

POÏESIS



Le ricerche del CREV

Emanuela Brai
Maria Maddalena Di Maglie
(a cura di)

INFRASTRUTTURE E SOCIETÀ

Prospettive interdisciplinari del rischio

Scritti di:

Maria Maddalena Di Maglie
Martina Miri
Rebecca Romano
Francesco Antonio Prudenzano
Emanuela Brai
Eleonora Vergine
Antonio Stasi
Maurizio Cristofaro
Valerio Altomare
Tommaso Prete

www.edizioni-tangram.it – info@edizioni-tangram.it

ISBN 978-88-6458-303-7

Collana diretta da Gianpasquale Preite e Michele Romano

La pubblicazione del presente volume è stata realizzata con il contributo del progetto SAFI3 – “Sinergie per orientare e promuovere un’Alta Formazione Innovativa, Interdisciplinare, Internazionale”



SAFI3 "Sinergie per orientare e promuovere un'Alta Formazione Innovativa, Interdisciplinare, Internazionale" - PNRR M4C1-I3.4: Missione 4 Componente 1 Investimento 3.4 Didattica e competenze universitarie avanzate Sub-investimento 3.4.1 Rafforzamento delle Scuole Universitarie Superiori (CUP: F19C18000370000)

Pierre Teisserenc, Université Paris XXIII, France

Luca Benvenga (responsabile), Maria Lucia Tarantino, Matteo Zaterini



L'etichetta FSC® garantisce che il materiale utilizzato per questo volume proviene da fonti gestite in maniera responsabile e da altre fonti controllate

Prefazione	
Governare le emergenze del nostro tempo	11
Introduzione	
Lecture interdisciplinari del rischio	17
1. Vulnerabilità sistemica e resilienza generativa nell'Istituzione scolastica	
1.1. Complessità educativa e vulnerabilità sistemica	27
1.2. Crisi e apprendimento istituzionale: tre configurazioni della vulnerabilità scolastica	31
1.3. La scuola riparativa come forma istituzionale della resilienza generativa	34
1.4. La matrice dei bisogni come dispositivo di accountability e resilienza generativa	42
1.5. Scuola, famiglie e Patto educativo: la corresponsabilità come dispositivo istituzionale	48
Conclusioni	51
2. Il governo delle performance e i suoi effetti. Quando la valutazione produce rischio sistemico nelle università pubbliche	
Introduzione	53
2.1. Dalla misurazione alla regolazione: evoluzione del modello di governance delle università statali	55
2.2. Interazione tra performance e territori: impatti non intenzionali della valutazione	61
2.3. Oltre le distorsioni locali: vulnerabilità e rischio sistemico	67
Conclusioni	71
3. La moda come dispositivo del biopotere. Rischio, disciplinamento e regolazione dei corpi nella modernità contemporanea	
Introduzione	75
3.1. La moda	77
3.2. La moda come dispositivo del biopotere	82
3.3. Dimensione del rischio nella moda non sostenibile	88
Conclusioni	93
4. Sostenibilità, trasporti e accessibilità universitaria. Una lettura ESG della vulnerabilità infrastrutturale nel Salento	
Introduzione	95
4.1. Accessibilità, logistica e successo accademico	97
4.2. Il Diritto alla Mobilità come Fattore di Equità Educativa: Un'Analisi Multidimensionale	100
4.3. Il Prisma ESG come Framework Analitico della Mobilità Universitaria	104

