



**POLITECNICO  
DI TORINO**

Collegio di  
Pianificazione e  
Progettazione

Corso di Laurea Magistrale in  
**Pianificazione Territoriale, Urbanistica e  
Paesaggistico-Ambientale**

Tesi di Laurea Magistrale

**Pianificare la Città Resiliente.  
La pianificazione locale per l'adattamento climatico:  
il caso studio del Comune di Sorradile**

*Relatrice*

Prof.ssa Grazia Brunetta

*Co-relatrice*

Arch. Ombretta Caldarice

*Candidata*

Giulia Curreli

A.A. 2019/2020

# Indice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>RINGRAZIAMENTI .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>INTRODUZIONE .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>CAPITOLO 1. RESILIENZA E ADATTAMENTO .....</b>  | <b>10</b> |
| 1.1 LE ORIGINI DEL CONCETTO DI RESILIENZA.....   | 10        |
| 1.2 LA DIMENSIONE URBANA .....   | 16        |
| 1.3 LA DECLINAZIONE DELLA RESILIENZA NELLA PIANIFICAZIONE .....  | 22        |
| 1.4 LA RESILIENZA URBANA.....  | 33        |
| <b>CAPITOLO 2. IL CAMBIAMENTO CLIMATICO E IL QUADRO PIANIFICATORIO<br/>EUROPEO PER L'ADATTAMENTO.....</b>  | <b>43</b> |
| 2.1 LE ORIGINI DELLA PIANIFICAZIONE PER L'ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO.....  | 44        |
| 2.1.1 <i>Il cambiamento climatico alla scala globale</i> .....   | 44        |
| 2.1.2 <i>Il cambiamento climatico alla scala locale</i> .....  | 51        |
| 2.1.3 <i>I principi per la pianificazione e lo sviluppo sostenibile</i> .....  | 54        |
| 2.2 LA PIANIFICAZIONE RESILIENTE PER LA SCALA LOCALE .....   | 58        |
| 2.2.1 <i>Mitigazione e adattamento</i> .....   | 59        |
| 2.2.2 <i>La pianificazione per la mitigazione e l'adattamento</i> .....  | 61        |
| 2.2.3 <i>Il rischio</i> .....  | 64        |
| 2.2.3.1 <i>Rischio naturale e rischio antropico</i> .....  | 66        |
| 2.2.3.2 <i>La percezione del rischio</i> .....   | 68        |
| 2.2.3.3 <i>Percezione del rischio del cambiamento climatico alla scala urbana</i> .....  | 73        |
| 2.3 GLI <i>AGREEMENT</i> INTERNAZIONALI SUL CAMBIAMENTO CLIMATICO .....  | 76        |
| 2.3.1 <i>Il Libro Verde «L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – quali possibilità di intervento per l'UE» e il Libro bianco «L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo»</i> ..... | 77        |
| 2.3.2 <i>Climate-ADAPT</i> .....   | 79        |
| 2.3.3 <i>Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici</i> .....   | 80        |
| 2.3.4 <i>Adaptation Strategies for European Cities – A Toolkit for Cities</i> .....  | 82        |
| 2.3.5 <i>Covenant of Mayors, Mayors Adapt e Covenant of Mayors for Climate &amp; Energy</i> .....  | 85        |
| 2.3.5.1 <i>Covenant of Mayors</i> .....  | 86        |
| 2.3.5.2 <i>Mayors Adapt</i> .....  | 87        |
| 2.3.5.3 <i>Covenant of Mayors for Climate &amp; Energy</i> .....   | 88        |
| 2.3.6 <i>I progetti per la resilienza: C40 e 100RC</i> .....   | 89        |

|  |            |
|--|------------|
| 2.3.6.1 C40 Cities Climate Leadership Group .....  | 90         |
| 2.3.6.2 100 Resilient Cities .....   | 90         |
| <b>CAPITOLO 3. CASO STUDIO: IL COMUNE DI SORRADILE .....</b>   | <b>92</b>  |
| 3.1 CONTESTO TERRITORIALE .....  | 93         |
| 3.1.1 Territorio .....   | 94         |
| 3.1.1.1 Lago Omodeo.....   | 94         |
| 3.1.2 Usi del suolo .....  | 95         |
| 3.1.3 Aree sottoposte a tutela.....  | 97         |
| 3.1.3.1 Area SIC «Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta – Rio Siddu» (SIC ITB031104) 98   |            |
| 3.1.3.2 Zona di Ripopolamento e Cattura «Rio Canale» (ZRC14).....  | 101        |
| 3.1.3.3 Cantiere forestale «Omodeo» .....  | 102        |
| 3.1.3.4 Progetto Falco Pescatore Sardegna .....  | 102        |
| 3.1.4 Popolazione ed economia .....  | 103        |
| 3.1.4.1 Popolazione.....   | 103        |
| 3.1.4.2 Economia .....   | 109        |
| 3.2 SORRADILE E LA STRATEGIA NAZIONALE PER LE AREE INTERNE.....  | 111        |
| 3.2.1 La Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI) .....  | 111        |
| 3.2.2 Sorradile, la Strategia Nazionale per le Aree Interne e il rischio estinzione .....  | 116        |
| 3.2.3 Considerazioni.....  | 120        |
| 3.3 IL PIANO DI ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO DI SORRADILE .....  | 121        |
| 3.3.1 Il contesto nazionale italiano: la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e la bozza del Piano Nazionale di Adattamento ..... | 122        |
| 3.3.2 Il Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici di Sorradile.....   | 125        |
| 3.3.2.1 L’analisi di vulnerabilità .....   | 128        |
| 3.3.2.2 Piano di Azione.....   | 142        |
| 3.4 LE POLITICHE DI RIGENERAZIONE URBANA.....  | 146        |
| 3.4.1 L’adeguamento del Piano Urbanistico Comunale al Piano Paesaggistico Regionale 147  |            |
| 3.4.2 Luoghi da vivere .....   | 150        |
| 3.5 IL LAGO OMODEO: «CULTIVAR» E IL GIARDINO FENOLOGICO E BOTANICO.....  | 154        |
| 3.6 PROMOZIONE TERRITORIALE E PARTECIPAZIONE: I BORGHETTI AUTENTICI D’ITALIA .....   | 159        |
| 3.7 LA PROGRAMMAZIONE FINANZIARIA: IL BILANCIO AMBIENTALE .....  | 161        |
| <b>CAPITOLO 4. CONCLUSIONI .....</b>   | <b>168</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>  | <b>180</b> |
| <b>SITOGRAFIA.....</b>   | <b>187</b> |
| <b>INDICI.....</b>   | <b>188</b> |
| INDICE DELLE FIGURE .....  | 188        |
| INDICE DELLE TABELLE.....  | 189        |

## Ringraziamenti

Questa tesi non avrebbe visto la luce senza il supporto di tantissime persone ed è importante per me ringraziarle tutte.

Alle mie relatrici, la professoressa Brunetta e la dottoressa Caldarice, un sentito grazie per la pazienza e la comprensione.

Al Sindaco Arca, per la disponibilità con cui ha ascoltato le mie domande e risposto raccontandomi del grande e fantastico progetto che sta portando avanti a Sorradile.

Al dottor Vallebona e all'architetto Vigo, che mi hanno illustrato i loro importantissimi lavori per Sorradile.

Alla professoressa Colavitti, per avermi fornito del materiale di approfondimento sulle Aree Interne della Sardegna.

Alla mia famiglia, per il supporto e l'affetto che mai mi è stato fatto mancare. Non riuscirò mai ringraziarvi abbastanza per tutto quello che avete fatto per me.

Alle mie nonne, per le parole di incoraggiamento che costantemente mi hanno rivolto.

A zia Rita, per le serate passate a leggere e rileggere ogni frase e ogni parola, alla ricerca dell'espressione migliore. Senza di te non so come avrei fatto, sei stata preziosa e ti sarò infinitamente grata per avermi spronato e aver creduto in me anche quando ero io la prima a non credere in me stessa.

Alla mia zietta, per il supporto e perché si fa prendere in giro dalla sua unica nipote femmina preferita.

A Mattia, la mia spalla.

All'amicizia, perché se gli amici sono la famiglia che scegliamo, io ho scelto la migliore possibile. Grazie a Giulia, Marta, Brunella, Silvia, Jenny, Flavia, Marianna, Mariapaola, Luca, Enzo, Vincenzo, Danilo, Gabriele, Federico, Michela.

**Grazie.**

## Introduzione

«*Chentu concas, chentu berrittas*»<sup>1</sup>

La decisione di prendere in esame il Comune di Sorradile è dovuta a una serie di ragioni: innanzitutto si trova in Sardegna, la mia regione di provenienza; è il primo Comune della Sardegna a redigere un piano di adattamento al cambiamento climatico e, infine, si tratta di un piccolo comune che conta una popolazione residente di 360 abitanti (ISTAT, 2019) con un'età media di 54 anni (Comune di Sorradile, 2019). Il contesto geografico in cui si trova Sorradile è quello delle aree interne, che ospitano i due terzi della popolazione isolana e che da sempre sono i luoghi più rappresentativi della cultura sarda e dei suoi valori, ma che ora soffrono perché soggette a importanti fenomeni di spopolamento: tali processi di decrescita demografica sono la principale causa del rischio di estinzione dei piccoli centri, con tutte le conseguenze del caso per una Regione la cui insularità contribuisce a forme di isolamento obbligato.

Nel corso delle ricerche condotte per la stesura di questa tesi, in particolare nell'ambito della pianificazione locale per l'adattamento climatico e la costruzione di processi di resilienza urbana, è emerso che il principale motore delle azioni contro il cambiamento climatico è la volontarietà dell'iniziativa istituzionale, in quanto attualmente in Italia non è in vigore l'obbligo di redigere piani di adattamento alla scala locale. È emerso anche, in una lunga conversazione con il dott. Vallebona dell'agenzia Rete Gaia srl, consulente per la redazione del Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico del Comune di Sorradile, che la diseguaglianza economica tra comuni contribuisce a non intraprendere iniziative di “grande” portata, che sarebbero difficili

---

<sup>1</sup> «Cento teste, cento berretti» è un modo di dire che significa che ognuno ha le proprie idee, diverse da quelle del prossimo. La *berrita* è il copricapo dell'abito tradizionale maschile.

sia da far partire che da portare avanti, tenendo conto che non si tratta di percorsi a termine, ma in continuo aggiornamento.

Il caso di Sorradile è quello di un Comune guidato dal Sindaco Pietro Arca, fortemente convinto che la questione ambientale sia la chiave di volta per rivoluzionare e rinforzare un territorio che dispone già di risorse dal valore intrinseco, risorse che possono essere adeguatamente sfruttate per costruire processi di resilienza efficaci ed efficienti in un quadro dove ambiente e comunità sono indissolubilmente legati. I processi di costruzione della resilienza territoriale del Comune non si articolano in strumenti settoriali non comunicanti tra loro, ma in iniziative a livello ambientale, sociale e turistico sia alla scala comunale - come l'adesione prima alla Covenant of Mayors e all'iniziativa della Commissione Europea Mayors Adapt (unico comune in Sardegna) e poi al Covenant of Mayors for Climate & Energy della Comunità Europea - sia a quella intercomunale, con i Gruppi di Azione Locale (GAL) dei Comuni intorno al lago Omodeo, bacino artificiale costruito negli anni Venti del Novecento, ma anche l'adesione a iniziative di diverso tipo che mirano a inserire Sorradile in una serie di reti di collaborazione tra realtà simili per dimensioni e forme di comunità. Altri fattori molto importanti sono la dotazione di un nuovo Piano Particolareggiato per il Centro Storico e il prossimo adeguamento del Piano Urbanistico Comunale al Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna, elementi che saranno importanti per capire come le proposte legate allo sviluppo sostenibile e alla resilienza urbana possano essere calate negli strumenti di pianificazione territoriale in una prospettiva *mainstreaming*, adattandole alla realtà di Sorradile per le sue caratteristiche e prospettive future.

Quello che si ritiene di voler portare alla luce in questa tesi è la volontà e la lungimiranza di una realtà molto piccola, destinata alla scomparsa se non opportunamente valorizzata. Ciò che si ritiene di poter dedurre dall'incontro avuto con il Sindaco è che i piccoli centri non meritano di estinguersi perché rappresentano la possibilità di riportare alla luce modi di vivere sostenibili per l'ambiente e le comunità, alternative valide ai principali centri urbani per qualità della vita. I recenti fatti legati alla diffusione pandemica del COVID-19 hanno messo a dura prova tutti i sistemi territoriali globali, anche le grandi città iper-attrezzate e iper-connesse: a cedere non sono state le infrastrutture urbane, bensì i sistemi che le governano in quanto non abili

a dialogare con l'incertezza e prevederla, oltre che a ragionare secondo una logica di inclusione di tutte le fasce della popolazione per garantire a tutti le stesse forme di tutela. Ovviamente un fenomeno del genere era ben lungi dall'entrare nell'immaginario comune, ma è anche vero che le difficoltà di fronteggiarlo non hanno avuto a che vedere solo con le questioni dei dimensionamenti delle strutture sanitarie preposte al pronto intervento, ma anche, e forse soprattutto, con dei sistemi urbani le cui dinamiche presentavano già delle gravi disparità sociali ed economiche, di distribuzione delle risorse sul territorio. Durante una delle diverse interviste che mi sono state gentilmente concesse, il Sindaco Arca mi ha edotto che la situazione a Sorradile durante il *lockdown* è stata tranquilla, non ci sono stati contagi e hanno avuto modo di riaprire tutte le attività locali appena la Regione Sardegna lo ha permesso ai Comuni con un indice di contagio inferiore allo 0,5%: per un paese popolato da molti anziani, come si vedrà in seguito, è una buona notizia ma anche un dato confortante, perché significa che una diversa distribuzione territoriale della popolazione potrebbe incidere in maniera positiva sulla gestione delle emergenze di qualunque portata.

Questo fenomeno, in particolare, ha portato alla luce le mancanze sistemiche che prima venivano appianate in buona parte dalla dimensione fisica della socialità: nel momento in cui la materialità delle dinamiche è venuta meno per forza di cose, le mancanze hanno pesato gravemente sulle spalle di chi già ne soffriva poiché non si era mai pensato a come ridurle o, addirittura, a prevenirle. Di fronte a questa situazione, la giusta domanda da porsi non dovrebbe riguardare esclusivamente la natura dello shock, sia esso un virus sconosciuto o il cambiamento climatico, ma le modalità di interazione dei sistemi urbani con il fenomeno, quali siano le dinamiche caratteristiche che lo hanno favorito o rallentato, come si è difeso e chi o cosa abbiano intaccato maggiormente. Il mondo intero si è fermato e si continua a osservarlo per compartimenti stagni, in maniera talvolta irragionevole perché si parla di ritornare alla normalità e al contempo di convivere con il virus, eppure non si affronta il tema del cambiamento necessario a considerare questa minaccia parte integrante della nuova realtà, a qualunque scala, da integrare necessariamente con un riassetto del sistema. Mai quanto adesso il *panarchy model* teorizzato da Gunderson e Holling (2002) si è dimostrato essere la perfetta rappresentazione della necessità di accompagnare la capacità adattiva dei sistemi e la

teoria della co-evoluzione di Davoudi (2012) si rivela essere l'approccio congeniale per attribuire coordinate spaziali e temporali alla gestione integrata e interdisciplinare delle dinamiche dei sistemi complessi.

L'obiettivo del Comune di Sorradile è di offrire una diversa prospettiva allo sviluppo futuro in un contesto territoriale finora ignorato per una questione di marginalità geografica, marginalità che ha portato all'esclusione di realtà "non proficue", poco redditizie per gli standard di sviluppo globale, che necessitano di una grande quantità di risorse senza alcun controllo. La straordinarietà di questo borgo è data dalla volontà di contribuire alle istanze globali con soluzioni reali, sistemiche, di cambiamento strutturale per partecipare alla pari con altri tipi di sistemi urbani, proponendo un'alternativa valida e sostenibile alla città comunemente intesa. Si potrebbe dire che Sorradile voglia perseguire l'abbattimento della rigida caratterizzazione dell'urbano di cui parlano Brenner e Schmid (2011) proponendosi come sistema urbano le cui dinamiche interagiscono con il fenomeno del cambiamento climatico alla pari delle altre realtà.

Non si vuole cadere nel tranello di un nostalgico luogo comune, il «si stava meglio quando si stava peggio», ma si vuole trattare una realtà che si mette in gioco partendo da una questione condivisa, il cambiamento climatico, per declinare le misure necessarie alla propria rinascita e sviluppo.

A fronte di queste considerazioni, è necessario porsi dei quesiti: la scala locale è la dimensione adatta ad affrontare la gestione e l'adattamento al cambiamento climatico secondo un approccio di pianificazione resiliente? È la scala ottimale per costituire dei sistemi in grado di reagire all'incertezza dei fenomeni di cambiamento in atto alla scala globale?

# Capitolo 1. Resilienza e adattamento

In questo primo capitolo si fornirà il quadro teorico circa il concetto di resilienza, il suo sviluppo nel corso del tempo nell'ambito delle diverse discipline, dalla Meccanica all'ecologia fino alla moderna pianificazione, e il suo fondamentale collegamento con la Teoria dei Sistemi Complessi.

Questa introduzione è importante per poter trattare di città e resilienza urbana, argomento principale della tesi: è necessario conoscere le basi dell'argomento per comprendere la dimensione urbana come sistema dinamico fatto di relazioni e i principi fondamentali cui fare riferimento per costituire delle strutture di *governance* che ne determinino la resilienza.

## 1.1 Le origini del concetto di resilienza

La resilienza è la capacità di un sistema di persistere e assorbire gli shock e adattarsi a essi per mantenere le relazioni tra le componenti che ne garantiscono il funzionamento (Holling, 1973). Il termine deriva dal latino *resilire*, rimbalzare, tornare indietro, e negli ultimi anni è stato pronunciato spesso in diversi ambiti e con diverse accezioni, alimentando il rischio di diventare una *buzzword* (Davoudi et al., 2012) priva di specificità. In questo capitolo si descriverà brevemente l'evoluzione dell'approccio alla resilienza anche in relazione alla Teoria dei Sistemi Complessi, nelle sue correnti tecnico-scientifiche principali entro le quali sono state coniate le seguenti definizioni: *engineering resilience*, *ecological resilience* e *evolutionary resilience*. Con l'exkursus si vogliono raccontare le origini dell'approccio scientifico e le influenze subite dai diversi ambiti di studio fino a collegarsi con la teoria moderna della pianificazione spaziale, oggetto della tesi.

Come si può evincere dall'etimologia latina del termine, la resilienza è un concetto esistente da tanti secoli, ma ha acquisito valenza di teoria scientifica in periodi relativamente recenti. La definizione da cui si vuole partire è quella della *engineering*

*resilience*: nell'ambito della Meccanica, la resilienza è la capacità dei materiali di resistere a rottura durante una deformazione plastica. Holling (1973) definisce la *engineering resilience*, in relazione alla teoria dei sistemi, come la capacità di un sistema di tornare in condizioni di stabilità allo stato di equilibrio (*bounce-back*) in seguito a un evento di disturbo di varia natura proveniente dall'esterno. La misura della resilienza è il tempo di ritorno del sistema, ovvero dalla velocità con cui il sistema è in grado di adattarsi e ritornare allo stato di equilibrio, riprendendosi dagli effetti di eventi imprevedibili (Yodo, Wang, 2016). Minore il tempo di ritorno, maggiore la resilienza.

