLO</i>	totale
anno 2019	7.948	71.411	41.442	27.621	148.422
anno 2020	8.121	73.094	74.801	49.867	205.883
anno 2021	9.490	85.406	90.811	60.541	246.248
anno 2022	12.118	109.058	115.959	77.306	314.441
anno 2023	15.751	141.759	150.754	100.503	408.767
anno 2024	17.500	157.500	167.456	111.637	454.093
anno 2025	17.500	157.500	167.456	111.637	454.093

PROGRAMMA DI PRODUZIONE E VENDITA	SCHIUME ISOLANTI			BIOETANOLO	Totale
<i>Fatturato</i>	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	<i>totale</i>
anno 2019	71.926	717.685	548.692	365.705	1.704.007
anno 2020	73.500	734.590	990.363	660.242	2.458.694
anno 2021	85.881	858.334	1.202.340	801.560	2.948.116
anno 2022	109.664	1.096.037	1.535.297	1.023.531	3.764.530
anno 2023	142.547	1.424.678	1.995.986	1.330.657	4.893.867
anno 2024	158.375	1.582.875	2.217.115	1.478.077	5.436.441
anno 2025	158.375	1.582.875	2.217.115	1.478.077	5.436.441
<i>Crescita del fatturato in %</i>	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	<i>totale</i>
anno 2019	-	-	-	-	-
anno 2020	2,19%	2,36%	80,50%	80,54%	44,29%
anno 2021	16,85%	16,85%	21,40%	21,40%	19,91%
anno 2022	27,69%	27,69%	27,69%	27,69%	27,69%
anno 2023	29,98%	29,98%	30,01%	30,01%	30,00%
anno 2024	11,10%	11,10%	11,08%	11,08%	11,09%
anno 2025	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<i>Distribuzione per categoria di prodotto in %</i>	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	<i>totale</i>
anno 2019	4,22%	42,12%	32,20%	21,46%	100,00%
anno 2020	2,99%	29,88%	40,28%	26,85%	100,00%
anno 2021	2,91%	29,11%	40,78%	27,19%	100,00%
anno 2022	2,91%	29,11%	40,78%	27,19%	100,00%
anno 2023	2,91%	29,11%	40,79%	27,19%	100,00%
anno 2024	2,91%	29,12%	40,78%	27,19%	100,00%
anno 2025	2,91%	29,12%	40,78%	27,19%	100,00%

II. Gestione dei Prodotti Innovativi

GESTIONE DEI PRODOTTI INNOVATIVI	SCHIUME ISOLANTI			BIOETANOLO	Totale
Tasso di crescita della produzione	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetanolo</i>	media
anno 2019	-	-	-	-	-
anno 2020	2,19%	2,36%	80,50%	80,54%	41,39%
anno 2021	16,85%	16,85%	21,40%	21,40%	19,12%
anno 2022	27,69%	27,69%	27,69%	27,69%	27,69%
anno 2023	29,98%	29,98%	30,01%	30,01%	30,00%
anno 2024	11,10%	11,10%	11,08%	11,08%	11,09%
anno 2025	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tasso di crescita prodotti comuni	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	media
anno 2019	-	-	-
anno 2020	2,19%	2,36%	2,27%
anno 2021	16,85%	16,85%	16,85%
anno 2022	27,69%	27,69%	27,69%
anno 2023	29,98%	29,98%	29,98%
anno 2024	11,10%	11,10%	11,10%
anno 2025	0,00%	0,00%	0,00%
Tasso di crescita prodotti innovativi ad alta sostenibilità	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetanolo</i>	media
anno 2019	-	-	-
anno 2020	80,50%	80,54%	80,52%
anno 2021	21,40%	21,40%	21,40%
anno 2022	27,69%	27,69%	27,69%
anno 2023	30,01%	30,01%	30,01%
anno 2024	11,08%	11,08%	11,08%
anno 2025	0,00%	0,00%	0,00%
Percentuale di fatturato derivante dalla vendita di prodotti comuni	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	somma
anno 2019	4,22%	42,12%	46,34%
anno 2020	2,99%	29,88%	32,87%
anno 2021	2,91%	29,11%	32,03%
anno 2022	2,91%	29,11%	32,03%
anno 2023	2,91%	29,11%	32,02%
anno 2024	2,91%	29,12%	32,03%
anno 2025	2,91%	29,12%	32,03%

Percentuale di fatturato derivante dalla vendita di prodotti innovativi	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetanolo</i>	somma
anno 2019	32,20%	21,46%	53,66%
anno 2020	40,28%	26,85%	67,13%
anno 2021	40,78%	27,19%	67,97%
anno 2022	40,78%	27,19%	67,97%
anno 2023	40,79%	27,19%	67,98%
anno 2024	40,78%	27,19%	67,97%
anno 2025	40,78%	27,19%	67,97%
Fatturato derivante dalla vendita di prodotti comuni	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	somma
anno 2019	71.926	717.685	789.610
anno 2020	73.500	734.590	808.089
anno 2021	85.881	858.334	944.215
anno 2022	109.664	1.096.037	1.205.701
anno 2023	142.547	1.424.678	1.567.225
anno 2024	158.375	1.582.875	1.741.250
anno 2025	158.375	1.582.875	1.741.250
Fatturato derivante dalla vendita di prodotti innovativi	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	somma
anno 2019	548.692	365.705	914.397
anno 2020	990.363	660.242	1.650.604
anno 2021	1.202.340	801.560	2.003.900
anno 2022	1.535.297	1.023.531	2.558.829
anno 2023	1.995.986	1.330.657	3.326.643
anno 2024	2.217.115	1.478.077	3.695.191
anno 2025	2.217.115	1.478.077	3.695.191

III. Gestione degli Scarti

GESTIONE DEGLI SCARTI	SCHIUME ISOLANTI			BIOETANOLO	Totale
<i>Scarti totali di produzione (unità di misura/anno)</i>	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	<i>totale</i>
anno 2019	1192,14	10711,71	6216,30	1381,06	19501,21
anno 2020	406,07	3654,68	3740,04	2493,36	10294,15
anno 2021	474,48	4270,32	4540,56	3027,04	12312,40
anno 2022	605,88	5452,92	5797,95	3865,30	15722,05
anno 2023	787,55	7087,95	7537,71	5025,14	20438,35
anno 2024	875,00	7875,00	8372,79	5581,86	22704,65
anno 2025	875,00	7875,00	8372,79	5581,86	22704,65
<i>Componente di rifiuto pericoloso non riciclabile</i>	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	<i>totale</i>
anno 2019	119,21	1071,17	621,63	13,81	1825,83
anno 2020	20,30	182,73	187,00	24,93	414,97
anno 2021	23,72	213,52	227,03	30,27	494,54
anno 2022	30,29	272,65	289,90	38,65	631,49
anno 2023	39,38	354,40	376,89	50,25	820,91
anno 2024	43,75	393,75	418,64	55,82	911,96
anno 2025	43,75	393,75	418,64	55,82	911,96
<i>Componente di rifiuto riutilizzabile nella produzione</i>	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	<i>totale</i>
anno 2019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
anno 2020	192,89	1735,97	1776,52	0,00	3705,38
anno 2021	225,38	2028,40	2156,77	0,00	4410,55
anno 2022	287,79	2590,14	2754,03	0,00	5631,96
anno 2023	374,09	3366,78	3580,41	0,00	7321,27
anno 2024	415,62	3740,63	3977,08	0,00	8133,33
anno 2025	415,62	3740,63	3977,08	0,00	8133,33
<i>Componente di rifiuto non riutilizzabile nella produzione ma riciclabile</i>	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	<i>totale</i>
anno 2019	1072,93	9640,54	5594,67	1367,25	17675,38
anno 2020	192,89	1735,97	1776,52	2468,43	6173,80
anno 2021	225,38	2028,40	2156,77	2996,77	7407,32
anno 2022	287,79	2590,14	2754,03	3826,65	9458,60
anno 2023	374,09	3366,78	3580,41	4974,89	12296,16
anno 2024	415,62	3740,63	3977,08	5526,04	13659,37
anno 2025	415,62	3740,63	3977,08	5526,04	13659,37

GESTIONE DEGLI SCARTI	SCHIUME ISOLANTI			BIOETANOLO	Totale
Componente di rifiuto pericoloso in % degli scarti totali	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	media
anno 2019	10,00%	10,00%	10,00%	1,00%	7,75%
anno 2020	5,00%	5,00%	5,00%	1,00%	4,00%
anno 2021	5,00%	5,00%	5,00%	1,00%	4,00%
anno 2022	5,00%	5,00%	5,00%	1,00%	4,00%
anno 2023	5,00%	5,00%	5,00%	1,00%	4,00%
anno 2024	5,00%	5,00%	5,00%	1,00%	4,00%
anno 2025	5,00%	5,00%	5,00%	1,00%	4,00%
Componente di rifiuto riutilizzabile in % degli scarti totali	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	media
anno 2019	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
anno 2020	47,50%	47,50%	47,50%	0,00%	35,63%
anno 2021	47,50%	47,50%	47,50%	0,00%	35,63%
anno 2022	47,50%	47,50%	47,50%	0,00%	35,63%
anno 2023	47,50%	47,50%	47,50%	0,00%	35,63%
anno 2024	47,50%	47,50%	47,50%	0,00%	35,63%
anno 2025	47,50%	47,50%	47,50%	0,00%	35,63%
Componente di rifiuto riciclabile in % degli scarti totali	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	media
anno 2019	90,00%	90,00%	90,00%	99,00%	92,25%
anno 2020	47,50%	47,50%	47,50%	99,00%	60,38%
anno 2021	47,50%	47,50%	47,50%	99,00%	60,38%
anno 2022	47,50%	47,50%	47,50%	99,00%	60,38%
anno 2023	47,50%	47,50%	47,50%	99,00%	60,38%
anno 2024	47,50%	47,50%	47,50%	99,00%	60,38%
anno 2025	47,50%	47,50%	47,50%	99,00%	60,38%