4.4. Un Reframing del Problema. La Mobilità come Fattore di Rischio e di Crisi	106
4.5. Vulnerabilità Logistica come Rischio Strategico	108
4.6. Approccio Metodologico e Soluzioni: Tradurre la Tecnica in Equità Sociale	110
Conclusioni	115
5. Conoscere il territorio, governarne il rischio.	
Il <i>Digital Twin</i> come infrastruttura della resilienza	
Introduzione	117
5.1. Le infrastrutture critiche come sistema-di-sistemi: una fragilità strutturale	118
5.2. Interdipendenze e fallimenti a cascata: l'anatomia del rischio sistemico	120
5.3. Dalla protezione alla resilienza: la prospettiva della resilience engineering	124
5.4. Il paradosso del governo standardizzato: metriche insensibili al contesto e opacità funzionale	126
5.5. La conoscenza dell'asset come infrastruttura della resilienza	128
5.6. Innovare il concetto di infrastruttura: dall'opera all'organismo interdipendente	131
5.7. Il Digital Twin delle infrastrutture critiche come infrastruttura informativa	135
5.8. Verso un'ingegneria della resilienza come approccio integrato alla governance	139
Conclusioni. La fragilità che governiamo	142
6. Space-Based Systems for <i>Disaster</i> and <i>Risk Management</i> in Territorial Contexts	
Introduzione	145
6.1. Disaster Risk Management e resilienza territoriale: un quadro concettuale	148
6.2. Verso un framework integrato DRM – resilienza territoriale	153
6.3. I sistemi spaziali a supporto del Disaster Risk Management	154
6.4. Tassonomia, principali componenti e value chain	155
6.5. Earth Observation per la resilienza territoriale	158
6.6. Comunicazioni satellitari per la resilienza territoriale	165
6.7. GNSS per la resilienza territoriale	169
6.8. Framework integrato lungo il ciclo del DRM	173
6.9. Il modello del ciclo informativo: flusso, struttura e topologia	176
6.10. Il modello comportamentale e di rischio	181
6.11. Il modello degli obiettivi: il Logical Framework	186
6.12. Limiti, criticità e fattori abilitanti	189
6.13. Casi studio: il framework lungo il ciclo del DRM	195
Conclusioni e prospettive	199

7. Crisi idrica nella Capitanata: continuità economica e resilienza territoriale	
Introduzione	205
7.1. Gli impatti economici della scarsità idrica	211
7.2. Il riuso delle acque reflue affinate come strategia di mitigazione	219
7.3. Analisi Costi-Benefici del riuso delle acque reflue affinate	227
7.4. Risultati: VAN, BCR, TIR e analisi di sensitività	233
7.5. Governance e strumenti di resilienza	235
Conclusioni	241
8. Innovazione sociale e forme di <i>governance</i> comunitaria nella crisi della Xylella nel Salento	
Introduzione	245
8.1. Crisi ambientali, vulnerabilità e innovazione sociale: un quadro teorico	247
8.2. La crisi Xylella nel Salento: un caso di studio territoriale	252
8.3. Le risposte dal basso: dal conflitto alla proposta	254
8.4. Il disegno del progetto	255
8.5. Il framework RESALI e gli output del progetto	257
Conclusione	259
9. Sicurezza pubblica e governo del rischio. il ruolo della Polizia di Stato tra prevenzione, controllo e sostenibilità	
Introduzione	261
9.1. Sicurezza pubblica e governo del rischio	264
9.2. Dalla sicurezza come controllo alla sicurezza come inclusione	267
9.3. Il governo del rischio nei grandi eventi e coordinamento istituzionale per la sicurezza	271
9.4. Il ruolo della Polizia di Stato come attore sociale e di prossimità	274
10. Sicurezza urbana e percezione del rischio. Governo del territorio e ruolo della Polizia Locale nella gestione dei grandi eventi	
Introduzione	281
10.1. Rischio e trasformazioni della città contemporanea	282
10.2. Modelli operativi e strumenti normativi nella gestione della sicurezza degli eventi pubblici	286
10.3. Pratiche della sicurezza e governo del territorio	289
10.4. Sicurezza urbana e gestione dei grandi eventi	292
Bibliografia	299

INFRASTRUTTURE E SOCIETÀ

Prospettive interdisciplinari del rischio

PREFAZIONE

Governare le emergenze del nostro tempo

Gianpasquale Preite e Daniele Perrone

Questo progetto editoriale, dedicato alle emergenze che attraversano la modernità contemporanea e raccolto sotto il titolo *Infrastrutture e Società*, nasce da una tensione dialogica che caratterizza profondamente il nostro tempo e che interessa principalmente il rapporto tra scienze applicate e scienze umane e sociali. Da un lato si sviluppano con intensità crescente modelli matematici, metodologie di calcolo e tecnologie avanzate che permettono di intervenire sul contesto urbano, ambientale e sociale con efficacia e rapidità; dall'altro si espande la complessità della vita collettiva, fatta di decisioni, relazioni, conflitti, memorie, aspettative, vite "in movimento". In questo spazio condiviso prende forma una questione centrale che riguarda il modo in cui il sapere tecnico dialoga con la riflessione sul senso delle scelte e sulla responsabilità.

Il tema del rischio emerge proprio in questa intersezione, come esperienza concreta e come categoria interpretativa capace di attraversare ambiti differenti.