Da questa definizione emergono tre concetti che si ripeteranno successivamente e che si riveleranno essere gli elementi chiave delle differenze tra i diversi punti di vista sull'argomento: la **stabilità**, lo **stato di equilibrio** e il **disturbo**. Nel caso della *engineering resilience*, lo stato di equilibrio dei sistemi è unico e fisso e la stabilità, definita dalla resistenza ai disturbi e dal rapido *bounce-back*, è la condizione di prossimità ad esso. Le dinamiche del sistema, lineari e uniformemente distribuite, ne determinano le caratteristiche fondamentali: **efficienza**, **costanza** e **prevedibilità** (Holling, 1996). All'interno di questo quadro, quindi, si definisce un sistema che agisce a ritmo costante per il raggiungimento del risultato prefissato e in grado di reagire all'eventualità di disturbi (rigorosamente provenienti dall'esterno, in quanto l'ottimizzazione del sistema non prevede che possano insorgere dinamiche interne che ne compromettano la stabilità) tornando alla situazione originaria pre-evento: il sistema è *fail-safe* (ibidem), a prova di fallimento, perché ottempera al mantenimento dell'efficienza del proprio funzionamento.

«Ma la natura è diversa.»<sup>2</sup> (Holling, 1996, p.38)

Per quanto i sistemi ingegneristicamente resilienti possano prospettarsi perfetti sotto tutti i punti di vista, ciò che si nota in questo approccio è la mancata aderenza alla realtà. Nei suoi testi, Holling critica fortemente il punto di vista dell'ingegneria sulla resilienza poiché esso non è in grado di rappresentare correttamente e con efficacia la realtà dei

---

<sup>2</sup> «But nature is different.» (Holling, 1996, p.38)

sistemi complessi come i sistemi ecologici, ma anzi fa emergere una semplificazione addirittura fuorviante. La critica mossa non vuole tuttavia annullare la teoria affermatasi definendola inutile, ma la ammette come punto di partenza per un'analisi successiva, meno superficiale: l'esito è la definizione della *ecological resilience*, che non è più vista come la capacità di tornare indietro, ma come la quantità di disturbo che il sistema è in grado di assorbire prima di modificare la propria struttura mediante il cambiamento delle variabili e dei processi che ne determinano il comportamento (Walker et al., 1969, in Holling, 1996). Trattare gli ecosistemi permette di evidenziare meglio la differenza tra la *engineering resilience* e la *ecological resilience*, partendo da rapporto tra resilienza e stabilità: nel primo caso, si sta descrivendo un sistema lineare, poiché si considera la resilienza come la capacità di tornare indietro alle condizioni pre-evento e la stabilità come la capacità di rimanere staticamente sempre in prossimità dello stato di equilibrio; per i sistemi complessi del secondo approccio, invece, la resilienza è la capacità di resistere e adattarsi al cambiamento (Adger, 2000), per via dell'alta instabilità dovuta alla disomogeneità nello spazio e nel tempo.

La letteratura sulla *ecological resilience*, quindi, sposta il discorso da una visione statica della stabilità, concentrata sui limiti invalicabili del dominio di attrazione, a un'attenzione per i molteplici stati di equilibrio che determinano le dinamiche interne del sistema (Holling, 1973). I cambiamenti degli ecosistemi non sono continui né gradualmente, a differenza dei sistemi ingegneristici, e il capitale ecologico può subire conseguenze di varie entità, arrivando anche alla modificazione radicale del sistema; inoltre, un'altra marcata e notevole differenza è che la causa del mutamento possa dipendere da disturbi interni tanto quanto esterni, ammettendo quindi la possibilità della irreversibilità del cambiamento. Secondo questo approccio alla resilienza, quindi, il disturbo che genera movimento può provenire anche dall'interno e generare scenari molto diversi rispetto alla dimensione originaria: questo significa che la destabilizzazione del sistema, portandolo lontano dalla situazione di equilibrio, non è indice di rottura, ma anzi è un processo necessario per mantenere struttura e diversità. Alla luce di ciò si confuta la critica mossa nei confronti della *engineering resilience*: applicare un modello matematico non può che portare alla riduzione della variabilità degli ecosistemi e di conseguenza alla perdita di resilienza nella parte di sistema regolata

rigidamente, perché si interviene su un unico parametro, senza tenere conto della complessità dovuta all'insieme degli stati di equilibrio. Un ecosistema resiliente, quindi, è caratterizzato dalla capacità di perdurare a fronte di mutamenti dagli esiti imprevedibili, dovuti a fattori endogeni ed esogeni, dinamiche che possono essere sintetizzate come fattori di **persistenza, cambiamento e imprevedibilità**. La possibilità che si verifichino eventi imprevedibili che portino a mutamenti anche radicali non è segno di un fallimento della capacità del sistema, ma significa che esso è *safe-fail* (Holling, 1973), ovvero che il “malfunzionamento” è un'occasione per adattarsi assumendo un'altra forma, comunque in grado di mantenere le funzioni caratteristiche in relazione alla complessità degli stati di equilibrio.

Il dibattito sulla resilienza non è rimasto circoscritto all'ambito dell'ecologia e ha integrato l'ottica di diverse discipline come l'antropologia, le scienze sociali e, più recentemente, la pianificazione urbanistica e spaziale. L'ampliamento del raggio di azione della resilienza ha contribuito alla costruzione di un ulteriore sviluppo teorico del concetto, come già era avvenuto in passato, in relazione al coinvolgimento di sistemi molto vicini alla dimensione umana. Holling ha sottolineato la divergenza sostanziale tra *engineering resilience* ed *ecological resilience*, ma è altresì evidente che le due correnti di pensiero siano accomunate da un focus sul mantenimento della condizione di equilibrio del sistema, per quanto concepito differentemente. L'attenzione si è spostata sui sistemi socio-ecologici e ragionare sulla complessità dei sistemi reali e sulle dinamiche di cambiamento ha portato a riconoscere che la stabilità può rivelarsi una condizione apparente e che il sistema possa cambiare all'improvviso per assumere una nuova forma radicalmente diversa rispetto alla condizione di partenza (Kinzig et al., 2006). Si può ammettere, quindi, che a seguito di eventi imprevedibili è difficile che si ritorni alla condizione di partenza, che i mutamenti radicali non sono la conseguenza proporzionale di disturbi provenienti dall'esterno e, soprattutto, che la ridefinizione sia una dinamica “volontaria” del sistema e che per volontarietà dell'azione si intenda la gestione controllata del cambiamento. Folke battezza come *socio-ecological resilience* (2016) questo approccio, ma Davoudi ritiene che la denominazione più adatta sia *evolutionary resilience* (2012), riferendosi alla similitudine con la prospettiva evolutiva. La *evolutionary resilience* riprende in parte l'idea della *ecological resilience* che i

sistemi reali siano complessi, incerti e imprevedibili, ma aggiunge alla lista delle caratteristiche la caoticità, per la relazione di non-linearità tra causa ed effetto di cambiamenti dovuti a stress interni; questo implica anche che il comportamento passato di un sistema non può fungere da indicatore attendibile per ciò che potrebbe succedere in futuro (Duit et al., 2010, in Folke, 2016).

Davoudi supera la questione del disturbo comunemente inteso dalle teorie antecedenti, poiché non è più concepito come un evento che mette alla prova il sistema nella sua capacità di ritornare a un qualsivoglia stato di normalità. L'evoluzione è un processo intrinseco al sistema e si manifesterebbe a prescindere da ingerenze esterne, fonti di stress, ma è invece l'occasione che viene sfruttata per evolversi dimostrando l'abilità di adattarsi a una condizione modificandosi in funzione di essa (Carpenter et al., 2005). Per Davoudi il riferimento della *evolutionary resilience* è l'*adaptive cycle* del *panarchy model* teorizzato da Holling e Gunderson (2002), rappresentato graficamente del nastro di Möbius: nato per l'analisi degli ecosistemi e proposto nel successivo passaggio ai sistemi sociali e socio-ecologici, rappresenta il ciclo di mutamento di un sistema dall'innescarsi dell'evento di disturbo all'adattamento e stabilizzazione. Il ciclo si distingue in quattro fasi:

- **Crescita o sfruttamento (r):** il sistema si realizza mediante l'accumulo e l'impiego di risorse, costruisce connessioni tra le componenti e alimenta la diversità: è effettivamente resiliente;
- **Conservazione (K):** il sistema è maturato e si è stabilizzato, le dinamiche di crescita si sono arrestate e si è raggiunta la fase statica di mantenimento, con conseguente riduzione della resilienza;
- **Collasso e rilascio ( $\Omega$ ):** la perdita di resilienza porta alla crisi della struttura e al suo collasso, le risorse accumulate vengono rilasciate e il sistema si ritrova in condizioni di estrema incertezza. La condizione di incertezza, però, determina la capacità di riprendersi da un basso livello di resilienza verso l'alto e mostra come il collasso non sia una fase di "morte" del sistema, ma che sia un'opportunità per la sua ridefinizione;

- **Riorganizzazione ( $\alpha$ ):** il sistema si adatta alla nuova condizione e trasforma la crisi in un'opportunità di adattamento, ricostruendo la propria struttura mediante la modellazione di una nuova forma.

Le fasi vengono suddivise in due transizioni principali distinte: il primo riunisce la fase di crescita  $r$  e quella di conservazione  $K$ , il secondo è dato dal collasso  $\Omega$  e dalla riorganizzazione  $\alpha$  (Simmie, Martin, 2010). La prima transizione è data dalla costruzione della “struttura portante” del sistema ( $r$ ) e il suo consolidamento con il raggiungimento della stabilità ( $K$ ); nella seconda il sistema va in crisi e perde la sua forma ( $\Omega$ ) perché la stabilità è percepita come staticità e la necessità di riorganizzazione ( $\alpha$ ) è l'opportunità per la definizione delle condizioni regolatrici del sistema (Pendall et al., 2010). La differenza tra le due macro-fasi è la transizione tra livelli di resilienza: nella prima parte il sistema passa dal raggiungimento della condizione resiliente alla perdita, nel secondo caso, invece, il sistema “scomposto” sfrutta l'incertezza per transitare da un basso livello di resilienza alla sua riconquista.

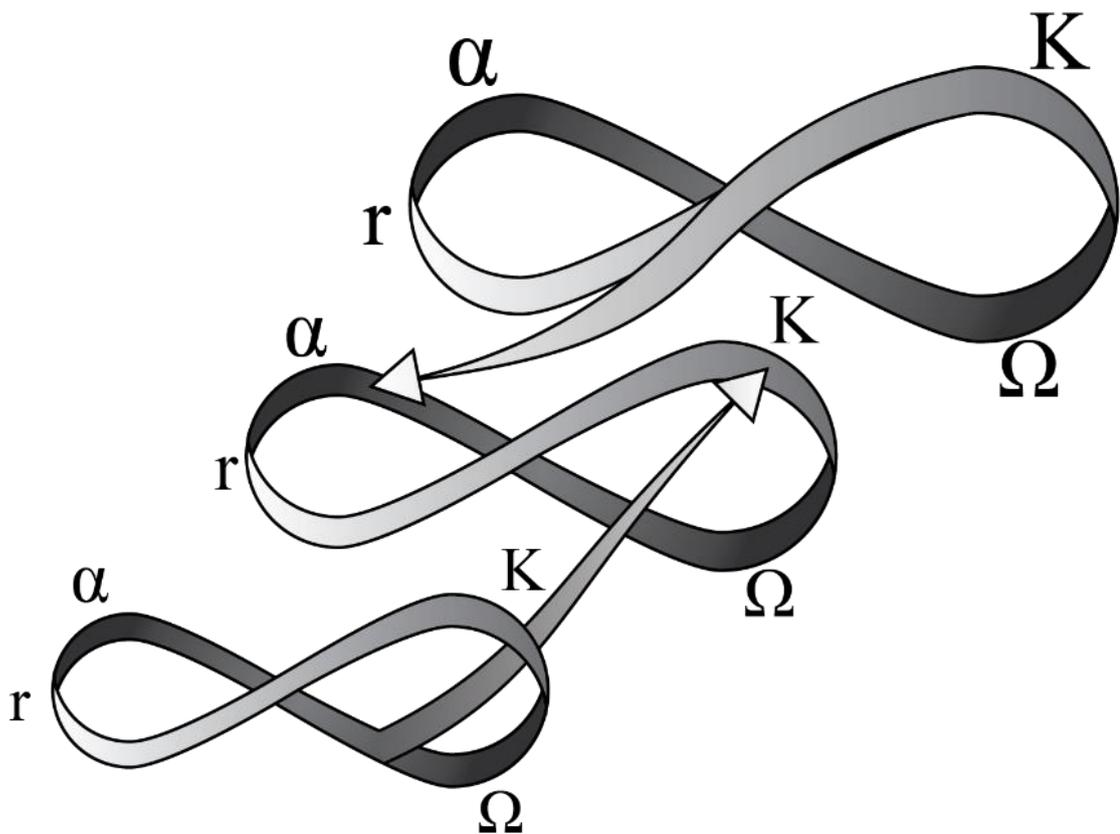


Figura 1 - Il panarchy model di Gunderson e Holling (2002) – Rielaborazione personale

Come si nota dalla figura n.1, il nastro di Möbius scelto da Gunderson e Holling per rappresentare la loro teoria non ha una fine e permette di rappresentare un ciclo infinito, che si manifesta in continuazione, perché i sistemi sono in **equilibrio dinamico**, per il quale l'equilibrio è determinato dal continuo movimento. Questa dinamica si manifesta continuamente nel corso del tempo perché l'evoluzione del sistema è una condizione imprescindibile, come affermato precedentemente. Ogni ciclo di cambiamento determina il raggiungimento di un nuovo stato di equilibrio, proprio perché il sistema cambia struttura e risponde a forme di regolamentazione diverse rispetto alle precedenti.

## 1.2 La dimensione urbana

La relazione tra la resilienza e la scala territoriale si articola nell'uso della pianificazione come strumento di organizzazione di strutture funzionali a gestire le relazioni tra le diverse componenti spaziali e i fattori di rischio: il riconoscimento della pianificazione urbanistica e territoriale come strumento fondamentale per la costruzione di forme di *governance* ha portato all'approfondimento della tematica del rischio e all'individuazione di nuovi fattori incidentali che non sono legati solo all'intrinseca pericolosità geografica del territorio, ma anche ai cambiamenti climatici della scala globale che ne intensificano la pericolosità e generano nuove disastrose problematiche. L'interesse per la scala locale trattata in questa tesi è dovuto alla composizione della dimensione urbana, in tutte le sue accezioni, come luogo in cui si manifestano le dinamiche che generano i cambiamenti globali e sulle quali le conseguenze hanno gli esiti più distruttivi.

La definizione della dimensione urbana è un dibattito che non trova davvero una definizione univoca e condivisa, che si articola in differenti metodi di classificazione delle città o distinzione tra città e non città, ma, per ciò che concerne l'argomento di questa tesi, si ritiene utile appoggiarsi in prima istanza alla definizione più generale data da Weber in *Die Stadt* (La città) che riguarda la composizione fisica della città:

«[...] si può tentare di definire una “città” in modi molto diversi. È comune a tutte le definizioni soltanto il fatto che essa in ogni caso (almeno relativamente) sia un insediamento circoscritto, un “centro abitato”, e non una o più abitazioni isolate» (Weber, 1979, trad.it., p.3).

In seguito, questo principio generale viene connotato dagli aspetti meno “fisici”, quali le dimensioni sociali, economiche, culturali e politiche, che identificano la città come specifica forma di organizzazione socio-spaziale (Cattedra e Governa, 2011) e dettagliano accuratamente la precedente definizione di sistema socio-ecologico della letteratura sui sistemi complessi e la resilienza trattata nel precedente capitolo. Prendendo in considerazione un orizzonte temporale molto lungo, le prime forme di insediamento risalgono al Neolitico (Treccani, n.d.), quando l’uomo cambia radicalmente il proprio stile di vita passando dal nomadismo, spostandosi di volta in volta secondo le necessità e le possibilità di soddisfare il bisogno di mangiare al variare delle stagioni, alla sedentarietà, costruendo insediamenti stabili in territori fino a quel momento poco interessati dall’attività umana (Santangelo, 2011) e adattandolo alle proprie esigenze di sopravvivenza, traendo dal territorio il proprio sostentamento, praticando l’agricoltura e allevando gli animali anziché dipendere dalla caccia e organizzandosi secondo rapporti di coesione per la gestione sociale di comunità sempre più grandi, composte da un maggior numero di persone che contribuiscono alla mutua sopravvivenza. Da questo momento in poi, l’evoluzione dell’uomo si è articolata sulla co-dipendenza reciproca con il territorio, plasmandolo secondo i suoi usi ed evolvendo il concetto culturale di comunità sulla base dell’ambiente e delle risorse di cui dispone. I risvolti di questo processo evolutivo non hanno avuto conseguenze solo sul perimetro dell’insediamento, ma anche e soprattutto sulle strutture funzionali all’abitazione, al lavoro e alla religione: gli edifici e le infrastrutture, che sono gli elementi che effettivamente determinano geometricamente la forma del sopracitato perimetro delimitato dalle mura difensive e la suddivisione interna del centro abitato. Il progresso dell’edificazione è andato di pari passo con l’articolarsi delle strutture sociali, con l’affermarsi del concetto di casa e dell’organizzazione della società in famiglie. Arrigo Solmi (1943) definisce lo sviluppo della società urbana raccontando l’evoluzione etimologica della parola *civitas*, trasposizione latina della polis (πόλις) greca, che sta a

definire le peculiarità del centro urbano, fondamentali per lo sviluppo di «forme civili», a distinguere la città strutturata a coltivare la propria cultura e che quindi genera una società elevata, *civilis*. Questa nota letteraria vuole porre l'enfasi sul concetto che la città è un'entità importante non solo come aggregato di individui e costruzioni al fine della mera sopravvivenza, ma anche perché all'interno di essa la società costituita dall'uomo ha definito dei valori qualitativi che hanno influenzato la storia e che hanno portato a un approccio mutevole nei confronti del territorio, dipendente dalla complessità sempre crescente dei bisogni delle persone.

L'assunto fondamentale, in epoche storiche in cui il progresso tecnologico progrediva molto lentamente, è che l'uomo viveva in equilibrio con la natura e il territorio: le decisioni venivano prese basandosi sul fatto che si dovesse vivere in rapporto di simbiosi con la natura, elemento preesistente in grado di sovrastare l'uomo e la cui potenza non è arginabile né reprimibile, perlomeno non con le conoscenze e le possibilità allora disponibili ed era quindi percepita come una forza da temere e non scatenare. Il concetto di rischio inizia ad assumere una forma più articolata rispetto alla fase nomade, quando il rischio di soccombere per fame e freddo, all'approcciarsi delle stagioni fredde e della mancanza di animali da cacciare per nutrirsi, veniva **allontanato** migrando verso situazioni non ostili: nell'insediamento stabile il rischio di provocare le forze della natura, che ancora non si comprendevano razionalmente, diventa un fattore determinante nella primordiale forma di pianificazione urbanistica e territoriale.

