

## **SERVIZIO DI SUPPORTO TECNICO ALLA DEFINIZIONE DI UNA METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE ECONOMICA DEI RISCHI NELL'AMBITO DELL'ATTIVITA' 3.4 DEL PROGETTO "RISK-ACT"**

COMPRESO NEL PIANO INTEGRATO TEMATICO (PITEM) "RISK - RESILIENZA, INFORMAZIONE,  
SENSIBILIZZAZIONE E COMUNICAZIONE AI CITTADINI", FINANZIATO DAL PROGRAMMA DI COOPERAZIONE  
TRANSFRONTALIERA ITALIA/FRANCIA "ALCOTRA" 2014/20 (FESR).

a cura di

Luca Cetara, Pasquale La Malva, Tommaso Bastiani



## Indice

<b><u>ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE DEI DIVERSI MODELLI DI VALUTAZIONE ECONOMICA DEI RISCHI ESISTENTI NEL CONTESTO EUROPEO E TRANSFRONTALIERO .....</u></b>	<b>3</b>
IL CONCETTO DI "RISCHIO SOSTENIBILE" .....	3
IL CONCETTO DI RISCHIO SOSTENIBILE APPLICATO AI TERRITORI .....	8
<b><u>SINTESI, ANALISI CRITICA E ADATTAMENTO DI METODI/STRUMENTI AL TERRITORIO MONTANO TRANSFRONTALIERO .....</u></b>	<b>10</b>
MODELLI E PRATICHE DI GESTIONE DEL RISCHIO .....	10
LA GESTIONE DEL RISCHIO D'IMPRESA IN OTTICA DI SOSTENIBILITÀ .....	11
DALL'IMPRESA AL TERRITORIO.....	14
<b><u>ELABORAZIONE DI UNA METODOLOGIA OPERATIVA PER LA VALUTAZIONE ECONOMICA DEI RISCHI BASATA SUI MODELLI ESISTENTI ED ADATTATA AL CONTESTO MONTANO-ALPINO 17</u></b>	
UN APPROCCIO ECONOMICO ALLA GESTIONE DEI RISCHI NATURALI .....	17
IL RISCHIO DI IMPRESA .....	18
IL RISCHIO TERRITORIALE.....	19
LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO TERRITORIALE.....	20
LA GESTIONE DEL RISCHIO TERRITORIALE .....	23
MODALITÀ DI GESTIONE DEL RISCHIO TERRITORIALE E RELATIVE RESPONSABILITÀ .....	24
MOTIVAZIONI SOCIALI ED ECONOMICHE A FAVORE DI UN MODELLO DI GESTIONE DEL RISCHIO TERRITORIALE .....	24
FUNZIONE DEGLI STRUMENTI INCITATIVI ALLA GESTIONE DEL RISCHIO TERRITORIALE.....	26
LA VALUTAZIONE DEGLI INVESTIMENTI IN MITIGAZIONE DEL RISCHIO .....	27
<b><u>SINTESI, ANALISI CRITICA E ADATTAMENTO DI METODI/STRUMENTI AL TERRITORIO MONTANO TRANSFRONTALIERO .....</u></b>	<b>29</b>
PREMESSA .....	29
IPOTESI DI FONDO E LIMITI DELL'APPROCCIO ALLA VALUTAZIONE ECONOMICA DEL RISCHIO TERRITORIALE PROPOSTO .....	29
PASSI FONDAMENTALI PREVISTI DAL PROCEDIMENTO DI VALUTAZIONE ECONOMICA DEL RISCHIO TERRITORIALE PROPOSTO .....	31
RASSEGNA DI METODI DI RIFERIMENTO PER LO SVOLGIMENTO DI PASSI SIGNIFICATIVI DEL PROCEDIMENTO PROPOSTO .....	36
<b><u>SUPERVISIONE DELLE SPERIMENTAZIONI DI METODI/STRUMENTI CONDOTTE DAI PARTNER DEL PROGETTO RISK-ACT.....</u></b>	<b>38</b>
<b><u>BIBLIOGRAFIA .....</u></b>	<b>45</b>

## Analisi dello stato dell'arte dei diversi modelli di valutazione economica dei rischi esistenti nel contesto europeo e transfrontaliero

### *Il concetto di "rischio sostenibile"*

L'idea di connettere la sostenibilità con la valutazione del rischio, attraverso il concetto di "rischio sostenibile", fu avanzata per la prima volta in maniera chiara e approfondita da Mehta (1997), alcuni anni dopo lo storico Summit della Terra di Rio de Janeiro, da cui prese origine l'ormai notissimo e inflazionato paradigma dello Sviluppo Sostenibile (Manning e Rejeski, 1994). Il primo punto di contatto tra rischio e sostenibilità venne individuato nella componente ambientale, elemento cardine che era preso in considerazione in entrambi i campi di approfondimento. Successivamente, le prospettive sugli aspetti in comune si allargarono, riconoscendo come anche le componenti sociali ed economiche, sia del rischio che della sostenibilità, contribuivano pienamente a istruire e informare le analisi e le valutazioni di entrambi i punti di vista (Fig. 1).

Il dibattito avviato in generale nei primi anni che seguirono il Summit di Rio era ancora abbastanza acerbo e molto schiacciato sulla discussione dei limiti di rischio da non oltrepassare, ovvero dei livelli di soglia oltre cui il rischio di inquinamento ambientale (questo il principale tema affrontato) diventava insostenibile per la salute o la vita umana. Infatti, prima ancora che di rischio sostenibile, si cominciò a parlare in realtà di "rischio accettabile", che presupponeva il fatto di stabilire appunto dei livelli "di tolleranza" entro cui restare (Fell, 1994).

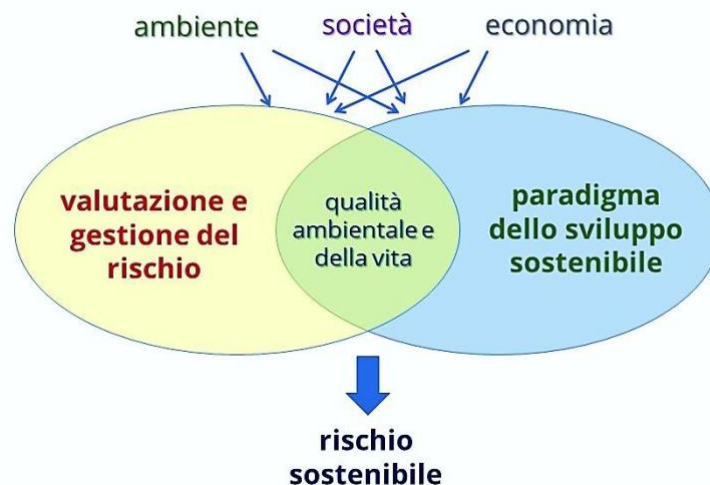


Fig. 1 Diagramma sintetico sull'origine del concetto di rischio sostenibile

Tuttavia, si stavano già compiendo anche dei passi importanti verso una visione meno “regolatoria” o “coercitiva” (com’era quella basata sugli strumenti classici di prescrizione e divieto, o di cosiddetto *command-and-control*, spesso inefficaci), e più aperta invece a strumenti innovativi quali le analisi costi-benefici in ottica non solo monetaria ma anche di “danno evitato” – secondo un approccio assicurativo al rischio, che considera la qualità ambientale come bene pubblico intergenerazionale – o i programmi di incentivazione fiscale e finanziaria, basati sul tentativo di approssimare il libero mercato in maniera indiretta, orientando magari le scelte dei consumatori e favorendo così gli attori economici virtuosi, o incentivando direttamente gli investimenti verso alcune linee di intervento prioritarie (Stallworth, 1995). Particolarmente acceso fu il dibattito attorno alla quantificazione monetaria delle vite umane e degli asset naturali e culturali potenzialmente salvaguardati dalle nuove normative ambientali. Prospettive molto diverse si contrapposero negli anni, da quelle economicamente più rigorose e “ortodosse”, che cercavano di valutare gli interventi di riduzione del rischio e di miglioramento ambientale in termini di efficacia economica degli investimenti, attraverso classiche analisi costi-benefici (Tengs et al., 1995; Tengs, 2002), agli approcci meno legati all’obiettivo di quantificare o monetizzare tutti i valori, e anzi duramente critici dei tentativi di ridurre la complessità dei problemi a valutazioni numeriche relativamente semplici, con il dollaro come unità di misura fondamentale (Heinzerling, 2002).

Dalla fine degli anni Novanta, la discussione e gli studi si sono fatti man mano più articolati e approfonditi, andando a toccare il tema della Responsabilità Sociale d’Impresa e i vari modelli di valutazione dei rischi in ottica di Sviluppo Sostenibile. Seguendo la triplice accezione della sostenibilità, si iniziò dunque ad assumere non più soltanto il punto di vista economico (prospettiva già pienamente e naturalmente considerata nell’ambito imprenditoriale), ma anche il punto di vista ambientale e sociale. Ciò portò diverse grandi aziende e compagnie multinazionali a integrare le analisi per la valutazione e gestione del rischio con dati e informazioni che prima di allora erano assolutamente ignorati, e a realizzare delle prime misure di riduzione, mitigazione e contenimento dei rischi sociali e ambientali, con l’obiettivo non secondario di presentare al pubblico un’immagine di sé ripulita da eventuali criticità che fossero presenti sotto questi aspetti. In tal modo, applicando delle misure proattive per la riduzione del rischio, il concetto iniziale di “rischio accettabile”, poi evoluto in quello di “rischio sostenibile”, trovò forse più spazio e “successo” nella successiva e conseguente espressione di “rischio residuo”, che si configura come il risultato delle azioni, e dei relativi investimenti in sicurezza, intrapresi per diminuire la quota di rischio inerente a una specifica attività, portandola quindi a livelli minimi o sufficientemente bassi.

In effetti, la nozione di rischio residuo prende origine da un precedente paradigma, il cosiddetto ALARP (“*as low as reasonably practicable*”), cioè un principio di riduzione dei rischi, applicato soprattutto in tema di sicurezza sanitaria, già codificato dagli anni Settanta in Inghilterra e in altri paesi di cultura anglosassone (Fig. 2).

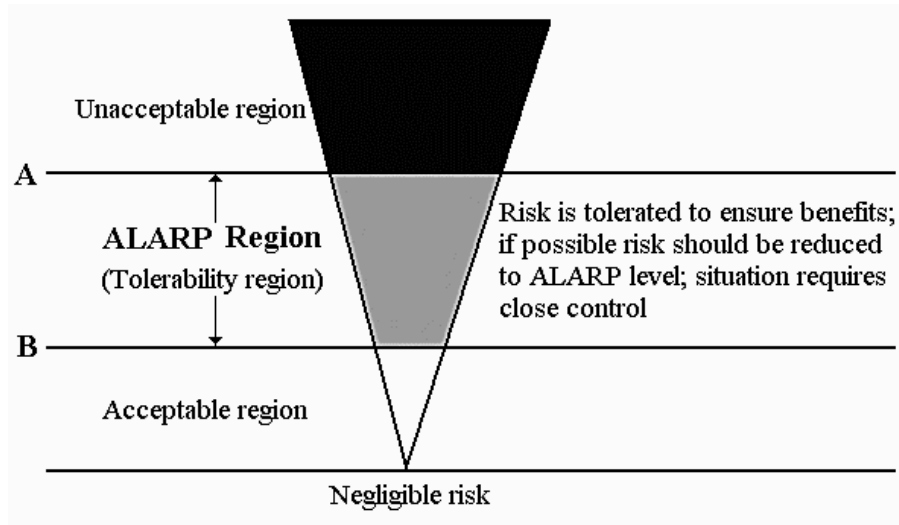


Fig. 2 Diagramma sintetico del criterio di tollerabilità o accettabilità dei rischi (Duzgun e Lacasse, 2005)

Un interessante modello di calcolo del rischio residuo, che proviene dagli Stati Uniti, propone una semplificazione degli algoritmi solitamente utilizzati – in generale molto complessi – basata sulla considerazione molto pragmatica che tale rischio equivale sempre a una percentuale ben precisa del valore del sistema da salvaguardare (sia esso un’impresa o un insieme di asset e/o attività), oltre cui non si può scendere, pena la compromissione del sistema stesso. In altre parole, quel rischio residuo che può considerarsi accettabile, coincide con la diminuzione in termini assoluti del valore del sistema che può essere assorbita e amministrata in maniera sostenibile [1], ovvero recuperata agilmente una volta che la potenziale minaccia si sia realizzata e conclusa (Jackson and Al-Hamdani, 2008). Considerando poi che il valore di un sistema (o di un’impresa), e la sua performance (o produttività) non sono mai statici, ma tendono sempre a crescere – per lo meno finché restiamo all’interno del paradigma della crescita economica, che per ora continua indiscutibilmente a guidare lo sviluppo delle nostre società – un opportuno investimento in sicurezza non dovrebbe mai superare la misura del rischio residuo accettabile [2]. Tradotto in semplici formule:

$$\text{Rischio residuo accettabile} = \% \text{ del valore del sistema} = \Delta \text{ del valore del sistema} \quad [1]$$

$$\text{Investimento in sicurezza} \leq \text{Rischio residuo accettabile} \quad [2]$$

Tra gli investimenti in sicurezza rientra sicuramente il capitolo dei costi relativi alla mitigazione del rischio, che rappresentano una buona quota dei costi complessivi associati ai pericoli naturali, il cui calcolo risulta in genere estremamente complesso, considerata la varietà e la natura a volte sfuggente dei costi stessi (Fig. 3). Un buon metodo per rimediare a simili inconvenienti sarebbe quello di stabilire un ciclo continuo di monitoraggio e di calcolo di tali costi, in parallelo al ciclo di gestione dei rischi (Fig. 4).