IV. Gestione delle emissioni

GESTIONE DELLE EMISSIONI	SCHIUME ISOLANTI			BIOETANOLO	Totale
<i>Emissioni totali di GES annuali in tCO2eq</i>	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	somma
anno 2019	891	3027	2838	1244	8000
anno 2020	779	2780	2585	1156	7300
anno 2021	691	2492	2349	1068	6600
anno 2022	603	2168	2149	980	5900
anno 2023	515	1958	1876	851	5200
anno 2024	406	1735	1655	704	4500
anno 2025	339	1500	1445	516	3800
<i>tCO2eq emesse per unità di prodotto</i>	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	media
anno 2019	0,1121	0,0424	0,0685	0,0450	0,0670
anno 2020	0,0959	0,0380	0,0346	0,0232	0,0479
anno 2021	0,0728	0,0292	0,0259	0,0176	0,0364
anno 2022	0,0498	0,0199	0,0185	0,0127	0,0252
anno 2023	0,0327	0,0138	0,0124	0,0085	0,0169
anno 2024	0,0232	0,0110	0,0099	0,0063	0,0126
anno 2025	0,0194	0,0095	0,0086	0,0046	0,0105
<i>Tasso di riduzione annuale delle tCO2eq unitarie</i>	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	media
anno 2019	-	-	-	-	-
anno 2020	14%	10%	50%	49%	31%
anno 2021	24%	23%	25%	24%	24%
anno 2022	32%	32%	28%	28%	30%
anno 2023	34%	31%	33%	33%	33%
anno 2024	29%	20%	21%	26%	24%
anno 2025	17%	14%	13%	27%	17%

V. Programma dei Costi Operativi

PROGRAMMA DEI COSTI OPERATIVI	SCHIUME ISOLANTI			BIOETANOLO	TOTALE
Costo per materie prime e di consumo in % del fatturato relativo	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	media
anno 2019	38,00%	38,00%	38,00%	29,00%	35,75%
anno 2020	30,00%	30,00%	30,00%	20,00%	27,50%
anno 2021	30,00%	30,00%	30,00%	20,00%	27,50%
anno 2022	30,00%	30,00%	30,00%	20,00%	27,50%
anno 2023	30,00%	30,00%	30,00%	20,00%	27,50%
anno 2024	30,00%	30,00%	30,00%	20,00%	27,50%
anno 2025	30,00%	30,00%	30,00%	20,00%	27,50%
Costo totale per materie prime e di consumo	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	somma
anno 2019	27.332	272.720	208.503	106.054	614.609
anno 2020	22.050	220.377	297.109	132.048	671.584
anno 2021	25.764	257.500	360.702	160.312	804.279
anno 2022	32.899	328.811	460.589	204.706	1.027.006
anno 2023	42.764	427.403	598.796	266.131	1.335.094
anno 2024	47.512	474.863	665.134	295.615	1.483.125
anno 2025	47.512	474.863	665.134	295.615	1.483.125
Costo delle emissioni per prodotto a prezzo attuale (29,98€) in %	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	media
anno 2019	37%	13%	16%	10%	19%
anno 2020	32%	11%	8%	5%	14%
anno 2021	24%	9%	6%	4%	11%
anno 2022	16%	6%	4%	3%	7%
anno 2023	11%	4%	3%	2%	5%
anno 2024	8%	3%	2%	1%	4%
anno 2025	6%	3%	2%	1%	3%
Costi totali delle emissioni per prodotto a prezzo attuale (29,98€)	<i>Resina Fenolica</i>	<i>Polistirene</i>	<i>Poliuretano</i>	<i>Bioetano</i>	somma
anno 2019	26.712	90.749	85.083	37.295	239.840
anno 2020	23.354	83.344	77.498	34.657	218.854
anno 2021	20.716	74.710	70.423	32.019	197.868
anno 2022	18.078	64.997	64.427	29.380	176.882
anno 2023	15.440	58.701	56.242	25.513	155.896
anno 2024	12.172	52.015	49.617	21.106	134.910
anno 2025	10.163	44.970	43.321	15.470	113.924

PROGRAMMA COSTI OPERATIVI	Anno 2019	Anno 2020	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025
<i>Costi operativi in percentuale del fatturato</i>	61,24%	49,71%	51,00%	49,12%	47,52%	45,12%	44,73%
Costi totali per materie prime e di consumo	614.609	671.584	804.279	1.027.006	1.335.094	1.483.125	1.483.125
Costi totali per le emissioni al prezzo attuale	239.840	218.854	197.868	176.882	155.896	134.910	113.924
Altri costi operativi	189.000	331.757	501.284	645.370	834.685	834.685	834.685
<i>Totale costi operativi</i>	1.043.449	1.222.195	1.503.430	1.849.258	2.325.675	2.452.720	2.431.734

Appendice C – Risk Quantification

I. Innovation – Scenari di Scostamento

Mercato													
Impatto Negativo							Baseline	Impatto Positivo					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.872	48.870	49.867	52.360	52.610	54.854	55.103	57.846	61.336
Ff Poliuretano	871.521	891.329	911.136	930.943	950.751	970.558	990.362	1.039.884	1.044.835	1.089.402	1.094.354	1.148.824	1.218.149
Ft Bioetanolo	581.010	594.215	607.420	620.625	633.830	647.034	660.242	693.251	696.552	726.263	729.564	765.877	812.094
Innovation	1.452.532	1.485.544	1.518.556	1.551.568	1.584.580	1.617.592	1.650.604	1.733.135	1.741.388	1.815.665	1.823.918	1.914.701	2.030.243

Operations							
Impatto Negativo							Dati Base
Probabilità	2,5%	5,0%	10,0%	12,5%	30,0%	40,0%	-
Qt Poliuretano	61.337	63.581	65.825	68.069	70.313	72.557	74.801
Qt Bioetanolo	19.947	42.387	43.883	45.379	46.875	48.371	49.867
Ff Poliuretano	812.099	841.810	871.521	901.232	930.943	960.654	990.362
Ft Bioetanolo	264.096	561.203	581.010	600.818	620.625	640.432	660.242
Innovation	1.076.195	1.403.014	1.452.532	1.502.050	1.551.568	1.601.086	1.650.604

Impatto negativo di mercato in presenza di impatto operativo al 40%							
Impatto Negativo							Dati Base
Probabilità	2,6%	6,5%	13,0%	19,5%	26,0%	32,5%	-
Qt Poliuretano	64.576	65.301	66.027	66.752	67.478	68.204	72.557
Qt Bioetanolo	43.050	43.534	44.018	44.501	44.985	45.469	48.371
Ff Poliuretano	854.982	864.589	874.195	883.802	893.408	903.015	960.654
Ft Bioetanolo	569.984	576.389	582.793	589.197	595.602	602.006	640.432
Innovation	1.424.967	1.440.978	1.456.988	1.472.999	1.489.010	1.505.021	1.601.086

Impatto negativo di mercato in presenza di rischio operativo al 30%							
Impatto Negativo							Dati Base
Probabilità	2,6%	6,5%	13,0%	19,5%	26,0%	32,5%	-
Qt Poliuretano	54.844	56.250	57.657	59.063	60.469	61.875	70.313
Qt Bioetanolo	36.562	37.500	38.437	39.375	40.312	41.250	46.875
Ff Poliuretano	726.136	744.755	763.374	781.992	800.611	819.230	930.943
Ft Bioetanolo	484.087	496.500	508.912	521.325	533.737	546.150	620.625
Innovation	1.210.223	1.241.254	1.272.286	1.303.317	1.334.349	1.365.380	1.551.568

Impatto negativo di mercato in presenza di rischio operativo al 12,5%							
	Impatto Negativo						Dati Base
Probabilità	2,6%	6,5%	13,0%	19,5%	26,0%	32,5%	-
Qt Poliuretano	45.606	47.648	49.690	51.732	53.774	55.817	68.069
Qt Bioetano	30.404	31.765	33.127	34.488	35.849	37.211	45.379
Ff Poliuretano	603.826	630.863	657.900	684.937	711.974	739.011	901.232
Ft Bioetano	402.548	420.572	438.597	456.621	474.646	492.670	600.818
Innovation	1.006.373	1.051.435	1.096.496	1.141.558	1.186.619	1.231.681	1.502.050

Impatto negativo di mercato in presenza di rischio operativo al 10%							
	Impatto Negativo						Dati Base
Probabilità	2,6%	6,5%	13,0%	19,5%	26,0%	32,5%	-
Qt Poliuretano	44.103	46.077	41.470	47.394	47.394	50.027	65.825
Qt Bioetano	28.524	28.524	34.668	29.840	31.596	33.351	43.883
Ff Poliuretano	583.919	610.065	549.058	627.495	627.495	662.356	871.521
Ft Bioetano	377.657	377.657	458.998	395.087	418.327	441.568	581.010
Innovation	961.576	987.722	1.008.057	1.022.582	1.045.823	1.103.924	1.452.532