La città, quindi, è un organismo nato dall'agglomerazione di attività economiche, principalmente extra-agricole e terziarie, evolutasi al fine di fornire servizi rispondenti alle necessità comuni dei propri abitanti e delle persone che per diverse ragioni la frequentano di passaggio e la "vivono" temporaneamente, per periodi di tempo variabili. La vita di questo organismo insediativo è legata a doppio filo alle componenti antropiche, che ne determinano l'organizzazione e lo sviluppo, così come la proiettano nello spazio, influenzando il territorio oltre i propri confini, e nel tempo, nel futuro, con l'avvicinarsi delle sue evoluzioni. La città diventa il fulcro del potere, raccolto negli spazi della politica e della religione, dalla *polis* greca alla *urbs* romana, dalla città medievale a quella rinascimentale, dentro le cui mura difensive perimetrali crescono popolazioni e si sviluppano civiltà: la città è la culla del **progresso tecnologico**,

necessario allo sviluppo e sempre più accelerato per soddisfare necessità sempre più nuove e complesse e garantire alle comunità una migliore qualità della vita.

La variazione più importante della storia dell'urbanistica avviene con la Rivoluzione Industriale, dalla seconda metà del diciottesimo secolo, che determina definitivamente il distacco tra l'economia strettamente legata all'agricoltura e la produzione industriale collocata all'interno della città (Treccani, n.d.). A livello urbanistico, le epoche precedenti si distinguono dalla città moderna in quanto la formazione e la trasformazione delle città non sono più derivate dalla necessità militari di difendersi dagli attacchi nemici o dal barocco desiderio di sfarzosità monarchica di rappresentare il proprio potere mediante l'architettura della città, ma dal bisogno di avere più spazio dove collocare degli elementi totalmente nuovi: le città diventano un polo economico basato sul nuovo modello produttivo industriale di piccole e grandi imprese, trasformando le aree insediate in maniera estensiva, intensiva e radicale (Petrucci, 1943). Gli insediamenti urbani subiscono processi di rinnovamento repentini, assumendo dimensioni sempre maggiori grazie all'inurbamento, ovvero la progressiva espansione verso le aree limitrofe con il conseguente inglobamento dei piccoli centri abitati vicini. Tale espansione ha lo scopo di mettere in piedi nuovi quartieri residenziali, necessari per accogliere i braccianti che si trasferiscono in massa dalle campagne per lavorare come operai nelle fabbriche, ma che non garantiscono una migliore qualità della vita dal punto di vista abitativo, poiché questi quartieri periferici vengono abbandonati a loro stessi, privi di alcun tipo di servizio fondamentale. Il cambiamento radicale che ha contraddistinto questa epoca storica riguarda sicuramente l'urbanistica perché risalgono a questo periodo i primi piani regolatori che getteranno le basi fondamentali della disciplina moderna; interessa raccontarlo in questa tesi perché la città subisce una trasformazione come "contenitore", che si deve adattare a oggetti/contenuti molto diversi rispetto al passato, i quali determinano uno stile di vita nuovo, più "moderno", e di conseguenza rapporti e ritmi di crescita che cambiano anche in funzione del rapporto con il territorio e l'ambiente circostante, così come il tipo di rischio.

«Così le città si espandono smisuratamente, la loro vita diventa affannosa, tumultuosa, insofferente di ogni ostacolo.» (Petrucci, 1943, p.140)

Le conseguenze della Rivoluzione Industriale riguardano numerosi e diversi ambiti, non solo il settore tecnologico ed economico: l'ambito sociale con il divario tra le classi borghesi e proletarie, così come l'aspetto urbanistico dell'espansione incontrollata delle città asservita allo sviluppo tecnologico, senza gli accorgimenti sanitari di cui le città si doteranno solo a partire dalla fine dell'Ottocento. Un'altra conseguenza di cui non si avrà coscienza fino alla seconda metà del Novecento è la questione ambientale, poiché è proprio con l'industrializzazione massiva che l'uomo aumenta e aggrava il proprio impatto sull'ambiente: il progresso tecnologico fino a quel momento era servito a garantire all'uomo risorse sulla base di quanto il territorio era in grado di offrire, con la produzione industriale, invece, si ha come obiettivo l'abbattimento del limite quantitativo di risorse di cui usufruire, non ragionando in termini di disponibilità e non prestando attenzione alla capacità rinnovativa delle risorse di cui necessita. Raccontare questi cambiamenti serve a dimensionare la portata del fenomeno dell'urbanizzazione e del popolamento di massa delle aree urbane, che hanno portato a indagare sul rapporto tra insediamento e territorio e su come si sia modificato nel tempo il loro modo di interagire, dipendere e influenzarsi vicendevolmente. I numeri delle città sono cresciuti esponenzialmente e molto velocemente, saturando i principali centri abitati dove risiedeva il potere economico e politico e costringendo gli insediamenti a mutare forma per rispondere a dei bisogni: il soddisfacimento di tali bisogni ha richiesto l'impiego di tutta la nuova popolazione in qualunque tipologia di attività, operaie e di servizio. Con la Rivoluzione Industriale si stringe il rapporto tra lo sviluppo urbano e la trasformazione della società e del territorio come insieme, dal momento che la città non è più considerabile soltanto come concentrazione di edifici, persone e funzioni nello stesso spazio (Santangelo, 2011).

Il conseguente fenomeno della **controurbanizzazione** ha di fatto cambiato nuovamente l'assetto della città industriale: la decisione di decentrare e ricollocare le industrie, nello specifico le manifatture pesanti, al di fuori dell'insediamento urbano si è resa necessaria poiché le città si stavano espandendo eccessivamente e senza controllo, ma soprattutto per l'ingestibile saturazione dello spazio. Le città vengono sottoposte a un'importante impresa di decongestionamento e la teoria urbanistica tra la fine dell'Ottocento e i primi del Novecento si impegna a conferire una struttura a questo

cambiamento (basta pensare alla **città giardino** di Howard): il trasferimento del settore secondario al di fuori dell'abitato, nelle cosiddette aree industriali, “trasforma” la città in un organismo terziario, con le persone impiegate in attività di servizio, garantendo la possibilità di abitare nei sobborghi circostanti spostarsi in autonomia ogni giorno per recarsi al lavoro, senza risiede necessariamente nel centro urbano principale. Con questo fenomeno, che si considera a tutti gli effetti una nuova forma di urbanizzazione, si modifica la distinzione tra gli insediamenti urbani che con la Rivoluzione Industriale si era manifestata con un'opposizione netta, anche in termini numerici, tra la campagna e la città, determinando la sfumatura delle definizioni di città o comunque di insediamento abitativo: il centro principale rimane la città, ma i sobborghi sono il nuovo intermezzo prima della campagna.

Quello che non cambia, però, è che con la Rivoluzione Industriale è mutato l'approccio dei modelli produttivi, economici e sociali e questo influenzerà in maniera preponderante gli sviluppi futuri, da quel momento in poi. Le diverse tipologie di “centri abitati” si distinguono per la localizzazione, la composizione sociale, la struttura economica data dal rapporto con il territorio, che portano a distinguere la città comunemente intesa dagli insediamenti rurali. Allo stato attuale, però, affermano Brenner e Schmid (2011), per affrontare i cambiamenti climatici che si stanno manifestando e intensificando in tutto il mondo e introdurre la tematica della resilienza nelle pratiche in una prospettiva *mainstreaming*, una rigida caratterizzazione dell'urbano per categorizzare la città, distinguere diverse tipologie sulla base di localizzazione o densità abitativa è obsoleta: partendo dall'assunto di Weber che lo definisce genericamente un centro abitativo, a livello globale, l'urbano è un'entità regolata da rapporti politici ed economici a qualunque scala si faccia riferimento e, di base, i cambiamenti dovuti al mutamento climatico stanno avvenendo ovunque, pur con effetti diversi declinati secondo le singolarità territoriali. L'assunto fondamentale è che la città è lo spazio dove si mettono in moto tutte le dinamiche che danno avvio ai fenomeni, piccole, medie e grandi azioni che si sommano e hanno come conseguenza trasformazioni determinanti per le scale superiori.

### 1.3 La declinazione della resilienza nella pianificazione

L'evoluzione del concetto di resilienza descritta in precedenza ha messo in evidenza diversi concetti che necessitano di un ulteriore approfondimento. Dalla *ecological resilience* di Holling (Holling, 1973, 1996) alla *evolutionary resilience* definita da Davoudi (2012), l'oggetto principale degli studi sono i sistemi complessi: la ricerca è partita dagli ecosistemi, quindi dal mondo dell'ecologia, per ampliarsi ai sistemi sociali e infine analizzare il rapporto tra dimensione antropica e naturale nei sistemi socio-ecologici. Ciò che è emerso dalle indagini sulle diverse tipologie di sistemi è che, per quanto rispondano tutti allo schema principale dell'*adaptive cycle* del *panarchy model* di Gunderson e Holling (2002), le sostanziali differenze rappresentano un ostacolo quando si tratta di gestirne le interazioni e i cambiamenti nell'ottica della pianificazione. Di seguito si procederà spiegando le differenze tra i sistemi ecologici, sociale e socio-ecologici, come il *panarchy model* sia uno strumento utile per determinare le relazioni e i passaggi da un sistema all'altro e il rapporto della resilienza con la pianificazione.

Nel 1976, l'ecologo Holling scrive la definizione di resilienza dei sistemi complessi a partire dall'analisi dei sistemi ecologici, riportando le caratteristiche principali risultate dalla comparazione tra diversi studi: il numero minimo di variabili e la loro modalità di azione, il livello di interazione tra scale spaziali e temporali, la non-linearità, la varietà di stati di equilibrio e la conseguente incertezza di un sistema in equilibrio dinamico (Folke, 2006), così come da forme di controllo e avvio di processi sia *bottom-up* che *top-down* (Allen et al., 2014). A partire da quella data, la prospettiva della resilienza inizia a influenzare altri settori di ricerca oltre l'ecologia e le scienze naturali, spostando il focus verso l'ambito umano e la sua dimensione sociale (Brunetta, Caldarice, 2019). Comprendere quali siano le similitudini tra queste due tipologie di sistemi è abbastanza intuitivo, ma è importante compararli dal punto di vista delle differenze che li distinguono, poiché traslare l'approccio resiliente dal mondo naturale a quello sociale non è un passaggio diretto né tantomeno immediato.

Gli studi sui sistemi ecologici e sui sistemi sociali non sono avanzati separati l'uno dall'altro, trattandoli settorialmente, poiché nella realtà è abbastanza evidente che essi siano legati e che tra loro si inneschino delle interazioni importanti che non rispondono

alle “regole” caratteristiche dell’una o dell’altra tipologia. A partire dagli anni ’80, l’osservazione di queste relazioni e delle loro dinamiche ha fatto sì che si capisse che dall’unione dei sistemi complessi reali se ne definisse uno nuovo: i **sistemi socio-ecologici**. L’approccio interdisciplinare che ha portato al riconoscimento di questa nuova categoria di sistemi si basa sull’analisi delle dinamiche che intercorrono tra il mondo naturale e quello umano, le loro conseguenze così come la loro gestione: da una parte si segue come il mondo naturale abbia una necessaria influenza sullo sviluppo di quello umano, dall’altra come l’agire umano modifichi, trasformi e plasmi la terra (Folke, 2006). La concettualizzazione di questa nuova categoria nell’ambito dei sistemi complessi e della resilienza richiede di riproporre lo stesso ragionamento applicato nella transizione dai sistemi ecologici ai sociali tempo addietro, poiché la letteratura in materia ribadisce che anche in questo caso il passaggio non è automatico e ha bisogno di ulteriori approfondimenti per definire la natura delle dinamiche e come funzionino le intersezioni tra questi due specifici insiemi. Un’altra questione che diventa necessaria, a questo punto, è tenere in considerazione quali siano le accezioni e le dimensioni che le diverse scienze hanno attribuito ai sistemi socio-ecologici dai singoli punti di vista, per confluire in una visione d’insieme che aiuti a chiarire meglio quale sia l’ambito principale per la gestione e lo sviluppo applicato ai sistemi reali.

Nel suo testo, Davoudi (2012) esamina le quattro principali differenze tra i sistemi ecologici e i sistemi sociali, definendo il quadro generale da cui si muovono gli studi da trent’anni a questa parte per l’applicazione del *resilience-thinking* sui sistemi naturali e la sua traslazione sul contesto umano. La prima questione riscontrata è l’autonomia dei sistemi e le condizioni in cui essa si manifesta: i sistemi ecologici sono intrinsecamente capaci di auto-organizzarsi, mentre quelli sociali necessitano di guide per la propria gestione. I sistemi sociali, infatti, hanno bisogno di forme di *governance* per raggiungere l’autonomia, poiché vige l’intenzionalità delle azioni umane ed essa non è “libera”, al contrario della natura che, invece, è capace di auto-organizzarsi in virtù del fatto che non è sottoposta a forze razionali esterne. Di fatto, il fattore che incide maggiormente in questa distinzione è la **razionalità**, che guida la volontà delle scelte dell’uomo. In materia di obiettivi, il più significativo attribuito all’ecologia è la sostenibilità, nonostante venga definita molto spesso in termini molto vaghi e imprecisi, mentre i

sistemi sociali non possono stabilire un obiettivo a priori, poiché la desiderabilità di un risultato deve rispettare dei criteri condivisi affinché sia perseguibile. La rispondenza a dei criteri è data dalla necessità dei sistemi sociali di strutturarsi secondo valori comuni per regolarsi e costruire la propria capacità adattiva per diventare resilienti. Le strutture di *governance* sono politiche ed è con la politica che si definiscono le linee guida atte a stabilire delle preferenze e, di seguito, delle priorità. Le azioni dettate dalle priorità politiche fanno sì che il soddisfacimento di un proposito abbia come conseguenza la vittoria di alcuni soggetti a discapito di altri e di fatto per parlare di resilienza nel contesto sociale è necessario tenere da conto il rispetto delle condizioni di equità e giustizia. Per la natura, invece, il discorso è ben diverso, perché è amorale e non ha preferenze né priorità, non deve sottostare a nessun tipo di forza: i sistemi ecologici non sono assoggettati a nessuna forma di potere. L'ultimo punto elencato dall'autrice riguarda la definizione dei confini di pertinenza dei sistemi e anche in questo caso si ribadisce il divario tra le caratteristiche che definiscono la natura dei sistemi trattati: per l'ecologia, la resilienza si articola nel focus sugli elementi più adatti a portare avanti l'evoluzione del sistema, ma l'applicazione dello stesso approccio sulla dimensione umana porterebbe a pratiche di esclusione, inaccettabili a livello sociale.

In prima istanza, per comprendere il rapporto tra natura e uomo nei sistemi socio-ecologici è utile riprendere l'ultimo punto elencato da Davoudi (2012), che tratta della delimitazione dei confini di pertinenza. L'autrice evidenzia come gli interessi dei singoli sistemi siano molto diversi tra loro e seguano percorsi altrettanto diversi per raggiungere gli obiettivi, che siano dovuti a una naturale predisposizione o un'analisi razionale e come ci sia il rischio, nel caso dei sistemi sociali, che si arrivi a pratiche di esclusione e di porre in svantaggio ciò non è considerato prioritario in fase di definizione. La questione principale, a questo proposito, è che i sistemi socio-ecologici non sono né solo ecologici né solo sociali (Folke, 2006), o, se sembra più chiaro, sarebbe meglio dire che non è nella natura del sistema che uno dei due prevalga sull'altro. Folke spiega che nonostante la vasta letteratura in materia di corretta gestione di risorse e ambiente nella dimensione sociale, la maggior parte degli studi prevede la prevalenza del dominio sociale: vengono delineati scenari in cui i sistemi ecologici non hanno un loro spazio, ma assumono il ruolo di spazio o quinta scenica (*background*) per lo sviluppo umano il

quale, se performante o correttamente organizzato dal punto di vista istituzionale, dovrebbe riuscire *anche* a gestire in maniera sostenibile le risorse naturali. Allo stesso modo, l'attribuzione di maggior peso alle variabili ecologiche porrebbe delle basi non valide per la fase decisionale in funzione del raggiungimento della sostenibilità come obiettivo del sistema. Il risultato di questi scenari sarebbe la perdita di resilienza se il *trend* continuasse a mantenere l'iniquità tra la parti, attribuendo più potere a una classe di componenti o ponendo degli obiettivi non vantaggiosi per la totalità del sistema.

La costruzione e gestione di sistemi socio-ecologici resilienti necessita di una visione globale che permetta di avere un quadro chiaro della rete di relazioni tra le sue componenti, le dinamiche interne, i limiti e una visione parziale, come evidenziato sopra, non può garantire una lettura chiara e oggettiva. La lettura parziale del sistema mette in luce alcuni elementi rispetto ad altri, secondo dei criteri che si potrebbero considerare arbitrari, e per questo porre degli obiettivi da raggiungere che non contribuirebbero alla costruzione della resilienza. Di fatto si potrebbe dire che a queste condizioni verrebbe meno l'interdisciplinarietà, che invece è stata fondamentale per la definizione di un concetto che rappresenta in maniera efficace la realtà del rapporto tra l'uomo e l'ambiente. Inoltre, fino agli anni Novanta non si era mai sentita la necessità di fare chiarezza nel merito della differenza tra i concetti di sostenibilità e di resilienza, che fino a quel momento erano stati usati erroneamente in maniera intercambiabile, generando ulteriore ambiguità<sup>3</sup> (Brunetta, Caldarice, 2019).

---

<sup>3</sup> Il concetto di sostenibilità è una costante presenza nei discorsi sui sistemi complessi, nato originariamente dalle scienze sociali e la cui principale definizione generale è stata coniata dal Rapporto Brundtland, intitolato «Our common future», per il quale lo sviluppo sostenibile «incontra le necessità del presente senza compromettere la capacità di far fronte alla necessità delle future generazioni» (WCED, 1987). L'approccio sostenibile parte dal risultato finale, dalla definizione degli scenari sostenibili per il sistema in esame, delineando di conseguenza le strategie e le politiche necessarie alla loro realizzazione (Redman, 2014). Parlando in termini di gestione delle risorse, si può affermare che la sostenibilità si concentri su un'ottica più "materialistica" per la conservazione degli "oggetti" che fanno parte del sistema, mentre

In sostanza, la domanda da porsi è: come stabilire una condizione di parità quando il sistema è costituito dalle relazioni che legano due mondi di natura formalmente diversa?

La risposta più efficace a questo quesito sta nell'uso del *panarchy model* come *framework* per chiarire i legami tra i sistemi ecologici e sociali, perché questo modello fornisce una chiave di lettura per comprendere la composizione della struttura, nello specifico dei legami tra gli elementi che ne fanno parte, e il funzionamento dei sistemi complessi (Allen et al., 2014). Come nel passaggio dai sistemi semplici lineari della *engineering resilience* a *ecological resilience*, anche in questo caso la complessità è la caratteristica principale della questione, ma a un livello superiore rispetto alla situazione passata, perché in questo caso i sistemi non vengono trattati separatamente: il punto di forza del *panarchy model* è che riconosce che l'elevata complessità è data dal fatto che le due tipologie di sistemi sono contenute l'uno dentro l'altro (Pendall, Foster, Cowell, 2010). Dire che siano contenute l'uno dentro l'altro, però, non vuole essere un modo per affermare la prevalenza del contenitore sul contenuto, che intuitivamente sarebbero, rispettivamente, l'ambiente e il sistema sociale, ma è semplicemente una prima forma di rappresentazione semplificativa.

---

l'approccio resiliente si impegna a mantenere vive le relazioni tra le componenti, poiché il suo funzionamento non dipenda dagli oggetti, ma dalle dinamiche che lo caratterizzano. Se una componente del sistema si rivela non funzionale o comunque non in grado di adattarsi agli eventi in corso, esso non è resiliente e si può considerare "sacrificabile". Il metodo sostenibile costruisce il percorso che il sistema deve seguire per ottenere un risultato prestabilito, risultato che impone delle condizioni a tal punto da richiedere, se necessaria per il perseguimento dell'obiettivo, una radicale trasformazione.