The costs of natural hazards		Tangible costs	Intangible (non-market) costs
Damage costs	Direct	<ul style="list-style-type: none"> <li>Physical damage to assets:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– buildings</li> <li>– contents</li> <li>– infrastructure</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Loss of life</li> <li>Health effects</li> <li>Loss of environmental goods</li> </ul>
	Business interruption	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production interruption because of destroyed machinery</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ecosystem services interrupted</li> </ul>
	Indirect	<ul style="list-style-type: none"> <li>Induced production losses of suppliers and customers of companies directly affected by the hazard</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inconvenience of post-flood recovery</li> <li>Increased vulnerability of survivors</li> </ul>
Risk mitigation costs	Direct	<ul style="list-style-type: none"> <li>Set-up of infrastructure</li> <li>Operation &amp; maintenance costs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Environmental damage                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- due to the development of mitigative infrastructure</li> <li>- or due to a change in agricultural practices</li> </ul> </li> </ul>
	Indirect	<ul style="list-style-type: none"> <li>Induced costs in other sectors</li> </ul>	

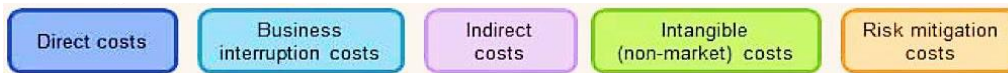


Fig. 3 Tabella riassuntiva dei principali costi associati ai pericoli naturali (Meyer et al., 2013)

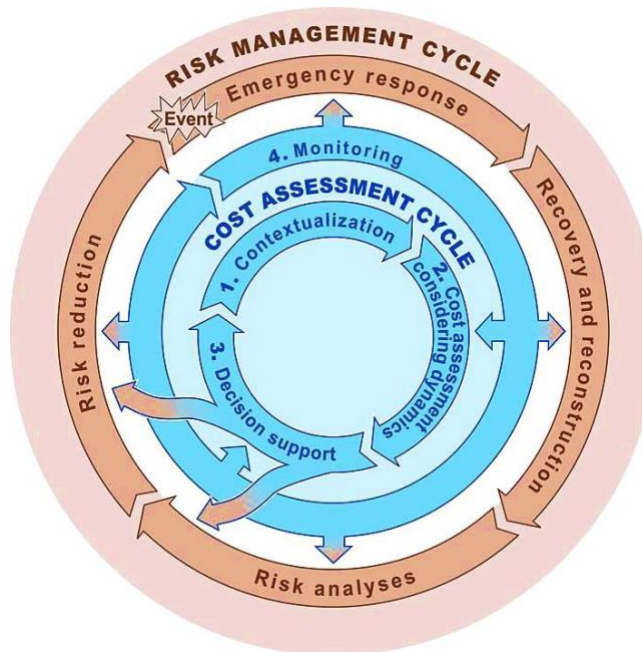


Fig. 4 Diagramma del ciclo di valutazione dei costi, cioè della valutazione integrata e continua dei costi nella gestione del rischio di pericoli naturali (Kreibich et al., 2014)

Prima di passare alla discussione delle possibili applicazioni territoriali del concetto di rischio sostenibile, a fronte di tante potenziali convergenze e sinergie tra la scienza del rischio e la sostenibilità, è bene mettere in luce che esistono tuttavia anche delle importanti divergenze, prima fra tutte la differenza in termini di orizzonte temporale che caratterizza in generale i due approcci (Tabella 1). Se lo sviluppo sostenibile riguarda normalmente visioni di lungo o medio-lungo periodo, le valutazioni di rischio vengono svolte solitamente rispetto a tempi brevi o medio-brevi, non considerando per esempio le implicazioni e i collegamenti tra diverse generazioni. Inoltre, lo sviluppo sostenibile riguarda sistemi complessi non necessariamente scomponibili o riducibili in elementi o parti separate e semplificate, mentre le valutazioni di rischio si basano, ancora troppo spesso, su catene d'impatto causa-effetto abbastanza lineari. Infine, l'approccio è ben diverso anche rispetto agli obiettivi da raggiungere e rispetto ai modi di supportare i *decision-makers*: il concetto di sostenibilità spinge infatti in maniera propositiva verso un obiettivo di sviluppo, ma invitando il decisore ad assumere un principio precauzionale nelle scelte, mentre le analisi di rischio tendono piuttosto a evitare possibili impatti negativi, e assistono il decisore attraverso le tipiche analisi costi-benefici, che spesso collimano con i presupposti stessi dello sviluppo sostenibile (Gray e Wiedemann, 1999; Olsen et al., 2006).

<b>La scienza del rischio</b>	<b>Il paradigma della sostenibilità</b>
Orizzonte temporale di breve-medio termine	Orizzonte temporale di lungo periodo
Catene d'impatto lineari causa-effetto	Sistemi multipli dalle dinamiche complesse
Obiettivo "al ribasso": evitare impatti negativi	Obiettivo propositivo di sviluppo e rilancio
Decisioni istruite da analisi costi-benefici	Principio precauzionale guida dei decisori
Tendenza a restringere il focus di analisi	Necessità di ampliare il focus di analisi

Tab. 1 Schema delle possibili differenze tra la scienza del rischio e la sostenibilità (Gray e Wiedemann, 1999; Olsen et al., 2006)

### ***Il concetto di rischio sostenibile applicato ai territori***

Se nel mondo delle imprese il concetto di rischio sostenibile è stato ormai ampiamente approfondito e applicato, talvolta in termini di rischio accettabile, talora di rischio residuo, nell'ambito della pianificazione e gestione dei territori si deve ancora esplorare a fondo quale possa essere il suo pieno significato e utilità. Una breve analisi dei termini ed espressioni ricorrenti nel settore imprenditoriale può mostrare se e come tali concetti possano essere tradotti o traslati nel mondo della pianificazione. Ad esempio, affrontando la fattibilità economica di progetti d'investimento all'interno di un'azienda, e valutandone i relativi rischi, elementi fondamentali da considerare sono il valore presente netto del progetto (*Net Present Value*), il flusso di cassa del progetto (*Project Cash Flow*), la vita o durata del progetto stesso, il costo del capitale e il valore dell'azienda (Hutton et al., 2007). Posta in questi termini, relativamente semplici, non sembrerebbero esserci impedimenti a considerare un territorio ben preciso – individuabile cioè dal punto di vista geografico, paesaggistico e identitario, e non necessariamente amministrativo – alla stregua di un'impresa che investe in progetti di sviluppo per il suo futuro. E in effetti, entità territoriali del genere appena descritto, si comportano sempre più come vere e proprie aziende, che devono attrarre denari e risorse umane e di altro genere, per continuare a crescere e competere nel panorama nazionale e internazionale. In gran parte dei casi, un progetto di sviluppo territoriale può avere perciò i connotati fondamentali di un progetto di investimento aziendale, laddove al valore dell'impresa venga naturalmente sostituito il valore del territorio stesso.

Le grandi compagnie di estrazione mineraria – per quanto già anticipato in merito all'origine del concetto di rischio sostenibile – sono state tra le prime multinazionali ad applicare valutazioni di rischio integrate, che inglobassero cioè al loro interno le problematiche di sostenibilità sociale e ambientale. In questo senso, sono già state sperimentate delle interessanti tecniche qualitative di valutazione del rischio (Evans et al., 2007), secondo una scala per livelli crescenti (rischio di impatto negativo basso, minimo, moderato, forte e critico) che potrebbero essere ben applicate anche al caso territoriale, per lo meno a integrazione delle basilari stime quantitative, che talvolta possono anche risultare alquanto complicate da eseguire (per mancanza dei dati necessari o difficoltà nel loro reperimento), e magari non esaustive comunque della complessità di un territorio. I ricercatori hanno poi tentato di esplorare in maniera analoga non solo come ridurre il rischio di impatti negativi, ma anche quali potessero essere invece gli impatti positivi di azioni supplementari che andassero a mitigare o compensare possibili rischi di impatti difficilmente evitabili attraverso una scala di valori qualitativi (impatto positivo basso, minimo, moderato, forte e molto significativo). Anche qui, la similitudine con quanto avviene spesso nei territori è evidente, basti pensare in generale alla costruzione o manutenzione di grandi opere e infrastrutture territoriali (il cui inevitabile impatto può essere solo mitigato o compensato), esempio che d'altronde si avvicina molto al caso delle compagnie minerarie, indissolubilmente legate al territorio in cui si insediano e alla relativa pianificazione.



Per tirare dunque un primo bilancio di questo parallelo tra imprese e territori, si può affermare che le similitudini appaiono sufficienti per andare avanti nel confronto e cercare di applicare quindi il concetto di rischio sostenibile derivato dal mondo economico anche alla pianificazione territoriale, *mutatis mutandis*. In particolare, ciò che si potrebbe più utilmente trasferire alla gestione del territorio è individuabile, durante la fase di valutazione del rischio sostenibile (o residuo accettabile), nei seguenti punti:

1. Spostare il focus dal calcolo delle probabilità che un certo evento calamitoso accada in un dato arco temporale e in un dato territorio, al computo del valore e della performance complessivi del sistema territoriale oggetto di studio in sé e per sé. A volte, infatti, conviene calcolare direttamente un valore economico (ad es. perché si conoscono alcuni dati monetari come il valore immobiliare) e determinare l'investimento massimo a partire dalla soglia definita da quel valore, decidendo che non si può spendere più di una certa cifra per contenere i danni, e che quindi le misure da adottare devono costare al massimo tale cifra: in maniera molto pragmatica e operativa, si scelgano quelle compatibili con il vincolo di spesa. A seconda dell'unità di misura, si potrebbe ottenere direttamente un valore monetario sia per l'investimento che per il rischio economico, e quindi si potrebbe definire la soglia massima accettabile per il primo a partire dal secondo (quanto ha senso spendere per proteggersi?).
2. In alternativa, definire un livello di rischio sulla base della funzione di rischio disponibile (e calcolata/calcolabile), e individuare da qui il costo delle misure associate alla conservazione di una quota del sistema (che potrebbe essere anche la somma di alcuni elementi essenziali al suo funzionamento). Il relativo calcolo economico riguarderebbe perciò i costi dovuti per la messa in opera delle misure necessarie.
3. In entrambi i casi, accompagnare il concetto di soglie e valori limite con una prospettiva più aperta alla considerazione, per esempio, di potenziali misure innovative (non solo e non tanto compensative), che possano trasformare un possibile danno (forse inevitabile) in opportunità, magari con l'ausilio della tecnologia, che oggi permette di dare risposta a tanti quesiti e necessità che un tempo restavano irrisolti.

Per il calcolo del valore e della performance di un dato sistema o ambito territoriale, servono naturalmente delle analisi preliminari che approfondiscano le tendenze diacroniche relative ai due aspetti da misurare. Dopo aver raccolto tali dati, si potrà definire, per ogni caso specifico, il livello indicativo di rischio sostenibile, che comunque non dovrà mai compromettere in generale, nel medio-lungo termine, il valore complessivo del territorio e le sue capacità funzionali, senza diminuirne quindi l'attrattività.

## **Sintesi, analisi critica e adattamento di metodi/strumenti al territorio montano transfrontaliero**

### ***Modelli e pratiche di gestione del rischio***

La gestione del rischio, che nelle sue prime fasi include anche la valutazione dei rischi, già affrontata in parte nel precedente capitolo, è l'oggetto di una vasta e diversificata letteratura scientifica che ha esplorato il tema in molteplici ambiti, con proposte di modelli di gestione assai differenti a seconda dei casi. Gli approcci al calcolo e alla gestione del rischio, e ai processi decisionali a ciò legati, possono essere di genere quantitativo, semi-quantitativo, qualitativo, oppure misto o combinato. Spesso, si suggerisce l'utilizzo integrato di diversi strumenti in successione o sovrapposizione, quali matrici di rischio basate su valutazioni probabilistiche, analisi a criteri multipli, nel quadro della triplice elica dello Sviluppo Sostenibile, o *triple bottom line*, che tiene insieme gli aspetti sociali, ambientali ed economico-finanziari. A volte, si aggiungono a questa triplice prospettiva anche la prospettiva tecnica e istituzionale della sostenibilità, per esempio nel caso di grandi aziende che forniscono servizi, come le compagnie telefoniche nazionali o internazionali, che devono necessariamente tenere conto anche di queste variabili (Valinejad e Rahmani, 2018).

Negli anni, si è creato quindi il paradigma della Responsabilità Sociale d'Impresa (*Corporate Social Responsibility*), che ha nella gestione del rischio uno dei suoi capisaldi e principi fondatori. Esistono anche delle specifiche linee guida stilate dall'Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione, che riguardano proprio la gestione del rischio per le organizzazioni che siano interessate o deputate a farlo: ISO 31000 – *Risk management Guidelines*<sup>1</sup>.

Le strategie di gestione dei rischi che derivano dall'applicazione di questi modelli sono a loro volta articolate e suddivise in vari capitoli d'intervento, e quindi di spesa, che rispecchiano le diverse tipologie o fasi della gestione, da quella finanziaria a quella operativa. Oltre a innumerevoli articoli scientifici di approfondimento, esistono svariati manuali che si occupano di Responsabilità Sociale d'Impresa e di gestione del rischio d'impresa. Con la consapevolezza di non poter (e non voler) essere qui esaustivi rispetto a questo vasto campo di studi, il prossimo paragrafo tenta di evidenziare quei modelli e approcci che possono contribuire in particolare allo scopo prefissato: trovare parallelismi utili e sinergie feconde tra la gestione del rischio d'impresa che integra in sé i temi della sostenibilità, e quella analoga in ambito di pianificazione e gestione territoriale (Choi et al., 2016).

---

<sup>1</sup> <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:en>

### La gestione del rischio d'impresa in ottica di sostenibilità

I modelli di gestione dei rischi connessi alle tematiche della sostenibilità non differiscono fondamentalmente dai modelli standard di gestione del rischio d'impresa, che a una primissima fase di identificazione dei rischi stessi fanno poi seguire la relativa valutazione e analisi, il relativo trattamento o riduzione/mitigazione, e infine la fase di monitoraggio e controllo. Ciò che fondamentalmente cambia è la natura e le caratteristiche dei rischi presi in esame, al cui interno rientra anche la categoria dei disastri naturali (Fig. 5).