Impatto negativo di mercato in presenza di rischio operativo al 5%							
	Impatto Negativo						Dati Base
Probabilità	2,6%	6,5%	13,0%	19,5%	26,0%	32,5%	-
Qt Poliuretano	28.611	31.790	34.969	38.149	41.328	41.328	63.581
Qt Bioetano	19.074	21.193	23.313	25.432	27.552	29.671	42.387
Ff Poliuretano	378.815	420.905	462.996	505.086	547.177	547.177	841.810
Ft Bioetano	252.541	280.602	308.662	336.722	364.782	392.842	561.203
Innovation	631.356	701.507	771.658	841.808	911.959	940.019	1.403.014

Impatto negativo di mercato in presenza di rischio operativo all'2,5%							
	Impatto Negativo						Dati Base
Probabilità	2,6%	6,5%	13,0%	19,5%	26,0%	32,5%	-
Qt Poliuretano	20.855	24.535	28.215	31.895	35.575	33.735	61.337
Qt Bioetano	6.782	7.979	9.176	10.372	11.569	13.564	19.947
Ff Poliuretano	276.114	324.840	373.566	422.292	471.018	446.655	812.099
Ft Bioetano	89.793	105.638	121.484	137.330	153.175	179.585	264.096
Innovation	365.906	430.478	495.050	559.621	624.193	626.240	1.076.195

II. Innovation - Ponderazioni

	Scostamenti generati in assenza di problematiche operative (solo mercato)		
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità ponderata finale
1.452.532	1,00%	61,50%	0,62%
1.485.544	2,50%	61,50%	1,54%
1.518.556	5,00%	61,50%	3,08%
1.551.568	7,50%	61,50%	4,61%
1.584.580	10,00%	61,50%	6,15%
1.617.592	12,50%	61,50%	7,69%
1.650.604	23,00%	61,50%	14,15%
1.733.135	12,50%	61,50%	7,69%
1.741.388	10,00%	61,50%	6,15%
1.815.665	7,50%	61,50%	4,61%
1.823.918	5,00%	61,50%	3,08%
1.914.701	2,50%	61,50%	1,54%
2.030.243	1,00%	61,50%	0,62%

	Fatturati possibili in presenza di problematiche operative ma senza impatti negativi di mercato			
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Probabilità ponderata finale
1.076.195	2,50%	38,50%	61,50%	0,59%
1.403.014	5,00%	38,50%	61,50%	1,18%
1.452.532	10,00%	38,50%	61,50%	2,37%
1.502.050	12,50%	38,50%	61,50%	2,96%
1.551.568	30,00%	38,50%	61,50%	7,10%
1.601.086	40,00%	38,50%	61,50%	9,47%

	Fatturati possibili in presenza di problematiche operative al 40% con impatti negativi di mercato				
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Ponderazione III	Probabilità ponderata finale
1.424.967	2,60%	38,50%	38,50%	40,00%	0,15%
1.440.978	6,49%	38,50%	38,50%	40,00%	0,38%
1.456.988	12,99%	38,50%	38,50%	40,00%	0,77%
1.472.999	19,48%	38,50%	38,50%	40,00%	1,15%
1.489.010	25,97%	38,50%	38,50%	40,00%	1,54%
1.505.021	32,47%	38,50%	38,50%	40,00%	1,93%

Fatturati possibili in presenza di problematiche operative al 30% con impatti negativi di mercato					
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Ponderazione III	Probabilità ponderata finale
1.210.223	2,60%	38,50%	38,50%	30,00%	0,12%
1.241.254	6,49%	38,50%	38,50%	30,00%	0,29%
1.272.286	12,99%	38,50%	38,50%	30,00%	0,58%
1.303.317	19,48%	38,50%	38,50%	30,00%	0,87%
1.334.349	25,97%	38,50%	38,50%	30,00%	1,15%
1.365.380	32,47%	38,50%	38,50%	30,00%	1,44%

Fatturati possibili in presenza di problematiche operative al 12,5% con impatti negativi di mercato					
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Ponderazione III	Probabilità ponderata finale
1.006.373	2,60%	38,50%	38,50%	12,50%	0,05%
1.051.435	6,49%	38,50%	38,50%	12,50%	0,12%
1.096.496	12,99%	38,50%	38,50%	12,50%	0,24%
1.141.558	19,48%	38,50%	38,50%	12,50%	0,36%
1.186.619	25,97%	38,50%	38,50%	12,50%	0,48%
1.231.681	32,47%	38,50%	38,50%	12,50%	0,60%

Fatturati possibili in presenza di problematiche operative al 10% con impatti negativi di mercato					
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Ponderazione III	Probabilità ponderata finale
961.576	2,60%	38,50%	38,50%	10%	0,04%
987.722	6,49%	38,50%	38,50%	10%	0,10%
1.008.057	12,99%	38,50%	38,50%	10%	0,19%
1.022.582	19,48%	38,50%	38,50%	10%	0,29%
1.045.823	25,97%	38,50%	38,50%	10%	0,38%
1.103.924	32,47%	38,50%	38,50%	10%	0,48%

Fatturati possibili in presenza di problematiche operative al 5% con impatti negativi di mercato					
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Ponderazione III	Probabilità ponderata finale
631.356	2,60%	38,50%	38,50%	5,00%	0,02%
701.507	6,49%	38,50%	38,50%	5,00%	0,05%
771.658	12,99%	38,50%	38,50%	5,00%	0,10%
841.808	19,48%	38,50%	38,50%	5,00%	0,14%
911.959	25,97%	38,50%	38,50%	5,00%	0,19%
940.019	32,47%	38,50%	38,50%	5,00%	0,24%

Fatturati possibili in presenza di problematiche operative al 2,5% con impatti negativi di mercato					
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Ponderazione III	Probabilità ponderata finale
365.906	2,60%	38,50%	38,50%	2,50%	0,01%
430.478	6,49%	38,50%	38,50%	2,50%	0,02%
495.050	12,99%	38,50%	38,50%	2,50%	0,05%
559.621	19,48%	38,50%	38,50%	2,50%	0,07%
624.193	25,97%	38,50%	38,50%	2,50%	0,10%
626.240	32,47%	38,50%	38,50%	2,50%	0,12%

III. Waste Scope II – Scenari di Scostamento

Operations														
	Impatto Negativo													Baseline
Probabilità	0,50%	1,00%	1,50%	2,00%	2,50%	3,00%	6,50%	9,00%	10,00%	12,00%	14,00%	18,00%	20,00%	
Quota Circolare Resina	28,50%	33,25%	35,63%	38,95%	39,90%	40,85%	41,80%	42,75%	43,70%	44,65%	45,60%	46,55%	47,50%	
Quota Circolare Polistirene	28,50%	33,25%	35,63%	38,95%	39,90%	40,85%	41,80%	42,75%	43,70%	44,65%	45,60%	46,55%	47,50%	
Quota Circolare Poliuretano	28,50%	33,25%	35,63%	38,95%	39,90%	40,85%	41,80%	42,75%	43,70%	44,65%	45,60%	46,55%	47,50%	
Quota Circolare Bioetanolo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Waste Scope II	21,38%	24,94%	26,72%	29,21%	29,93%	30,64%	31,35%	32,06%	32,78%	33,49%	34,20%	34,91%	35,63%	

IV. Waste Scope III – Scenari di Scostamento

Operations														
	Baseline	Impatto Positivo												
Probabilità	20,00%	18,00%	14,00%	12,00%	10,00%	9,00%	6,50%	3,00%	2,50%	2,00%	1,50%	1,00%	0,50%	
Quota Pericolosa Resina	5,00%	5,10%	5,13%	5,20%	5,30%	5,40%	5,60%	5,80%	6,00%	6,20%	6,50%	6,75%	7,00%	
Quota Pericolosa Polistirene	5,00%	5,10%	5,13%	5,20%	5,30%	5,40%	5,60%	5,80%	6,00%	6,20%	6,50%	6,75%	7,00%	
Quota Pericolosa Poliuretano	5,00%	5,10%	5,13%	5,20%	5,30%	5,40%	5,60%	5,80%	6,00%	6,20%	6,50%	6,75%	7,00%	
Quota Pericolosa Bioetanolo	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	
Waste Scope III	4,00%	4,08%	4,09%	4,15%	4,23%	4,30%	4,45%	4,60%	4,75%	4,90%	5,13%	5,31%	5,50%	

V. GHG Emissions – Scenari di Mercato

Mercato													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.162	8.203	8.243	8.284	8.325	8.365
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	73.459	73.824	74.190	74.555	74.921	75.286
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337

VI. GHG Emissions – Scenari Operativi

	Operations												
	Baseline	Impatti positivi											
Probabilità	35,00%	25,00%	15,00%	10,00%	5,00%	4,00%	2,00%	1,50%	1,00%	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%
E.ut Resina	0,0959	0,0964	0,0969	0,0974	0,0979	0,0983	0,0988	0,0993	0,0998	0,1003	0,1008	0,1013	0,1018
E.ut Polistirene	0,0380	0,0382	0,0384	0,0386	0,0388	0,0390	0,0392	0,0394	0,0396	0,0398	0,0400	0,0402	0,0404
E.ut Poliuretano	0,0346	0,0347	0,0349	0,0351	0,0353	0,0354	0,0356	0,0358	0,0360	0,0361	0,0363	0,0365	0,0367
E.ut Bioetanolo	0,0232	0,0233	0,0234	0,0235	0,0236	0,0238	0,0239	0,0240	0,0241	0,0242	0,0244	0,0245	0,0246