La sostanziale differenza con la resilienza, ragione per cui non è corretto usarli come reciproci sinonimi, è che la sostenibilità dimostra la propria efficacia raggiungendo un determinato risultato, mentre la resilienza è efficace quando il sistema mantiene il proprio funzionamento, quando, agendo sui processi, si è stati in grado di costruire la sua capacità di essere flessibile, di "piegarsi" (adattarsi) all'incertezza degli eventi per mantenersi in vita e fare di tutto per continuare a esistere.

Proporre il *panarchy model* come strumento di lettura include il richiamo al discorso della resilienza, in quanto concetti strettamente interconnessi (Holling, Gunderson, 2002). Gli sviluppi nell'evoluzione del concetto di resilienza portati avanti da Davoudi, fino alla definizione di *evolutionary resilience* (2012), legano la resilienza allo *spatial planning*, come modalità di gestione, controllo e indirizzamento delle trasformazioni dei sistemi complessi e, conseguentemente, alla **resilienza spaziale**, perché essa influisce in maniera diretta sulle relazioni tra le componenti dei sistemi socio-ecologici (Brunetta and Caldarice, 2019b). Partendo da questo assunto è più semplice sciogliere il nodo del rapporto tra ambiente e dimensione antropica, che a uno sguardo superficiale potrebbe essere risolto nella (problematica) immagine dell'ambiente contenitore del sistema sociale, all'apparenza più dinamico. Trattare la pianificazione urbanistica e territoriale all'interno di questo discorso richiede anche un approfondimento sulla definizione e sulla rappresentazione dei sistemi socio-ecologici, superando la dicitura astratta di relazione tra ambiente e uomo. «La *evolutionary resilience* promuove la visione dei **luoghi** come sistemi socio-spaziali complessi e interconnessi, con processi di *feedback* esteso e imprevedibile che operano a diverse scale e archi temporali»<sup>4</sup> (Davoudi et al., 2012, p.304). Con questa definizione viene destrutturato il rapporto contenitore/contenuto già criticato da Folke, per mettere in luce la stretta relazione tra i due sistemi all'interno del più grande sistema socio-ecologico e le ragioni per cui esso non sia dato da una mera somma, ma sia un sistema a sé, con dinamiche e regolazioni caratteristiche; inoltre, parlare di **luoghi** aiuta ad attribuire una dimensione fisica alla componente ambientale, cui si fa riferimento molto più spesso parlando di **spazio**.

Quali sistemi complessi che rispondono al *panarchy model*, anche i sistemi socio-ecologici seguono le fasi *dell'adaptive cycle* e la loro stabilità non è data dal raggiungimento di una condizione statica di equilibrio, ma dal mantenimento dello stato

---

<sup>4</sup> «Evolutionary resilience promotes the understanding of places not as units of analysis or neutral containers, but as complex, interconnected socio-spatial systems with extensive and unpredictable feedback processes which operate at multiple scales and timeframes.» (Davoudi, 2012, p.304)

entropico del **non-ordine dinamico** che garantisce il persistere delle funzioni. Secondo il *panarchy model*, il funzionamento dei sistemi socio-ecologici si basa sulle dinamiche alle diverse scale geografiche, sia interne alle varie dimensioni che interscalari. La transcalarità è data dalle conseguenze delle influenze reciproche tra i processi che avvengono a grande e piccola scala: per la teoria della complessità, le proprietà dei sistemi più grandi spesso sono determinate dalle interazioni ai livelli più piccoli (Pendall et al., 2010). La caratteristica tendenza dei sistemi socio-ecologici a evolversi, assumendo una nuova conformazione per adattarsi a nuove condizioni, non implica necessariamente che essi siano resilienti: mentre la componente naturale è autonoma, in grado di auto-organizzarsi per adattarsi alla situazione post-shock senza avere bisogno di alcuna forma di regolazione, la componente sociale ottiene questo risultato strutturando delle forme di *governance* per definire una serie di regole che stabiliscano quale sarà lo scenario evolutivo da configurare e le dinamiche che dovrebbero realizzarsi a raggiungere (Davoudi et al., 2012). Di conseguenza, si deduce che un sistema formato da due componenti, di cui una non dotata di autonomia intrinseca, abbia bisogno di forme di gestione per evitare che si costituiscano degli squilibri che potrebbero causare la rottura del sistema e comprometterne la possibilità di essere resiliente e adattarsi agli eventi e ai cambiamenti. In questa situazione, la pianificazione urbanistica e territoriale si rivela uno strumento fondamentale, dato che i sistemi spaziali sono stati riconosciuti come l'esempio perfetto di sistemi complessi e il tema della resilienza si è imposto con forza e ha contaminato l'ambito della teoria pianificatoria (Elmqvist, 2014, in Folke, 2016).

Mediante la pianificazione urbanistica e territoriale si ha modo di ragionare in ottica **co-evolutiva**, mantenendo la visione globale auspicata e contemporaneamente focalizzandosi sulle dinamiche interne alle diverse scale nei processi di evoluzione. La costruzione della **resilienza spaziale** non è il processo di ritorno a un precedente stato di ordine, ma la definizione e l'incremento della capacità dei sistemi socio-ecologici nella loro complessità di mutare, adattarsi e trasformarsi riuscendo a far fronte a condizioni di incertezza e imprevedibilità. Holling e Gunderson (2002) mettono in luce che le problematiche che possono sorgere non intaccano solo una parte del sistema o solo una categoria di componenti, ma incidono sull'intero insieme e le soluzioni da

ricercare per risolvere la situazione devono essere il più integrative possibile. Ragionare secondo l'approccio tradizionale alla gestione degli ecosistemi, afferma Cosens (2013), significa regolare il funzionamento con l'ottimizzazione di questi per ottenere dei servizi utili unicamente alla componente antropica: per ottimizzazione delle funzioni dei sistemi ecologici, nel caso insorgano dei problemi, si intende l'intervento diretto di riparazione sulla singola componente danneggiata al fine di garantire la sua efficienza nella fornitura del servizio cui è designata. Un approccio del genere è l'esempio adatto a spiegare l'importanza di riconoscere e soprattutto non ignorare la complessità dei sistemi socio-ecologici e la caratteristica dipendenza tra gli elementi naturali e antropici che li compongono. Il rischio dell'approccio tradizionale è di riprendere la visione semplicistica e meccanicistica della *engineering resilience* di ripristinare un singolo elemento per tornare alla condizione pre-evento, come se esso non avesse alcuna relazione con gli altri elementi facenti parte del sistema e come se il suo malfunzionamento non dipendesse da più cause correlate al sistema. Di conseguenza, qualunque sia la soluzione migliore per lo specifico accadimento, essa dovrebbe basarsi sull'adattamento dovuto al **compromesso** (Holling, Gunderson, 2002) tra le parti coinvolte, pena il fallimento della struttura del sistema e la sua fine: per quanto un'azione risolutiva data da una visione parziale basata sull'interesse per la tipologia di componente del sistema maggiormente colpita non si dimostri completamente inefficace, essa sarebbe solo una "riparazione" momentanea e non sarebbe destinata a durare, anche perché non terrebbe conto dei legami delle componenti considerate con tutte le altre. Questo genere di rottura, in seguito a tale approccio decisionale, minerebbe la ormai eccessiva robustezza di un sistema rigido e non gli permetterebbe di riprendersi, mutare le proprie dinamiche e adattarsi, interrompendo quindi il ciclo del *panarchy model* perché si baserebbe sulla mancanza conoscenza (o sulla volontà di ignorare) della caratteristica integrazione tra gli elementi naturali e antropici di questa specifica tipologia di sistema (ma il discorso sarebbe altrettanto valido se si avesse a che fare con sistemi ecologici o sistemi sociali, trattandosi comunque di sistemi complessi). Il perseguimento del *panarchy model* implica sì la rottura della resilienza, ma allo scopo di alimentare la capacità del sistema di ricostruirla, agevolando il passaggio da un percorso a un altro, dettato da nuove condizioni cui il sistema si deve adattare, qualunque sia l'entità della trasformazione necessaria. L'approccio resiliente soddisfa la necessità

dei sistemi complessi di rafforzare la propria flessibilità e mantenere la dinamicità di fronte all'incertezza «su un pianeta dominato dall'uomo»<sup>5</sup> (Folke, 2016, p.77).

L'approccio resiliente, come ribadito più volte, è quello che ha come obiettivo la costruzione della capacità di dialogare con l'**incertezza**, ma cosa si intende con questo termine?

L'incertezza riguarda i cambiamenti che apportano delle modifiche al sistema, sia di grande portata come gli eventi disastrosi, improvvisi e repentini, sia le dinamiche interne alle scale più piccole e apparentemente meno d'impatto (Gunderson, 2000). È fondamentale ricordare la naturale tendenza dei sistemi a evolversi (Davoudi et al., 2012), che la loro complessità è dovuta alla interscalarità delle interazioni tra le componenti e che non è possibile prevedere con precisione e in maniera oggettiva quale sarà il risultato delle suddette interazioni: Holling (1986) mette in relazione la resilienza con il concetto di **sorpresa** e Folke conferma questa teoria affermando che «il pensiero resiliente è stato definito la scienza della sorpresa»<sup>6</sup> (2016, p.22). L'intervento delle azioni umane sullo spazio per trasformarlo secondo le proprie necessità ha ulteriormente intensificato la definizione di complessità dei sistemi e ha reso ancora più imprevedibile la reazione della biosfera, così come le sue conseguenze sull'uomo. Per quanto l'agire sia volontario e l'intervento venga effettuato per ottenere un determinato risultato, la sorpresa si manifesta quando si scopre che ciò che viene percepito differisce qualitativamente dalle aspettative mediante la manifestazione di eventi che non erano stati presi in considerazione nel momento in cui sono state fatte delle previsioni (Kates, Clark, 1996b). Nel momento in cui si indagano le cause degli eventi e si scopre che sono differenti da ciò che ci si aspettava, è necessario costruire un sistema in grado di includere queste situazioni e non rimanerne sopraffatto in maniera irreparabile.

Il ruolo della conoscenza a fronte della costante e perenne incertezza potrebbe sembrare ambiguo, poiché non aiuta a definire delle certezze oggettive su cui basarsi

---

<sup>5</sup> «[...] on a human dominated planet» (Folke, 2016, p.7)

<sup>6</sup> «Resilience thinking has been characterized as the science of surprise.» (Folke, 2016, p.22)

per trovare la soluzione a tutti i problemi che possono presentarsi (anche perché l'intero approccio resiliente non mira a trovare una soluzione, ma a trovare il modo con cui i sistemi sono in grado di affrontare e sfruttare un evento per evolversi, mantenendo la propria identità). Conoscere e capire le dinamiche dei sistemi spaziali, la natura delle loro componenti e le relazioni per cui l'insieme si mantiene vivo è fondamentale per comprendere il raggio di azione del sistema, gli ambiti che lo riguardano e quali potrebbero essere gli stadi evolutivi in cui esso si svilupperà, anche in funzione del sopraggiungere di eventi esterni. Un eccessivo affidamento sulla capacità previsionale della scienza e della tecnologia riduce la visione generale del sistema e delle sue dinamiche a una scomposizione troppo schematica della realtà e rischia di far perdere il punto sulla intrinseca natura dinamica del sistema. Un intervento puntuale per risolvere un problema sarebbe finalizzato al ripristino meccanico di una specifica funzione e sarebbe un approccio non corretto secondo la teoria della resilienza, ma al contempo anche il concentrarsi sulle piccole componenti o sulle scale più piccole comporta l'eccessivo irrigidimento e il blocco delle funzioni: di fronte a una scelta che si rivela sbagliata perché volta a ottenere un preciso risultato e questo non si ottiene, il costo dell'errore e la percentuale di irreversibilità saranno sicuramente maggiori rispetto a una visione più generale e flessibile (Costanza et al., 2000).

Il discorso, quindi, si addentra nel rapporto tra la presenza dell'incertezza e l'uso della conoscenza a fronte dello sviluppo dei sistemi socio-ecologici: da una parte il sistema non deve soccombere perché impreparato ad affrontare un evento inaspettato, qualunque sia la sua portata e la sua origine, dall'altro lato non può concentrarsi troppo sull'irrobustimento perché esso potrebbe essere causa di staticità e fragilità e della conseguente interruzione del ciclo del *panarchy model*. Nel loro articolo «Expecting the Unexpected» Kates e Clark (Kates, Clark, 1996) pongono come assunto fondamentale la necessità di prevedere le sorprese. Prevedere, però, non è inteso esattamente nell'accezione di *anticipare* la sorpresa indovinando il momento in cui essa si manifesterà, né le sue precise causa e conseguenza, ma includendola come dinamica del sistema socio-ecologico, a prescindere dall'origine endogena o esogena. L'approfondimento delle analisi sulle forme di equilibrio non-dinamico che animano i sistemi ha come obiettivo l'esclusione di situazioni assolutamente non coerenti con il

contesto spaziale trattato e la previsione generale di come il sistema agisce e reagisce agli eventi, per definire quali saranno le fasi successive e, soprattutto, quale sarà il processo mediante il quale queste fasi verranno raggiunte. In questo modo è possibile identificare una serie di scenari ottimali in cui il sistema è in grado di proseguire il suo percorso, costruendo delle strutture adatte a sostenerlo, senza imporre rigide forme di gestione. La conoscenza deve generare consapevolezza ed è fondamentale ricordare che la prima forma di **consapevolezza** è che essa non coincide con l'assoluta conoscenza.

Riassumendo, il primo passaggio, quello dall'approccio della *engineering resilience* alla *ecological resilience*, può essere sintetizzato nella parzialità della cieca fiducia nella conoscenza se non si riconosce il limite quantitativo della raccolta di informazioni. Questa può sembrare un'affermazione facilmente confutabile, ma parte da un'affermazione di Holling: «Le aspettative si sviluppano da due fonti che interagiscono: dalle metafore e dai concetti che elaboriamo per mantenere ordine e comprensione e dagli eventi che percepiamo e ricordiamo. L'esperienza dà forma ai concetti: i concetti, essendo incompleti, prima o poi generano sorprese e le sorprese si accumulano per sviluppare lo sviluppo di questi concetti. Questa sequenza è qualitativa e discontinua»<sup>7</sup> (1986, p.294). Quello che si vuole sostenere, con il supporto del testo di Holling, è che la conoscenza non ha un limite, non è finita ed è in continuo aggiornamento, perché non si potrà mai dire di sapere tutto su un determinato argomento e pensare di non scoprire niente di nuovo da aggiungere al bagaglio di informazioni già in proprio possesso. Allo stesso modo, il passaggio dal concepire la realtà come una funzione lineare con un'unica variabile alla visione della complessità come un sistema di funzioni diverse, dipendenti da più variabili è determinato dal considerare l'incertezza come unico fattore costante.

---

<sup>7</sup> «Expectations develop from two interacting sources: from the metaphors and concepts we evolve to provide order and understanding and from the events we perceive and remember. Experience shapes concepts; concepts, being incomplete, eventually produce surprise; and surprise accumulates to force the development of those concepts. This sequence is qualitative and discontinuous. [...]» (Holling, 1986, p.294)

L'inclusione dell'ossimoro dell'incertezza come unica certezza nell'insieme delle dinamiche dei sistemi socio-ecologici ha condotto all'approccio dell'intervento generale sui sistemi, che tiene in considerazione l'insieme, non agisce in maniera puntuale e settoriale su specifiche componenti, che dialoga con le probabilità di manifestazione di diversi possibili scenari risultanti da una grande varietà di interazioni tra componenti interne ed esterne al sistema. Il ricorso all'uso di scenari ipotetici delle possibilità di evoluzione dei sistemi serve a costruirne la capacità di adattamento e ridurre le probabilità che si verifichino eventi che ne minerebbero la resilienza. La costruzione della capacità di adattamento deve partire dal presupposto che nessuno scenario sarà mai una previsione esatta di ciò che si verificherà nel futuro –sarebbe in contraddizione con i concetti di incertezza e sorpresa-, ma deve essere concepita come uno strumento della pianificazione delle pratiche di gestione volto al continuo apprendimento (Carpenter et al., 2005): nel contesto spaziale, dato da relazioni in continua evoluzione tra l'essere umano e la natura, le difficoltà di previsione sono sistematiche e, come detto precedentemente, non è propriamente corretto ragionare esclusivamente per soluzioni, mentre è opportuno impostare l'intervento come pratica integrata di costante riduzione del danno e del rischio e di prosecuzione del ciclo del *panarchy model*.

La pianificazione urbanistica e territoriale agisce quindi nel processo di gestione delle interazioni tra uomo e natura alle diverse scale, costruendo forme di *governance*: la complessità dei sistemi socio-ecologici è determinata da dinamiche differenti in base all'unità spaziale e alle relative problematiche e l'unità che verrà approfondita in questa tesi è la scala urbana. La pianificazione è uno strumento reso necessario per la costruzione della resilienza spaziale, la capacità di cambiare senza snaturarsi, sviluppandosi ed evolvendosi per adattarsi agli eventi, rimanendo sul proprio percorso identitario (Brunetta, Caldarice, 2019).

## **1.4 La resilienza urbana**

Lo **spazio** di cui si parla in questa tesi è la **città** intesa come **dimensione urbana**. Meerow et al. (2016), nella loro ricerca, si sono occupati di definire un quadro completo

delle definizioni di aree urbane e di conseguenza anche del concetto di resilienza urbana. Nel corso di questa tesi, al fine di far comprendere il caso studio di Sorradile, un piccolo centro rurale della Sardegna, la tematica della resilienza urbana sarà trattata come approfondimento per garantire una chiave di lettura. L'urbano e la resilienza urbana sono concetti complessi che non hanno una definizione univoca; presentano molteplici sfaccettature che portano in luce di volta in volta punti di vista simili, ma al contempo diversi tra loro. Della storia dello sviluppo della città si è trattato in precedenza e si è fatto intendere che essa non è solo determinata dalla componente urbanistica, ma che la dimensione pianificatoria ha assunto in maniera complementare una riguardevole e prioritaria importanza nella sua gestione, proprio perché essa non è solo un insieme di oggetti, ma un sistema complesso e vivo, se non addirittura **IL** sistema complesso per eccellenza. È per questo che è necessario compiere un passo in più per passare dalla resilienza spaziale, concetto relativamente generico, alla resilienza urbana, attribuendo allo spazio una scala e una dimensione specifiche.

«La resilienza urbana si riferisce all'abilità di un sistema urbano –e di tutte le sue componenti socio-ecologiche e socio-tecniche in relazione alle scale temporali e spaziali- di mantenere o ritornare rapidamente alle funzioni desiderate a fronte di disturbi, di adattarsi ai cambiamenti e di trasformare velocemente i sistemi che limiterebbero le capacità adattive future.»<sup>8</sup> (Meerow, Newell, Stults, 2016, p.39)

Questa definizione è l'esito della ricerca di Meerow, Newell e Stults (2016) nella vasta letteratura in materia di resilienza spaziale e urbana, a seguito dell'analisi critica e rigorosa di tutte le contaminazioni che hanno portato al «*resilience renaissance*» (Bahadur, Ibrahim, Tanner, 2010, in Meerow, Newell, Stults, 2016) in un contesto scientifico che ancora lavora sull'aggiornamento di definizioni, metodi e approcci. Essa è soprattutto l'esito della classificazione delle svariate dichiarazioni d'intenti dei

---

<sup>8</sup> «Urban resilience refers to the ability of an urban system-and all its constituent socio-ecological and socio-technical networks across temporal and spatial scales-to maintain or rapidly return to desired functions in the face of a disturbance, to adapt to change, and to quickly transform systems that limit current or future adaptive capacity.» (Meerow et al., 2016, p.39)

soggetti impegnati a costruire sistemi urbani resilienti, che ancora richiedono di trovare una finalità coerente ai propositi che dovrebbero essere posti in materia di adattamento e resilienza. La complessità nel definire in maniera univoca il concetto di resilienza urbana si riflette anche sulla difficoltà di descriverla e raccontarla adeguatamente, o anche di delinearne la forma e il contenuto per poterla articolare efficientemente come principio fondante da declinare in linea guida per la pianificazione dei sistemi urbani.