L'idea di questo volume prende forma nell'ambito del Corso di Perfezionamento in *Crisis and Disaster Risk Management*, promosso dal Dipartimento di Scienze Umane e Sociali e dal Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione nell'ambito del Progetto "SAFI3 – Sinergie per orientare e promuovere un'Alta Formazione Innovativa, Interdisciplinare, Internazionale", finanziato dal PNRR, Missione 4. Il lavoro editoriale raccoglie gli esiti delle ricerche originali elaborate dai partecipanti che hanno conseguito il titolo, rappresentando così una sintesi avanzata e critica dei percorsi formativi intrapresi.

Fin dal suo avvio, il volume si struttura attorno a tre coordinate fondamentali: emergenza, crisi e rischio, intese come dimensioni profondamente intrecciate che caratterizzano stabilmente l'esperienza contemporanea. Tali categorie si inscrivono nella quotidianità dei processi sociali e contribuiscono a orientare in modo sempre più decisivo le pratiche istituzionali. A partire da queste nozioni si sviluppa un confronto tra saperi e competenze differenti, che non solo valorizza l'approccio interdisciplinare promosso dal Corso, ma consente anche la progressiva costruzione di un linguaggio comune, capace di integrare prospettive teoriche e operative nella *governance* del rischio e delle crisi.

L'iniziativa si radica in una scelta metodologica precisa, ossia mettere in relazione saperi tecnici, riflessione politico-sociale e dinamiche economico-giuridiche. Questo orientamento trova nelle infrastrutture un punto di osservazione privilegiato. Le infrastrutture appaiono come realtà materiali, reti, sistemi, opere e, insieme, come espressione di decisioni collettive. Esse nascono da bisogni, traducono priorità, rendono visibili scelte che hanno effetti duraturi nel tempo. Parlare di infrastrutture e società significa interrogare il rapporto tra cose e persone, osservare come le prime prendono forma sulle seconde e, nello stesso tempo, contribuiscono a orientarne i comportamenti. Le infrastrutture incidono direttamente sulla qualità della vita e sulla sicurezza delle persone, perché determinano l'accesso ai servizi, influenzano la mobilità, modellano le opportunità economiche e sociali. Ogni intervento ridefinisce equilibri, distribuisce vantaggi e svantaggi, apre possibilità e introduce nuove "vulnerabilità". Le questioni ambientali, sociali e istituzionali trovano qui un terreno concreto di applicazione. Le scelte progettuali assumono quindi una rilevanza che supera l'ambito tecnico e coinvolge l'intera organizzazione sociale.

Per rendere comprensibile questa complessità, la nostra riflessione attinge alla metafora della navigazione che implica orientarsi in condizioni di incertezza, mantenere una direzione, correggere la rotta in base ai segnali disponibili. L'immagine restituisce la natura dinamica del governo del rischio. Il processo decisionale si sviluppa dentro contesti variabili, richiede attenzione, esperienza, capacità di in-

interpretazione. Ogni scelta introduce conseguenze che si manifestano nel tempo e che possono modificare il quadro iniziale.

Il contesto contemporaneo amplifica questa condizione. La globalizzazione delle reti economiche, i cambiamenti climatici, l'innovazione tecnologica, le tensioni geopolitiche, la vetustà del patrimonio edilizio e la pianificazione urbanistica rendono crisi ed emergenze elementi ricorrenti. Il rischio entra stabilmente nei processi decisionali e diventa una chiave per comprendere il rapporto tra presente e futuro. Esso esprime la possibilità di eventi avversi e, allo stesso tempo, orienta le scelte attraverso la previsione e la pianificazione.

Il rischio assume anche una dimensione politica rilevante. Le decisioni che lo riguardano incidono sull'organizzazione della società, influenzano le priorità collettive, contribuiscono a definire il rapporto tra libertà e sicurezza. La gestione del rischio implica azioni di prevenzione, regolazione dei comportamenti, predisposizione di sistemi di risposta (in termini di previsione, contenimento e mitigazione). In questo quadro, la responsabilità assume un ruolo centrale e accompagna ogni scelta.

Nel corso del tempo, i processi decisionali si arricchiscono di strumenti sempre più sofisticati. Modelli predittivi, sistemi esperti e procedure standardizzate consentono di analizzare grandi quantità di dati e di costruire scenari; l'incertezza viene così tradotta in probabilità, resa operativa attraverso metodologie specifiche. Questo sviluppo offre risorse fondamentali per l'azione, richiede attenzione critica, mentre la decisione resta un atto che implica interpretazione, valutazione, assunzione di responsabilità.