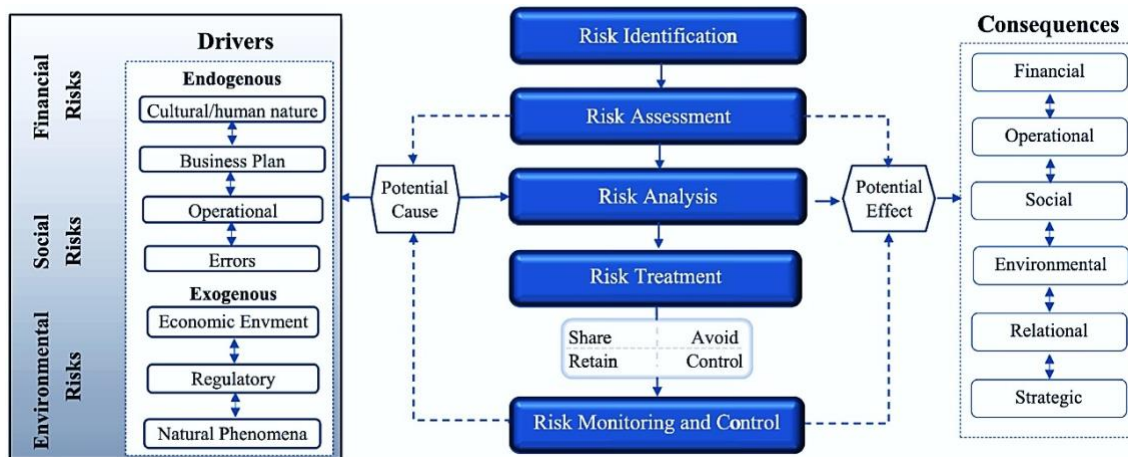


Fig. 5 Diagramma sinottico di gestione dei rischi legati alla sostenibilità (Giannakis e Papadopoulos, 2016)

Nonostante l'inserimento delle tematiche della sostenibilità nella gestione del rischio d'impresa sia cominciato ormai molti anni fa, considerate anche alcune discrasie e contraddizioni evidenti tra le scienze del rischio e quelle della sostenibilità, già viste nel precedente capitolo, le sfide per raggiungere una piena integrazione sono ancora molteplici. Innanzitutto, le problematiche poste dalla sostenibilità alla gestione del rischio non dovrebbero essere viste solo come una potenziale minaccia, ma anche come una possibile opportunità (Schulte e Hallstedt, 2018). Inoltre, più in particolare, l'orizzonte temporale dei due approcci dovrebbe avvicinarsi, dovrebbero consolidarsi analisi qualitative in grado di informare e dialogare proficuamente con le più semplici e praticate analisi numeriche, e, superando una volta per tutte le ritrosie a considerare doppiamente vantaggiosi i due approcci per la competitività e redditività aziendale, si dovrebbe giungere a definire una più chiara e certa relazione tra il valore e la produttività dell'impresa da un lato, e l'esposizione ai rischi legati alla sostenibilità dall'altro (Schulte e Hallstedt, 2017).

Sui vantaggi economici di medio e lungo termine nell'assumere iniziative e attività da parte dell'impresa per la promozione dello Sviluppo Sostenibile esistono già diversi studi e analisi, che evidenziano appunto gli stretti legami tra quella che è la Responsabilità Sociale d'Impresa da un lato e la sua Performance Finanziaria dall'altro (Carroll and Shaban, 2010). Altri autori si spingono anche più in là, sostenendo che il vero motore del cambiamento e della transizione delle nostre società verso un pieno Sviluppo Sostenibile dovrebbero essere in primis le imprese stesse, che avrebbero tutto da guadagnare e nulla da perdere nel far

proprie tante delle istanze di scienziati e ambientalisti sui cambiamenti climatici, sull'inquinamento ambientale, sulla redistribuzione della ricchezza a livello globale, auspicando un mercato per molti aspetti più libero di quanto non sia ora, considerato che una più libera competizione tra le nazioni andrebbe ad annullare nel medio-lungo periodo le grandi differenze tra paesi ricchi e poveri, che in molti casi sono ancora tenute in piedi da restrizioni e limitazioni applicate appunto al mercato stesso (Holliday et al., 2002).

Entrando un po' più nel merito del processo gestionale dei rischi, la fase su cui gli studi si concentrano maggiormente, e che è quindi la più importante e spesso critica, è la valutazione dei rischi stessi. Nel capitolo precedente è stato già visto come, per valutare il rischio residuo accettabile da parte di un dato sistema, non si debba per forza ricorrere ad analisi statistiche direttamente legate alla probabilità che un certo fenomeno accada, ma si possa scegliere di calcolarlo soltanto in base al valore e alla performance del sistema stesso. Tuttavia, esistono già diversi strumenti e tecniche, più o meno consolidati ed efficaci, per la valutazione generale dei rischi, che possono servire ad effettuare un *double check* rispetto a quanto considerato con la sola analisi interna al sistema da tutelare, per verificare che non ci si allontani troppo dalle statistiche. Tra queste, le cosiddette matrici probabilità-impatto sono una delle tecniche di valutazione qualitativa dei rischi più diffuse e abbastanza semplice da realizzare (Fig. 6).

<b>Probabilità</b>	Molto probabile	III	III	II	II	I
	Probabile	IV	III	III	II	II
	Possibile	IV	IV	III	III	II
	Raro	V	IV	IV	III	III
	Improbabile	V	V	IV	IV	III
		Trascurabile	Contenuto	Significativo	Rilevante	Catastrofico
		<b>Impatto</b>				

Fig. 6 Esempio di matrice probabilità-impatto o color matrix (Livatino e Tagliavini, 2016)

Uno sviluppo naturale di questo strumento qualitativo è assegnare dei numeri alle classi di probabilità e impatto individuate, che permettono di valutare sinteticamente i rischi tramite un semplice calcolo dei punteggi (il prodotto tra i due coefficienti rappresenta il risk score, e viene anche chiamato severità del rischio individuato), che a loro volta possono poi innescare successive analisi numeriche e rielaborazioni grafiche e diagrammatiche (Fig. 7). In questo modo, la valutazione del rischio tramite matrice probabilità-impatto diventa una

stima semi- quantitativa, più adatta a dialogare e interfacciarsi con gli altri generi di analisi quantitative dei rischi maggiormente percorse (Floreali, 2004).



Fig. 7 Diagramma cartesiano di una matrice probabilità-impatto e relative indicazioni strategiche (Livatino e Tagliavini, 2016)

Altro genere di approccio alla valutazione e gestione del rischio, spesso applicato in molti campi dell'industria ma non soltanto, fa invece uso di una tecnica particolare, l'analisi decisionale a criteri multipli, anch'essa potenzialmente importante per il parallelo con il caso del territorio. Per come è stata finora utilizzata, tuttavia, questa metodologia risulta in generale abbastanza complessa, anche se il reale grado di difficoltà può essere in buona parte calibrato e ridotto, a seconda del caso, grazie alla flessibilità della tecnica stessa (Bhalaji et al., 2020). In molte applicazioni, viene più impiegata come una tecnica quantitativa vera e propria, con algoritmi al suo interno, anche se per sua natura e origine si tratta in effetti di un metodo semiquantitativo che può lasciare spazio ad alcune semplificazioni, sia di valutazione che di calcolo. Nel caso territoriale, combinata magari con modellazioni sistemiche più semplici – quali ad esempio il *system dynamics* – potrebbe comunque condurre a risultati interessanti e avere quindi dei promettenti sviluppi.

### ***Dall'impresa al territorio***

Le imprese, specie in Italia, sono una parte integrante e fondamentale dei territori. È naturale quindi che con essi condividano molte problematiche e, possibilmente, altrettante soluzioni. Sia le imprese che i territori, abbiamo visto, devono oggi fronteggiare una comune tipologia di rischi legati alla sostenibilità ambientale. In particolare, grande attenzione si sta rivolgendo a quei rischi dovuti ai pericoli naturali in costante aumento – con i relativi disastri sempre più spesso presenti, purtroppo, nelle cronache dei giornali – la cui intensità e frequenza è infatti aggravata dal crescente problema dei cambiamenti climatici, che peraltro sembra ormai di difficile soluzione. Prepararsi ad affrontare fenomeni calamitosi sempre più severi, magari adattandosi a questi per quanto possibile, sembra dunque una delle poche armi rimaste a nostra disposizione.

Tra i diversi approcci alla valutazione e gestione dei rischi qui esaminati, quello focalizzato sull'analisi dei valori a rischio, da difendere e massimizzare, sembra una delle strade più promettenti, e finora meno percorse, per il caso dei territori.

D'altronde, le variabili direttamente legate ai rischi che possono interessare un certo territorio sono così tante, articolate e complesse che è spesso molto difficile arrivare a delle stime o valutazioni attendibili in ottica di previsione dei rischi stessi. Inoltre, se anche si conoscessero, o si conoscono già, le probabilità che un certo fenomeno accada entro un determinato arco temporale (basti pensare ad esempio al caso dei terremoti, che in Italia sono ben studiati e conosciuti, almeno dagli esperti, e su cui esiste amplissima ricerca e letteratura scientifica), è ugualmente complesso garantire che questo basti a indurre le amministrazioni o i privati cittadini a intraprendere le dovute azioni e interventi di riduzione del rischio sismico. Sicuramente, ciò può essere in buona parte dovuto a una mancanza di sufficiente informazione, o soprattutto consapevolezza, sul tema. Tuttavia, spostare il focus dell'attenzione dai potenziali fenomeni distruttivi e concentrarlo di più sui beni messi potenzialmente a repentaglio da tali eventi, potrebbe essere una via per aumentare il grado di *risk awareness* e per raggiungere proprio il doppio obiettivo di: i) capire, da un lato, il reale valore della “posta in gioco”; ii) e, dall'altro, adoperarsi per far sì di non perdere o compromettere la ricchezza di cui si dispone.

Su questa prospettiva attenta meno ai fenomeni di rischio e più ai valori da considerare, in particolare nell'ambito relativo ai disastri naturali, tornano anche Olson e Wu (2020), tra gli autori più prolifici e citati nel campo dell'*Enterprise Risk Management*. La loro sintesi, tuttavia, cerca di tenere insieme i due aspetti nel seguente modo: il valore a rischio del sistema è una funzione del pericolo a cui è esposto il sistema e della vulnerabilità del sistema stesso; e la vulnerabilità, a sua volta, è funzione della fragilità, della resilienza e dell'esposizione del sistema. Espresso in semplici formule:

$$\text{Valore a rischio del sistema} = f(\text{pericolo, vulnerabilità}) \quad [3]$$

$$\text{Vulnerabilità del sistema} = f(\text{fragilità, resilienza, esposizione}) \quad [4]$$

Tali formule combinate con quelle analizzate nel capitolo precedente (cfr. [1] e [2]), permettono di ottenere la seguente combinazione, che tiene insieme tutti gli elementi utili che sono stati qui finora considerati:

$$\begin{aligned} & \text{Investimento in sicurezza} \leq \text{Rischio residuo accettabile} = \% \text{ del valore del sistema} = \\ & = \Delta \text{ del valore del sistema} = \text{valore a rischio del sistema} = f(\text{pericolo, vulnerabilità}) = \\ & = f(\text{pericolo, fragilità, resilienza, esposizione}) \end{aligned} \quad [5]$$

A seconda dei dati disponibili, si potrà dunque risalire al rischio residuo accettabile (o sostenibile) sia a partire dal valore complessivo del sistema, a prescindere dagli effettivi rischi a cui è potenzialmente esposto, sia a partire dagli elementi di una classica funzione di rischio (pericolo, esposizione, vulnerabilità), che saranno identificati a seconda della tipologia di pericolo e del contesto considerati.

Nel campo del *disaster risk management* in ambito territoriale, mentre il dibattito attuale si concentra molto sulle funzioni di rischio legate ai pericoli naturali, meno attenzione è posta sul possibile calcolo del valore di un territorio e, a partire da questo, su quella parte o “percentuale” che, accettabilmente e temporaneamente si sarebbe disposti a perdere di fronte a un fenomeno distruttivo (in)atteso. Focalizzare l’attenzione su questo, per capire fin dove un territorio sarebbe capace di “regredire” in conseguenza di una calamità, può aiutare ad affrontare il problema in una maniera molto pragmatica: se è possibile capire qual è il margine di perdita ammissibile, e si comprende poi che, rispetto a un pericolo dato, il sistema sarebbe in realtà soggetto a perdite maggiori, bisognerebbe di conseguenza prevedere delle misure prioritarie d’intervento, e introdurre delle relative azioni volte alla riduzione del rischio. Eppure, anche tale soluzione apparentemente semplice comporta delle difficoltà poiché un territorio è un sistema molto complesso composto di valori misurabili facilmente e altri meno. Tuttavia, tentare un cambio di approccio al problema potrebbe effettivamente condurre a nuovi percorsi di azione per migliorare non solo la consapevolezza del rischio, ma anche più concretamente le diverse forme di relativa preparazione, prevenzione e mitigazione.

Tra le variabili importanti da considerare nel caso territoriale, c’è sicuramente quella delle diverse categorie di utenti e fruitori del territorio. Possono infatti esserci soggetti più o meno avversi allo stesso livello di danno, e capire quali possano essere questi diversi gradi di avversione potrebbe essere molto importante per un dato ambito territoriale, anche se molto difficile. Inoltre, la probabilità di un accadimento può essere associata, ad esempio, alla probabilità di una perdita economica o di un mancato introito in una prospettiva intertemporale, sarà quindi possibile valutare gli effetti di un accadimento anche rispetto a queste variabili, e vedere se siano accettabili da parte di specifici gruppi di soggetti (con una certa propensione/avversione) in quel territorio. La probabilità di un incidente che comporti una certa perdita economica, dà luogo infatti a un valore atteso, che può essere considerato rispetto a scelte di investimento pubbliche e private, passate o future, e quindi portare a

scelte differenti. In sostanza, si potrebbe e dovrebbe dunque dare una risposta ai seguenti quesiti:

- Cosa accadrebbe al sistema territoriale in termini economici;
- Se quanto potrebbe accadere sia accettabile dal punto di vista di alcuni soggetti che si considerino rappresentativi del territorio interessato.

Infine, bisognerebbe considerare le tipicità che caratterizzano il territorio oggetto di analisi. Ad esempio, le regioni di montagna meritano di essere trattate come un caso territoriale speciale (Cetara et al., 2021). Infatti, gli studi dimostrano che le montagne come sistema presentano rischi climatici speciali e sono soggette a impatti specifici dei cambiamenti climatici (Kohler e Maselli, 2009). Il contesto montano è caratterizzato da una topografia marcata e complessa, di conseguenza le condizioni climatiche possono cambiare notevolmente su brevi distanze. Questo fattore aumenta la difficoltà di fare proiezioni sul cambiamento climatico con un livello di fiducia più elevato. Infatti, solo in pochissime aree, come le Alpi europee, sono state effettuate registrazioni affidabili a lungo termine e in alta quota del clima montano che consentono la verifica dei modelli climatici regionali. A differenza delle pianure e delle valli, dove le condizioni climatiche generali tendono a variare principalmente lungo la dimensione orizzontale, in montagna la dimensione verticale gioca un ruolo molto più importante. Diverse zone climatiche di altitudine possono essere caratterizzate da diversi impatti del cambiamento climatico. Le aree al limite della neve o al limite di congelamento saranno particolarmente colpite e molte città di montagna con stazioni sciistiche progettate come destinazioni turistiche invernali sono costrette a adattarsi e promuovere il turismo estivo (Scott e McBoyle, 2007). Un altro impatto tipico in montagna riguarda lo scioglimento dei ghiacciai e del permafrost. Lo scongelamento del permafrost potrebbe innescare a sua volta instabilità dei versanti, quindi un aumento dei rischi gravitazionali: caduta di massi, colate detritiche, colate di fango, erosione del suolo, ecc. Un rischio specifico è la formazione di laghi glaciali e la minaccia di esplosioni lacustri. In generale, le montagne esercitano la loro influenza sul clima regionale e globale. I cambiamenti, ad esempio, nei modelli di flusso del vento atmosferico possono indurre risposte alle precipitazioni ampie e variabili a livello locale nelle aree montane, che potrebbero essere molto più forti del cambiamento climatico regionale medio (IPCC, 2007). I fattori geografici rendono le comunità montane di tutto il mondo particolarmente esposte sia agli effetti diretti dei cambiamenti climatici come inondazioni, aumento del rischio di incendi (Westerling et al., 2006), sia agli effetti indiretti come la perdita di biodiversità e gli impatti su turismo, agricoltura, sulla disponibilità delle risorse idriche oltre all'aumento del rischio di danni a strutture e infrastrutture, minacciando la resilienza della comunità e dei servizi ecosistemici (Ballarin et al., 2014).