L'evoluzione della città come realtà dinamica presentata in precedenza (vd. cap.1.2) è stata caratterizzata dagli articolati sviluppi intercorsi tra l'uomo e lo spazio e l'ambiente, le relazioni sociali tra le persone, il progresso tecnologico che ha accompagnato la nascita dei concetti di benessere e qualità della vita (Ernstson, 2010, in Meerow, Newell, Stults, 2016): la città è un'entità che può essere inquadrata come sistema complesso composto di sottosistemi complessi e all'interno di sistemi complessi di maggiori dimensioni, mossi dalle stesse relazioni, tutti nelle stesse condizioni di non-equilibrio dinamico.

È necessario, quindi, stabilire il punto di partenza di questa analisi: **la città è un sistema per sua natura resiliente?**

No, la città non è un sistema per sua natura resiliente perché è un sistema che necessita di essere strutturato per esistere e per mantenersi vivo, poiché altrimenti tenderebbe ad evolversi per **resistere** ai disturbi, non per contrastarli né per riconoscerne la varietà di conseguenze. Come afferma Davoudi (2012), i sistemi sociali contribuiscono alla propria indissolubile associazione con la dimensione ecologica introducendo dei **valori morali** di cui la natura è sprovvista, ma si trovano a dover fare i conti con la forza fisica che la natura è in grado di manifestare quando viene disturbata da elementi che ne interrompono bruscamente gli equilibri. Nel corso della storia lo sviluppo della città è stato il modo di istituire lo spazio entro cui i sistemi socio-ecologici hanno avuto modo di **costruire** le proprie dinamiche, mediando tra la razionalità dei bisogni umani e la potenza della natura (Folke, 2006), per delineare la forma spaziale più adatta a sostenerle. La dinamicità della città si è manifestata nel corso dei secoli proprio con il suo sviluppo, con la costante ricerca di forme in grado di sostenerne i mutamenti, sempre più articolati e "pesanti", capaci di mettere alla prova il rapporto con

la componente naturale spesso sottovalutata. La vivacità del sistema, però, non contribuisce a renderlo resiliente; semmai ne avvalora la complessità. Ciò che rende resiliente un sistema con una forte componente razionale è proprio la volontà di costituire il famoso **compromesso** tra le parti di cui parlano Holling, Ludwig e Gunderson (2002), decidendo di trovare una struttura capace di adattarsi ai disturbi e modulare gli impatti reciproci per mantenere viva –non perenne- la forma che è stata delineata nel corso del tempo, ma senza che vi sia una prevaricazione che avrebbe come unica conseguenza l'estinzione del sistema urbano. Mentre i sistemi ecologici sono intrinsecamente capaci di adattarsi, la capacità e l'autonomia della componente sociale devono necessariamente essere costituite affinché diventino caratteristiche: per arrivare a questa condizione deve sussistere la consapevolezza dei ruoli all'interno del sistema che deve guidare la volontà di decidere di costituire un sistema resiliente.

Cutter et al. in «A place-based model for understanding community resilience to natural disasters» (2008) distinguono in maniera significativa le **caratteristiche intrinseche** dalla **capacità adattiva**, entrambe qualità delle città che emergono in due contesti molto diversi: le prime in condizioni normali, poiché ne stabiliscono l'andamento caratterizzante, e la seconda durante e a seguito di eventi disastrosi, che sconvolgono gli equilibri del sistema e ne determinano le modalità di reazione allo shock. Come si è già accennato, nei sistemi urbani la capacità adattiva e la resilienza non sono qualità implicite al sistema, ma dipendono dalla decisione di perseguirle come obiettivi e richiedono una profonda introspezione sulla struttura della città, sulle forme di governo e sulla reale rete di conseguenze che potrebbero incidere sul sistema a seguito di un fenomeno di disturbo, per focalizzarsi su quali debbano essere le condizioni ottimali per raggiungere gli obiettivi fissati. Secondo Cartalis (2014), che riprende le analisi condotte dalle Nazioni Unite, la debolezza delle aree urbane deriverebbe da sistemi di governo instabili e immaturi, guidati da visioni parziali dell'ambiente urbano e interessi che influiscono in maniera negativa nella definizione delle priorità d'azione, determinando condizioni di disomogeneità sul territorio amministrato con conseguenze molto pericolose. Un errore che ancora oggi si tende a commettere è quello di non considerare in maniera obiettiva le persone come parte del sistema urbano (e in generale come elementi dei sistemi socio-ecologici) (Berkowitz, Nilom, Hollweg, 2003, in

Cartalis, 2014) e di non riuscire a determinare in maniera efficace le dinamiche attive sul territorio, le forze scatenanti e conseguentemente i reali impatti di un fenomeno, generando anche una reazione a catena di situazioni ingestibili perché non previste in fase di pianificazione. La città è un «organismo vivente», come lo definisce Cartalis (2014), ed è necessario comprenderlo partendo dalla fitta rete di articolate interazioni che lo rendono tale, senza alcuna esclusione: il sistema urbano è determinato dal rapporto di interdipendenza tra l'ambiente che lo ospita e la componente umana nelle sue dimensioni sociali, economiche e politiche. L'integrazione delle componenti di natura profondamente diversa che hanno determinato lo sviluppo del concetto di città nel corso dei secoli è un'azione volontaria e legata alla **decisione** di strutturarne i rapporti mediante strumenti politici che li esprimano attribuendo loro una dimensione geografica coerente: seguendone il naturale sviluppo, si può arrivare alla definizione di un sistema urbano resiliente, intrinsecamente capace di essere flessibile e adattarsi agli eventi, mantenendosi in linea con gli obiettivi di sviluppo sostenibile sul lungo termine (Meerow, Newell, Stults, 2016).

La questione della resilienza di un sistema urbano, però, non è limitata alla sua capacità di risposta a uno stimolo: se così fosse sarebbe resistente, ma non necessariamente flessibile e adattivo. Si ritiene necessario, però, specificare che per stimolo non si deve intendere soltanto un evento di grande portata al cui seguito si manifesta una forma di difesa “grandiosa”, ma anche la rete di relazioni attive tra le sue componenti non in condizioni di shock, che devono essere gestite affinché lo stimolo serva a mantenere vive le dinamiche e non degeneri. È importante definire la dimensione e la qualità dei fenomeni, per non sottovalutare la possibilità che lo shock derivi da fattori endogeni non considerati adeguatamente. A questo proposito, Meerow et al. (2016) riportano una interessante riflessione su come si possa **piegare** il concetto di resilienza in maniera contraddittoria e parlano della **resilienza specifica**, distinguendola da quella generale: l'approccio della resilienza specifica, concentrata su un unico aspetto, porterebbe inevitabilmente a ragionare per interventi mirati a un preciso punto piuttosto che a tutto l'insieme. Un sistema resiliente è quello in grado di mantenersi vivo a fronte di shock e di riconfigurarsi per continuare a esistere, proseguire il proprio percorso che non si ferma a un ripristino né alla stabilità statica: la sua resilienza è

determinata dal mantenimento della propria dinamicità e dalla capacità di adattarsi in breve tempo alle condizioni circostanti per farle proprie e ridurre, sul lungo termine, i fattori di rischio.

La **pianificazione urbanistica e territoriale** è lo strumento fondamentale per attuare la volontà di rendere resiliente un sistema urbano. Il passo necessario è riconoscere quale siano i tipi di disturbo che possono manifestarsi e per il quale la città deve essere resiliente, attribuendo loro una dimensione geografica e temporale (Brunetta, Caldarice, 2019b): conoscere il contesto territoriale aiuterebbe a prevedere i possibili sviluppi e a dialogare con l'incertezza, considerarla parte integrante del sistema da tenere in considerazione, soprattutto per capire e agire in conseguenza a eventi improvvisi e tempestivi o fenomeni di lunga durata, dagli effetti distribuiti su un arco temporale molto esteso e di intensità crescente, che rischiano di essere sottovalutati fino al momento in cui le conseguenze saranno percepite in maniera tangibile e ad altissimo impatto. La resilienza di un sistema urbano si riconosce nella sua capacità di resistere agli shock senza subire danni eccessivi grazie alla sua struttura, in grado di attuare la trasformazione necessaria affinché i legami tra le componenti del sistema si ristabiliscano tempestivamente in modi sempre nuovi, resistenti e flessibili, non rigidi, denotando quindi una raggiunta capacità adattiva. Questo risultato è ottimale se anche a livello di gestione avviene il passaggio da un *government* (Colavitti, Serra, Usai, 2018) gerarchico e iper-strutturato, con modalità di comunicazione limitate e settoriali, a una *governance* agile, flessibile e interdisciplinare, che interviene sul quadro complessivo e non per interventi puntuali che irrigidiscono una maglia molto fitta di relazioni cruciali per il mantenimento di dinamiche vive.

La funzione della pianificazione urbanistica e territoriale, quindi, è supportare il processo di costruzione della resilienza urbana mettendo a sistema tutte le componenti reali che, dal punto di vista pratico, determinano un quadro complessivo: è fondamentale ricostruire la rete di relazioni, comprese quelle apparentemente minori o inesistenti ai fini di un obiettivo di grandi dimensioni. È necessario, quindi, collocare nello spazio e nel tempo gli elementi considerati e gli obiettivi che si vogliono perseguire, stabiliti sulla base delle specificità del contesto territoriale, prestando attenzione a considerare gli effetti primari, più evidenti, e quelli secondari, quasi impliciti, “subdoli”, che si

ripercuotono su alcuni sottosistemi considerati più deboli degli altri (Cartalis, 2014). Niente deve essere lasciato al caso ed è importante ragionare sulle reazioni a catena, anche quelle ritenute più improbabili o su cui non ci si è mai dato peso: sarebbe un grave errore basarsi unicamente sulle **conseguenze dirette** di un evento, perché non si terrebbero in considerazione i legami che uniscono gli elementi “più colpiti” al resto del sistema, indebolendo l’idea della città come struttura in cui ogni elemento sostiene gli altri. Un esempio significativo, che si affronterà in maniera approfondita in seguito, è quello del cambiamento climatico: il mutamento globale del clima non ha effetti solo sull’ambiente (scioglimento dei ghiacci, aumento delle temperature, estinzione delle specie animali), ma ha delle ripercussioni sulla popolazione mondiale sotto diversi aspetti, come quello economico o sanitario, perché le disparità economiche generano meccanismi di difesa limitati a proteggere solo chi è in grado di sostenerne le spese e le condizioni di salute (malattie o anzianità) rendono alcuni soggetti più vulnerabili rispetto ad altri. La dinamica di adattamento al cambiamento climatico influisce anche nella distribuzione delle risorse ed è determinata dagli interessi economici e politici dietro a queste necessità, che richiedono di essere controllate per garantire l’equità (ma questa deve essere considerata un obiettivo condiviso, altrimenti non verrà perseguita). È importante ragionare per relazioni e non per soluzioni.

È necessario, quindi, che la concezione di *governance* al fine di una gestione flessibile e integrata del sistema urbano venga calata sul **livello amministrativo** della città, che non corrisponde soltanto alle cariche gerarchiche, ma anche a tutti gli attori coinvolti nelle dinamiche interne alla contesto urbano per l’uso e la distribuzione delle risorse necessarie: questo *network* di *governance* è dato dall’insieme delle cariche istituzionali, organizzazioni non governative e il settore privato che dispongono e regolano le dinamiche economiche, sociali ed egualitarie che stanno alla base della vivibilità della società. Il compito dei diversi attori è quello di gestire l’uso dello «*urban metabolism*» (Kennedy et al., 2007, in Meerow, Newell, Stults, 2016), ovvero l’insieme di materie prime prodotte e consumate, delle infrastrutture urbane e della componente edificata che rende l’urbano tale. In tutto questo, è fondamentale considerare i processi biologici ed ecologici senza sottovalutarli e ridurli, come si è detto in precedenza, a contenitori cui dare una forma piuttosto che delle entità vive che sono in grado di agire

in maniera a sé stante. La capacità adattiva deve essere costruita per l'intero sistema, non come un singolo obiettivo in funzione di una specifica azione, ma deve necessariamente essere una capacità del **sistema intero**, la capacità di attivare dinamiche sinergiche di risposta del sistema a una sua vulnerabilità (Brunetta, Caldarice, 2019): un fenomeno di qualunque natura agirà sempre sull'intero sistema urbano, non su una sua parte, ed esso dovrà essere in grado di sostenersi sulla base di decisioni il più inclusive possibile.

L'adeguatezza del sistema è determinata dalla pianificazione, che garantisce di fornire risposte coerenti alla specificità dell'ambiente urbano. È tuttavia essenziale che le risposte fornite dalla pianificazione rispondano alle **domande corrette**, come quelle proposte da Meerow et al. (2016) (Tab.1). Porsi le domande corrette permette di osservare con pragmatismo la realtà, di fornire una chiave di lettura al contesto urbano utile a determinare in maniera efficace gli obiettivi da perseguire e di intervenire in maniera efficace ed efficiente su tutto il sistema affinché tutte le sue componenti ne traggano il medesimo beneficio, curando attentamente la distribuzione delle risorse necessarie.

| Quesiti da considerare |  |   |
|------------------------|--|---|
| Chi?                   | Compromessi?   | Chi determina cosa è opportuno per un sistema urbano?                     |
|                        |  | Di chi è la resilienza cui dare priorità?                                 |
|                        |  | Chi viene incluso (ed escluso) nel sistema urbano?                        |
| Cosa?                  |  | Contro quali perturbazioni il sistema dovrebbe essere resiliente?         |
|                        |  | Quali reti e settori sono inclusi nel sistema urbano?                     |
|                        |  | Il focus è sulla resilienza generica o specifica?                         |
| Quando?                |  | Il focus è su disturbi di rapida manifestazione o cambiamenti lenti?      |
|                        |  | Il focus è sulla resilienza a breve termine o lungo termine?              |
|                        |  | Il focus è sulla resilienza delle attuali generazioni o di quelle future? |
| Dove?                  |  | Dove sono i limiti spaziali del sistema urbano?                           |
|                        |  | La resilienza di alcune aree ha priorità rispetto ad altre?               |
|                        |  | Costruire la resilienza in alcune aree ha effetto su altre zone?          |
| Perché?                | Qual è l'obiettivo di costruire la resilienza urbana?                          |   |
|                        | Quali sono le motivazioni alla base della costruzione della resilienza urbana? |   |
|                        | Il focus è sul processo o sul risultato?                                       |   |

Tabella 1 - Quesiti fondamentali per la costruzione della resilienza urbana (Meerow et al., 2016) - traduzione propria

La resilienza, quindi, è una pratica che deve essere integrata come *modus operandi* nelle pratiche amministrative e di pianificazione per una gestione e progettazione ottimali del sistema urbano a fronte della molteplicità di scenari che si possono sviluppare. Parlare di pianificazione urbanistica e territoriale e adattamento, in questo

contesto, è fondamentale perché ogni possibile problematica o di sviluppo venga trattata a livello sistemico, cercando di predisporre tutte le risorse materiali e immateriali. In tale si predispongono il sistema urbano per rispondere adeguatamente alle vulnerabilità individuate (Brunetta, Caldarice, 2018) affinché la loro sottovalutazione non diventi la causa scatenante di fenomeni disastrosi e che la loro inclusione ponderata nel quadro generale diventi il pretesto per l'attuazione di trasformazioni orientate non solo alla difesa del sistema, ma anche alla contribuzione attiva alle dinamiche che caratterizzano il sistema e che ne garantiscono lo sviluppo futuro. Questo significa che alla base della volontà di trasformare il sistema sono stati stabiliti dei principi fondamentali, che, come suggerisce Godschalk (2002, in Cartalis, 2014) dovrebbero essere la ridondanza<sup>9</sup>, varietà, efficienza, autonomia, forza, interdipendenza, adattabilità e collaborazione, con particolare enfasi su ridondanza e interdipendenza.

La città si è evoluta come centro del potere politico ed economico, forze trainanti del suo sviluppo nel corso dei secoli: molto spesso, questi fattori hanno determinato le priorità dello sviluppo in maniera cieca, amorale. È stato già detto che sono i sistemi ecologici ad agire in maniera amorale, poiché non sono guidati da forze razionali che ne determinano delle decisioni –anzi, non vengono proprio prese decisioni perché la sopravvivenza dell'ecosistema non è un obiettivo, è un fatto che avviene senza condizionamenti guidati. La riprova di questa affermazione è da ricercare nelle conseguenze disastrose di eventi di grande portata, che si sono abbattuti impietosamente sui soggetti più vulnerabili, soggetti cui non è stata data la possibilità di difendersi e che neanche in condizioni di pace hanno la garanzia di poter condurre una vita con la garanzia di tutti i comfort. La città è da sempre stata caratterizzata dagli squilibri tra le

---

<sup>9</sup> Il concetto di ridondanza non è considerato nell'accezione di eccesso o sovrabbondanza, ma come caratteristica in ambito tecnico di organizzazione di più elementi in grado di svolgere la stessa funzione al fine di garantire l'affidabilità del sistema: nel caso in cui si verificasse un problema di funzionamento, il compito verrebbe comunque svolto da un'altra componente.» (Treccani, n.d.)

diverse aree, iniziati con una disparità economica che si è poi tramutata in disparità sociale, per la quale chi non è utile non viene considerato.

## Capitolo 2. Il cambiamento climatico e il quadro pianificatorio europeo per l'adattamento

Il secondo capitolo si addentra nell'inquadramento del fenomeno del cambiamento climatico dapprima alla scala globale, attenendosi ai dati riportati dai Report dell'International Panel for Climate Change delle Nazioni Unite, per poi effettuare un *downscaling* e analizzare i suoi impatti entro la dimensione urbana.

L'inquadramento del fenomeno è funzionale alla definizione dei principi condivisi sulla lotta al cambiamento climatico, stabiliti dalle conferenze tra Stati a partire dagli anni Ottanta: la presa di coscienza dei rischi collegati al riscaldamento globale ha portato alla redazione di diversi documenti che non lo trattano in maniera settoriale, ma stabiliscono le basi per la pianificazione resiliente degli sviluppi futuri.

Il capitolo prosegue con le principali definizioni di mitigazione e adattamento, approcci fondamentali per il contrasto al cambiamento climatico, intorno ai quali è ancora vivo il dibattito sulla priorità d'azione. Il dibattito parte dal concetto di rischio, che viene analizzato in relazione alle dinamiche degli ecosistemi e all'azione antropica sull'ambiente. La pianificazione per l'adattamento ai cambiamenti climatici parte dalla consapevolezza della presenza del rischio ed è fondamentale, all'interno della scala urbana, che esso venga percepito dalle popolazioni in maniera condivisa, al fine di arrivare a definire in maniera partecipata una risposta sistemica.

Il capitolo si conclude con un quadro degli *agreement* internazionali europei, che definiscono i principi e le linee guida per indirizzare verso l'adattamento al cambiamento climatico e la resilienza la pianificazione nazionale e locale degli Stati aderenti.