Le situazioni di emergenza rendono evidente questa dinamica. In condizioni critiche, i tempi si riducono, le priorità si ridefiniscono, le decisioni si concentrano. Si sviluppa una tensione tra efficacia dell'intervento e tutela dei principi (diritti) fondamentali, dove il rischio assume un ruolo attivo, poiché orienta le modalità di risposta e contribuisce a trasformare la realtà su cui si interviene.

Un ulteriore ambito di riflessione riguarda il rapporto tra individuo e ambiente. L'ambiente comprende un insieme di relazioni che collegano dimensione naturale e organizzazione sociale. Lo sviluppo scientifico e industriale amplia le possibilità di intervento umano

e introduce nuove responsabilità. Le crisi ambientali mostrano con chiarezza la connessione tra scelte tecniche e conseguenze sociali. La sostenibilità richiede un approccio integrato, capace di considerare più livelli e più tempi.

In questo scenario, il rischio si presenta anche come costruzione comunicativa, perché prende forma attraverso rappresentazioni, descrizioni, modelli interpretativi. Le organizzazioni raccolgono informazioni, selezionano indicatori, elaborano dati per costruire mappe dell'incertezza. L'identificazione del rischio costituisce un passaggio fondamentale: individuare segnali, riconoscere schemi, definire priorità; a tutto ciò segue la valutazione, che consente di stimare probabilità, analizzare cause, comprendere interdipendenze.

Questi processi incontrano limiti evidenti quando si confrontano con la complessità delle relazioni umane. La quantificazione implica sempre scelte interpretative, ogni dato riflette un punto di vista. Alcuni aspetti vengono messi in evidenza, altri restano in secondo piano. Per questa ragione si sviluppa l'esigenza di integrare strumenti quantitativi e approcci qualitativi, in un dialogo continuo tra discipline.

L'apprendimento rappresenta un elemento essenziale. Le organizzazioni analizzano errori e quasi-errori, trasformano l'esperienza in conoscenza, sviluppano capacità di adattamento. La resilienza emerge come risultato di questo processo, come possibilità di affrontare cambiamenti e difficoltà attraverso l'evoluzione continua delle pratiche.

Il volume affronta tali questioni con attenzione alla dimensione politica, sociale e tecnica. Le decisioni sul rischio incidono sulla distribuzione delle risorse e sulle condizioni di vita delle persone. Le disuguaglianze, l'accesso ai servizi, la qualità delle istituzioni influenzano gli esiti delle politiche. La sicurezza assume un ruolo centrale e si intreccia con esigenze di libertà, equità, sostenibilità.

Le crisi ambientali evidenziano la necessità di cooperazione. La gestione delle risorse condivise richiede regole, partecipazione, fiducia. Il benessere si collega alla possibilità di accedere a opportunità e diritti. In questo quadro, il rapporto tra infrastrutture e società si sviluppa come processo dinamico, in cui trasformazioni tecniche e sociali si influenzano reciprocamente.

Un elemento trasversale riguarda il modo in cui gli eventi vengono rappresentati mediaticamente, una dimensione, quest'ultima, che orienta la percezione del rischio, influisce sulla fiducia nelle istituzioni e contribuisce alla costruzione della memoria collettiva. Comunicare significa offrire interpretazioni, rendere comprensibili decisioni complesse, accompagnare i processi di cambiamento.

Il percorso che conduce a questo volume si sviluppa attraverso un confronto continuo tra linguaggi. L'ingegneria propone metodi e strumenti, le scienze sociali e giuridiche analizzano effetti e regolazioni, la filosofia interroga presupposti e implicazioni. Si costruisce così una pluralità di prospettive che dialogano e si integrano, arricchendo la comprensione complessiva. Il lettore entra in uno spazio di riflessione articolato, aperto a sviluppi e tensioni. Le infrastrutture emergono come scelte collettive che incidono sulla qualità della vita, mentre il governo del rischio, delle crisi e delle emergenze si presenta come un esercizio continuo che richiede competenze, attenzione, responsabilità.