## **Elaborazione di una metodologia operativa per la valutazione economica dei rischi basata sui modelli esistenti ed adattata al contesto montano-alpino**

### ***Un approccio economico alla gestione dei rischi naturali***

La gestione del rischio costituisce una attività di impresa classica. A seconda delle proprie caratteristiche strutturali e del contesto in cui opera, ogni impresa è soggetta a rischi. È probabilmente utile citare sin dall'inizio una definizione del concetto di rischio e di altri concetti a esso direttamente collegati (Box 1).

#### ***Box 1.***

**Rischio:** la probabilità che accada un certo evento capace di causare un danno. La nozione di rischio implica l'esistenza di una sorgente di pericolo e delle possibilità che essa si trasformi in un danno. La nozione di certezza/incertezza ha effetti sulla possibilità di parlare di rischio.

**Certezza:** informazione perfetta sugli eventi futuri.

**Rischio:** situazione in cui la probabilità che eventi casuali si verifichino è *oggettivamente nota*, sulla base di conoscenze passate (es. dadi, roulette).

**Incertezza:** situazione in cui non esiste una valutazione oggettiva della probabilità, gli esiti futuri possono essere noti o no (es. squadra vincitrice del campionato di calcio).

Per lo più in quest'ambito ci troveremo a interagire con una particolare tipologia di rischio, il cosiddetto rischio ambientale. La categoria è tuttavia sufficientemente vasta da permettere di riconoscere una casistica articolata al suo interno; i rischi ambientali infatti sono caratterizzabili come:

- Eventi noti a cui assegnare probabilità in base a conoscenze sul passato
- Eventi ignoti, mai verificati prima a cui è difficile assegnare probabilità

Agli eventi noti è possibile assegnare una distribuzione di probabilità (caso del rischio), mentre agli eventi ignoti non si possono assegnare probabilità (caso dell'incertezza). Sempre più spesso i rischi ambientali tendono ad allinearsi al caso di eventi ignoti.

Analizzeremo meglio in seguito gli effetti che i rischi possono generare su un territorio e dal punto di vista della società.

### *Il rischio di impresa*

Dal punto di vista dell'impresa il rischio può diminuire per una organizzazione finalizzata allo svolgimento di attività economiche la capacità di produrre i beni/servizi che costituiscono la principale attività di impresa.

In un'ottica di semplificazione, i rischi possono riversarsi sulle attività caratteristiche di una impresa attraverso due canali principali:

- 1) compromettendo la sua capacità fisica o economica di produrre beni / servizi (quindi attraverso la sua offerta di beni/servizi e la sua funzione di produzione, la disponibilità assoluta o relativa o i costi dei fattori di produzione);
- 2) modificando le condizioni dei mercati in cui l'impresa si trovi a operare (quindi attraverso la domanda relativa ai beni/servizi che essa offre sul mercato, solitamente in ragione dell'andamento dei prezzi di mercato, della disponibilità assoluta dei beni/servizi in questione, della presenza di beni sostituti, dei cambiamenti nelle preferenze dei consumatori).

Il rischio può generare per l'impresa due tipi di effetti generali:

- a) una possibile variazione dei suoi risultati economici (e quindi della sua sostenibilità economico-finanziaria, solitamente di segno negativo);
- b) una possibile variazione dell'offerta di mercato (e quindi della disponibilità di beni/servizi per i consumatori) che genera effetti di *benessere* sui consumatori attivi nei mercati in cui l'impresa opera.

Possiamo quindi distinguere due possibili effetti discendenti da situazioni di rischio per l'impresa, che genera la seguente ripartizione  $R_{ie}$ .

Ogni rischio di impresa genera due ordini di effetti ripartiti in:

- 1) un *effetto interno*, relativo alla redditività dell'impresa in quanto organizzazione finalizzata alla sostenibilità economico-finanziaria di lungo periodo e alla massimizzazione dei profitti (descritta alla lettera a);
- 2) un *effetto esterno*, relativo agli impatti sul benessere collettivo generati dalla variazione della attività di impresa e principalmente dalla variazione/riduzione dei beni/servizi da essa offerti sul mercato (descritto alla lettera b).

Pur trattandosi di semplificazioni estreme (basti pensare al fatto che tra gli *effetti esterni* andrebbero computate anche le variazioni di benessere generate da una riduzione della produttività connesse al progresso salariale e alla riduzione del personale o alla mancata crescita attesa), esse permettono di considerare l'impresa come una entità relativamente autonoma, dotata di capacità di incidere sia sulla propria continuità sia sul benessere sociale

di una pluralità di portatori di interesse anche esterni all'impresa (*stakeholder*) che possono comprendere idealmente tutti quelli interessati dall'effetto esterno descritto in 2).

A fronte della valutazione di un impatto dei rischi riconducibili allo svolgimento di una attività di impresa rispettivamente sull'impresa stessa e sul benessere collettivo è possibile valutare l'introduzione di *interventi correttivi* che tengano conto della propensione al rischio dell'impresa e degli enti con una responsabilità sul livello di benessere collettivo nei mercati in cui l'impresa operi. La considerazione e valutazione dell'effetto esterno permette in particolare di commisurare gli interventi correttivi e gli stanziamenti pubblici agli impatti attesi sul benessere collettivo connessi al rischio di impresa e di articolare razionalmente una collaborazione tra enti pubblici e privati.

### *Il rischio territoriale*

Ai fini della riflessione che qui si propone tuttavia assume maggiore rilevanza il concetto di "*rischio territoriale*" modellato sulla nozione di rischio di impresa a cui si è fatto cenno e già preso in considerazione in letteratura, come visto nella sezione precedente.

Per esigenze di semplicità, il rischio territoriale è un concetto che limita l'estensione della probabilità associata a un evento futuro e dei relativi effetti economici a una delimitazione territoriale ben definita (ad es. entro un confine amministrativo) e riduce il numero dei soggetti esposti al rischio ai soli situati entro quella stessa delimitazione (ad es. i cittadini residenti o quelli fisicamente presenti al momento dell'evento).

Inoltre, un corollario all'idea di un rischio territoriale circoscritto è relativo alla riduzione del novero di soggetti pubblici responsabili per la gestione del territorio nella delimitazione territoriale detta (ad es. un comune, una regione o eventuali combinazioni di enti dotati di responsabilità settoriali con riferimento a una unità amministrativa). Essa permette di individuare il livello e il volume di interventi correttivi espletabili da parte dell'amministrazione competente, definendo pertanto un vincolo di bilancio e quindi un limite superiore alla spesa pubblica possibile a tutela del territorio e degli stakeholder in esso compresi, sulla base di considerazioni relative al budget a disposizione degli enti competenti per il territorio di interesse.

Il rischio territoriale (RT) riguarda il sistema sociale, ambientale ed economico compreso in un territorio delimitato. Come spesso accade, le cause del RT sono principalmente mediate, economicamente o socialmente, rispetto a pericoli di ordine fisico: vale a dire che un fenomeno fisico interagisce con uno ecologico, sociale o economico che a sua volta genera un effetto economico teoricamente monetizzabile. Il caso di pericoli fisici che generino effetti economici diretti si limita ai danni direttamente correlati a eventi naturali estremi o casi simili (es. alluvione che comprometta irrimediabilmente la merce conservata in una cantina).

Per esempio, l'aumento delle temperature medie estive (o delle giornate particolarmente calde) causa una riduzione dell'orario di lavoro dei dipendenti di un'impresa di giardinaggio che genera a sua volta una riduzione della produttività del personale, con una riduzione dei beni/servizi offerti (h lavorate) che ha effetti (indiretti) sul fatturato, sul profitto d'impresa e sul benessere collettivo del territorio di riferimento (in cui una parte maggiore della domanda di servizi di giardinaggio rimane inevasa, con conseguente perdita di benessere collettivo).

Questa nozione di RT è compatibile con la tripartizione del capitale esposto in diverse categorie e in particolare nei tre pilastri classici dello sviluppo sostenibile: economico, ecologico e sociale. Infatti, le tre categorie di capitale sono esposte a RT e si postula che sia possibile convertire le variazioni di tali categorie in unità monetarie (€), all'occorrenza (in merito si v. meglio quanto richiamato nelle sezioni che seguono). Esiste pertanto una probabilità associata alle ipotesi di variazioni nella quantità di capitale naturale, sociale ed economico dovute al manifestarsi di un evento futuro.

Pertanto, possiamo considerare il RT sempre come riferito a capitale economico ( $K_{ec}$ ), ecologico ( $K_{el}$ ) e sociale ( $K_s$ ).

Trascurando le relazioni tra i tre tipi di capitale possiamo quindi scrivere:

$$RT = R(K_{ec}) + R(K_{el}) + R(K_s)$$

La presenza di fattori di rischio associati a ciascuna tipologia di capitale indica che gli effetti (indiretti) di eventi futuri si ripercuoteranno sulle tre componenti di capitale considerate.

In termini di impatto, questo significa che fenomeni dannosi generano impatti su un territorio, distribuiti sui tre tipi di capitale che lo compongono. Tali impatti sono sempre traducibili in unità monetarie, secondo fattori di conversione fissi e determinati, che permettono di valutare omogeneamente gli impatti economici relativi al territorio di riferimento nel tempo e, qualora i fattori siano usati congiuntamente, tra territori differenti tra loro.

#### *La valutazione del rischio territoriale*

Una volta definito il concetto di rischio territoriale (RT), diventa importante analizzare meglio la sua dimensione e soprattutto la *i suoi effetti attesi*, espressi in unità monetarie.

Attenendoci alla formula prevalente per la valutazione del rischio generale, colleghiamo la nozione di RT alla combinazione di tre fattori: pericolo, vulnerabilità ed esposizione (H, V, E). Essi si riferiscono ad aspetti territoriali di cui uno (H) è considerato ai nostri fini esogeno,

mentre gli altri due (V, E) sono almeno in parte endogeni e possono essere corretti mediante interventi mirati.

Abbiamo definito il rischio territoriale (RT), ma non la sua relazione con il rischio individuale di impresa (RI), o rischio individuale. Per semplicità, consideriamo il rischio individuale di impresa indipendente e additivo rispetto al RT. In particolare, il RI riguarda essenzialmente la variazione del fatturato (o del profitto) ascrivibile all'insorgere di un evento futuro, associato a un rischio calcolabile.

Pertanto, il RT e il RI corrispondono indicativamente alla ripartizione richiamata in  $R_{ie}$  dove il RI genera sia un proprio caratteristico rischio individuale interno di impresa ( $R_{II_i}$ ), sia una quota del RT e in particolare la quota di rischio imputabile all'attività della specifica impresa a cui  $R_{II_i}$  si riferisce, che contribuisce alla creazione di benessere collettivo.

Possiamo dunque considerare che la somma dei rischi individuali interni di impresa contribuiscano alla determinazione del RT complessivo del territorio in cui le singole imprese operino esclusivamente attraverso i propri effetti sul benessere collettivo del territorio (esterni).

Tuttavia, in quanto organizzazione economica esposta a rischio individuale di impresa, l'impresa genera anche un altro rischio teoricamente di rilievo per il territorio relativo alla parte interna del rischio, quindi agli effetti di variazione del fatturato o del profitto ascrivibili alla singola impresa.

In termini macroeconomici, si potrebbero considerare gli effetti di variazione del fatturato dell'impresa singola come relativi al benessere sociale del territorio, in quanto il PIL potrebbe costituire un indicatore idoneo del capitale economico territoriale. È altresì vero che l'effetto principale di tale variazione si riversa direttamente sulle sorti dell'impresa e che la gestione interna del rischio individuale potrebbe essere scoraggiata da un allineamento del danno individuale al danno collettivo, inducendo l'impresa a supporre di aver contratto un'assicurazione gratuita sui danni attesi, interamente coperta da fondi pubblici, e quindi disincentivante rispetto all'assunzione di un grado di precauzione coerente con la propensione al rischio dell'imprenditore, finalizzata a prevenire o a evitare l'evento futuro.

Per questi motivi, si riterrà che il RI generi:

- 1) una quota del RT relativa agli *effetti esterni attesi* della variazione della produzione d'impresa e quindi un impatto sul benessere collettivo del territorio in esame;
- 2) un rischio individuale interno di impresa  $R_{II_i}$  relativo agli *effetti interni attesi della variazione di produzione d'impresa* e quindi un impatto sul fatturato o sul profitto della singola impresa considerata.

Il RI risulta dunque composta dal rischio interno di impresa e di una quota del RT che dipende dal rischio esterno di impresa, cioè dagli effetti di benessere attesi dipendenti dalle

variazioni alla produzione della singola impresa derivanti da un evento futuro che presenti un impatto sulla singola impresa.

Tale relazione può essere espressa come:

$$RI = \sum_{i=1}^n RI_i, RT_i$$

Da questa relazione discende l'interpretazione del RT come dipendente dalla somma delle componenti  $RT_i$  della relazione sopra. Si ricordi che la componente RT si riferisce agli effetti esterni attesi dalla variazione della produzione di impresa conseguente a un certo livello di rischio. Questo significa che tutti gli effetti di benessere riconosciuti nel territorio in esame dipendono indirettamente dalle organizzazioni economicamente attive sul territorio.

La relazione escluderebbe pertanto tutti gli effetti di benessere riconducibili agli impatti diretti di eventi futuri sul capitale esposto presente sul territorio considerato (ecologico, economico e sociale) e tutti gli effetti correlati al  $RI_i$  quindi al rischio economico individuale dell'impresa (ad esempio la riduzione dei profitti o del fatturato).