## **2.1 Le origini della Pianificazione per l'Adattamento al Cambiamento Climatico**

Il cambiamento climatico è la più grande sfida che l'uomo e l'ambiente devono affrontare, sia per le cause, che richiedono un impegno notevole da parte dell'umanità, sia per la capillarità delle conseguenze. L'uomo ha basato il proprio sviluppo sulla capacità di sfruttare la natura fino allo stremo, senza percepire il reale rischio delle proprie azioni, e ora si ritrova a dover rimediare per ridurre il proprio impatto. Come già detto, in questa tesi la scala presa in esame è la scala locale e non si intende fare una effettiva distinzione tra urbano e rurale: allo stato attuale, si ritiene che la scala locale sia quella maggiormente responsabile per le politiche attuative in merito al cambiamento climatico e, come si vedrà in seguito, a muoversi in questa direzione non sono solo le capitali o le metropoli, ma anche comuni rurali molto piccoli, dato che qualunque tipo di insediamento umano ne subisce gli effetti. L'interesse si rivolge quindi all'applicazione della percezione del rischio del cambiamento climatico mediante *governance* e politiche mirate a misure pratiche di contrasto.

### **2.1.1 Il cambiamento climatico alla scala globale**

Per introdurre la questione del fenomeno alla scala globale, è utile partire dalle definizioni di clima e di cambiamento climatico date dai report dell'IPCC:

Il clima è «la media delle condizioni metereologiche, o più rigorosamente, la descrizione statistica in termini di costanza e rilevanti variazioni all'interno di un periodo di tempo che va dai mesi alle migliaia o milioni di anni. Il periodo di tempo usato tipicamente come riferimento per il calcolo statistico delle variazioni è 30 anni, come in uso dalla *World Meteorological Organization*. Le variazioni più rilevanti

riguardano perlopiù variabili superficiali quali temperatura, precipitazioni e venti. Più in generale, per clima si intende lo stato del sistema climatico.»<sup>10</sup> (IPCC, 2018, p.544).

Il cambiamento climatico è «il mutamento di stato del clima, identificato mediante il riconoscimento su base statistica della variazione delle sue proprietà e la persistenza per un periodo di tempo esteso, generalmente decenni e oltre. Le ragioni per cui il clima può subire dei cambiamenti possono essere di due tipologie: naturali e antropiche. Le cause naturali possono dipendere sia da processi di mutazione interni ai sistemi ecologici, sia dalla manifestazione di forze esterne come la modulazione dei cicli solari o le eruzioni vulcaniche. Le cause antropogeniche, invece, sono le azioni dell'uomo che portano a modificazioni persistenti dell'atmosfera o dell'uso del suolo»<sup>11</sup> (IPCC, 2018, p.544).

Da questa definizione emergono due questioni molto importanti: il clima può subire per legge di natura delle variazioni, ed è normale che questo avvenga, e l'uomo può influenzare il cambiamento climatico con le proprie azioni, ma con esiti profondamente diversi e determinanti nella velocità di manifestazione. Il cambiamento climatico di cui

---

<sup>10</sup> «Climate in a narrow sense is usually defined as the average weather, or more rigorously, as the statistical description in terms of the mean and variability of relevant quantities over a period of time ranging from months to thousands or millions of years. The classical period for averaging these variables is 30 years, as defined by the World Meteorological Organization. The relevant quantities are most often surface variables such as temperature, precipitation and wind. Climate in a wider sense is the state, including a statistical description, of the climate system.» (IPCC, 2018, p.544)

<sup>11</sup> «Climate change refers to a change in the state of the climate that can be identified (e.g., by using statistical tests) by changes in the mean and/or the variability of its properties and that persists for an extended period, typically decades or longer. Climate change may be due to natural internal processes or external forcings such as modulations of the solar cycles, volcanic eruptions and persistent anthropogenic changes in the composition of the atmosphere or in land use.» (IPCC, 2018, p.544)

si occupano l'IPCC e tante altre organizzazioni a livello mondiale è quello causato dall'intervento dell'uomo sull'ambiente, che differisce da quello naturale per la velocità con cui il fenomeno si è manifestato nel corso di periodi di tempo di riferimento e continua a manifestarsi allo stato attuale. Infatti il report dell'IPCC fa riferimento alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici del Summit della Terra del 1992 a Rio de Janeiro (la Convenzione di Rio che riprende e sviluppa le linee guida per lo sviluppo sostenibile definito dal rapporto Brundtland del 1987) e in particolare all'Articolo 1, che prende in esame «il cambiamento climatico attribuito in maniera diretta o indiretta alle attività dell'uomo che alterano la composizione dell'atmosfera globale insieme alla naturale variabilità climatica osservata in periodi di tempo di uguale durata»<sup>12</sup> (UN, 1992, p.7).

Le emissioni di gas serra (GHG, *greenhouse gas*) dovuto all'azione antropica sono aumentate in maniera considerevole a partire dalla Rivoluzione Industriale e hanno raggiunto i picchi maggiori nella seconda metà del XIX secolo. Le concentrazioni rilevate di diossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) nell'atmosfera hanno raggiunto livelli talmente alti da causare l'eccessivo incremento dell'effetto serra, il sistema di regolazione della temperatura sulla Terra dovuto alla naturale presenza di gas serra nell'atmosfera, tale da raggiungere livelli senza precedenti rispetto agli ultimi 800000 anni. Secondo l'IPCC, tra il 1750 e il 2011 le emissioni antropiche di GHG complessive erano  $2040 \pm 310$  GtCO<sub>2</sub>, delle quali il 40% è rimasto nell'atmosfera, mentre il restante è stato assorbito dalla terra, tra piante e terreno, e dalle acque degli oceani. Il dato più preoccupante è che circa la metà delle emissioni di GHG causate dall'uomo, tra il 1750 e il 2011, sono avvenute negli ultimi 40 anni, quindi dagli anni Settanta del Novecento, con valori massimi tra il 2000 e il 2010.

---

<sup>12</sup> «"Climate change" means a change of climate which is attributed directly or indirectly to human activity that alters the composition of the global atmosphere and which is in addition to natural climate variability observed over comparable time periods.» (UN, 1992, p.7)

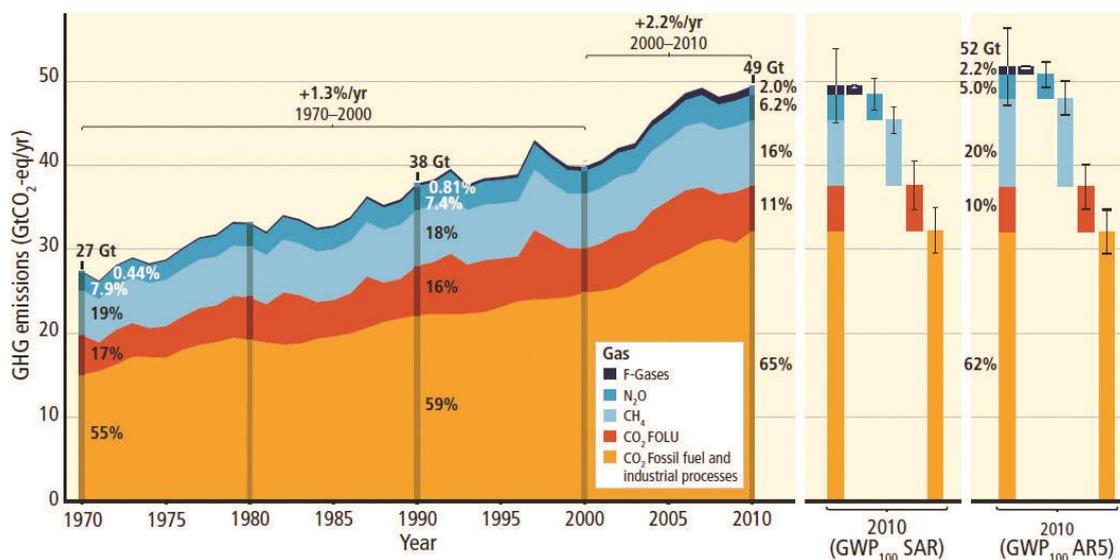


Figura 2 - Bilancio delle emissioni dell'attività antropica nel periodo 1970-2010 (Fonte: IPCC, 2014)

La principale causa dell'emissione di gas serra è l'elevato consumo di combustibili fossili e i processi di produzione industriali, che tra il 1970 e il 2010 hanno contribuito al 78% delle emissioni totali, con la stessa percentuale di incremento nel periodo tra il 2000 e il 2010. A livello globale, le cause dell'altissimo impiego di combustibili fossili e la produzione di massa su base industriale dipendono dalla crescita della popolazione e dallo sviluppo economico che ha contraddistinto il periodo successivo alla Seconda Guerra Mondiale; c'è da specificare, però, che il contributo dell'aumento della popolazione mondiale tra il 2000 e il 2010 non ha subito variazioni rilevanti rispetto ai tre decenni precedenti, al contrario della crescita economica nello stesso decennio di riferimento. Di fatto, quindi, la principale causa dei cambiamenti climatici è l'attività antropica condotta dall'uomo, influenzando anche sui processi di graduale riduzione della presenza di carbonio tra le riserve mondiali di energia.

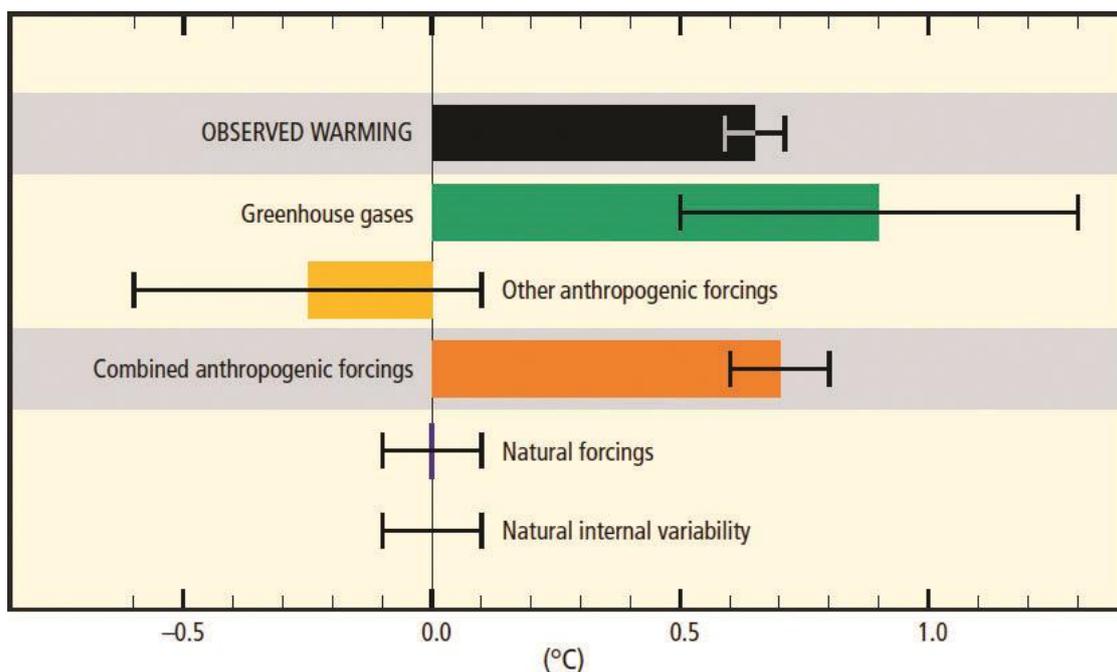


Figura 3 - Contributo naturale e antropico all'aumento delle temperature nel periodo 1951-2010 (Fonte: IPCC, 2014)

La principale conseguenza del cambiamento climatico è il surriscaldamento globale della superficie terrestre, con l'aumento delle temperature fino a  $+1,5^{\circ}\text{C}$  e delle variazioni dell'andamento del clima sul breve termine rispetto al clima stagionale di riferimento e rispetto all'era pre-industriale, con conseguenti temperature più basse nei periodi freddi e più alte in quelli più caldi, andando quindi a intensificare in maniera eccessiva delle variazioni che si verificherebbero comunque in natura (l'effetto serra è di fatto un fenomeno naturale, fondamentale per la presenza di vita sulla Terra, perché regola la concentrazione di umidità che permette il riscaldamento della superficie terrestre) in blocchi temporali molto ridotti rispetto alla normalità. In questa tesi interessa riportare soprattutto le considerazioni fatte a partire dalla seconda metà del XX secolo, un periodo di relativa calma post-bellica e ricostruzione, poiché è già dagli anni Trenta che scienziati e tecnici hanno reso pubbliche le evidenze scientifiche delle mutazioni del clima e chiedono a gran voce di agire con consapevolezza nell'integrazione di queste informazioni nelle politiche e nei settori tecnici per ridurre al minimo il rischio di peggioramento della situazione globale.

Il surriscaldamento della superficie terrestre ha causato una reazione a catena di impatti sia sui sistemi naturali che su quelli umani<sup>13</sup>, con effetti sulla terra così come nelle acque dei mari e degli oceani. Nel report dell'IPCC si specifica che è relativamente "semplice" misurare gli effetti dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali, mentre non è immediato attribuirne la causa degli impatti sull'uomo: in questo caso è complesso distinguere tra effetti diretti del clima sulla popolazione mondiale e conseguenze dell'intervento umano in condizioni di cambiamento climatico (come lo sfruttamento di terreni disboscati da cedere all'agricoltura intensiva per l'importazione mondiale e non per soddisfare soltanto il fabbisogno locale/nazionale). Inoltre, non si possono mappare gli effetti con precisione perché a influire sugli impatti sono anche i fattori socio-economici, che variano molto sulla scala locale, su cui si faranno delle considerazioni in seguito.

Le conseguenze principali a livello globale sono:

- l'alterazione dei sistemi idrologici e la conseguente riduzione delle risorse idriche causate dalla variazione delle precipitazioni e dallo scioglimento delle nevi, così come lo scioglimento dei ghiacciai a diverse latitudini e l'innalzamento dei livelli dei mari;
- le migrazioni e le variazioni comportamentali della fauna terrestre e marina;
- l'impatto negativo sulle coltivazioni, in particolare maizena, riso, soia (in percentuali diverse) e sulla sicurezza alimentare, ma anche sull'andamento dei prezzi dei cereali a seguito di eventi atmosferici estremi;
- differenti tassi di mortalità tra le persone dovuti all'aumento dei decessi causati dalle alte temperature e diminuzione di quelli causati dal freddo.

---

<sup>13</sup> Per sistemi umani si intendono i sistemi socio-ecologici (gli insediamenti di qualunque dimensione e tipo).

È risultato molto evidente anche una sostanziale crescita della frequenza e dell'intensità degli eventi estremi, anche se non tutti sono attribuiti con certezza al cambiamento climatico antropogenico.

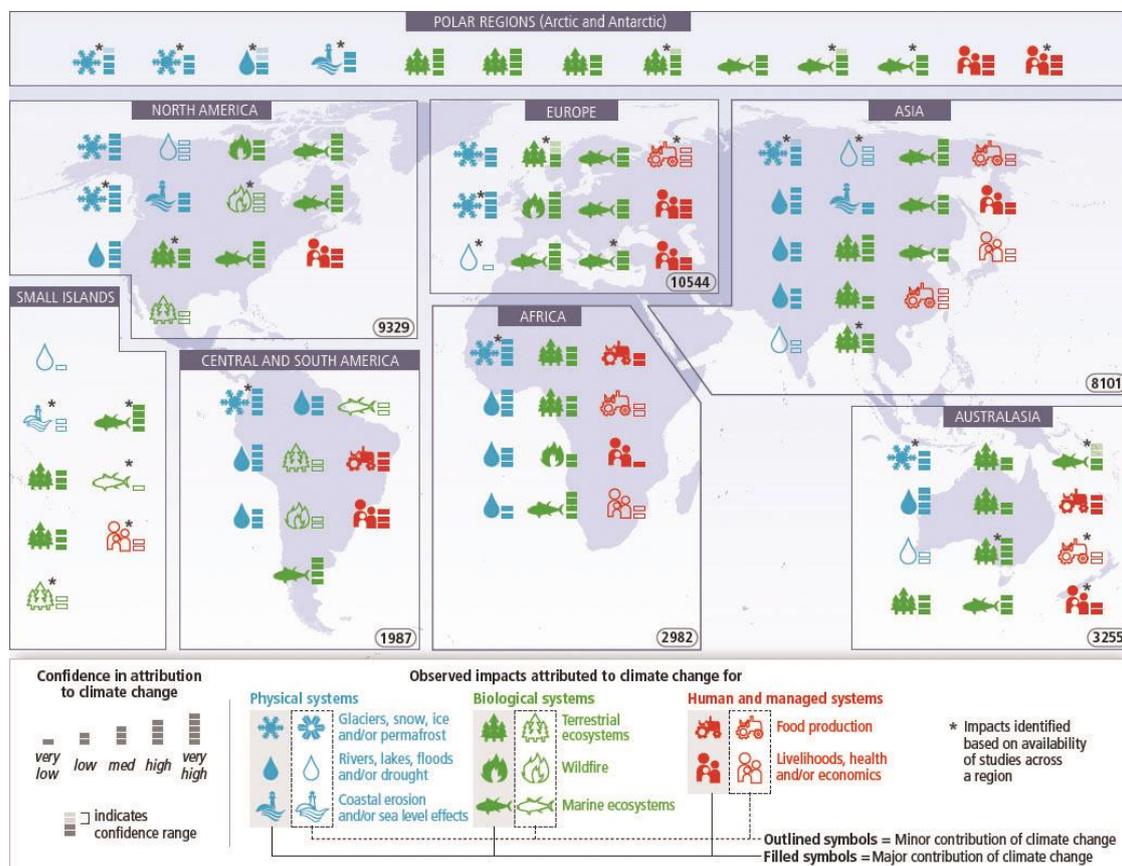


Figura 4 - Le diverse tipologie di impatto legate ai cambiamenti climatici (Fonte: IPCC, 2014)

Da queste informazioni si evince che l'attività umana, per quanto volta al miglioramento delle condizioni e della qualità della vita sulla Terra, gioca un ruolo fin troppo rilevante sul mutamento del clima per quello che effettivamente ne ricava: sul lungo termine, infatti, l'uomo avrà sempre più problemi cui dovrà trovare una soluzione e che contribuiranno a contrastare i risultati ottenuti nel corso dei secoli con il progresso tecnologico. I cambiamenti climatici sarebbero avvenuti comunque, è un dato di fatto, ma si sarebbero manifestati in periodi di tempo molto più lunghi proprio perché la natura è resiliente e si adatta ai cambiamenti dettando i propri ritmi; il cambiamento climatico antropogenico, invece, ha ridotto drasticamente le tempistiche e da un lato la natura si trova a far fronte a dei mutamenti che non erano "previsti" dai sistemi ecologici, quindi non ha gli strumenti per reagire alla stessa velocità con cui essi si manifestano, dall'altro

è l'uomo stesso a non essere effettivamente in grado di reagire, perché deve costruire la propria resilienza sulla base degli eventi, ma al contempo gli effetti negativi del cambiamento climatico continuano ad aumentare. L'uomo è l'artefice della "nascita" del rischio antropico, ma soprattutto della sua crescita esponenziale.