VII. GHG Emissions – Scenari di Scostamento

	Impatti di mercato in assenza di scostamenti operativi												
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.162	8.203	8.243	8.284	8.325	8.365
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	73.459	73.824	74.190	74.555	74.921	75.286
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959	0,0959
E.ut Polistirene	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380
E.ut Poliuretano	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346	0,0346
E.ut Bioetanolo	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232
GHG Emissions	6.424	6.570	6.716	6.862	7.008	7.154	7.300	7.505	7.541	7.727	7.764	7.988	8.267

	Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 25%												
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964
E.ut Polistirene	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382
E.ut Poliuretano	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347
E.ut Bioetanolo	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233
GHG Emissions	6.456	6.603	6.750	6.896	7.043	7.190	7.337	7.596	7.686	7.891	7.928	8.153	8.487

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 15%													
Probabilità	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969
E.ut Polistirene	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384
E.ut Poliuretano	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349
E.ut Bioetanolo	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234
GHG Emissions	6.488	6.636	6.783	6.931	7.078	7.226	7.373	7.634	7.725	7.931	7.968	8.193	8.530

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 10%													
Probabilità	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974
E.ut Polistirene	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386
E.ut Poliuretano	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351
E.ut Bioetanolo	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235
GHG Emissions	6.521	6.669	6.817	6.965	7.114	7.262	7.410	7.672	7.763	7.970	8.007	8.234	8.572

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 5%													
Probabilità	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0979	0,0979	0,0979	0,0979	0,0979	0,0979	0,0979	0,0979	0,0979	0,0979	0,0979	0,0979	0,0979
E.ut Polistirene	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388
E.ut Poliuretano	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353	0,0353
E.ut Bioetanolo	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236
GHG Emissions	6.553	6.702	6.851	7.000	7.149	7.298	7.447	7.711	7.802	8.010	8.048	8.276	8.615

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 4%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983
E.ut Polistirene	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390
E.ut Poliuretano	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354
E.ut Bioetanolo	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238
GHG Emissions	6.586	6.736	6.886	7.035	7.185	7.335	7.484	7.749	7.841	8.050	8.088	8.317	8.658

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 2%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988
E.ut Polistirene	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392
E.ut Poliuretano	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356
E.ut Bioetanolo	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239
GHG Emissions	6.619	6.770	6.920	7.070	7.221	7.371	7.522	7.788	7.880	8.091	8.128	8.359	8.702

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 1,5%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993
E.ut Polistirene	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394
E.ut Poliuretano	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358
E.ut Bioetanolo	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240
GHG Emissions	6.652	6.803	6.955	7.106	7.257	7.408	7.559	7.827	7.920	8.131	8.169	8.400	8.745

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 1%													
Probabilità	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanoio	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998
E.ut Polistirene	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396
E.ut Poliuretano	0,0360	0,0360	0,0360	0,0360	0,0360	0,0360	0,0360	0,0360	0,0360	0,0360	0,0360	0,0360	0,0360
E.ut Bioetanoio	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241
GHG Emissions	6.686	6.837	6.989	7.141	7.293	7.445	7.597	7.866	7.959	8.172	8.210	8.442	8.789

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 0,5% (A)													
Probabilità	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanoio	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,1003	0,1003	0,1003	0,1003	0,1003	0,1003	0,1003	0,1003	0,1003	0,1003	0,1003	0,1003	0,1003
E.ut Polistirene	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398
E.ut Poliuretano	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361
E.ut Bioetanoio	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242
GHG Emissions	6.719	6.872	7.024	7.177	7.330	7.482	7.635	7.905	7.999	8.213	8.251	8.485	8.833

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 0,5% (B)													
Probabilità	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanoio	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,1008	0,1008	0,1008	0,1008	0,1008	0,1008	0,1008	0,1008	0,1008	0,1008	0,1008	0,1008	0,1008
E.ut Polistirene	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
E.ut Poliuretano	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363
E.ut Bioetanoio	0,0244	0,0244	0,0244	0,0244	0,0244	0,0244	0,0244	0,0244	0,0244	0,0244	0,0244	0,0244	0,0244
GHG Emissions	6.753	6.906	7.059	7.213	7.366	7.520	7.673	7.945	8.039	8.254	8.292	8.527	8.877

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 0,25 (A)													
Probabilità	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,1013	0,1013	0,1013	0,1013	0,1013	0,1013	0,1013	0,1013	0,1013	0,1013	0,1013	0,1013	0,1013
E.ut Polistirene	0,0402	0,0402	0,0402	0,0402	0,0402	0,0402	0,0402	0,0402	0,0402	0,0402	0,0402	0,0402	0,0402
E.ut Poliuretano	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365
E.ut Bioetanolo	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245
GHG Emissions	6.786	6.941	7.095	7.249	7.403	7.557	7.712	7.984	8.079	8.295	8.333	8.570	8.921

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 0,25 (B)													
Probabilità	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,1018	0,1018	0,1018	0,1018	0,1018	0,1018	0,1018	0,1018	0,1018	0,1018	0,1018	0,1018	0,1018
E.ut Polistirene	0,0404	0,0404	0,0404	0,0404	0,0404	0,0404	0,0404	0,0404	0,0404	0,0404	0,0404	0,0404	0,0404
E.ut Poliuretano	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367
E.ut Bioetanolo	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246
GHG Emissions	6.820	6.975	7.130	7.285	7.440	7.595	7.750	8.024	8.120	8.336	8.375	8.612	8.966