INTRODUZIONE

Lettere interdisciplinari del rischio

Emanuela Brai e Maria Maddalena Di Maglie

Il presente volume nasce dall'esperienza del Corso di perfezionamento in *Crisis and Disaster Risk Management* dell'Università del Salento e raccoglie gli esiti di un percorso formativo nel quale competenze, ambiti professionali e prospettive disciplinari differenti si sono confrontati con una medesima domanda: come possono le istituzioni, le organizzazioni e i territori conoscere, prevenire e governare rischi che non si presentano più come eventi isolati, ma come fenomeni interdipendenti, capaci di propagarsi tra sistemi, settori e livelli decisionali? I contributi qui riuniti assumono la complessità, l'incertezza e la trasformazione non come condizioni eccezionali, bensì come tratti strutturali dell'esperienza contemporanea. In questa prospettiva, crisi e vulnerabilità non rinviando soltanto alla possibilità di un danno, ma rivelano la qualità delle relazioni, delle conoscenze, delle infrastrutture e dei dispositivi organizzativi attraverso cui una collettività interpreta ciò che accade e costruisce le proprie risposte. Se le infrastrutture critiche – reti energetiche, sistemi di trasporto, infrastrutture idriche e digitali, presidi sanitari – costituiscono l'ossatura materiale delle società contemporanee, allora interrogarne la fragilità significa interrogare, al tempo stesso, la tenuta del legame che unisce il funzionamento tecnico dei sistemi e la vita delle comunità che vi si affidano. È in questo legame, non nella sola dimensione tecnica, che si gioca il rapporto tra infrastrutture e società cui il volume dà titolo.

L'eterogeneità dei temi affrontati costituisce, pertanto, non un elemento di dispersione, ma uno dei principali fattori di coerenza dell'opera. La scuola e l'università, la moda e i consumi, la mobili-

tà, le infrastrutture critiche, la città, i sistemi spaziali, le risorse idriche, le crisi ambientali e la sicurezza pubblica sono osservati come campi nei quali il rischio prende forma attraverso connessioni spesso non immediatamente visibili. La vulnerabilità appare così come una proprietà relazionale e sistemica: non dipende soltanto dall'intensità dell'evento critico, ma anche dalla distribuzione delle risorse, dalla qualità dei flussi informativi, dalla capacità di coordinamento, dalle disuguaglianze pregresse e dalle possibilità effettive di apprendimento istituzionale. Ciò che accomuna campi tanto diversi è precisamente il modo in cui, in ciascuno, le infrastrutture e la società si presuppongono a vicenda: nessuna rete tecnica è neutrale rispetto ai territori e ai corpi sociali che attraversa, e nessuna dinamica sociale prescinde dalle infrastrutture materiali e informative che la rendono possibile.

In questo quadro, il riferimento alle scienze applicate assume un significato che supera la mera utilizzazione tecnica di conoscenze già disponibili. L'applicazione è intesa come processo di traduzione tra saperi e decisioni, tra modelli interpretativi e contesti concreti, tra analisi dei problemi e progettazione delle risposte. Le prospettive sociologiche, giuridiche, economiche, pedagogiche, ingegneristiche, ambientali e geospaziali entrano in dialogo non per essere ricondotte a un'unica disciplina, ma per concorrere alla costruzione di strumenti diagnostici, previsionali e operativi. È proprio in tale passaggio dalla conoscenza all'azione – e nel ritorno riflessivo dall'azione alla conoscenza – che il *risk management* rivela la propria natura transdisciplinare.

La trama comune del volume è affidata ad alcune categorie ricorrenti: rischio, vulnerabilità, resilienza, *governance*, conoscenza e responsabilità. Il rischio non è considerato esclusivamente come minaccia da neutralizzare, ma come categoria che orienta la decisione e rende visibili le conseguenze possibili delle scelte. Analogamente, la resilienza non coincide con il semplice ripristino dell'assetto precedente alla crisi: nei diversi contributi essa rinvia alla capacità di anticipare, assorbire, adattarsi, apprendere e, quando necessario, trasformare strutture e pratiche. Ne emerge una concezione del governo del rischio fondata sulla qualità dell'informazione, sulla coopera-

zione tra attori, sull'*accountability*, sulla partecipazione e sulla capacità delle istituzioni di rivedere criticamente i propri modelli di funzionamento. Attraversa l'intero volume un'immagine che merita di essere resa esplicita: la vulnerabilità non abita né soltanto le strutture fisiche né soltanto le relazioni sociali, ma l'intreccio fra le due. Un territorio, del resto, si comprende solo cogliendo il legame tra il suo sostrato fisico e le forme sociali che vi si insediano: quell'intreccio inscindibile di geografia, tecnica e cultura che le ecologie banhamiane restituiscono in tutta la sua densità. È in questa trama che il rischio diventa sistemico e che la conoscenza – continua, integrata, spazialmente esplicita – smette di essere un supporto tecnico per farsi essa stessa infrastruttura di resilienza.