## **2.1.2 Il cambiamento climatico alla scala locale**

La popolazione mondiale ha raggiunto i 7,7 miliardi di persone nella metà del 2019, un miliardo in più rispetto al 2007 e due miliardi rispetto al 1994, di cui nel 2018 il 55% è localizzata nelle aree urbane (ONU, 2019). Le stime dell'ONU nel *World Population Prospects 2019* riguardo la crescita della popolazione mondiale segnalano che al 2030 la popolazione supererà gli 8,5 miliardi, nel 2050 i 9,7 miliardi e nel 2100 si arriverà ai 10,8 miliardi, mentre le proiezioni sulla popolazione urbana prevedono che nel 2050 si raggiungerà il picco del 68%. Questo implica che le città dovranno accogliere sempre più persone e per farlo dovranno crescere molto per sostenere la presenza di numeri così elevati. Facendo riferimento a quanto affermato precedentemente riguardo la crescita della popolazione mondiale tra le principali cause dell'impiego di combustibili fossili, aumento della produzione industriale e deforestazione, è intuibile che se il trend comportamentale non variasse nel corso del tempo, ma anzi continuasse a mantenersi in costante crescita, sarebbe inevitabile l'ulteriore necessità di pratiche insostenibili per il pianeta, con conseguente aumento del rischio a fronte dell'accrescimento di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione.

Appurate le conseguenze alla scala globale, il discorso sulla scala urbana necessita di un approfondimento ulteriore perché entrano in gioco fattori che non possono essere quantificati o, meglio, che non riescono a essere descritti efficacemente con i numeri, perché la qualità della vita e le questioni sociali non hanno dei parametri di valutazione assoluti e univoci. La città è il sistema socio-ecologico per eccellenza, dove le ripercussioni del cambiamento climatico non riguardano più soltanto l'ambiente: il rapporto di causa-effetto non è lineare, non c'è una sola conseguenza diretta a seguito di un cambiamento (White, 2010), ma molto più spesso l'insieme di conseguenze indirette riguarda tutti gli aspetti della vita dell'uomo come singolo e come parte di un

gruppo sociale, dove i soggetti più deboli (che si parli di salute, fascia d'età o fattori economici) sono sicuramente più in difficoltà nell'affrontare determinate problematiche. La pianificazione urbanistica e territoriale per la resilienza deve essere in grado di agire in maniera integrata considerando tutte le implicazioni delle conseguenze dei cambiamenti climatici.

Quali sono le conseguenze del cambiamento climatico alla scala urbana?

Con l'aumento della popolazione urbana mondiale, come detto precedentemente, è aumentato il numero di soggetti e oggetti vulnerabili esposti a rischi naturali e antropici di crescente frequenza e intensità: le aree urbane hanno subito in maniera potenziata gli effetti del cambiamento climatico dovuti alla fragilità di territori che hanno basato il proprio sviluppo (estensione e crescita) su progetti di impermeabilizzazione dei suoli per localizzare insediamenti e infrastrutture (Brunetta, Caldarice, 2017). La frequenza di fenomeni sempre più aggressivi quali alluvioni, frane, incendi e isole di calore all'interno delle aree urbane ha portato a un aumento del numero di morti per l'incapacità degli insediamenti di realizzare quali fossero i potenziali rischi cui è sottoposta la propria area e i loro sviluppi, ma anche per lo stato di incertezza che questa incapacità mista a impossibilità di previsione certa del momento in cui si manifestano determinati eventi. Infatti, per quanto non sia possibile prevedere fenomeni quali i terremoti (anche se le attività sismiche non rientrano tra gli effetti del cambiamento climatico), è anche vero che se nella storia di un territorio si sono già verificate scosse è difficile non mettere in conto che queste potranno manifestarsi anche nel presente e nel futuro e agire di conseguenza. Il terremoto è un caso semplice da esporre per parlare di incertezza, ma, volendo fare un esempio più pertinente, si possono prendere in esame le alluvioni: l'intensificarsi delle piogge e i mutamenti dei periodi piovosi durante il corso dell'anno dovrebbero portare a riflettere le comunità che vivono in prossimità di fiumi, per le piene, così come gli insediamenti che già in passato hanno subito allagamenti delle strade e hanno avuto difficoltà a far defluire l'acqua per l'eccessiva impermeabilizzazione del terreno e una scarsità di organizzazione a livello di infrastrutture sotterranee per la gestione delle acque. In questo caso, oltre al danno generale subito, intervengono fattori quali la disomogeneità delle infrastrutture necessarie tra le diverse zone della città e la possibilità dei singoli cittadini di installare

delle pompe di drenaggio nelle proprie abitazioni al fine di non essere danneggiati più dell'inevitabile (più banalmente, si accentua il disagio di chi abita al piano terra rispetto ai piani superiori, ma in questo caso si tratta proprio della possibilità di fare un investimento simile). Un altro esempio è quello dell'inquinamento dell'aria, specie nelle grandi città, o il fenomeno delle isole di calore per l'innalzamento delle temperature, che hanno portato a un aumento del numero di decessi. Robrecht, vice direttore regionale dell'ICLEI, in un'intervista del per la *European Environmental Agency* (EEA), parla proprio di come l'aumento di eventi meteorologici estremi come alluvioni, tempeste e ondate di calore possano rendersi responsabili di ricadute sulle infrastrutture urbane come i sistemi di trasporto e le reti fognarie, ma anche sul sistema sanitario che deve occuparsi di un numero maggiore rispetto al passato di persone con malori provocati dal caldo eccessivo (Agenzia Europea dell'Ambiente, 2015).

Il ragionamento che si vuole portare avanti in questo paragrafo si basa sul riconoscimento da parte della comunità scientifica mondiale della presenza di problematiche legate al cambiamento climatico e alla loro manifestazione. I danni legati al cambiamento climatico sono sempre più ingenti con effetti sull'ambiente e sulle persone; al contempo questi danni dipendono anche dalla capacità dei sistemi di sopportarli e reagire, quindi di relazionarsi a essi adattandosi. L'aumento del numero di danni subiti implica che è aumentato anche il numero di elementi esposti al pericolo sempre più aggressivo e anche la possibilità e la capacità di tali elementi di resistere e non essere vulnerabili. Assumendo la formula [1] per descrivere del rischio

$$\mathbf{[1] R (rischio) = H \times V \times E}$$

si può affermare che l'aumento del rischio è dovuto alla crescita non indifferente degli altri parametri, perché i sistemi socio-ecologici sottoposti ai mutamenti del cambiamento climatico non sono ancora in grado di lavorare in maniera integrata di fronte al rischio causato dall'intensificazione dei fenomeni naturali a seguito dell'attività umana e nella perdita del rapporto equilibrato con il territorio. I bisogni dell'uomo che vengono soddisfatti dagli standard di una qualità di vita garantiti dall'abitare in aree urbane sono tarati sulla possibilità di consumare e produrre massivamente, sfruttando le risorse disponibili fino allo stremo, e con questo si intende

anche *usare* il territorio, senza ragionare su forme di sviluppo sostenibili in co-dipendenza con le sue necessità del contesto geografico.

«La metafora è chiara: sebbene l'umanità possa sopravvivere in ambienti estremi, crescere e prosperare normalmente richiede un rapporto con il territorio, l'acqua e il clima, tale che tutte le parti traggano reciproco vantaggio.»<sup>14</sup> (White, 2010)

L'analisi della scala urbana è fondamentale perché permette di osservare le conseguenze effettive del cambiamento climatico che in seguito diventeranno numeri per le statistiche sulla scala globale e perché è così che si realizza come si manifesta questo grave fenomeno, perché a questa scala i numeri assumono un valore che va oltre il criterio quantitativo: quando si fa la conta del numero di decessi o dei problemi causati da un evento disastroso, un conto è vedere distribuzioni geografiche e percentuali sulla scala globale, un conto invece è vedere le differenze tra le zone di un'area urbana, a parità di causa, e comprendere come i rischi si amplifichino di fronte alle diseguaglianze nelle aree più vulnerabili, dove mancano gli strumenti per potersi proteggere dagli eventi (IPCC, 2014). E, soprattutto, a questa scala si capisce bene quali sono i “piccoli” comportamenti che vanno a sommarsi alle scale superiori e dove le linee guida dettate alla grande scala vengono concretizzate in misure pratiche.

### **2.1.3 I principi per la pianificazione e lo sviluppo sostenibile**

Dopo aver esplorato le cause del cambiamento climatico e l'importanza della presa di coscienza globale riguardo la questione, è bene approfondire le origini della pianificazione urbanistica e territoriale resiliente per l'adattamento. Nel 1938 l'ingegnere **Guy Callendar**, durante una conferenza della Royal Meteorological Association, affermò di avere le prove scientifiche dell'aumento della temperatura sulla

---

<sup>14</sup> «The metaphor is clear: although humanity can survive in extreme environments; to grow and prosper normally requires a more beneficial relationship with the land, water and climate.» (White, 2010, p.112)

superficie terrestre dovuto all'incremento della quantità di gas serra nell'atmosfera, ma non venne preso sul serio e non si diede peso alle sue parole (Davoudi, Crawford, Mehmood, 2009): al tempo, infatti, non si credeva che l'anidride carbonica avesse effetti considerevoli sul clima e la commissione della conferenza non aveva nessuna intenzione di ricevere lezioni da una persona non competente in materia di meteorologia<sup>15</sup>, anche perché, effettivamente, la quantità di diossido di carbonio nell'aria non era tale da doversi preoccupare, per quanto stesse subendo delle variazioni (Mann, 2018). Erano le prime avvisaglie di una dinamica destinata a ripetersi nei decenni successivi e di cui non è del tutto esente neanche il presente.

Nel corso del Novecento, soprattutto in seguito al boom economico del secondo dopoguerra, il cambiamento climatico, intensificatosi come conseguenza dei modelli di sviluppo che hanno supportato la crescita globale, ha acquisito una maggior rilevanza agli occhi della comunità scientifica a fronte dell'evidenza degli effetti del riscaldamento globale. Soprattutto negli anni Ottanta, la tematica ha assunto un'importanza tale da entrare tra le questioni prioritarie delle Nazioni Unite e di cui è stata riconosciuta l'influenza sul presente e, soprattutto, sul futuro. Nel 1987 la Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo (*World Commission on Environment and Development*, WCED), presieduta dal Primo Ministro della Norvegia, Gro Harlem Brundtland, emana un resoconto sullo stato di fatto globale e sugli scenari futuri, sulle prospettive per l'ambiente e per le generazioni future in vista di scenari non apocalittici, ma sicuramente problematici per la vita di tutta la popolazione mondiale. L'esito di questa manifestazione è il famoso «Our Common Future», denominato anche **Rapporto Brundtland** in onore dell'omonimo responsabile, e soprattutto la definizione di **sviluppo sostenibile** e l'impellente necessità di porla alla base delle politiche di sviluppo. Lo sviluppo sostenibile è la capacità dell'umanità di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la possibilità delle generazioni future di rispondere adeguatamente alle loro esigenze. La tematica dello sviluppo sostenibile è stata trattata in ottica interdisciplinare, riconoscendo una stretta correlazione tra il cambiamento climatico e

---

<sup>15</sup> Callendar si occupava della raccolta di dati sui gas serra nell'atmosfera come hobby.

le iniquità socio-economiche, e concludendo che un mondo che non si prende cura dell'ambiente è un mondo destinato a far ricadere le conseguenze delle proprie inadempienze sulla popolazione costretta a vivere in condizioni di povertà, alimentando il circolo vizioso tra diseguaglianza sociale e disastri ambientali (WCED, 1987) .

Risale all'anno successivo, nel 1988, la fondazione dell'*International Panel on Climate Change*, a cura delle Nazioni Unite, con l'obiettivo di mettere insieme, come attesta la delibera 43/53 dell'Assemblea Generale del 6 dicembre, un quadro ufficiale riguardo la conoscenza della comunità scientifica mondiale dello stato di salute del pianeta, gli impatti sociali ed economici del cambiamento climatico e le strategie potenzialmente in grado di rispondere alle mutazioni del clima. A partire da quella data, l'IPCC ha pubblicato report di diverse tipologie al fine di garantire un costante aggiornamento della situazione, ma soprattutto di fornire una serie di linee guida sulla necessità di implementare la mitigazione e l'adattamento nelle politiche nazionali dei Paesi che decidono di fare un passo avanti e ridurre la propria impronta ambientale. I report dell'IPCC sono il principale riferimento per chiunque decida di approcciare la questione e necessita di conoscere l'evidenza scientifica per capire lo stato delle cose.

Un altro documento che fondamentale da citare è la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico, diventata famosa con il nome di **Dichiarazione di Rio**. Questo documento è il resoconto del primo Summit della Terra, la prima conferenza mondiale dei Capi di Stato sull'ambiente, tenutasi a Rio de Janeiro nel giugno del 1992, e si articola in ventisette punti atti a decretare i diritti e le responsabilità delle nazioni nell'approccio allo sviluppo sostenibile: tra tutti spiccano l'impegno alla cooperazione internazionale per la riduzione dell'inquinamento e dei disastri ambientali –pena l'accollo delle spese per ripagare i danni causati e il risarcimento verso gli Stati confinanti, se colpiti-, l'invito alla pace e la fine di tutte le guerre, portatrici di distruzione, povertà e miseria, la parità tra i generi e il rispetto delle comunità locali, specie se indigene, da ascoltare e cui attribuire un ruolo di rilievo nella gestione del territorio per la loro vicinanza e conoscenza approfondita con esso. L'altro esito fondamentale del Summit della Terra è l'Agenda 21, iniziativa di ampio respiro che si pone come strumento di pianificazione mondiale, nazionale e locale delle azioni necessarie a perseguire l'obiettivo dello sviluppo sostenibile nel rispetto dei principi

della Dichiarazione. L'Agenda 21, strutturata in 40 capitoli suddivisi in quattro parti, fa emergere una serie di concetti chiave quali la suddivisione delle responsabilità all'interno delle comunità, tra l'amministrazione e i cittadini, la necessità di un continuo miglioramento, coadiuvato da un costante processo di monitoraggio, la strutturazione di una *governance* flessibile in grado di integrare pratiche partecipative e costruire scenari sulla base di obiettivi condivisi, la trasversalità della tematica ambientale in tutte le politiche di settore e la *partnership* tra pubblico e privato per l'efficace implementazione delle politiche di indirizzo (UN, 1992).

L'esposizione di alcuni tra i documenti fondamentali in materia di sviluppo sostenibile e adattamento al cambiamento climatico assume un ruolo fondamentale nella comprensione degli inviti che le diverse organizzazioni mondiali hanno indirizzato ai governi delle scale nazionali e locali di ogni Paese che nel corso del tempo ha deciso di aderire alle varie tavole rotonde: si invita sempre a pensare in prospettiva futura sfruttando nel modo più corretto le risorse naturali e umane di cui si dispone per non influire negativamente inasprendo gli impatti del cambiamento climatico e al contempo garantire equità sociale ed economica tra tutta la popolazione mondiale. Ragionare in prospettiva implica la necessità di **pianificare** gli sviluppi futuri ed è fondamentale recuperare e mantenere i rapporti con il contesto geografico di appartenenza per poter realizzare gli obiettivi precedentemente elencati. Il territorio, come ribadito più volte all'interno di questa tesi, non può essere ridotto a contenitore di elementi da sfruttare a piacere perché il suo deterioramento, arrivato a un certo punto, sarà irreversibile, ma anche perché il suo "contenuto" non è un fluido capace di cambiare forma in base allo spazio che lo ospita e prima o poi andrà a sbattere contro le "pareti" che ne delimitano i confini e che, se sottoposte a eccessive pressioni, tenderanno a crollare su chi ha esercitato uno sforzo distruttivo. Pianificare lo spazio secondo l'ottica della resilienza dovrebbe significare costruire delle strutture per mettere a sistema principi e azioni per la costruzione di sistemi socio-ecologici in grado di regolare il proprio sviluppo sulla base di un rapporto equilibrato di vantaggiosa coesistenza, secondo dinamiche in grado di ridurre esponenzialmente i rischi dovuti al cambiamento climatico.

## 2.2 La pianificazione resiliente per la scala locale

La situazione alla scala urbana si è aggravata perché il rapporto di simbiosi con il territorio, nelle fasi moderne di sviluppo a partire dalla Rivoluzione Industriale, è andato via via perdendosi, facendo del contesto geografico un contenitore da modellare secondo esigenze sempre più egoiste e dimenticandosi che «le città sono essenzialmente dei costrutti artificiali imposti forzatamente su paesaggi attivi, in continuo mutamento e occasionalmente impietosi»<sup>16</sup> (White, 2010). La domanda da porsi, quindi, è quale sia il modo corretto di agire affinché la pianificazione urbanistica e territoriale possa dirsi resiliente.

White parte dal presupposto che la città debba costruire la propria resilienza perché non è un'entità autonoma (White, 2010), ma una sistema dato da una somma tra due addendi “in sproporzione” l'uno rispetto all'altro: finora la pianificazione ha avuto il compito di gestire le azioni trasformative dell'uomo sull'ambiente, ma è necessario un cambiamento che renda le aree urbane esistenti e quelle di nuova costruzione in grado di relazionarsi positivamente alla questione del cambiamento climatico (Brunetta, Caldarice, 2017). Il concetto chiave che deve guidare questo cambiamento nell'approccio alla pianificazione urbanistica e territoriale è la resilienza e nell'ottica co-evolutiva (Davoudi et al., 2012) il sistema deve essere in grado di costruirsi in maniera tale da considerare tutte le proprie componenti in maniera integrata, senza svalutare l'importanza di alcune rispetto ad altre: per fare un esempio, non sarebbe sensato imporre il divieto assoluto dell'uso dell'automobile per ridurre le emissioni senza prendere in considerazione le esigenze di chi non può muoversi in autonomia e necessita di un mezzo di trasporto. Nel capitolo 1 si è parlato dello sviluppo delle teorie scientifiche riguardo la resilienza, di quali siano le sfide che un sistema deve essere in grado affrontare e di quali siano le caratteristiche che lo rendano in grado di affrontarle: l'incertezza e la flessibilità. L'incertezza è quella condizione in cui non si possono

---

<sup>16</sup> «[...] that essentially cities are an artificial construct thinly superimposed over an active, changing and occasionally unforgiving landscape.» (White, 2010, p.90)

prevedere esattamente tutte le conseguenze di un evento oppure un'azione: si possono considerare alcune, magari già sperimentate, ma si tiene presente che potrebbero verificarsi anche altri scenari imprecisati. La flessibilità, invece, è la caratteristica fondamentale per cui il sistema è in grado di reagire immediatamente all'imprevisto trasformandosi secondo le necessità, sviluppando quindi la capacità di adattarsi a eventi di cui non si può stabilire con precisione forma e tempistiche di manifestazione.

### **2.2.1 Mitigazione e adattamento**

Nell'ambito del cambiamento climatico, ciò che si richiede alla pianificazione urbanistica e territoriale resiliente è la costruzione di sistemi urbani in grado di implementare misure di adattamento ai rischi che derivano dagli effetti del riscaldamento globale nei processi di sviluppo e trasformazione e di mitigazione per ridurre gli effetti, al fine di portare al ridimensionamento dei parametri di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione e al contempo supportare lo sviluppo in termini di sostenibilità e qualità della vita.

Si riportano di seguito le definizioni di adattamento e mitigazione:

La **mitigazione** è l'insieme delle misure necessarie a ridurre gli effetti del cambiamento climatico e i suoi impatti sul breve termine (IPCC, 2014).