VIII. GHG Emissions – Ponderazioni

Impatti di mercato in assenza di scostamenti operativi			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.424	1,00%	35%	0,35%
6.570	2,50%	35%	0,88%
6.716	5,00%	35%	1,75%
6.862	7,50%	35%	2,63%
7.008	10,00%	35%	3,50%
7.154	12,50%	35%	4,38%
7.300	23,00%	35%	8,05%
7.505	12,50%	35%	4,38%
7.541	10,00%	35%	3,50%
7.727	7,50%	35%	2,63%
7.764	5,00%	35%	1,75%
7.988	2,50%	35%	0,88%
8.267	1,00%	35%	0,35%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 25%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.456	1,00%	25%	0,25%
6.603	2,50%	25%	0,63%
6.750	5,00%	25%	1,25%
6.896	7,50%	25%	1,88%
7.043	10,00%	25%	2,50%
7.190	12,50%	25%	3,13%
7.337	23,00%	25%	5,75%
7.596	12,50%	25%	3,13%
7.686	10,00%	25%	2,50%
7.891	7,50%	25%	1,88%
7.928	5,00%	25%	1,25%
8.153	2,50%	25%	0,63%
8.487	1,00%	25%	0,25%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 15%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.488	1,00%	15%	0,15%
6.636	2,50%	15%	0,38%
6.783	5,00%	15%	0,75%
6.931	7,50%	15%	1,13%
7.078	10,00%	15%	1,50%
7.226	12,50%	15%	1,88%
7.373	23,00%	15%	3,45%
7.634	12,50%	15%	1,88%
7.725	10,00%	15%	1,50%
7.931	7,50%	15%	1,13%
7.968	5,00%	15%	0,75%
8.193	2,50%	15%	0,38%
8.530	1,00%	15%	0,15%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 10%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.521	1,00%	10%	0,10%
6.669	2,50%	10%	0,25%
6.817	5,00%	10%	0,50%
6.965	7,50%	10%	0,75%
7.114	10,00%	10%	1,00%
7.262	12,50%	10%	1,25%
7.410	23,00%	10%	2,30%
7.672	12,50%	10%	1,25%
7.763	10,00%	10%	1,00%
7.970	7,50%	10%	0,75%
8.007	5,00%	10%	0,50%
8.234	2,50%	10%	0,25%
8.572	1,00%	10%	0,10%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 5%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.553	1,00%	5%	0,05%
6.702	2,50%	5%	0,13%
6.851	5,00%	5%	0,25%
7.000	7,50%	5%	0,38%
7.149	10,00%	5%	0,50%
7.298	12,50%	5%	0,63%
7.447	23,00%	5%	1,15%
7.711	12,50%	5%	0,63%
7.802	10,00%	5%	0,50%
8.010	7,50%	5%	0,38%
8.048	5,00%	5%	0,25%
8.276	2,50%	5%	0,13%
8.615	1,00%	5%	0,05%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 4%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.586	1,00%	4%	0,04%
6.736	2,50%	4%	0,10%
6.886	5,00%	4%	0,20%
7.035	7,50%	4%	0,30%
7.185	10,00%	4%	0,40%
7.335	12,50%	4%	0,50%
7.484	23,00%	4%	0,92%
7.749	12,50%	4%	0,50%
7.841	10,00%	4%	0,40%
8.050	7,50%	4%	0,30%
8.088	5,00%	4%	0,20%
8.317	2,50%	4%	0,10%
8.658	1,00%	4%	0,04%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 2%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.619	1,00%	2,0%	0,02%
6.770	2,50%	2,0%	0,05%
6.920	5,00%	2,0%	0,10%
7.070	7,50%	2,0%	0,15%
7.221	10,00%	2,0%	0,20%
7.371	12,50%	2,0%	0,25%
7.522	23,00%	2,0%	0,46%
7.788	12,50%	2,0%	0,25%
7.880	10,00%	2,0%	0,20%
8.091	7,50%	2,0%	0,15%
8.128	5,00%	2,0%	0,10%
8.359	2,50%	2,0%	0,05%
8.702	1,00%	2,0%	0,02%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 1,5%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.652	1,00%	1,5%	0,02%
6.803	2,50%	1,5%	0,04%
6.955	5,00%	1,5%	0,08%
7.106	7,50%	1,5%	0,11%
7.257	10,00%	1,5%	0,15%
7.408	12,50%	1,5%	0,19%
7.559	23,00%	1,5%	0,35%
7.827	12,50%	1,5%	0,19%
7.920	10,00%	1,5%	0,15%
8.131	7,50%	1,5%	0,11%
8.169	5,00%	1,5%	0,08%
8.400	2,50%	1,5%	0,04%
8.745	1,00%	1,5%	0,02%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 1%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.686	1,00%	1%	0,01%
6.837	2,50%	1%	0,03%
6.989	5,00%	1%	0,05%
7.141	7,50%	1%	0,08%
7.293	10,00%	1%	0,10%
7.445	12,50%	1%	0,13%
7.597	23,00%	1%	0,23%
7.866	12,50%	1%	0,13%
7.959	10,00%	1%	0,10%
8.172	7,50%	1%	0,08%
8.210	5,00%	1%	0,05%
8.442	2,50%	1%	0,03%
8.789	1,00%	1%	0,01%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 0,5% (A)			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.719	1,00%	0,5%	0,01%
6.872	2,50%	0,5%	0,01%
7.024	5,00%	0,5%	0,03%
7.177	7,50%	0,5%	0,04%
7.330	10,00%	0,5%	0,05%
7.482	12,50%	0,5%	0,06%
7.635	23,00%	0,5%	0,12%
7.905	12,50%	0,5%	0,06%
7.999	10,00%	0,5%	0,05%
8.213	7,50%	0,5%	0,04%
8.251	5,00%	0,5%	0,03%
8.485	2,50%	0,5%	0,01%
8.833	1,00%	0,5%	0,01%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 0,5% (B)			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.753	1,00%	0,5%	0,01%
6.906	2,50%	0,5%	0,01%
7.059	5,00%	0,5%	0,03%
7.213	7,50%	0,5%	0,04%
7.366	10,00%	0,5%	0,05%
7.520	12,50%	0,5%	0,06%
7.673	23,00%	0,5%	0,12%
7.945	12,50%	0,5%	0,06%
8.039	10,00%	0,5%	0,05%
8.254	7,50%	0,5%	0,04%
8.292	5,00%	0,5%	0,03%
8.527	2,50%	0,5%	0,01%
8.877	1,00%	0,5%	0,01%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 0,25% (A)			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.786	1,00%	0,25%	0,00%
6.941	2,50%	0,25%	0,01%
7.095	5,00%	0,25%	0,01%
7.249	7,50%	0,25%	0,02%
7.403	10,00%	0,25%	0,03%
7.557	12,50%	0,25%	0,03%
7.712	23,00%	0,25%	0,06%
7.984	12,50%	0,25%	0,03%
8.079	10,00%	0,25%	0,03%
8.295	7,50%	0,25%	0,02%
8.333	5,00%	0,25%	0,01%
8.570	2,50%	0,25%	0,01%
8.921	1,00%	0,25%	0,00%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 0,25% (B)			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.820	1,00%	0,25%	0,00%
6.975	2,50%	0,25%	0,01%
7.130	5,00%	0,25%	0,01%
7.285	7,50%	0,25%	0,02%
7.440	10,00%	0,25%	0,03%
7.595	12,50%	0,25%	0,03%
7.750	23,00%	0,25%	0,06%
8.024	12,50%	0,25%	0,03%
8.120	10,00%	0,25%	0,03%
8.336	7,50%	0,25%	0,02%
8.375	5,00%	0,25%	0,01%
8.612	2,50%	0,25%	0,01%
8.966	1,00%	0,25%	0,00%

Appendice D – Risk Monitoring

I. Innovation – Scenari di Scostamento

Mercato													
	Impatto Negativo						Baseline	Impatto Positivo					
Probabilità	13,0%	12,0%	7,5%	5,5%	5,0%	3,5%	15,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.872	48.870	49.867	52.360	52.610	54.854	55.103	57.846	61.336
Ft Poliuretano	871.521	891.329	911.136	930.943	950.751	970.558	990.362	1.039.884	1.044.835	1.089.402	1.094.354	1.148.824	1.218.149
Ft Bioetanolo	581.010	594.215	607.420	620.625	633.830	647.034	660.242	693.251	696.552	726.263	729.564	765.877	812.094
Innovation	1.452.532	1.485.544	1.518.556	1.551.568	1.584.580	1.617.592	1.650.604	1.733.135	1.741.388	1.815.665	1.823.918	1.914.701	2.030.243

Operations							
	Impatto Negativo						Dati Base
Probabilità	40,0%	30,0%	12,5%	10,0%	5,0%	2,5%	-
Qt Poliuretano	61.337	63.581	65.825	68.069	70.313	72.557	74.801
Qt Bioetanolo	19.947	42.387	43.883	45.379	46.875	48.371	49.867
Ft Poliuretano	812.099	841.810	871.521	901.232	930.943	960.654	990.362
Ft Bioetanolo	264.096	561.203	581.010	600.818	620.625	640.432	660.242
Innovation	1.076.195	1.403.014	1.452.532	1.502.050	1.551.568	1.601.086	1.650.604

Impatto negativo di mercato in presenza di rischio operativo al 2,5%							
	Impatto Negativo						Dati Base
Probabilità	27,96%	25,81%	16,13%	11,83%	10,75%	7,53%	-
Qt Poliuretano	64.576	65.301	66.027	66.752	67.478	68.204	72.557
Qt Bioetanolo	43.050	43.534	44.018	44.501	44.985	45.469	48.371
Ft Poliuretano	854.982	864.589	874.195	883.802	893.408	903.015	960.654
Ft Bioetanolo	569.984	576.389	582.793	589.197	595.602	602.006	640.432
Innovation	1.424.967	1.440.978	1.456.988	1.472.999	1.489.010	1.505.021	1.601.086

Impatto negativo di mercato in presenza di rischio operativo al 5%							
	Impatto Negativo						Dati Base
Probabilità	27,96%	25,81%	16,13%	11,83%	10,75%	7,53%	-
Qt Poliuretano	54.844	56.250	57.657	59.063	60.469	61.875	70.313
Qt Bioetanolo	36.562	37.500	38.437	39.375	40.312	41.250	46.875
Ft Poliuretano	726.136	744.755	763.374	781.992	800.611	819.230	930.943
Ft Bioetanolo	484.087	496.500	508.912	521.325	533.737	546.150	620.625
Innovation	1.210.223	1.241.254	1.272.286	1.303.317	1.334.349	1.365.380	1.551.568

Impatto negativo di mercato in presenza di rischio operativo al 10%							
	Impatto Negativo						Dati Base
Probabilità	27,96%	25,81%	16,13%	11,83%	10,75%	7,53%	-
Qt Poliuretano	45.606	47.648	49.690	51.732	53.774	55.817	68.069
Qt Bioetanolo	30.404	31.765	33.127	34.488	35.849	37.211	45.379
Ft Poliuretano	603.826	630.863	657.900	684.937	711.974	739.011	901.232
Ft Bioetanolo	402.548	420.572	438.597	456.621	474.646	492.670	600.818
Innovation	1.006.373	1.051.435	1.096.496	1.141.558	1.186.619	1.231.681	1.502.050

Impatto negativo di mercato in presenza di rischio operativo al 12,5%							
	Impatto Negativo						Dati Base
Probabilità	27,96%	25,81%	16,13%	11,83%	10,75%	7,53%	-
Qt Poliuretano	44.103	46.077	41.470	47.394	47.394	50.027	65.825
Qt Bioetanolo	28.524	28.524	34.668	29.840	31.596	33.351	43.883
Ft Poliuretano	583.919	610.065	549.058	627.495	627.495	662.356	871.521
Ft Bioetanolo	377.657	377.657	458.998	395.087	418.327	441.568	581.010
Innovation	961.576	987.722	1.008.057	1.022.582	1.045.823	1.103.924	1.452.532

Impatto negativo di mercato in presenza di rischio operativo al 30%							
	Impatto Negativo						Dati Base
Probabilità	27,96%	25,81%	16,13%	11,83%	10,75%	7,53%	-
Qt Poliuretano	28.611	31.790	34.969	38.149	41.328	41.328	63.581
Qt Bioetanolo	19.074	21.193	23.313	25.432	27.552	29.671	42.387
Ft Poliuretano	378.815	420.905	462.996	505.086	547.177	547.177	841.810
Ft Bioetanolo	252.541	280.602	308.662	336.722	364.782	392.842	561.203
Innovation	631.356	701.507	771.658	841.808	911.959	940.019	1.403.014