In tale orizzonte si colloca il contributo di Maria Maddalena Di Maglie, dedicato alla vulnerabilità sistemica e alla resilienza generativa nell'istituzione scolastica. La scuola è analizzata come sistema complesso attraversato da emergenze, conflitti, fragilità, aspettative e domande sociali che non possono essere trattati come elementi esterni alla sua funzione educativa. La resilienza assume una valenza generativa quando l'istituzione riesce a trasformare errori, traumi e tensioni in conoscenza organizzativa, cura educativa, fiducia pubblica e valore condiviso. In questa prospettiva, la scuola riparativa offre un modello operativo capace di superare una concezione meramente conservativa della risposta alla crisi. Il Patto educativo di corresponsabilità viene quindi riletto non come dichiarazione formale di intenti, ma come dispositivo di traduzione istituzionale nel quale diritti, garanzie, bisogni, responsabilità e aspettative possono trovare una forma regolata, condivisa e concretamente praticabile. È così che la scuola si configura essa stessa come infrastruttura sociale del territorio: un nodo di prossimità la cui tenuta condiziona la coesione delle comunità e la cui fragilità, se non presidiata, tende a propagarsi agli altri sistemi che vi insistono.

Il lavoro di Martina Miri trasferisce l'analisi del rischio sistemico nel campo della *governance* universitaria. I sistemi di valutazione della *performance*, introdotti per accrescere efficienza, qualità e *accountability*, vengono esaminati nei loro effetti non intenzionali sull'organizzazione degli atenei pubblici. Quando indicatori, com-

parazioni e meccanismi premiali operano in contesti territorialmente diseguali, la valutazione può trasformarsi da strumento di miglioramento in amplificatore asimmetrico degli squilibri esistenti. Il contributo mostra come la competizione per le risorse possa consolidare i vantaggi degli atenei già più forti e comprimere la capacità istituzionale delle realtà periferiche, generando una vulnerabilità che non resta locale, ma investe nel lungo periodo la tenuta complessiva del sistema universitario pubblico. In questa prospettiva, anche l'ateneo si rivela come un'infrastruttura territoriale a elevata complessità: la concentrazione asimmetrica delle risorse non incide soltanto sulla ricerca, ma erode la capacità dei sistemi periferici di produrre conoscenza e di trattenere competenze, con ricadute dirette sulla resilienza dei territori che li ospitano.

Rebecca Romano affronta il rapporto tra moda, corpo e potere, interpretando la moda come possibile dispositivo del biopotere contemporaneo. Dalle dinamiche di imitazione e differenziazione sociale alla produzione di *status symbol*, il corpo emerge come spazio di classificazione, normalizzazione e costruzione identitaria. L'analisi si estende ai meccanismi di *nudging* e *sludging*, alle strategie di *marketing* e al *visual merchandising*, mostrando come l'industria della moda, in particolare il *fast fashion*, possa orientare le scelte dei consumatori e produrre rappresentazioni disallineate rispetto ai processi produttivi. Il rischio si manifesta qui nella distanza tra percezione e realtà, nella capacità dei dispositivi economici e comunicativi di rendere opache le conseguenze delle scelte e nella progressiva regolazione sociale dei corpi e dei comportamenti. La moda si qualifica così come un dispositivo infrastrutturale del contemporaneo: nel governare i corpi e i consumi attraverso codici di appartenenza, rende opaca la distanza tra apparenza e processi che la producono, sì che il rischio non abita l'evento ma l'interdipendenza nascosta tra scelte individuali e sistemi economici che le orientano.

Il contributo di Francesco Antonio Prudenzano pone al centro la mobilità studentesca e l'accessibilità universitaria nel Salento, interpretandole come condizioni materiali del diritto allo studio. La distanza e la mancata sincronizzazione tra sedi, servizi e sistemi di trasporto determinano uno *spatial mismatch* che incide sul capita-

le temporale degli studenti, sul benessere, sull'integrazione nella vita accademica e, in ultima analisi, sulla continuità dei percorsi formativi. La lettura attraverso i criteri ESG e il *risk management* universitario consente di connettere impatto ambientale, sostenibilità sociale e frammentazione della *governance*. L'integrazione tra analisi GIS, *mobility management* e valutazione del ritorno sociale degli investimenti sostiene una proposta operativa fondata su coordinamento istituzionale, digitalizzazione dei servizi, trasporto a chiamata e forme di mobilità condivisa. La mobilità studentesca esplicita in modo netto il nesso tra infrastruttura e territorio: la rete di trasporto non è mero supporto tecnico, ma condizione materiale del diritto allo studio, il cui malfunzionamento genera fragilità sistemiche che si scaricano sui contesti già più marginali.