Abbiamo tuttavia osservato che vi sono alcune ragioni operative che suggeriscono di separare alcuni degli effetti detti quando si intenda calcolare il rischio economico associato a un territorio e specialmente gli effetti attesi collegati a tale rischio.

Possiamo quindi distinguere le seguenti componenti dei *danni territoriali attesi* che corrispondono ad altrettante categorie di rischio territoriale RT:

- 1) *Danni diretti al capitale territoriale (ecologico, economico, sociale)*: dipendono direttamente dagli eventi che si manifestano sul territorio e generano impatti diretti sul capitale territoriale diviso nelle tre categorie E,E,S;
- 2) *Danni indiretti al benessere collettivo territoriale, ripartiti per le tre categorie di capitale territoriale E,E,S*: dipendono indirettamente dagli eventi che si manifestano sul territorio e generano impatti diretti sulle imprese/organizzazioni economicamente attive presenti sul territorio: sono quindi sempre danni "mediati";
- 3) *Danni diretti alle imprese individuali (economici)*: dipendono direttamente dagli eventi che si manifestano sul territorio e generano impatti sulla funzione e/o sui fattori di produzione della singola impresa o sulla struttura dei mercati e della domanda di beni/servizi offerti dalla singola impresa; sono impatti microeconomici e riguardano il funzionamento e i risultati economico-finanziari delle singole imprese operanti su un territorio (per es. fatturato e profitti); devono essere considerati con attenzione per evitare problemi di *double counting* in quanto potrebbero includere alcuni degli effetti conteggiati nella categoria dei danni indiretti relativi al capitale territoriale economico.

Si ritiene utile conservare questa semplice tripartizione in sede valutativa, specialmente perché a ciascuna componente è possibile associare un diverso "regime di responsabilità"

politico-amministrativa ed economico-finanziaria. In questa sede siamo naturalmente particolarmente interessati al regime economico-finanziario; tuttavia, la responsabilità amministrativa rimane condizione necessaria all'operatività di tale regime, per cui non può essere ignorata.

Merita di essere affrontato espressamente il problema della considerazione del "rischio residuo", già accennato in più occasioni sopra. In particolare, è opportuno collocare il rischio residuo rispetto al RT. In questa sede si ritiene che esista una quota di rischio residuo territoriale suddivisa per le componenti citate con riferimento al RT, incluso il rischio interno di impresa.

Indipendentemente dal metodo di calcolo adottato (che potrebbe rifarsi alla pratica internazionale richiamata e quindi considerare una stima pari a una quota del valore del sistema considerato), il rischio residuo può idealmente essere assegnato al RT nel suo complesso e quindi ripartito in una quota afferente agli impatti diretti e una quota afferente agli effetti di benessere indotti da impatti sulle attività economiche.

Esiste una quota di rischio residuo, di più semplice quantificazione vista la delimitazione molto precisa di un'impresa come "sistema" autonomo, anche nel caso del rischio individuale di impresa.

In conclusione, il rischio residuo costituisce un elemento di RT distinto rispetto agli altri due che abbiamo implicitamente definito sopra ( $RT_i$  e  $RT_a$  dove il secondo fa riferimento alla componente di RT relativa ai danni/impatti diretti generati da un evento avverso), ma anche del rischio individuale di impresa  $RI_i$ .

In linea con quanto osservato sopra, occorre osservare che il RT (così composto) investe i tre tipi di capitale presenti sul territorio analizzato (economico, ecologico, sociale). Il valore del RT associato a un evento futuro permette di esprimere il valore atteso degli effetti economici a esso correlati (impatti) in unità monetarie (€), sulla base di un fattore di conversione da determinare.

Vedremo meglio come gestire tali fattori di conversione e come scontare il valore dei danni attesi rispetto a un periodo di tempo selezionato, in particolare al presente.

### *La gestione del rischio territoriale*

Esistono margini di manovra nella gestione del RT in un'area geografica ben delineata. Per affrontare la questione, analizziamo da prima le modalità e le responsabilità implicate da un modello di gestione del RT, le motivazioni sociali ed economiche a favore della gestione del RT e dell'individuazione di un regime di responsabilità e quindi gli strumenti incitativi disponibili per incentivare un adeguato livello di gestione attiva dei rischi su un territorio.

### *Modalità di gestione del rischio territoriale e relative responsabilità*

Quanto osservato sulla natura e la composizione del RT indica che la sua gestione dipenda da diverse tipologie di soggetti dotati di responsabilità parziali.

L'esercizio di queste responsabilità potrebbe essere ricondotto al criterio della esposizione a una particolare componente del RT: i rischi individuali privati potranno essere mitigati attraverso un sistema di *risk management* di impresa, i rischi sociali potranno essere mitigati mediante interventi correttivi pubblici.

Ricordiamo che i rischi sociali sono passibili di generare effetti diretti sul benessere sociale (capitale ambientale, economico, sociale), indiretti sul benessere sociale (attraverso le modifiche alla struttura di domanda e offerta di mercato che modifichi il livello di welfare associato a uno scenario di rischio) e diretti sui risultati economici di un'impresa (attraverso le variazioni di domanda, offerta, fatturato, costi di produzione, ecc.).

La mitigazione di tali rischi, comunque fosse realizzata, potrebbe attenersi rispettivamente:

- 1) a un ente pubblico per i rischi passibili di generare effetti sul benessere sociale (diretti e indiretti);
- 2) a individui e imprese per i rischi con effetti diretti sul risultato economico di un'attività produttiva.

Le modalità di gestione di tali rischi possono essere diverse e dipendono dalla tipologia di rischio considerata. In questa sede non discuteremo di specifiche forme di gestione da applicare a particolari tipologie di rischi. In generale, tuttavia si considera ogni modalità gestionale di un rischio come riconducibile a un generico investimento finalizzato alla mitigazione del rischio stesso: tale opzione, infatti, permette di assimilare a investimenti in mitigazione strumenti e misure come ad esempio soluzioni assicurative di trasferimento o condivisione del rischio, misure di difesa, campagne di informazione, strumenti incitativi e comportamentali, ecc.

Questa modalità operativa permette di semplificare la messa a punto di un procedimento generale, che potrà essere applicato a tipologie di rischio e modalità di gestione del rischio molto diverse tra loro.

### *Motivazioni sociali ed economiche a favore di un modello di gestione del rischio territoriale*

La nozione di RT elaborata suggerisce che tale tipologia di rischio sia composta da una componente di rischio privata, corrispondente ai danni privati attesi alle attività economiche presenti su un territorio, e da una componente di rischio pubblica, corrispondente agli effetti avversi sul benessere territoriale connessi sia ai danni fisici diretti causati dal rischio al capitale economico, ecologico e sociale sia ai danni indiretti causati dal rischio individuale di interruzione o modifica alle attività economiche.



Per misurare gli effetti economici attesi connessi a un certo livello di RT occorre tener conto di tale composizione del rischio complessivo.

Infatti, gli *effetti di benessere* possono essere considerati in grado di facilitare o compromettere il conseguimento di un obiettivo di massimizzazione del benessere sociale che possiamo assumere alla base dell'azione pubblica nel territorio in cui si calcoli RT. La scelta di questo obiettivo attiene alla struttura della funzione di benessere sociale selezionata per il territorio in esame: sono disponibili diverse alternative in letteratura e richiameremo il tema nella presentazione di una procedura semplificata nelle sezioni seguenti di questo testo. Ciò accennato, si ribadisce che, come visto in 4.1, la responsabilità relativamente alla gestione di tale componente di benessere del RT può essere assegnata alla pubblica amministrazione.

Tale assegnazione di responsabilità e la relativa quantificazione economica del rischio sono d'altra parte possibili solo quando si sia in grado di distinguere tra rischio territoriale individuale di impresa (RT<sub>i</sub>) e rischio territoriale diretto (RTD) derivante dagli impatti fisici sul territorio e quindi sia possibile elaborare valutazioni economiche per ciascuna di tali componenti.

Per una valutazione complessiva degli effetti territoriali di RT sarebbe utile anche valutare quali siano le categorie di *stakeholder* presenti sul territorio a essere interessate dalle diverse componenti degli effetti attesi, possibilmente quantificando i danni economicamente e qualificandoli in base alla tipologia di rischio presa in considerazione. Questo permetterebbe di valutare l'esposizione al RT di diverse categorie di *stakeholder*, articolata per componente del RT e quantificata economicamente. Disporre di un'informazione di questo tipo consentirebbe al decisore politico di valutare le priorità dei propri interventi in ragione del rilievo relativo di categorie di *stakeholder* diverse del territorio di riferimento, comunque determinato (ad es. una valutazione di questo tipo potrebbe rientrare già nella struttura della funzione di benessere sociale scelta per il territorio, come nel caso del criterio del *maximin*, o poter essere inserita discrezionalmente da parte del decisore pubblico).

Stakeholder / Settore economico	Rischio Territoriale		
	RT sociale diretto atteso	RT sociale indiretto atteso	RT privato atteso
Settore turistico	€ 10.000,00	€ 27.500,00	€ 112.300,00
Infrastrutture di trasporto	€ 340.000,00	€ 672.000,00	€ 12.400,00
...			

Tab. 2 Esempio di scenario di effetti attesi quantificati economicamente

In termini sociali, in questo modo si assicura una distinzione teorica che permette la delimitazione del campo di intervento pubblico nella gestione di RT ai soli danni attesi relativi al benessere sociale regionale, lasciando la gestione dei danni attesi privati relativi

alle singole attività economiche regionali alla gestione privata e in ogni caso a fonti di finanziamento e investimenti differenti (che potrebbero avere natura occasionale o eccezionale).

In termini economici, in questo modo si assicura una limitazione del livello massimo dello stanziamento teorico per la mitigazione del RT allineato con i danni pubblici attesi, quelli cioè relativi al benessere collettivo con l'esclusione della rifusione diretta e automatica dei danni privati di impresa.

In termini di scelte normative di intervento, la combinazione dei dati relativi ai danni economici attesi sociali e privati, del fabbisogno e della disponibilità di dotazioni di risorse finanziarie per farvi fronte e dell'esposizione di diverse categorie di *stakeholder* territoriali (dotate di diversi livelli di vulnerabilità) a RT, permette di svolgere un'analisi più accurata degli impatti di un evento in termini (1) *economici assoluti*, (2) *sociali* e (3) *distributivi* che può costituire un riferimento di rilievo per i decisori pubblici e privati coinvolti nella gestione del RT.

#### *Funzione degli strumenti incitativi alla gestione del rischio territoriale*

Una valutazione economica di RT fornisce una base informativa idonea per selezionare una modalità di gestione del rischio da parte dei soggetti responsabili per le diverse componenti di RT.

Ricordiamo che per semplicità abbiamo ricondotto tutte le opzioni di gestione del rischio alla fattispecie dell'investimento finalizzato alla mitigazione del rischio, indipendentemente dall'oggetto dell'investimento stesso.

Se le responsabilità sulla gestione di RT sono ben definite e stabili, la mancanza di un investimento a fronte di un rischio noto costituirà un segnale di propensione al rischio particolarmente pronunciata da parte dei soggetti responsabili; un investimento sensibilmente inferiore al livello di danni attesi costituirà un segnale di propensione al rischio moderata; un investimento relativamente elevato e prossimo alla soglia dei danni attesi costituirà un segnale di avversione al rischio. Tali livelli potranno essere valutati anche in ragione degli stanziamenti disponibili, che se fossero relativamente bassi potrebbero indurre significative sottostime degli importi stanziati, delle coperture e quindi dei livelli di propensione al rischio dei soggetti responsabili citati.

Presumendo che un investimento sia caratterizzato da un livello di efficacia positivo e sia pertanto in grado di ridurre il livello dei danni attesi, sarà in generale sempre desiderabile il caso di un investimento realizzato rispetto al caso di un investimento evitato.

Pertanto, gli strumenti incitativi da considerare dovrebbero fornire incentivi prioritariamente:

- 1) alla scelta di realizzare investimenti in mitigazione del RT rispetto alla scelta di *non* realizzarli;
- 2) alla scelta di realizzare investimenti in mitigazione del RT più efficaci rispetto alla scelta di realizzare investimenti meno efficaci;
- 3) alla scelta di realizzare investimenti in mitigazione del RT più *equi* rispetto alle categorie di capitale interessate rispetto alla scelta di realizzare investimenti meno equi (naturalmente occorre individuare un criterio di equità per realizzare un ordinamento tra le tipologie di capitale, si v. quanto detto sopra con riferimento agli effetti distributivi);
- 4) alla scelta di realizzare investimenti in mitigazione del RT diretti a gruppi di stakeholder più vulnerabili rispetto a investimenti diretti a gruppi di stakeholder meno vulnerabili.

Inoltre, strumenti incitativi *ad hoc* dovrebbero incentivare gli investimenti finalizzati alla gestione (e al limite: mitigazione/minimizzazione) del *rischio residuo* da valutare rispetto alla sua dimensione assoluta, ai settori coinvolti e agli stakeholder interessati.

In questa sede non verranno discussi strumenti incitativi specifici, che possono avere natura economica e non economica. Si tratta tuttavia di strumenti potenzialmente importanti in quanto una loro applicazione a cura dei soggetti responsabili può generare una riduzione complessiva del valore del RT, che potrebbe costituire in sé un obiettivo generale di pubblico interesse da far rientrare nella massimizzazione della funzione di benessere sociale relativa a un determinato territorio.

In ogni caso, gli strumenti incitativi che abbiano un costo di attuazione quantificabile sono di fatto degli investimenti in mitigazione del rischio e come tali possono essere valutati.

#### *La valutazione degli investimenti in mitigazione del rischio*

La valutazione degli investimenti permette di selezionare tra opzioni alternative in base al bilancio disponibile per finanziarle e alla relativa efficacia, valutata rispetto a un obiettivo espresso in termini di benessere sociale.

L'approccio operativo alla scelta degli investimenti in mitigazione del rischio che si propone in questa sede si fonda su considerazioni di natura economica e distributiva e su considerazioni di natura fisica.

In termini economici e distributivi, un investimento in mitigazione del rischio si valuta in base:

- 1) alla valutazione economica del RT e dei danni territoriali attesi associati a un determinato livello di RT che costituiscono il limite massimo di spesa ammissibile per un determinato investimento e quindi per le connesse misure finanziate;

- 2) alla valutazione dell'impatto dell'investimento in termini economici, sociali e ambientali svolta secondo metodologie consolidate;
- 3) alla valutazione dell'impatto dell'investimento in termini distributivi rispetto alle categorie di *stakeholder* interessate a seconda dei pesi relativi ai singoli gruppi sociali considerati.