Impatto negativo di mercato in presenza di rischio operativo al 40%							
	Impatto Negativo						Dati Base
Probabilità	27,96%	25,81%	16,13%	11,83%	10,75%	7,53%	-
Qt Poliuretano	20.855	24.535	28.215	31.895	35.575	33.735	61.337
Qt Bioetanolo	6.782	7.979	9.176	10.372	11.569	13.564	19.947
Ft Poliuretano	276.114	324.840	373.566	422.292	471.018	446.655	812.099
Ft Bioetanolo	89.793	105.638	121.484	137.330	153.175	179.585	264.096
Innovation	365.906	430.478	495.050	559.621	624.193	626.240	1.076.195

II. Innovation – Ponderazioni

Scostamenti generati in assenza di problematiche operative (solo mercato)			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità ponderata finale
1.452.532	20,00%	21,00%	4,20%
1.485.544	18,00%	21,00%	3,78%
1.518.556	13,00%	21,00%	2,73%
1.551.568	11,00%	21,00%	2,31%
1.584.580	9,00%	21,00%	1,89%
1.617.592	8,00%	21,00%	1,68%
1.650.604	6,00%	21,00%	1,26%
1.733.135	5,00%	21,00%	1,05%
1.741.388	3,50%	21,00%	0,74%
1.815.665	3,00%	21,00%	0,63%
1.823.918	2,00%	21,00%	0,42%
1.914.701	1,00%	21,00%	0,21%
2.030.243	0,50%	21,00%	0,11%

Fatturati possibili in presenza di problematiche operative ma senza impatti negativi di mercato				
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Probabilità ponderata finale
1.396.195	20,00%	79,00%	21,00%	3,32%
1.403.014	18,00%	79,00%	21,00%	2,99%
1.452.532	17,00%	79,00%	21,00%	2,82%
1.502.050	16,00%	79,00%	21,00%	2,65%
1.551.568	15,00%	79,00%	21,00%	2,49%
1.601.086	14,00%	79,00%	21,00%	2,32%

Fatturati possibili in presenza di problematiche operative al 40% con impatti negativi di mercato					
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Ponderazione III	Probabilità ponderata finale
1.424.967	25,32%	79,00%	79,00%	14,00%	2,21%
1.440.978	22,78%	79,00%	79,00%	14,00%	1,99%
1.456.988	16,46%	79,00%	79,00%	14,00%	1,44%
1.472.999	13,92%	79,00%	79,00%	14,00%	1,22%
1.489.010	11,39%	79,00%	79,00%	14,00%	1,00%
1.505.021	10,13%	79,00%	79,00%	14,00%	0,88%

Fatturati possibili in presenza di problematiche operative al 30% con impatti negativi di mercato					
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Ponderazione III	Probabilità ponderata finale
1.210.223	25,32%	79,00%	79,00%	15,00%	2,37%
1.241.254	22,78%	79,00%	79,00%	15,00%	2,13%
1.272.286	16,46%	79,00%	79,00%	15,00%	1,54%
1.303.317	13,92%	79,00%	79,00%	15,00%	1,30%
1.334.349	11,39%	79,00%	79,00%	15,00%	1,07%
1.365.380	10,13%	79,00%	79,00%	15,00%	0,95%

Fatturati possibili in presenza di problematiche operative al 12,5% con impatti negativi di mercato					
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Ponderazione III	Probabilità ponderata finale
1.006.373	25,32%	79,00%	79,00%	16,00%	2,53%
1.051.435	22,78%	79,00%	79,00%	16,00%	2,28%
1.096.496	16,46%	79,00%	79,00%	16,00%	1,64%
1.141.558	13,92%	79,00%	79,00%	16,00%	1,39%
1.186.619	11,39%	79,00%	79,00%	16,00%	1,14%
1.231.681	10,13%	79,00%	79,00%	16,00%	1,01%

Fatturati possibili in presenza di problematiche operative al 10% con impatti negativi di mercato					
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Ponderazione III	Probabilità ponderata finale
961.576	25,32%	79,00%	79,00%	17%	2,69%
987.722	22,78%	79,00%	79,00%	17%	2,42%
1.008.057	16,46%	79,00%	79,00%	17%	1,75%
1.022.582	13,92%	79,00%	79,00%	17%	1,48%
1.045.823	11,39%	79,00%	79,00%	17%	1,21%
1.103.924	10,13%	79,00%	79,00%	17%	1,07%

Fatturati possibili in presenza di problematiche operative al 5% con impatti negativi di mercato					
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Ponderazione III	Probabilità ponderata finale
631.356	25,32%	79,00%	79,00%	18,00%	2,84%
701.507	22,78%	79,00%	79,00%	18,00%	2,56%
771.658	16,46%	79,00%	79,00%	18,00%	1,85%
841.808	13,92%	79,00%	79,00%	18,00%	1,56%
911.959	11,39%	79,00%	79,00%	18,00%	1,28%
940.019	10,13%	79,00%	79,00%	18,00%	1,14%

Fatturati possibili in presenza di problematiche operative al 2,5% con impatti negativi di mercato					
	Probabilità di scenario	Ponderazione I	Ponderazione II	Ponderazione III	Probabilità ponderata finale
365.906	25,32%	79,00%	79,00%	20,00%	3,16%
430.478	22,78%	79,00%	79,00%	20,00%	2,84%
495.050	16,46%	79,00%	79,00%	20,00%	2,05%
559.621	13,92%	79,00%	79,00%	20,00%	1,74%
624.193	11,39%	79,00%	79,00%	20,00%	1,42%
626.240	10,13%	79,00%	79,00%	20,00%	1,26%

III. Waste Scope II – Scenari di Scostamento

Probabilità	Operations												
	Impatto Negativo												Baseline
	8,50%	7,50%	4,50%	1,50%	2,00%	3,00%	5,00%	8,00%	10,00%	11,00%	12,00%	13,00%	14,00%
Quota Circolare Resina	28,50%	33,25%	35,63%	38,95%	39,90%	40,85%	41,80%	42,75%	43,70%	44,65%	45,60%	46,55%	47,50%
Quota Circolare Polistirene	28,50%	33,25%	35,63%	38,95%	39,90%	40,85%	41,80%	42,75%	43,70%	44,65%	45,60%	46,55%	47,50%
Quota Circolare Poliuretano	28,50%	33,25%	35,63%	38,95%	39,90%	40,85%	41,80%	42,75%	43,70%	44,65%	45,60%	46,55%	47,50%
Quota Circolare Bioetanolo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Waste Scope II	21,38%	24,94%	26,72%	29,21%	29,93%	30,64%	31,35%	32,06%	32,78%	33,49%	34,20%	34,91%	35,63%

IV. Waste Scope III – Scenari di Scostamento

Probabilità	Operations												
	Baseline	Impatto Positivo											
	14,00%	13,00%	12,00%	11,00%	10,00%	8,00%	5,00%	3,00%	2,00%	1,50%	4,50%	7,50%	8,50%
Quota Pericolosa Resina	5,00%	5,10%	5,13%	5,20%	5,30%	5,40%	5,60%	5,80%	6,00%	6,20%	6,50%	6,75%	7,00%
Quota Pericolosa Polistirene	5,00%	5,10%	5,13%	5,20%	5,30%	5,40%	5,60%	5,80%	6,00%	6,20%	6,50%	6,75%	7,00%
Quota Pericolosa Poliuretano	5,00%	5,10%	5,13%	5,20%	5,30%	5,40%	5,60%	5,80%	6,00%	6,20%	6,50%	6,75%	7,00%
Quota Pericolosa Bioetanolo	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
Waste Scope III	4,00%	4,08%	4,09%	4,15%	4,23%	4,30%	4,45%	4,60%	4,75%	4,90%	5,13%	5,31%	5,50%

V. GHG Emissions – Scenari di Mercato

Probabilità	Mercato												
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	76.297	77.793	78.281	78.655	79.029	80.515
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	50.864	51.861	52.858	53.855	54.852	55.849

VI. GHG Emissions – Scenari Operativi

Operations													
Impatti Negativi													Baseline
Probabilità	0,50%	1%	2,00%	2,5%	3,00%	4%	5,00%	8%	10,00%	12%	15,00%	17%	20%
E.ut Resina	0,1017	0,1012	0,1007	0,1002	0,0998	0,0993	0,0988	0,0983	0,0978	0,0974	0,0969	0,0964	0,0959
E.ut Polistirene	0,0403	0,0401	0,0399	0,0397	0,0396	0,0394	0,0392	0,0390	0,0388	0,0386	0,0384	0,0382	0,0380
E.ut Poliuretano	0,0366	0,0365	0,0363	0,0361	0,0359	0,0358	0,0356	0,0354	0,0352	0,0351	0,0349	0,0347	0,0346
E.ut Bioetanolo	0,0246	0,0245	0,0243	0,0242	0,0241	0,0240	0,0239	0,0238	0,0236	0,0235	0,0234	0,0233	0,0232

VII. GHG Emissions – Scenari di Scostamento

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 17%														
Impatti Negativi							Baseline	Impatti Positivi						
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%	
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771	
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941	
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	76.297	77.793	78.281	82.655	86.769	92.005	
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337	
E.ut Resina	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	0,0964	
E.ut Polistirene	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	0,0382	
E.ut Poliuretano	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	
E.ut Bioetanolo	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	
GHG Emissions	6.456	6.603	6.750	6.896	7.043	7.190	7.337	7.596	7.686	7.891	7.928	8.153	8.487	