Emanuela Brai affronta la vulnerabilità delle infrastrutture critiche muovendo dalla loro natura di *sistema-di-sistemi* e dalla possibilità che le interdipendenze producano fallimenti a cascata. Il *Digital Twin* è proposto non soltanto come replica virtuale dell'opera fisica, ma come infrastruttura dinamica di conoscenza, capace di integrare BIM, GIS, IoT e monitoraggio strutturale in una catena informativa continua. La disponibilità di dati spazialmente espliciti e aggiornati può sostenere anticipazione, assorbimento, adattamento e apprendimento, purché la componente tecnologica sia accompagnata da condizioni organizzative, normative, informative ed etiche adeguatamente progettate. Il contributo delinea così un'ingegneria della resilienza nella quale la dimensione fisica dell'*asset*, quella informativa della conoscenza e quella istituzionale della decisione concorrono al governo del territorio e alla prevenzione del rischio. In questa prospettiva, il *Digital Twin* non è solo replica dell'opera, ma snodo della multidisciplinarietà del rischio: rendere osservabili, entro standard interoperabili, le interdipendenze tra reti tecniche, ecologie e sistemi sociali significa trasformare la conoscenza territoriale in infrastruttura di resilienza, capace di anticipare i fallimenti a cascata prima che si manifestino.

Nel quadro del *disaster risk management*, Eleonora Vergine analizza il ruolo dei sistemi spaziali lungo l'intero ciclo del rischio: *mitigation*, *preparedness*, *response* e *recovery*. L'osservazione della Terra,

le comunicazioni satellitari e i sistemi globali di navigazione sono ricondotti a un *framework* integrato nel quale l'informazione tempestiva, interoperabile e affidabile costituisce una condizione essenziale per la prevenzione, il coordinamento e la continuità operativa. Particolare rilievo assume l'indipendenza topologica delle infrastrutture spaziali rispetto ai territori colpiti, che consente di preservarne la funzionalità quando le reti terrestri risultano compromesse. L'analisi di Copernicus, del Copernicus Emergency *Management Service*, di IRIS² e delle vulnerabilità dei sistemi GNSS mostra, al contempo, opportunità e nodi critici di una *governance* del rischio sempre più *data-driven*. In tal senso, i sistemi spaziali rovesciano il problema della co-localizzazione tipico delle infrastrutture terrestri: operando da orbita, assicurano continuità informativa proprio quando le reti fisiche del territorio colpito sono compromesse, configurandosi come infrastruttura di conoscenza per la resilienza territoriale.

La dimensione ambientale e produttiva emerge nel lavoro di Antonio Stasi, dedicato alla crisi idrica nella Capitanata e ai suoi effetti sulla continuità economica del settore agricolo foggiano. Il contributo integra analisi territoriale, ricostruzione normativa e valutazione economica, assumendo il riuso delle acque reflue affinate come possibile risposta alla scarsità della risorsa. L'Analisi Costi-Benefici e l'analisi di sensitività consentono di verificare la sostenibilità dell'intervento e di rendere espliciti i principali parametri di incertezza. La gestione del rischio idrico viene così ricondotta a una prospettiva di pianificazione nella quale tutela ambientale, sicurezza dell'approvvigionamento e resilienza del sistema produttivo devono essere considerate congiuntamente. La risorsa idrica si rivela qui come infrastruttura ecologico-ambientale e produttiva insieme: la sua scarsità propaga effetti a cascata dal sistema agricolo all'economia e all'assetto del territorio, imponendo una pianificazione che tratti l'approvvigionamento come nodo critico interdipendente.