In termini fisici e probabilistici, un investimento in mitigazione del rischio si valuta in base a uno scenario relativo alla tipologia di rischio presa in considerazione (ad es. rischio climatico) che permette di assegnare una distribuzione di probabilità al verificarsi di un evento.

Alla luce di quanto introdotto, è pertanto possibile immaginare diverse definizioni e quindi diversi obiettivi di sostenibilità sulla base dei quali è possibile dire che un investimento di mitigazione del rischio sia preferibile a un altro ed è quindi possibile realizzare un ordinamento tra opzioni alternative.

La combinazione dei fattori citati permette quindi di individuare una funzione che indichi l'investimento preferibile in termini di sostenibilità complessiva. Facciamo riferimento, in sede di valutazione degli investimenti in mitigazione, a una tipologia proposta per la finanza sostenibile (Schoenmaker e Schramade, 2019). Ricordiamo in particolare i tre livelli di finanza sostenibile (SF) individuati da questi autori: il primo (SF 1.0) si riferisce a una ridefinizione della massimizzazione del profitto mediante accorgimenti finalizzati a conseguire un miglioramento della prestazione di tipo economico, dato un livello minimo di valore economico e sociale; il secondo (SF 2.0) si riferisce alla internalizzazione delle esternalità ambientali e sociali attraverso il pieno riconoscimento degli impatti ambientali e sociali dell'investimento accanto a quelli economici e una massimizzazione del loro valore totale, confortata dal rispetto del principio di non-diminuzione del valore sociale ed ambientale presente al momento dell'inizio dell'investimento; il terzo (SF 3.0) infine si riferisce al contributo dell'investimento a un obiettivo di sviluppo sostenibile esplicito attraverso la massimizzazione del valore sociale e ambientale dell'investimento, separato da quello economico a cui si assegna un valore minimo accettabile. Questo approccio si presta alla valutazione di strumenti finanziari, della performance di impresa e di investimenti in generale. Per i dettagli, si rinvia all'ampia trattazione e agli esempi presenti in Schoenmaker & Schramade (2019); in questa sede tuttavia osserviamo brevemente che la presenza dei tre livelli permette di valutare i rendimenti economici e non-economici di investimenti da punti di vista differenti: ad esempio il settore privato potrebbe adottare un approccio di tipo SF 1.0 con estensioni a SF 2.0 per casi particolari; mentre per gli investimenti pubblici potrebbe essere richiesta quale condizione necessaria il rispetto dei criteri fatti propri dall'approccio di tipo SF 2.0 che nel caso di investimenti orientati al soddisfacimento delle condizioni di una funzione di benessere sociale di tipo pro-ambientale o redistributivo potrebbe adottare l'approccio di SF 3.0.

## **Sintesi, analisi critica e adattamento di metodi/strumenti al territorio montano transfrontaliero**

### ***Premessa***

Sulla base delle osservazioni svolte nelle precedenti sezioni di questa relazione, si propone un metodo coerente per procedere a una valutazione semplificata e standardizzata del rischio territoriale da un punto di vista economico. In questo senso, il termine può intendersi in estrema sintesi come riferito, rispettivamente a:

1. una valutazione espressa in termini monetari e associata a una data probabilità che un danno si verifichi su un territorio scelto<sup>2</sup> ;
2. Una variazione del livello di benessere sociale associato al territorio in questione, inteso in senso di variazione di “surplus” complessivo nell’economia semplificata che si consideri con riferimento al territorio scelto<sup>3</sup>.

### ***Ipotesi di fondo e limiti dell’approccio alla valutazione economica del rischio territoriale proposto***

Al fine di chiarire sinteticamente I limiti del procedimento di valutazione economica del rischio territoriale proposto, si pongono, con riferimento al territorio in analisi e agli attori presenti (decisori, imprese, cittadini, altri portatori di interesse), le seguenti condizioni (ipotesi):

- i. I cittadini residenti, i visitatori, gli imprenditori comunque qualificati e le istituzioni/governi responsabili sono avversi al rischio e sono pertanto disposti a rinunciare a una quota più che proporzionale del loro consumo futuro a fronte di una copertura dagli effetti di eventi avversi futuri;
- ii. La misura del premio che I soggetti avversi al rischio sono disposti a pagare dipende dal livello di rischio sopportato e dalla utilità marginale derivante per essi da un reddito futuro, che si qualifica come decrescente;
- iii. Se l’utilità marginale che tali soggetti traggono dal godimento di un reddito futuro é costante, il premio che costoro siano disposti a pagare per una copertura rispetto al rischio di eventi futuri dipende dal rischio associato a tali eventi e in particolare la dimensione del premio varia al variare del rischio cioè al variare della probabilità che

---

<sup>2</sup> La misura di tale probabilità non rientra tra gli aspetti investigati in questo studio.

<sup>3</sup> Si parla di economia semplificata in quanto per evitare complicazioni analitiche si individua un numero limitato di settori e si evita di valutare le ripercussioni reciproche intersettoriali che possono essere generate da impatti climatici e in generale dalla manifestazione di eventi avversi.

- un evento avverso si verifichi in futuro e della misura dei danni conseguenti a tale evento<sup>4</sup>;
- iv. i danni derivanti da un evento avverso che si verifichi in futuro sono in parte privati, in parti sociali;
  - v. I danni privati sono riferiti a un'attività economica di produzione o di erogazione di servizi (ad es. conseguenti alla loro interruzione, modifica o compromissione) e incidono quindi su dimensioni economiche come il fatturato o il profitto di una impresa o il reddito di un professionista;
  - vi. I danni sociali sono riferiti a impatti diretti su beni comuni o di pubblico interesse (es. danneggiamento a foreste demaniali, pascoli comunali, ecc.) che si considerano di natura pubblica e pertanto soggetti a una responsabilità collettiva o governativa, e a impatti mediati di danni privati sul benessere sociale (es. interruzione di servizi o indisponibilità di beni con effetti sul benessere dei cittadini o dei visitatori presenti sul territorio in analisi);
  - vii. Esiste una certa disponibilità a pagare privata ( $DAP_{pr}$  o  $WTP_{pr}$ ) a fronte di eventi avversi futuri che generino danni privati con una data probabilità, in presenza di adeguati mercati assicurativi o in grado di fornire soluzioni tecniche e commerciali di mitigazione del rischio da parte di soggetti avversi al rischio;
  - viii. Per quanto riguarda I danni sociali si presume l'esistenza di una disponibilità a pagare da parte delle amministrazioni pubbliche competenti rispetto ai territori interessati ( $DAP_{pu}$  o  $WTP_{pu}$ ) che si può esprimere nel finanziamento di forme di riassicurazione o, più in generale, di investimenti pubblici nella mitigazione dei rischi derivanti da eventi avversi futuri sul territorio di competenza;
  - ix. Esula da questo studio un'analisi dei meccanismi assicurativi e riassicurativi e dei sistemi di condivisione o trasferimento del rischio (risk sharing / risk transfer), nonché delle soluzioni tecnicamente più efficaci che siano idonei all'applicazione in un ambito territoriale definito.

---

<sup>4</sup> Non si considera direttamente in questa sede l'intensità dell'evento futuro che potrebbe modificare la dimensione del danno da esso generato sul territorio investigato.

### ***Passi fondamentali previsti dal procedimento di valutazione economica del rischio territoriale proposto***

Si riportano di seguito le fasi del procedimento di valutazione proposta. Tali fasi non sono necessariamente da intendersi ordinate secondo una relazione cronologica, né di causalità diretta e sequenziale. Si riferiscono tuttavia ad alcune macro-fasi che è utile introdurre per garantire una migliore gestione delle attività che le compongono.

Le fasi sono numerate per poter essere più semplicemente reperite e richiamate all'occorrenza nell'ambito del testo di questa relazione.

Lo svolgimento di alcune fasi richiede l'elaborazione o la selezione di metodologie specifiche. Nel caso dell'elaborazione non si tratta mai di una costruzione metodologica *ex novo*, ma dell'adeguamento di tecniche consolidate o comunque sperimentate al contesto di riferimento. In particolare, si osserva che spesso le tecniche richiamate di seguito non si riferiscono esplicitamente all'analisi di territori, ma più spesso di singole organizzazioni. Possono pertanto richiedere alcuni adeguamenti opportuni a un'applicazione a una collettività di enti responsabili e/o beneficiari delle azioni che saranno descritte di volta in volta.

Si è ritenuto di fare riferimento a questo genere di tecniche sperimentali e consolidate al fine di valorizzarne la semplicità strutturale e applicativa, talora sacrificando la precisione analitica. La selezione è finalizzata ai principi della semplicità d'uso e della standardizzazione delle fasi, che rendono possibile un uso più esteso da parte di uffici tecnici, organizzazioni private e altri enti non dotati di specifiche competenze in tema di rischio, valutazione di investimenti, determinazione di tassi di sconto e altri aspetti tecnici e teorici che potrebbero scoraggiare un'applicazione della procedura.

Nel paragrafo successivo sono stati raccolti alcuni riferimenti e approfondimenti relativi a strumenti, metodi e tecniche ritenute utili allo svolgimento delle analisi previste in alcune delle fasi riportate nell'elenco. Qualora le informazioni relative a tali strumenti offerte in questa sede fossero insufficienti a un'adozione pienamente consapevole o quanto meno soddisfacente delle metodologie richiamate, si indicano delle fonti e dei riferimenti (possibilmente a strumenti disponibili *on-line*).

#	Fase	Commenti
1	I rischi considerati e in particolare il rischio territoriale (RT) devono essere oggetto di una valutazione che individui impatti di tipo ecologico (E), sociale (S) e gestionale-amministrativo (G), che indichiamo, per analogia con la pratica di impresa, come "Valutazione ESG"	Esistono numerosi standard per la valutazione di impatto basati su criteri ESG. Una selezione utile al fine dell'applicazione al concetto di rischio territoriale è richiamata nel paragrafo successivo.
2	Gli impatti relativi alle componenti ESG devono essere calcolati separatamente facendo riferimento alle unità di misure più idonee a valutarle (di tipo fisico, sociale, economico ma sempre secondo un approccio almeno semi-quantitativo al fine di poter procedere a una conversione monetaria successivamente)	Le valutazioni di impatto fisico, ecologico, sociale e di governance possono essere svolte secondo indicatori selezionati per il territorio in esame sulla base di competenze scientifiche e territoriali, oltre che in funzione della disponibilità e reperibilità di dati per ciascuna tipologia di impatto. Tali impatti devono poter essere convertiti in unità monetarie al fine di fornire una quantificazione economicamente utile degli impatti sottesi. Non è purtroppo possibile offrire un sistema univoco di valutazione standard. Si richiamano tuttavia alcuni esempi di valutazione pratica nel paragrafo che segue.
3	Gli effetti di <i>welfare</i> (danni sociali) relativi al territorio in esame devono essere distinti dai danni privati relativi alle attività economiche e organizzati secondo contabilità separate	Per effetti di <i>welfare</i> , come specificato precedentemente nel testo, si intendono gli effetti diretti dei danni indotti da eventi avversi sul capitale naturale, sociale ed economico associato a beni pubblici territoriali sommati agli effetti indiretti dei danni privati ad attività economiche che abbiano ripercussioni su altri stakeholder territoriali.
4	Gli impatti individuati attraverso la detta "Valutazione ESG" devono poter essere convertiti in unità monetarie utilizzando fattori di conversione standardizzati per il territorio in esame	Come meglio specificato in seguito, al fine di stimare il valore attuale netto degli impatti (danni/costi) e degli investimenti in mitigazione del rischio (benefici), occorrerà determinare una misura del tasso di sconto da applicare che potrà essere più basso nel caso di investimenti pubblici e impatti di <i>welfare</i> , in linea con la teoria prevalente intorno al "tasso di sconto sociale".
5	La quota di rischio che non potrà in ogni caso essere coperta da nessun intervento di mitigazione (c.d. rischio residuo) dovrà essere valutata separatamente e soggetta a una valutazione economica attraverso fattori	La categoria del rischio residuo non sarà considerata in sede di valutazione economica, se non in via separata. Qualora sia possibile individuare tale quota, sarà opportuno separarla dalla valutazione complessiva del rischio territoriale e contabilizzarla separatamente in quanto



	di conversione allineati a quelli utilizzati per la valutazione dei danni privati e sociali	oggetto di politiche autonome. In termini economici questo rischio corrisponde alle spese irrecuperabili relative a un investimento (c.d. sunk costs).
6	Occorre individuare una funzione di benessere sociale territoriale o di welfare territoriale ( $W_{tr}$ ) sulla cui base valutare il rischio complessivo (articolato come si preferisca) e quello residuo e la loro attribuzione a determinati comparti, settori o gruppi di stakeholder della società in esame.	Una funzione di welfare strutturata sul rischio permette di valutare gli effetti di eventi avversi e investimenti in mitigazione del rischio sul benessere collettivo associato a un territorio. Tale funzione deve definire il tipo di effetto che un impatto (o la sua valutazione economica) genera sul benessere collettivo di una comunità. Una funzione di questo genere ha natura normativa, richiede pertanto di fare delle ipotesi in tema di scelte di giustizia e desiderabilità di determinate situazioni. Qualora si tratti di una funzione complessa, potrebbe valutare diversamente gli effetti di un evento sul benessere di particolari gruppi sociali, settori o gruppi di stakeholder presenti sul territorio.
7	I rischi privati relativi al territorio di riferimento devono essere classificati per categorie omogenee relativamente al pericolo che li origini o alla tipologia di danno che siano passibili di generare.	Solo una conoscenza approfondita del territorio in esame permette di individuare una lista (possibilmente sintetica) delle categorie da considerare. Se sono noti i pericoli naturali e più in generale gli eventi potenzialmente dannosi di rilievo per il territorio conviene classificare i rischi privati rispetto a tali eventi. Se per ragioni di <i>governance</i> sia utile partire dagli impatti su diverse aree del territorio o settori economici/sociali o gruppi di stakeholder/cittadini, è possibile classificare i rischi di conseguenza. È in ogni caso raccomandabile stabilire una connessione con i gruppi o con le aree interessate dagli effetti di un evento.
8	Tali rischi privati devono essere comunicati chiaramente ai soggetti attivi sul territorio di riferimento e possibilmente per settore potenzialmente interessato al fine di facilitare forme volontarie di condivisione del rischio privato ( <i>risk sharing</i> ) tra soggetti privati interessati dagli effetti di futuri eventi avversi;	In questa sede non si trattano né la comunicazione del rischio, né le tecniche di <i>risk sharing</i> o <i>risk transfer</i> . In ogni caso si ritiene desiderabile in termini economici che soggetti privati si coordinino autonomamente per realizzare forme di copertura o gestione dei rischi. Pertanto si auspica un minimo livello di coordinamento pubblico finalizzato ad aumentare il livello di informazione relativo ai rischi territoriali prevalenti e ai potenziali bersagli di eventi dannosi.
9	Le valutazioni e quantificazioni economiche relative ai rischi sociali e agli effetti di welfare permettono di quantificare le scelte di investimento in mitigazione del rischio in	Mediante una quantificazione degli effetti di welfare (ad es. perdite di benessere da interruzione di servizio) di un evento futuro dotato di una determinata distribuzione di probabilità (ad es. espressa