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 15%														
Impatti Negativi							Baseline	Impatti Positivi						
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%	
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771	
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941	
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	76.297	77.793	78.281	82.655	86.769	92.005	
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337	
E.ut Resina	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	0,0969	
E.ut Polistirene	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	
E.ut Poliuretano	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349	
E.ut Bioetanolo	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	0,0234	
GHG Emissions	6.488	6.636	6.783	6.931	7.078	7.226	7.373	7.634	7.725	7.931	7.967	8.193	8.530	

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 12%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974	0,0974
E.ut Polistirene	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386	0,0386
E.ut Poliuretano	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351	0,0351
E.ut Bioetanolo	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235	0,0235
GHG Emissions	6.520	6.669	6.817	6.965	7.113	7.261	7.410	7.672	7.763	7.970	8.007	8.234	8.572

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 10%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0978	0,0978	0,0978	0,0978	0,0978	0,0978	0,0978	0,0978	0,0978	0,0978	0,0978	0,0978	0,0978
E.ut Polistirene	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388	0,0388
E.ut Poliuretano	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352
E.ut Bioetanolo	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236	0,0236
GHG Emissions	6.552	6.701	6.850	6.999	7.148	7.297	7.446	7.709	7.801	8.009	8.046	8.274	8.614

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 8%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983	0,0983
E.ut Polistirene	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390	0,0390
E.ut Poliuretano	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354	0,0354
E.ut Bioetanolo	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238	0,0238
GHG Emissions	6.585	6.734	6.884	7.034	7.183	7.333	7.483	7.747	7.839	8.048	8.086	8.315	8.656

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 5%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988	0,0988
E.ut Polistirene	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392	0,0392
E.ut Poliuretano	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356	0,0356
E.ut Bioetanolo	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239	0,0239
GHG Emissions	6.617	6.767	6.917	7.068	7.218	7.369	7.519	7.785	7.878	8.088	8.125	8.355	8.699

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 4%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993
E.ut Polistirene	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394	0,0394
E.ut Poliuretano	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358	0,0358
E.ut Bioetanolo	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240
GHG Emissions	6.649	6.800	6.951	7.102	7.253	7.404	7.556	7.823	7.916	8.127	8.165	8.396	8.741

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 3%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998
E.ut Polistirene	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396	0,0396
E.ut Poliuretano	0,0359	0,0359	0,0359	0,0359	0,0359	0,0359	0,0359	0,0359	0,0359	0,0359	0,0359	0,0359	0,0359
E.ut Bioetanolo	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241	0,0241
GHG Emissions	6.681	6.833	6.985	7.136	7.288	7.440	7.592	7.861	7.954	8.166	8.204	8.437	8.783

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 2,5%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,1002	0,1002	0,1002	0,1002	0,1002	0,1002	0,1002	0,1002	0,1002	0,1002	0,1002	0,1002	0,1002
E.ut Polistirene	0,0397	0,0397	0,0397	0,0397	0,0397	0,0397	0,0397	0,0397	0,0397	0,0397	0,0397	0,0397	0,0397
E.ut Poliuretano	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361	0,0361
E.ut Bioetanolo	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242	0,0242
GHG Emissions	6.713	6.866	7.018	7.171	7.323	7.476	7.629	7.898	7.992	8.205	8.244	8.477	8.825

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 2%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,1007	0,1007	0,1007	0,1007	0,1007	0,1007	0,1007	0,1007	0,1007	0,1007	0,1007	0,1007	0,1007
E.ut Polistirene	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399
E.ut Poliuretano	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363	0,0363
E.ut Bioetanolo	0,0243	0,0243	0,0243	0,0243	0,0243	0,0243	0,0243	0,0243	0,0243	0,0243	0,0243	0,0243	0,0243
GHG Emissions	6.745	6.899	7.052	7.205	7.358	7.512	7.665	7.936	8.031	8.245	8.283	8.518	8.867

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 1%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,1012	0,1012	0,1012	0,1012	0,1012	0,1012	0,1012	0,1012	0,1012	0,1012	0,1012	0,1012	0,1012
E.ut Polistirene	0,0401	0,0401	0,0401	0,0401	0,0401	0,0401	0,0401	0,0401	0,0401	0,0401	0,0401	0,0401	0,0401
E.ut Poliuretano	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365
E.ut Bioetanolo	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245	0,0245
GHG Emissions	6.777	6.931	7.085	7.239	7.393	7.547	7.702	7.974	8.069	8.284	8.322	8.558	8.910

Impatti di mercato con scostamenti operativi al 0,5%													
	Impatti Negativi						Baseline	Impatti Positivi					
Probabilità	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	12,5%	23,0%	12,5%	10,0%	7,5%	5,0%	2,5%	1,0%
Qt Resina	7.147	7.309	7.472	7.634	7.797	7.959	8.121	8.284	8.446	8.528	8.568	8.609	8.771
Qt Polistirene	64.322	65.784	67.246	68.708	70.170	71.632	73.094	74.555	76.017	76.748	77.114	77.479	78.941
Qt Poliuretano	65.825	67.321	68.817	70.313	71.809	73.305	74.801	78.541	78.915	82.281	82.655	86.769	92.005
Qt Bioetanolo	43.883	44.880	45.878	46.875	47.873	48.870	49.867	52.361	52.610	54.854	55.103	57.846	61.337
E.ut Resina	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017	0,1017
E.ut Polistirene	0,0403	0,0403	0,0403	0,0403	0,0403	0,0403	0,0403	0,0403	0,0403	0,0403	0,0403	0,0403	0,0403
E.ut Poliuretano	0,0366	0,0366	0,0366	0,0366	0,0366	0,0366	0,0366	0,0366	0,0366	0,0366	0,0366	0,0366	0,0366
E.ut Bioetanolo	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246	0,0246
GHG Emissions	6.809	6.964	7.119	7.274	7.428	7.583	7.738	8.012	8.107	8.323	8.362	8.599	8.952

VIII. GHG Emissions – Ponderazioni

Impatti di mercato in assenza di scostamenti operativi			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.424	1,00%	20%	0,20%
6.570	2,50%	20%	0,50%
6.716	5,00%	20%	1,00%
6.862	7,50%	20%	1,50%
7.008	10,00%	20%	2,00%
7.154	12,50%	20%	2,50%
7.300	23,00%	20%	4,60%
7.558	12,50%	20%	2,50%
7.648	10,00%	20%	2,00%
7.852	7,50%	20%	1,50%
7.889	5,00%	20%	1,00%
8.112	2,50%	20%	0,50%
8.445	1,00%	20%	0,20%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 17%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.456	1,00%	17%	0,17%
6.603	2,50%	17%	0,43%
6.750	5,00%	17%	0,85%
6.896	7,50%	17%	1,28%
7.043	10,00%	17%	1,70%
7.190	12,50%	17%	2,13%
7.337	23,00%	17%	3,91%
7.596	12,50%	17%	2,13%
7.686	10,00%	17%	1,70%
7.891	7,50%	17%	1,28%
7.928	5,00%	17%	0,85%
8.153	2,50%	17%	0,43%
8.487	1,00%	17%	0,17%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 15%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.488	1,00%	15%	0,15%
6.636	2,50%	15%	0,38%
6.783	5,00%	15%	0,75%
6.931	7,50%	15%	1,13%
7.078	10,00%	15%	1,50%
7.226	12,50%	15%	1,88%
7.373	23,00%	15%	3,45%
7.634	12,50%	15%	1,88%
7.725	10,00%	15%	1,50%
7.931	7,50%	15%	1,13%
7.967	5,00%	15%	0,75%
8.193	2,50%	15%	0,38%
8.530	1,00%	15%	0,15%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 12%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.520	1,00%	12%	0,12%
6.669	2,50%	12%	0,30%
6.817	5,00%	12%	0,60%
6.965	7,50%	12%	0,90%
7.113	10,00%	12%	1,20%
7.261	12,50%	12%	1,50%
7.410	23,00%	12%	2,76%
7.672	12,50%	12%	1,50%
7.763	10,00%	12%	1,20%
7.970	7,50%	12%	0,90%
8.007	5,00%	12%	0,60%
8.234	2,50%	12%	0,30%
8.572	1,00%	12%	0,12%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 10%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.552	1,00%	10%	0,10%
6.701	2,50%	10%	0,25%
6.850	5,00%	10%	0,50%
6.999	7,50%	10%	0,75%
7.148	10,00%	10%	1,00%
7.297	12,50%	10%	1,25%
7.446	23,00%	10%	2,30%
7.709	12,50%	10%	1,25%
7.801	10,00%	10%	1,00%
8.009	7,50%	10%	0,75%
8.046	5,00%	10%	0,50%
8.274	2,50%	10%	0,25%
8.614	1,00%	10%	0,10%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 8%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.585	1,00%	8%	0,08%
6.734	2,50%	8%	0,20%
6.884	5,00%	8%	0,40%
7.034	7,50%	8%	0,60%
7.183	10,00%	8%	0,80%
7.333	12,50%	8%	1,00%
7.483	23,00%	8%	1,84%
7.747	12,50%	8%	1,00%
7.839	10,00%	8%	0,80%
8.048	7,50%	8%	0,60%
8.086	5,00%	8%	0,40%
8.315	2,50%	8%	0,20%
8.656	1,00%	8%	0,08%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 5%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.617	1,00%	5%	0,05%
6.767	2,50%	5%	0,13%
6.917	5,00%	5%	0,25%
7.068	7,50%	5%	0,38%
7.218	10,00%	5%	0,50%
7.369	12,50%	5%	0,63%
7.519	23,00%	5%	1,15%
7.785	12,50%	5%	0,63%
7.878	10,00%	5%	0,50%
8.088	7,50%	5%	0,38%
8.125	5,00%	5%	0,25%
8.355	2,50%	5%	0,13%
8.699	1,00%	5%	0,05%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 4%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.649	1,00%	4%	0,04%
6.800	2,50%	4%	0,10%
6.951	5,00%	4%	0,20%
7.102	7,50%	4%	0,30%
7.253	10,00%	4%	0,40%
7.404	12,50%	4%	0,50%
7.556	23,00%	4%	0,92%
7.823	12,50%	4%	0,50%
7.916	10,00%	4%	0,40%
8.127	7,50%	4%	0,30%
8.165	5,00%	4%	0,20%
8.396	2,50%	4%	0,10%
8.741	1,00%	4%	0,04%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 3%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.681	1,00%	3%	0,03%
6.833	2,50%	3%	0,08%
6.985	5,00%	3%	0,15%
7.136	7,50%	3%	0,23%
7.288	10,00%	3%	0,30%
7.440	12,50%	3%	0,38%
7.592	23,00%	3%	0,69%
7.861	12,50%	3%	0,38%
7.954	10,00%	3%	0,30%
8.166	7,50%	3%	0,23%
8.204	5,00%	3%	0,15%
8.437	2,50%	3%	0,08%
8.783	1,00%	3%	0,03%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 2,5%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.713	1,00%	2,5%	0,03%
6.866	2,50%	2,5%	0,06%
7.018	5,00%	2,5%	0,13%
7.171	7,50%	2,5%	0,19%
7.323	10,00%	2,5%	0,25%
7.476	12,50%	2,5%	0,31%
7.629	23,00%	2,5%	0,58%
7.898	12,50%	2,5%	0,31%
7.992	10,00%	2,5%	0,25%
8.205	7,50%	2,5%	0,19%
8.244	5,00%	2,5%	0,13%
8.477	2,50%	2,5%	0,06%
8.825	1,00%	2,5%	0,03%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 2%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.745	1,00%	2%	0,02%
6.899	2,50%	2%	0,05%
7.052	5,00%	2%	0,10%
7.205	7,50%	2%	0,15%
7.358	10,00%	2%	0,20%
7.512	12,50%	2%	0,25%
7.665	23,00%	2%	0,46%
7.936	12,50%	2%	0,25%
8.031	10,00%	2%	0,20%
8.245	7,50%	2%	0,15%
8.283	5,00%	2%	0,10%
8.518	2,50%	2%	0,05%
8.867	1,00%	2%	0,02%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 1%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.777	1,00%	1,0%	0,01%
6.931	2,50%	1,0%	0,03%
7.085	5,00%	1,0%	0,05%
7.239	7,50%	1,0%	0,08%
7.393	10,00%	1,0%	0,10%
7.547	12,50%	1,0%	0,13%
7.702	23,00%	1,0%	0,23%
7.974	12,50%	1,0%	0,13%
8.069	10,00%	1,0%	0,10%
8.284	7,50%	1,0%	0,08%
8.322	5,00%	1,0%	0,05%
8.558	2,50%	1,0%	0,03%
8.910	1,00%	1,0%	0,01%