Maurizio Cristofaro esamina la crisi provocata dalla Xylella nel Salento come emergenza ambientale di lunga durata, capace di incidere non soltanto sull'agricoltura, ma anche sul paesaggio, sull'economia e sull'identità delle comunità locali. Lo sguardo si concen-

tra sulle forme di innovazione sociale generate dalla crisi: pratiche di cooperazione, conflitto, partecipazione e costruzione di nuove relazioni tra cittadini, associazioni, agricoltori e istituzioni. Il progetto RESALI – RESilienza SALentina – traduce l'analisi del caso in un *framework* di *governance* comunitaria, pensato per sostenere la capacità dei territori di elaborare risposte collettive a bisogni che gli interventi ordinari non riescono a intercettare e per rendere trasferibili gli apprendimenti maturati in contesti di emergenza prolungata. La diffusione della Xylella mostra come un'emergenza fitosanitaria si traduca in crisi infrastrutturale e paesaggistica del territorio, in cui la conoscenza distribuita e la cooperazione comunitaria diventano esse stesse infrastruttura immateriale di risposta.

Le trasformazioni della sicurezza pubblica sono al centro del contributo di Valerio Altomare, che interpreta l'azione della Polizia di Stato alla luce del paradigma del governo del rischio. La sicurezza non viene ridotta al controllo dell'ordine pubblico, ma è osservata come processo che integra previsione, pianificazione, prevenzione, coordinamento e capacità di adattamento. La gestione dei grandi eventi costituisce il campo nel quale tali dimensioni emergono con particolare evidenza: la distinzione tra *safety* e *security*, l'analisi preventiva degli scenari, il raccordo tra istituzioni e il monitoraggio operativo richiedono la convergenza di competenze differenti. L'esperienza della Polizia di Stato mostra così il carattere relazionale della sicurezza contemporanea e la necessità di bilanciare protezione, libertà, sostenibilità e garanzia dei diritti. La sicurezza dei grandi eventi si esercita quindi su infrastrutture e spazi del territorio: previsione e coordinamento operano come presidio delle interdipendenze fisiche e sociali che un evento critico può mettere simultaneamente in tensione.

In continuità con questa prospettiva, Tommaso Prete analizza la sicurezza urbana e la percezione del rischio, soffermandosi sul ruolo della Polizia Locale nella gestione dei grandi eventi. La città è descritta come sistema complesso nel quale vitalità, conflitto, mobilità e vulnerabilità si intrecciano, mentre le rappresentazioni collettive del pericolo influenzano decisioni pubbliche e comportamenti individuali. In questo scenario, la Polizia Locale svolge una funzio-

ne di raccordo tra amministrazione, forze statali e cittadini, unendo controllo del territorio e prossimità sociale. La regolazione dei flussi, il presidio degli spazi pubblici, la partecipazione alla pianificazione e il coordinamento operativo rendono visibile una forma di sicurezza costruita attraverso cooperazione interistituzionale, conoscenza situazionale e relazione con la comunità. In questo senso, la sicurezza urbana si radica nella conoscenza situazionale del territorio: il presidio degli spazi pubblici e la regolazione dei flussi sono forme di governo delle interdipendenze infrastrutturali che rendono la città, insieme, vulnerabile e resiliente.

Considerati nel loro insieme, i contributi non propongono un modello unico né una definizione uniforme del rischio. Offrono, piuttosto, una grammatica comune per leggere fenomeni differenti: individuare le interdipendenze, riconoscere le vulnerabilità latenti, interrogare gli effetti inattesi delle decisioni, costruire informazioni affidabili, coordinare responsabilità e trasformare le crisi in occasioni di apprendimento. La pluralità degli oggetti di studio consente di osservare come la capacità di risposta dipenda non soltanto dalla disponibilità di risorse tecniche, ma anche dalla qualità delle istituzioni, dalla distribuzione delle opportunità, dalla trasparenza dei processi e dalla possibilità di includere nei percorsi decisionali i soggetti e i territori maggiormente esposti. In questa prospettiva, la partecipazione attiva e il coinvolgimento delle comunità locali assumono un ruolo essenziale, poiché consentono di leggere i problemi a partire dai contesti concreti, evitando generalizzazioni e salvaguardando la specificità, l'autonomia e la capacità di iniziativa dei singoli territori e delle persone che li abitano. Da questa pluralità emerge una lezione condivisa: la vulnerabilità non risiede né soltanto nelle strutture fisiche né soltanto nelle relazioni sociali, ma nell'intreccio fra le due. Governare il rischio significa allora riconoscere le infrastrutture come sistemi socio-tecnici, la cui resilienza dipende tanto dalla robustezza materiale quanto dalla qualità delle istituzioni e dei legami sociali che le abitano. È in questa prospettiva che la conoscenza del territorio – continua, integrata, spazialmente esplicita – cessa di essere un supporto strumentale e diviene essa stessa infrastruttura di resilienza: la condizione che consente di anticipare le inter-