	capo alle amministrazioni pubbliche/governi competenti per il territorio in analisi, anche al fine di definire gli stanziamenti opportuni e svolgere una corretta valutazione degli investimenti e delle relative fonti	mediante tempi di ritorno), é possibile quantificare (salvo verifica di bilancio) il massimale di copertura o di spesa garantito dalla pubblica amministrazione responsabile per il territorio interessato. Ciò permette di valutare allocazioni alternative di risorse su diverse soluzioni e di valutare quella considerata preferibile in termini strettamente economici (minor costo assoluto), o di costo-efficacia, o di efficacia rispetto alla funzione di welfare selezionata per il territorio.
10	In ogni caso, è opportuno tentare di realizzare una allocazione degli effetti di welfare conseguenti a rischi sociali presso diverse categorie di portatori di interesse/stakeholder presenti sul territorio in analisi: tali soggetti dovrebbero essere oggetto di un'analisi <i>ad hoc</i> (stakeholder analysis) finalizzata a individuare le rispettive esposizione e propensione al rischio e stimolarle ad assumere scelte finalizzate all'adattamento, assunzione e mitigazione del rischio sociale in aggiunta alle attitudini di tali soggetti rispetto al rischio privato	Lo svolgimento di uno studio dedicato agli stakeholder territoriali permette di svolgere diverse valutazioni utili al compimento di scelte discrezionali. Conoscere quali siano i settori, le aree geografiche o i gruppi sociali maggiormente interessati da un impatto causato da un evento avverso permette di valutare se la distribuzione "naturale" dei danni sia accettabile o se possa essere allineata alla funzione di welfare selezionata per il territorio in esame. Numerose variabili possono essere utilizzate per lo svolgimento di questo tipo di analisi. Ad esempio una funzione di welfare potrebbe considerare preferibile che il danno fosse subito da persone o aree che presentino un livello elevato dell'indice di vulnerabilità sociale e materiale misurato da Istat. Si precisa inoltre che lo svolgimento di un'analisi degli stakeholder è utile ai fini delle azioni individuate ai punti #10, 11, 12 e 13.
11	Meccanismi di comunicazione di incentivazione non-coercitiva possono migliorare la gestione e la mitigazione del rischio residuo (sociale e privato) da parte dei portatori di interesse su un territorio: a questo fine è opportuno introdurre adeguati schemi di architettura delle scelte finalizzati a incentivare comportamenti pro sociali e a favore della mitigazione del rischio.	Per esempio si consideri il potenziale del "nudging", cioè un incoraggiamento dolce e non esplicito verso una determinata opzione, ottenuto attraverso un intervento nell'architettura della scelta, ossia cambiando la modalità in cui viene posta la domanda o gli elementi posti in evidenza al fine di stimolare una risposta comportamentale coerente con un fine di politica pubblica. Nel caso di specie potrebbe trattarsi di un atteggiamento in grado di mitigare un rischio.
12	La valutazione economica degli investimenti in mitigazione del rischio deve tenere conto degli effetti di tali investimenti sia sui <i>rischi privati</i> sia sui <i>rischi sociali</i> . Inoltre deve essere strutturata secondo uno schema consolidato	La considerazione degli effetti di un investimento sulle due categorie di rischi, qualora l'investimento mostrasse una capacità di agire su entrambe le categorie, permette di applicare approcci di "blended finance" (o finanza mista, ad es. pubblico-

	<p>di valutazione di impatto ecologico, sociale e gestionale-amministrativo (ESG), eventualmente adattato al territorio in esame: ciò consente di svolgere una valutazione di tipo “costo-efficacia” dell’investimento rispetto ai rischi considerati e di determinare il fabbisogno o il tetto di spesa pubblica rispetto a scenari di rischio alternativi, valutati con riferimento alle dimensioni della probabilità ed eventualmente dell’intensità degli impatti</p>	<p>privata) all’investimento, permettendo una distribuzione del rischio coerente con la propensione dei diversi partecipanti alla spesa. Ad esempio, la propensione al rischio potrebbe essere più elevata da parte dell’investitore pubblico che accetterebbe un rendimento meno elevato a parità di rischio rispetto a un investitore privato. In ogni caso, la differenziazione dei gradi di rischio associati a un unico investimento faciliterebbe la raccolta dei capitali necessari per la realizzazione del progetto di investimento stesso.</p>
13	<p>Per tali investimenti in mitigazione del rischio il rendimento (ROI) deve essere calcolato sulla base di una valutazione di impatto per ciascun fattore ESG considerato (ecologico, sociale, gestionale-amministrativo), successivamente convertito in unità monetarie, e possibilmente di una valutazione di impatti associati a diversi gruppi di stakeholder significativi per il territorio (e comunque emersi dalla <i>stakeholder analysis</i> di cui al #10).</p> <p>Tali valutazioni richiedono di essere svolte rispetto a scenari alternativi di evoluzione del rischio. In particolare, è essenziale disporre di una stima consolidata dei rendimenti sociali dell’investimento valutati rispetto al welfare del territorio in esame (quindi degli effetti benefici sul benessere territoriale dell’investimento)</p>	<p>Una possibile modalità di calcolo del ROI relativamente ai diversi fattori ESG é proposta nel caso del ROSI o di altri indici simili, brevemente presentati nel paragrafo seguente. La ripartizione degli effetti dell’investimento su diversi gruppi di stakeholder permette anche di valutare il potenziale interesse di tali gruppi a esprimere una partecipazione finanziaria all’investimento, originariamente finalizzato a mitigare il rischio relativamente al welfare, ma di potenziale interesse anche per investitori privati (sia in funzione di protezione, sia in di rendimento, nel caso in cui l’esito di una scelta di finanziamento misto sia favorevole ad alcune categorie di investitori).</p> <p>Circa gli scenari alternativi di evoluzione del rischio, possono essere basati su stime tecniche (ad es. Climatologiche) ma anche sulla base di ipotesi generali. Permettono in ogni caso di determinare degli intervalli e degli ordini di grandezza utili per valutare gli effetti economici di un rischio più o meno elevato su un territorio.</p>
14	<p>Per uno svolgimento analitico adeguato di tale analisi è opportuno fare riferimento a modelli sperimentali applicati in contesti aziendali: si suggerisce di elaborare un procedimento di portata territoriale a partire dall’approccio ROSI sviluppato dalla Stern Business School della NYU che si richiama di seguito.</p>	<p>Le tecniche citate (in particolare il calcolo del ROSI, ma potrebbe essere di interesse anche il sistema EP&amp;L di Kering) non sono state elaborate con riferimento a un ente pubblico territoriale, ma a valutazioni relative a singole imprese o gruppi. Tuttavia presentano una significativa linearità e condividono con l’approccio ricercato in questa sede la capacità di trasmettere valutazioni monetarie di impatti di natura non strettamente finanziaria.</p>

### **Rassegna di metodi di riferimento per lo svolgimento di passi significativi del procedimento proposto**

Con riferimento ad alcune delle osservazioni proposte nella tabella precedente, si propongono di seguito alcuni metodi da adottare. Talora richiedono alcune modifiche per poter essere applicati correttamente, tuttavia presentano elementi metodologici o metrici già compatibili con le finalità individuate nel procedimento.

Si tratta di metodi relativi alla valutazione degli investimenti e al calcolo del loro valore attuale netto, del tempo di ritorno o di ammortamento e di altre modalità di valutazione finanziaria e quindi dei tassi di sconto e/o di interesse da applicare.

Per facilità di reperimento, i metodi sono riassunti di seguito. Per ciascuno di essi viene fornito anche un riferimento bibliografico o un link. In genere sono state preferite fonti che presentino documenti operativi e divulgativi rispetto a testi specialistici.

<b>Metodo</b>	<b>Fasi del processo</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Riferimento</b>
Valutazione degli investimenti	9, 12, 13	La valutazione degli investimenti in mitigazione del rischio territoriale deve tener conto degli scenari di rischio associati ai diversi rischi. È possibile adottare in prima istanza un approccio di "payback" finalizzato a calcolare il tempo di ammortamento della spesa di investimento.	Wisniewki, M. (2009) Quantitative Methods for Decision Makers. Financial Times.
Ruolo del tasso di sconto nella valutazione degli investimenti	9, 12, 13	Tra diversi metodi di valutazione degli investimenti si può valutare se adottare un approccio basato sulla stima del tasso di sconto e/o del tasso di interesse, come il valore attuale netto (NPV) o il tasso interno di rendimento (IRR), o se optare per un metodo indifferente al livello del tasso di interesse o di sconto, come il tasso di rendimento semplice o il tempo/periodo di ammortamento o payback (in questo caso occorre tuttavia una stima annuale dei benefici attesi dagli investimenti in mitigazione del rischio che può richiedere una serie di ipotesi aggiuntive)	Wisniewki, M. (2009) Quantitative Methods for Decision Makers. Financial Times.
Determinazione del valore del tasso di sconto sociale (SDR)	9, 12, 13	Nel caso in cui si decida di applicare un tasso di sconto sociale per il calcolo del valore di un investimento, occorre porre diverse ipotesi relativamente alle preferenze intertemporali dell'investitore, al tasso di crescita stimato per l'economia di riferimento e per il tasso di preferenza intertemporale rispetto al consumo futuro o all'andamento della utilità marginale del reddito futuro. Nel caso si opti per una soluzione di questo tipo conviene per	Ramsey Social Discount Rate: <a href="https://www.mercatus.org/system/files/mercatus-broughel-social-discount-rate-summary-v1.pdf">https://www.mercatus.org/system/files/mercatus-broughel-social-discount-rate-summary-v1.pdf</a>

		semplicità adottare un valore del tasso di sconto sociale (SDR) allineato con le ipotesi di studi molto affermati (ad es. quelli di W. Nordhaus o N. Stern)	
Fattori di conversione in unità monetarie	9, 12, 13	I rendimenti o I benefici degli investimenti in mitigazione del rischio espressi relativamente ai fattori ESG o ad altre dimensioni o indicatori considerati rilevanti richiedono di essere convertiti in unità monetarie secondo fattori di conversione ampiamente condivisi. A questo fine é possibile affidarsi a esperienze di valutazione e a letteratura scientifica. Tuttavia alcuni impatti mostrano fattori di conversione molto difforni applicati in casi diversi (per es. Il valore di una tonnellata di CO <sub>2</sub> varia da 30 a 300 €). Può essere in ogni caso utile adottare costantemente il medesimo approccio ad esempio ROSI, EP&L, IWA, Total Value Framework	<p>ROSI: <a href="https://rd.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-55285-5_14">https://rd.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-55285-5_14</a></p> <p>EP&amp;L: <a href="https://www.pwc.co.uk/sustainability-climate-change/assets/pdf/pwc-environmental-valuation-methodologies.pdf">https://www.pwc.co.uk/sustainability-climate-change/assets/pdf/pwc-environmental-valuation-methodologies.pdf</a></p> <p>IWA: <a href="https://impacteconomyfoundation.org/impactweighteddaccountsframework/">https://impacteconomyfoundation.org/impactweighteddaccountsframework/</a></p> <p>Total Value Framework: <a href="https://corpgov.law.harvard.edu/2021/09/24/a-new-way-of-seeing-value/">https://corpgov.law.harvard.edu/2021/09/24/a-new-way-of-seeing-value/</a></p>
Selezione tra investimenti alternativi	9, 12, 13	A questo fine è possibile utilizzare, insieme ai criteri classici richiamati sopra per la valutazione degli investimenti in mitigazione del rischio, anche un criterio in linea con la teorizzazione della Finanza sostenibile di Schoenmaker & Schamrade (2019) e dei tre stadi di finanza sostenibile: SF 1.0, 2.0 e 3.0. Una trattazione approfondita dell'applicazione dei tre livelli di finanza sostenibile a investimenti di diverso genere è disponibile nel manuale di Schoenmaker e Schramade (2019).	<p><a href="https://www.rsm.nl/fileadmin/Faculty-Research/Centres/EPSSVC/A Framework for Sustainable Finance.pdf">https://www.rsm.nl/fileadmin/Faculty-Research/Centres/EPSSVC/A Framework for Sustainable Finance.pdf</a></p> <p>Schoenmaker D, Schramade R (2019). Principles of Sustainable Finance. OUP. Oxford.</p>

## **Supervisione delle sperimentazioni di metodi/strumenti condotte dai partner del progetto RISK-ACT**

Al fine di realizzare una ricognizione e la supervisione dello “*status quo*” delle attività e delle sperimentazioni di metodi e strumenti attuati nelle aree pilota dai partner del progetto *Risk-act*, il gruppo di lavoro ha elaborato e distribuito un questionario/modulo on-line sulla piattaforma “*Qualtrics Experience Management (XM)*”, un software multimediale che permette di raccogliere dinamicamente dati di diversa natura.

Attraverso il questionario si è indagato: il contesto geografico di riferimento (superficie totale dell'area pilota; principali risorse naturali; ecc.), il contesto socioeconomico (settori principali; settori a rischio; ecc.), alcuni elementi di rischio da considerare nell'area pilota (i pericoli principali; la popolazione esposta; ecc.) e la governance territoriale (attori, competenze, responsabilità, risposta finanziaria ecc.)

Le informazioni raccolte sono pervenute da tre aree pilota: due valli sul territorio francese, identificate dal partner BRGM, la Valle della Claree e Valle del Guil, e una valle nel territorio italiano valdostano, identificata dal partner Fondazione Montagna Sicura la Val Ferret.

Analizzando preliminarmente le risposte dei partner ai questionari, emerge una differenza sostanziale nell'estensione territoriale delle aree in quanto le due valli francesi risultano di dimensioni maggiori rispetto alla valle italiana.

Le due aree trovano invece un punto in comune nei principali settori/attività, dove il turismo e l'agricoltura rappresentano per entrambi settori determinanti dell'economia dell'area.