Impatti di mercato in presenza di scostamenti operativi al 0,5%			
	Probabilità di scenario	Ponderazione	Probabilità Ponderata Finale
6.809	1,00%	0,5%	0,01%
6.964	2,50%	0,5%	0,01%
7.119	5,00%	0,5%	0,03%
7.274	7,50%	0,5%	0,04%
7.428	10,00%	0,5%	0,05%
7.583	12,50%	0,5%	0,06%
7.738	23,00%	0,5%	0,12%
8.012	12,50%	0,5%	0,06%
8.107	10,00%	0,5%	0,05%
8.323	7,50%	0,5%	0,04%
8.362	5,00%	0,5%	0,03%
8.599	2,50%	0,5%	0,01%
8.952	1,00%	0,5%	0,01%

BIBLIOGRAFIA

1. Acclimatise (2018) – *Navigating a New Climate: Assessing credit risk and opportunity in a changing climate: Outputs of a working group of 16 banks piloting the TCFD Recommendations*, UNEP FI Initiative
2. AIIA, PWC. (2006) – *La gestione del rischio aziendale*. Edizioni Il Sole 24 Ore
3. Associazione Italiana Financial Industry Risk Managers (2020) - *Climate Change: valutare e far progredire la consapevolezza di un “nuovo” Financial Risk*
4. Banca d'Italia (2019) - *Sviluppo sostenibile e rischi climatici: il ruolo delle banche centrali*
5. Bank of England (2015) - *The impact of climate change on the UK insurance sector*
6. Bernile, Bhagwat, Raghavendra (2017) – *What doesn't kill you makes you more risk-loving: Early-life disasters and CEO behavior*. Journal of Finance n.72
7. Bettina Furrer, Jens Hamprecht, Volker H. Hoffmann (2012) - *Much Ado About Nothing? How Banks Respond to Climate Change*
8. Bodansky Daniel (2001) *The History of the Global Climate Change Regime*, MIT Press
9. C.M. Goddess, Luis Garrote et al. (2009) – *Climate change impacts in Europe*. Final report of the PESETA research project
10. Carl Folke (2006) – *Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological system analyses*
11. Commissione Europea (2017) - *Defining "green" in the context of green finance*
12. Commissione Europea (2019a) - *Il Green Deal europeo*
13. Commissione Europea (2019b) - *Orientamenti sulla comunicazione di informazioni di carattere non finanziario: integrazione concernente la comunicazione di informazioni relative al clima*
14. Commissione Europea (2020a) – *European Climate Law*
15. Commissione Europea (2020b) - *Sustainable Europe Investment Plan, European Green Deal Investment Plan*
16. DeLoach, J., Temple N. (2000) – *Enterprise-Wide Risk Management: Strategies for Linking Risk & Opportunity*. Prentice Hall.

17. Donald R. Nelson, W. Neil Adger, Katrina Brown (2007) - *Adaptation to Environmental Change: Contributions of a Resilience Framework*, Annual Review of Environment and Resources
18. EBF (2019) - *Towards a green finance framework*
19. EBRD, GCECA (2019) - *advancing TCFD guidance on physical climate risks and opportunities*
20. EU Technical Expert Group on Sustainable Finance (2020) - *Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance*
21. European Banking Authority (2019) - *Draft Guidelines on loan origination and monitoring*, Consultation paper
22. European Banking Authority (2020) - *Sustainable finance, market practices*
23. European Federation of Financial Analysts Societies, EFFAS (2010) – *A Guideline for the integration of ESG into Financial Analysis and Corporate Valuation*
24. G20 Green Finance Study Group (2016) - *G20 Green Finance Synthesis Report*
25. General Assembly, Economic and Social Council (2019) - *Implementation of General Assembly resolution 71/243 on the quadrennial comprehensive policy review of operational activities for development of the United Nations system*
26. Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2014) - *Climate Change Synthesis Report*
27. Ivan Faiella, Filippo Natoli (2018) - *Natural catastrophes and bank lending: the case of flood risk in Italy*, Occasional Papers, Banca d'Italia
28. Jonathan N. Maack (2011) - *Scenario analysis: a tool for task managers*, Social Analysis: selected tools and techniques, Social Development Papers, Number 36, the World Bank, Washington, DC
29. Lloyd's of London (2014) - *Setting the agenda on climate change*
30. Mai Farid, Michael Keen et al. (2016) - *After Paris: Fiscal, Macroeconomic, and Financial Implications of Climate Change*, IMF staff discussion note
31. Mark Carney, Speech (2016) - *Resolving the climate paradox*. Bank of England, Arthur Burns Memorial Lecture, Berlin. 22 September 2016
32. Meulbroek L. (2002) - *Integrated Risk Management for the Firm: A Senior Manager's Guide*. Claremont Colleges - Robert Day School of Economics and Finance
33. Oliver Wyman, Mercer (2018) - *EXTENDING OUR HORIZONS, Assessing credit risk and opportunity in a changing climate: Outputs of a working group of 16 banks piloting the TCFD Recommendations*, UNEP FI Initiative

34. Osservatorio Italiano sulla Finanza Sostenibile (2019) – *Il rischio climatico per la finanza in Italia*
35. Regolamento (UE) N. 575/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 giugno 2013 relativo ai *requisiti prudenziali per gli enti creditizi e le imprese di investimento*
36. Regolamento IVASS n.38 del 3 luglio 2018 - *Disposizioni in materia di sistema di governo societario*
37. Ruddiman William F. (2014) - *Earth's climate: past and future*. Freeman & Co
38. Sandra Batten, Rhiannon Sowerbutts, Misa Tanaka (2016) - *Let's talk about the weather: the impact of climate change on central banks*, Bank of England Staff Working Paper No. 603
39. Steven Fawkes et al. (2016) - *Best Practices and Case Studies for Industrial Energy Efficiency Improvement*, DTU Library
40. TCFD (2017a) - *Implementing the Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*
41. TCFD (2017b) - *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*
42. TCFD (2017c) - *The Use of Scenario Analysis in Disclosure of Climate-Related Risks and Opportunities*
43. United Nations (1992) - *United Nations framework convention on climate change*
44. World Economic Forum, PWC (2019) - *How to Set Up Effective Climate Governance on Corporate Boards, Guiding principles and questions*