Ulteriori similitudini si possono riscontrare nei principali pericoli geologici-idraulici che insistono sulle aree analizzate: nello specifico, si riscontrano in tutte le valli problemi legati a valanghe, colate detritiche, frane, valanghe di ghiaccio, e inondazioni; risultano coincidere, inoltre, anche i beni esposti ai pericoli, in particolare, infrastrutture, edifici, strutture pubbliche, strutture ricreative, abitazioni private.

Emerge, inoltre, che, in particolare nella valle italiana, a causa della magnitudo degli eventi molto elevata, è spesso impossibile intervenire con opere di protezione.

Rispetto alla domanda relativa alle buone pratiche, in termini di gestione dei disastri già sperimentate nell'area, risulta importante mettere in evidenza come nella Val Ferret i sistemi di monitoraggio (Radar terrestre, radar doppler, monitoraggio satellitare) siano un punto di forza e di eccellenza nella gestione dei pericoli naturali; allo stesso tempo emerge come ancora ci siamo delle problematiche in termini di comunicazione del rischio con la popolazione che vive e frequenta la valle.

Di seguito in Tabella 3 e 4 sono riportate le informazioni ricevute dai partner.

Project Partner	Name of the Pilot Area	Geographical info about the Pilot Area				
		Region(s)	Municipalities included	Total surface (sq. km)	Major natural assets (e.g. green infrastructures; protective forests; etc.)	Link(s) to website(s) & geoportal(s) on the area
BRGM-CD05	QUEYRAS	PACA (HAUTES-ALPES)	AIGUILLES - ABRIES-RISTOLAS	199		<a href="https://www.pnr-queyras.fr/">https://www.pnr-queyras.fr/</a>
BRGM-CD05	CLARÉE	PACA (HAUTES-ALPES)	VAL DES PRÈS - NÉVACHE	235		<a href="https://www.claree-tourisme.fr/la-claree/val-des-pres">https://www.claree-tourisme.fr/la-claree/val-des-pres</a>

Socio-economic info about the Pilot Area						
Major sectors / assets (e.g. agriculture; tourism; industries; etc.)	Unfulfilled potential to develop through investments in the next years (ongoing investment projects / strategies / programmes for regional development)	Economic sectors at risk / critical issues	Total population (in the whole pilot area)	The months in which the tourist flow is greatest in the pilot area	Per capita GDP / income	Link(s) to website(s) &/or geoportal / project(s) about socio-economic info
Agricoltura/Turismo		Turismo	827	Giugno-luglio-agosto-dicembre-gennaio-febbraio-marzo		
Agricoltura/Turismo		Turismo	951	Giugno-luglio-agosto-dicembre-gennaio-febbraio-marzo		

<b>Risks to consider in the Pilot Area</b>					
<b>Major hazards in the area (avalanches, landslides, flooding, debris flows, etc.)</b>	<b>Exposure</b>		<b>Territorial vulnerabilities</b>		<b>Link(s) to website(s) &amp;/or geoportal / project(s) on the risks</b>
	<b>Population exposed to hazards (approximate n. of inhabitants)</b>	<b>Major facilities / assets exposed to hazards (e.g. particular infrastructures; buldings; public structures; industrial plants; recreational facilities; houses; farms; particular land uses exposed to hazard; etc.)</b>	<b>Main physical vulnerabilities (e.g. poor maintainance of infrastructures; abandoned rural areas; unsustainable land uses; poor maintainance of hillsides; etc.)</b>	<b>Main social vulnerabilities (e.g. aging population; overtourism; lack of services; etc.)</b>	
Valanghe, frane (smottamenti, frane, caduta massi), inondazioni (alluvioni torrenziali)	827	Strade, infrastrutture pubbliche della valle			
Valanghe, frane (smottamenti, frane, caduta massi), inondazioni (alluvioni torrenziali)	951	Strade, infrastrutture pubbliche della valle			



<b>Governance</b>			<b>Further elements to consider</b>
<b>Actors / competences / responsibilities / levels of governance involved in terms of response to disasters (e.g. civil protection; other first responders; regional/local actors; etc.)</b>	<b>Financial response (e.g. private insurance; state aids; etc.)</b>	<b>Bad / good practices in terms of disaster management already experienced in the area or nearby</b>	
Maires, Département, Région,			
Maires, Département, Région,			

Tab. 3 Partner BRGM, aree: Valle della Claree e Valle del Guil

Project Partner	Name of the Pilot Area	Geographical info about the Pilot Area				
		Region(s)	Municipalities included	Total surface (sq. km)	Major natural assets (e.g. green infrastructures; protective forests; etc.)	Link(s) to website(s) & geoportal(s) on the area
<b>FMS/RAVDA</b>	<b>VAL FERRET</b>	<b>VALLE D'AOSTA</b>	<b>COURMAYEUR</b>	92.75	Ghiacciai del monte bianco, dora di ferret, boschi di protezione, 2 sic e 1 zps	<a href="https://www.courmayeurmontblanc.it/it/mont-blanc/val-ferret">https://www.courmayeurmontblanc.it/it/mont-blanc/val-ferret</a> - <a href="https://it.wikipedia.org/wiki/Val_Ferret_(Italia)">https://it.wikipedia.org/wiki/Val_Ferret_(Italia)</a>

Socio-economic info about the Pilot Area						
Major sectors / assets (e.g. agriculture; tourism; industries; etc.)	Unfulfilled potential to develop through investments in the next years (ongoing investment projects / strategies / programmes for regional development)	Economic sectors at risk / critical issues	Total population (in the whole pilot area)	The months in which the tourist flow is greatest in the pilot area	Per capita GDP / income	Link(s) to website(s) &/or geoportal/project(s) about socio-economic info
Turismo, secondariamente agricoltura/allevamento	Sviluppo attivita' turistiche outdoor	Turismo (hotel, bar, golf, piste sci di fondo...)	1300 circa	Giugno-settembre, dicembre-gennaio		<a href="https://www.courmayeurmontblanc.it/it/mont-blanc/val-ferret">https://www.courmayeurmontblanc.it/it/mont-blanc/val-ferret</a>

<b>Risks to consider in the Pilot Area</b>					
<b>Major hazards in the area (avalanches, landslides, flooding, debris flows, etc.)</b>	<b>Exposure</b>		<b>Territorial vulnerabilities</b>		<b>Link(s) to website(s) &amp;/or geoportal/project(s) on the risks</b>
	<b>Population exposed to hazards (approximate n. of inhabitants)</b>	<b>Major facilities / assets exposed to hazards (e.g. particular infrastructures; buldings; public structures; industrial plants; recreational facilities; houses; farms; particular land uses exposed to hazard; etc.)</b>	<b>Main physical vulnerabilities (e.g. poor maintainance of infrastructures; abandoned rural areas; unsustainable land uses; poor maintainance of hillsides; etc.)</b>	<b>Main social vulnerabilities (e.g. aging population; overtourism; lack of services; etc.)</b>	
Avalanches, debris flows, landslides, ice avalanches, flooding	Circa 3000 in estate e 200 in inverno	Strade, edifici pubblici e privati, hotel, ristoranti	Magnitudo degli eventi molto elevata, impossibilità ad intervenire con opere di protezione	Overtourism	<a href="https://mappe.regione.vda.it/pub/geoCartoSCT/">https://mappe.regione.vda.it/pub/geoCartoSCT/</a>

Governance			Further elements to consider
Actors / competences / responsibilities / levels of governance involved in terms of response to disasters (e.g. civil protection; other first responders; regional/local actors; etc.)	Financial response (e.g. private insurance; state aids; etc.)	Bad / good practices in terms of disaster management already experienced in the area or nearby	
Comune di Courmayeur, Regione VDA (Strutture tecniche, CF,...) PC	Fondi regionali per la ricostruzione, fondi statali	<p><b>good:</b> sistemi di monitoraggio all'avanguardia (Radar terrestre, radar doppler, monitoraggio satellitare...</p> <p><b>bad:</b> comunicazione con la popolazione</p>	Vicinanza del tunnel del Monte Bianco (infrastruttura strategica di collegamento ITA-FR)

Tab. 4 Partner Fondazione Montagna Sicura, area: Val Ferret

## Bibliografia

- Ballarin-Denti, A., Cetara, L., Idone, M. T., Bianchini, A., Bisello, A., Petitta, M., ... & Zebisch, M. (2014). Guidelines for climate change adaptation at the local level in the Alps. Italian presidency of the Alpine Convention.
- Bhalaji, R.K.A.; Bathrinath, S.; Ponnambalam, S.G.; et al. (2020), A soft computing methodology to analyze sustainable risks in surgical cotton manufacturing companies. *Sādhanā* 45, 68
- Carroll, A. and Shabana, K. (2010), The Business Case for Corporate Social Responsibility: A Review of Concepts, Research and Practice. *International Journal of Management Reviews*. 12. 10.1111/j.1468-2370.2009.00275.x
- Cetara, L., Pregnolato, M., & Malva, P. L. (2019, December). Governing and Planning Local Climate-Change Adaptation in the Alps. In *International conference on Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions* (pp. 69-80). Springer, Cham.
- Duzgun, H. S. B.; and Lacasse, S. (2005). Vulnerability and acceptable risk in integrated risk assessment framework. *Landslide risk management*, edited by: Hungr, O., Fell, R., Couture, R., and Eberhardt, E., Balkema, Rotterdam, 505- 515.
- Evans, R.; Brereton, D.; and Joy, J. (2007), Risk assessment as a tool to explore sustainable development issues: lessons from the Australian coal industry, *Int. J. Risk Assessment and Management*, Vol. 7, No. 5, pp.607–619
- Fell, R. (1994), Landslide risk assessment and acceptable risk. *Canadian Geotechnical Journal*, 31(2), 261-272
- Floreali A. (2004), *Enterprise Risk Management: I rischi aziendali e il processo di risk management*, I.S.U. Università Cattolica
- Giannakis, M., & Papadopoulos, T. (2016). Supply chain sustainability: A risk management approach. *International Journal of Production Economics*, 171, 455-470.
- Gray, P.C.R.; and Wiedemann, P.M. (1999), Risk management and sustainable development: mutual lessons from approaches to the use of indicators, *Journal of Risk Research*, 2:3, 201-218, DOI: 10.1080/136698799376808
- Heinzerling, L. (2002), 500 Life-Saving Interventions and Their Misuse in the Debate over Regulatory Reform, 13(1) *RISK: Health, Safety & Environment* 151
- Holliday, C.O. Jr; Schmidheiny, S.; and Watts. P. (2002), *Walking the Talk: The Business Case for Sustainable Development*, ISBN 9781874719502, Routledge
- IPCC (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. In Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor & H.L. Miller (Eds.), Cambridge University Press. Cambridge, U.K. and New York, USA.
- Jackson, L.A.; and Al-Hamdani, W. (2008), Economic acceptable risk assessment model. In: "Proceedings of the 5th annual conference on Information security curriculum development" (InfoSecCD '08). Association for Computing Machinery, NY, USA, 36–39 doi.org/10.1145/1456625.1456636
- Kohler, T., & Maselli, D. (2009). *Mountains and climate change. From understanding to action*. Geographica Bernensia.

- Kreibich, H.; Van den Bergh, J.; Bouwer, L.; et al. (2014), Costing natural hazards. *Nature Climate Change* 4, 303–306. doi.org/10.1038/nclimate2182
- Livatino, M.; e Tagliavini, P. (2016), Luci e ombre dell'enterprise risk management in Italia, *Economia & management*, Scuola di Direzione Aziendale, Università Bocconi, ISSN-e 1120-5032, Nr. 5-6, pp. 95-101
- Manning, M.; and Rejeski, D. (1994), Sustainable Development and Risk. A Fit? In: "Comparative risk analysis and priority setting for air pollution issues, proceedings of an International Symposium". U.S.-Dutch International Symposium: Comparative Risk Analysis and Priority Setting for Air Pollution Issues (1993 Keystone, Colorado)
- Mehta, M.D. (1997), *Risk Assessment and Sustainable Development: Towards a Concept of Sustainable Risk*. *RISK: Health, Safety & Environment*, 8(2): 137-154
- Meyer, V.; Becker, N.; Markantonis, V., et al. (2013), Review article: Assessing the costs of natural hazards – state of the art and knowledge gaps, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 13, 1351–1373 doi.org/10.5194/nhess-13-1351-2013
- Olsen, O.E.; Langhelle, O.; and Engen, O.A. (2006), Contradictions Between Risk Management and Sustainable Development, in: Andersson, Kjell (Ed.), *Proceedings of the conference "Values in Decisions on Risk"*, Stockholm, Sweden, 14- 18 May 2006, pp. 206-215
- Olson, D.L.; and Wu, D. (2020), *Enterprise Risk Management Models*, Springer
- Schoenmaker, D., & Schramade, W. (2019). *Principles of sustainable finance*. Oxford University Press.
- Schulte J.; and Hallstedt S., (2017), Challenges for Integrating Sustainability in Risk Management – Current State of Research, *Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED17)*, Vancouver, Canada, 21.- 25.08.2017; pp. 327-336
- Schulte, J.; and Hallstedt S. (2018), Company Risk Management in Light of the Sustainability Transition, *Sustainability* 10, no. 11, doi.org/10.3390/su10114137
- Scott, D., & McBoyle, G. (2007). Climate change adaptation in the ski industry. Mitigation and adaptation strategies for global change, 12(8), 1411.
- Stallworth, H. (1994), The Cost-Benefit Paradigm for Environmental Protection: An Economist's Perspective on the Methodological, Theoretical, and Ethical Problems. U.S. EPA, off. Strat. Plan. & Env'l Data
- Tengs, T.O. ; Adams, M.E.; Pliskin, J.S.; Safran, D.G.; Siegel, J.E.; Weinstein, M.C.; and Graham, J.D. (1995), 500 Life-Saving Interventions and Their Cost-Effectiveness, *Risk Analysis*, John Wiley & Sons, vol. 15(3), pages 369-390
- Tengs, T.O. (2002), A Response to Lisa Heinzerling's Article "500 Life-Saving Interventions and Their Misuse in the Debate Over Regulatory Reform", 1 *Pierce L. Rev.* 115
- Valinejad, F.; Rahmani, D. (2018), Sustainability risk management in the supply chain of telecommunication companies: A case study, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 203, pp. 53-67, ISSN 0959-6526, doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.174
- Westerling, A. L., Hidalgo, H. G., Cayan, D. R., & Swetnam, T. W. (2006). Warming and earlier spring increase western US forest wildfire activity. *science*, 313(5789), 940-943.
- Wisniewski, M. (2009). *Quantitative methods for decision makers*. Pearson Education.