L'**adattamento** è l'insieme delle misure adottate dai sistemi naturali e umani per rispondere efficacemente sul lungo periodo agli effetti concreti, già manifestatisi, o attesi, di cui non si ha ancora conoscenza empirica, dei cambiamenti climatici, che moderano il danno subito o sfruttano in favore del sistema le opportunità per ridurre il più possibile il rischio: nel caso dei sistemi naturali, si parla del processo di adattamento alle condizioni climatiche e i relativi effetti già conosciuti, che necessita dell'intervento umano per adattarsi alle condizioni future. Le forme di adattamento si possono distinguere in adattamento incrementale, che mantiene l'integrità del sistema, e adattamento trasformativo, nel caso in cui sia necessario cambiare radicalmente la

struttura fondamentale di un sistema per poter reagire efficientemente al cambiamento climatico e ai suoi effetti (IPCC, 2014; Davoudi, Crawford, Mehmood, 2009)

Questi concetti fondamentali devono essere integrati in maniera solida all'interno delle politiche di pianificazione urbanistica e territoriale alle diverse scale, ma assumono una particolare importanza alla scala urbana perché devono essere il principio fondante di tutte le misure attuative di contrasto e sviluppo future che verranno intraprese. Come spiegato, mitigazione e adattamento agiscono su scale temporali diverse, il breve e il lungo termine, perché hanno due obiettivi diversi: la mitigazione ha la funzione di impedire un danno ingente nel momento in cui si verifica un evento calamitoso, quindi influisce sull'effetto post-evento, mentre il ruolo dell'adattamento è quello di evitare che il cambiamento climatico si intensifichi e che le sue manifestazioni si riducano il più possibile, influenzando sulle condizioni che generano la calamità. Di fatto si può dire che i due approcci siano tra loro complementari, ma all'interno della letteratura scientifica sull'argomento è possibile trovarli trattati separatamente ed esiste il dibattito sulla priorità dell'una rispetto all'altro: Davoudi, Crawford e Mehmood (2009) riportano la considerazione di Swart e Raes sullo sviluppo del dibattito, che ha visto l'attribuzione di una maggiore importanza alla mitigazione perché lo stesso cambiamento climatico veniva visto, in passato, come un problema ambientale basato sul rapporto diretto tra causa e conseguenza, cui si poteva porre rimedio entro limiti di tempo definiti, mentre l'adattamento non era considerato una modalità di soluzione e lasciava le questioni "in sospeso" o, più semplicemente, non portava soluzioni definitive. La comunità scientifica ha cambiato cultura e ha rivalutato l'adattamento secondo una chiave di lettura più inclusiva nella questione del cambiamento climatico, ponendolo come misura integrata alla mitigazione: come si vedrà nel capitolo successivo, i piani di mitigazione necessitano di essere integrati con quelli di adattamento per volgere in positivo gli scenari di contrasto attivo, perché ridurre gli effetti dei danni di eventi di intensità crescente diventerà sempre più difficile fino a diventare impossibile.

## 2.2.2 La pianificazione per la mitigazione e l'adattamento

Il rapporto di complementarità tra mitigazione e adattamento si basa sull'assunto che senza la mitigazione non sia possibile l'adattamento: il rapporto può essere visto come un processo che inizia con le misure di riduzione dei danni e prosegue con le iniziative per ridurre le cause degli eventi calamitosi supportando forme di sviluppo sostenibili, che non contribuiscano ulteriormente al cambiamento climatico e al contempo migliorino la qualità della vita delle persone all'interno degli insediamenti urbani. La mitigazione mantiene una situazione costante, mentre l'adattamento agisce sul cambiamento costante. Il *panarchy model* di Holling e Gunderson vede la propria realizzazione nella pianificazione urbanistica e territoriale quando un sistema urbano è in grado di prevenire i possibili danni modificando il proprio assetto nella prospettiva di costruire un sistema migliore sia per resistere ai disastri, sia usando la possibilità dell'evento come leva per evolversi verso uno scenario migliore: la resilienza dei sistemi urbani si può dire perseguita quando alla prevenzione e gestione degli eventi con impatto negativo e di difficile previsione si somma la volontà di cambiare la struttura di tutto il sistema per renderlo più flessibile in prospettiva di eventi di stress (Brunetta, Caldarice, 2019).

Non essendo la città un sistema autonomo, ma instabile e in continua evoluzione e che necessita di un sistema di *governance* strutturato per la sua gestione, è necessario far sì che la pianificazione urbanistica e territoriale imponga la resilienza come linea di pensiero fondante. L'approccio nei confronti del cambiamento climatico deve essere preventivo, ma anche di risposta ed è richiesto che la definizione delle politiche e delle priorità di intervento sia il più inclusiva possibile: invece di impegnarsi a rendere i luoghi più puliti, più *green*, più salubri in maniera patinata e senza una reale introspezione sulla loro forma e composizione, la costruzione della risposta resiliente deve considerare la città come un sistema di strette interconnessioni tra dimensione socio-economica, architettura, ecologia, infrastrutture, cultura e politica (Vale, 2014). Con questa visione dell'urbano è più facile comprendere come sia stato possibile il superamento dell'approccio della *engineering resilience*: è incompatibile con la realtà perché riguarda sistemi che per funzionare devono rispondere a una serie di leggi "inviolabili", che definiscono rigidamente i binari sui quali muoversi e non c'è

evoluzione, ma solo modificazione dell'unico stato di equilibrio che garantisce l'esistenza del sistema, il quale può soltanto essere ripristinato (*bounce-back*).

La risposta della città che la resilienza può aiutare a costituire è di natura strategica (Brunett, Caldarice, 2017), perché, come spiegato precedentemente, l'adattamento è una pratica che ha come orizzonte temporale il futuro sul lungo termine, in ottica co-evolutiva (Davoudi et al., 2012) e deve contrastare l'incertezza di pericoli senza una chiara manifestazione. La capacità di adattamento, quindi, si instaura sulla percezione della presenza di un rischio: il limite della conoscenza a disposizione sta nel non poter aiutare a stabilire scientificamente la forma del rischio, ma al contempo il limite è lo stimolo a progettare sistemi flessibili, in grado di resistere alle diverse possibili conseguenze di un evento. Le diverse possibili conseguenze possono non essere definite, ma è comunque possibile stabilire un *range* di opzioni sulla base del contesto geografico (per esempio, in località montane si metterà in conto la possibilità di valanghe o di nevicate molto intense che potrebbero bloccare le infrastrutture viarie o isolare le comunicazioni per un certo lasso di tempo, mentre in città in prossimità di fiumi sarà più probabile che una pesante precipitazione innalzi il livello dell'acqua e rischi di inondare le aree circostanti). L'evoluzione della città guidata dalla pianificazione urbanistica e territoriale deve integrare il contesto geografico con lo sviluppo umano tale che gli scenari prospettati siano sostenibili per l'ambiente come per le comunità, ma anche di sostegno nel ridimensionamento degli effetti del cambiamento climatico mediante la limitazione consapevole delle attività colpevoli delle emissioni di gas serra: la soluzione ottimale potrebbe basarsi sull'approccio *win-win*, per il quale tutte le parti coinvolte nella questione risultano essere vincenti (Il Sole 24ore, 2017). Agire alla scala locale consentirebbe di ridurre quei fenomeni di portata "ristretta" che, sommandosi, determinano la globalità del riscaldamento globale.

L'integrazione dell'adattamento nella pianificazione urbanistica e territoriale, però, non è immediata perché non è possibile proporre un unico modello di comportamento: è solo in base al contesto geografico, alla sua singolarità, che si possono definire delle misure progettuali e politiche adatte a gestire il caso specifico. Nei suoi report, l'IPCC (2014) propone la mitigazione e l'adattamento come i percorsi da intraprendere necessariamente per contrastare il cambiamento climatico e perseguire lo sviluppo

sostenibile (anche in termini di equità sociale) per ridurre i fattori di rischio quali vulnerabilità ed esposizione sul lungo termine: l'obiettivo di lavorare in prospettiva è quello di non incidere in negativo sullo scenario del cambiamento climatico e contemporaneamente garantire un miglioramento della qualità della vita per le comunità. L'adattamento dovrebbe innescare un processo di misure combinate in sinergia per rispondere alle vulnerabilità del sistema, piuttosto che obiettivi divisi per ambiti e mancanti di relazioni di co-dipendenza (Brunetta, Caldarice, 2019).

Dal punto di vista pratico, la pianificazione locale per la mitigazione e l'adattamento si traduce nella definizione di *governance*, politiche e progetti: la *governance* strutturata in maniera tale da costruire relazioni verticali e orizzontali flessibili, di pronta ed efficace risposta alla questione del cambiamento climatico e di tutto il quadro di conseguenze dirette e indirette; le politiche atte a incentivare la preparazione della città al rischio causato dal cambiamento climatico, mediante efficaci campagne di comunicazione del rischio che generino consapevolezza riguardo il fenomeno e la conseguente volontà condivisa di dar vita a iniziative anche *bottom-up*, così come la gestione ottimale delle risorse in favore dei soggetti più vulnerabili agli impatti negativi dei fenomeni; infine la componente progettuale, che dovrebbe occuparsi della realizzazione di opere (edifici, infrastrutture, ecc.) utili al contenimento degli effetti degli eventi di media e grande portata, tanto quanto strutturate per "approfittare" della manifestazione degli eventi per volgerli da disastri a opportunità e disegnate in maniera tale da riqualificare in maniera creativa l'assetto urbano. Fondamentalmente, la città costruisce la propria resilienza mediante la modifica del proprio assetto e soprattutto con la volontà di cambiare in funzione di avvenimenti dalle conseguenze incerte, ma di certa manifestazione. La resilienza si definisce sulla capacità del sistema di modificare la propria struttura fondamentale senza snaturarsi, ma usando la necessità del cambiamento a fronte di un rischio come leva per la costituzione di uno scenario futuro in grado di migliorarsi costantemente.

### 2.2.3 Il rischio

Il rischio è la probabilità di un sistema di subire danni dovuti al verificarsi di eventi imprevedibili dagli esiti disastrosi o che la manifestazione di eventi imprevedibili influisca negativamente sugli impatti di un determinato trend comportamentale (IPCC, 2014; Treccani, n.d.): è dato dalla possibilità che la combinazione e interazione di svariati fattori endogeni ed esogeni creino delle situazioni per cui non è possibile mantenere lo stato delle cose e che le relazioni che determinano uno scenario vengano meno, sfociando in una situazione diversa, la cui gravità dipende dall'entità del danno provocato. Il rischio è un concetto integrato in qualunque ambito, dall'ambiente all'economia, e la presa di coscienza della sua costante presenza ha portato l'uomo e la natura a dotarsi di misure/accorgimenti per contrastarlo o ridurlo, aspetto che verrà trattato in maniera più approfondita successivamente, quando si parlerà di adattamento, mitigazione e *decision-making* in materia di resilienza.

Per spiegare meglio il concetto di rischio, ma rimanendo comunque a livello di definizione generale, White (White, 2010) lo "scompone" secondo tre fattori principali: la pericolosità (*hazard*, H), la vulnerabilità (*vulnerability*, V) e l'esposizione (*exposure*, E). La pericolosità è un fattore intrinseco al sistema ed è data dalla probabilità che si verifichino eventi potenzialmente pericolosi, la cui natura dipende direttamente dalla conformazione caratteristica dell'area a rischio (IPCC, 2014): per esempio, il pericolo cui è sottoposta una borgata di montagna è dato dalla possibilità che si verifichino delle valanghe o che una nevicata molto intensa possa isolarla dagli altri centri abitati bloccando le principali strade di accesso, eventi la cui probabilità è nulla, invece, per una città di mare. La vulnerabilità, invece, è la predisposizione degli elementi esposti al rischio a subire danni e ha uno stretto legame con la suscettibilità, per cui aumenta all'aumentare della potenziale gravità del danno (in caso di un terremoto, i soggetti più vulnerabili sarebbero le persone non in grado di reagire immediatamente per mettersi al riparo e scappare, come gli anziani o i disabili, al contrario di persone giovani). Infine, l'esposizione è il fattore dato dalla quantità e tipologia degli elementi che potrebbero essere investiti dalle conseguenze negative di un evento (un comune con una popolazione di età media molto alta sarà più esposto all'estinzione di quanto lo sia un

comune più giovane con un forte ricambio generazionale). La letteratura in materia definisce il rischio come il prodotto di questi tre fattori (White, 2010), per cui

$$[1] \mathbf{R (rischio) = H \times V \times E}$$

È interessante citare anche le altre equazioni di definizione che White ha estrapolato dalla letteratura scientifica sulla teoria del rischio: la funzione proposta da Wisner et al. (White, 2010), cronologicamente successiva all'equazione di Crichton, mette in relazione soltanto la pericolosità e la vulnerabilità ( $R = H \times V$ ). In questo caso si suppone che il fattore vulnerabilità includa almeno in parte il concetto di esposizione, perché serve comunque a rappresentare il rischio di un sistema complesso, ma in questa tesi si preferisce fare riferimento all'equazione che distingue un maggior numero di variabili per definire al meglio la complessità dei sistemi reali in relazione al rischio. Un altro esempio citato è quella della *Foresight Future Flooding research*, che lo rappresenta come funzione di probabilità e conseguenza di un evento disastroso: ( $R = \text{probabilità} \times \text{conseguenza}$ ). In questo caso, con conseguenze si intende includere nello stesso insieme persone, ambiente naturale e spazio edificato e implica che questa equazione è specifica per l'ambito del territorio e della pianificazione urbanistica e territoriale, anche perché, spiega White, secondo questo punto di vista pericolosità, vulnerabilità ed esposizione sono parzialmente e marginalmente influenzate dalla pianificazione. Da questo si evince che neanche la teoria generale riesce a essere specifica e rappresentare il concetto con definizioni univoche e che l'argomento sia talmente ostico anche per la comunità scientifica da rendere quasi impossibile approcciarlo in maniera oggettiva. In merito a questo, infatti, White riporta anche un'ultima equazione molto interessante proposta da Wamsler (White, 2010), che sostituisce, nella formula principale citata all'inizio del paragrafo, l'esposizione con la mancanza di capacità di reagire (*lack of capacity to respond*, LC)

$$[2] \mathbf{(R = H \times V \times LC)}$$

Con questa formula si inserisce una componente umana che espone la questione in maniera più specifica, riferendosi alle strutture istituzionali delle società umane e che

quindi lega indissolubilmente la teoria del rischio e il suo contrasto alla resilienza e all'adattamento.

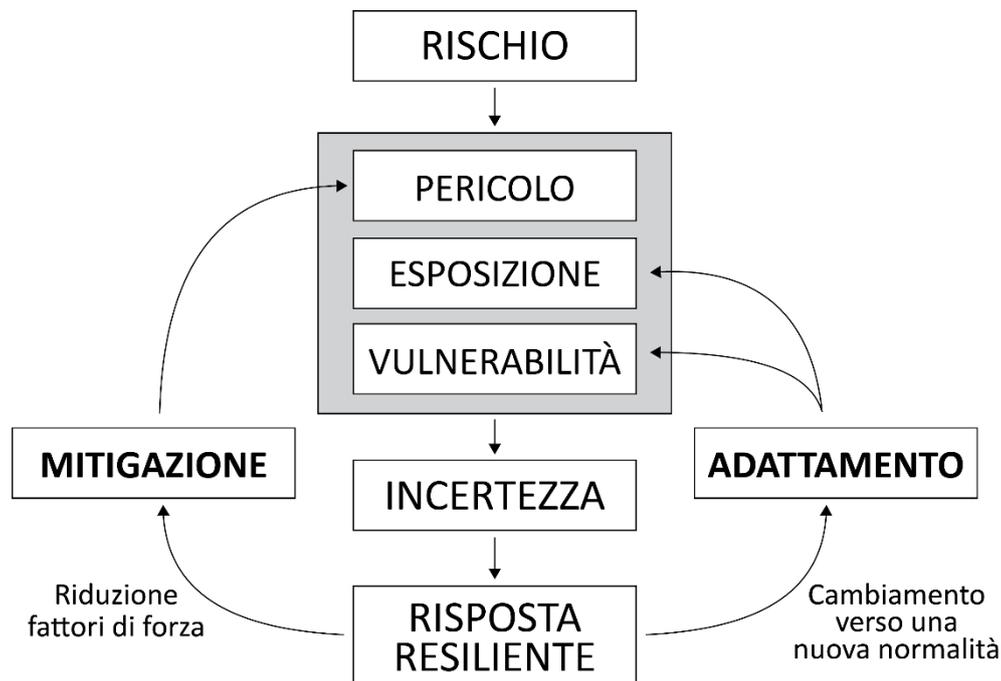


Figura 5 - L'approccio necessario per incorporare i concetti di rischio e resilienza all'interno del processo decisionale (Fonte: White, 2010)

### 2.2.3.1 Rischio naturale e rischio antropico

Pur facendo riferimento alla formula [1], che tratta il rischio secondo parametri relativamente quantificabili ed è più versatile da utilizzare in tutti i settori scientifici, la [2] mette in evidenza la stretta correlazione con lo spazio, la pianificazione urbanistica e territoriale e le misure di riduzione e adattamento agli eventi disastrosi e ai danni. È stato messo in evidenza come la città sia il sistema socio-ecologico per eccellenza, che si costruisce e si evolve come spazio in relazione all'ambiente naturale in cui si è insediato, che plasma a sua volta in maniera sempre più incisiva fino a sopraffarlo, e che non è un insieme definibile come contenitore di oggetti, ma come società fisica e basata su dei valori culturali ed economici.

Cosa significa?

Significa che a incidere sulla valutazione e comprensione del rischio così come sulla pianificazione urbanistica e territoriale ci saranno anche fattori immateriali, che

andranno a pesare sulla vulnerabilità e l'esposizione. Significa anche che l'uomo ha trasformato lo spazio in base alle proprie esigenze, superando la paura della natura come entità divina e imprevedibile, ma sviluppando strumenti e metodi che permettono di aggirarla, sottometterla e sfruttarla al massimo, talvolta in maniera molto ingenua e senza tenere conto delle conseguenze che incideranno sulle scale superiori, così come sul lungo termine. L'*International Panel on Climate Change*, organismo scientifico delle Nazioni Unite nato nel 1988, infatti, nel report del 2014 arricchisce la definizione di rischio come «[...] la possibilità, quando gli effetti degli eventi sono incerti, che le conseguenze su vita, sostentamento, salute, ecosistemi, assetti economici, sociali e culturali, servizi (inclusi i servizi ambientali) e infrastrutture siano distruttive»<sup>17</sup> (IPCC, 2014, p.127). È importante a questo punto distinguere le due macro-categorie di rischi cui può essere sottoposto un sistema urbano: naturali e antropici. L'insistenza di una categoria di rischio rispetto all'altra è imputabile sì all'interazione di elementi naturali e antropici, così come dalle caratteristiche dell'ambiente naturale in cui si trova localizzato un insediamento, ma anche (e soprattutto, ci si azzarda a dire) a come l'uomo ha dato forma allo spazio e come decide di gestirlo, determinando quindi l'impatto più o meno grave della propria impronta e delle sue conseguenze. Per spiegare meglio questa affermazione è utile prendere come esempio molto semplice ma efficace un fenomeno naturale "implacabile": il terremoto. Il terremoto è un evento naturale imprevedibile, temuto in alcune aree geografiche che storicamente hanno subito danni e che per questo sono state classificate come zone sismiche. Le zone sismiche, di conseguenza, sono esposte a questo tipo di rischio per loro natura perché il pericolo, in questo caso, è determinato da un'alta probabilità che questo fenomeno si manifesti: si tratta quindi di rischio naturale. Il rischio antropico in una zona sismica è determinato dalle misure scelte dall'uomo in materia di edilizia sapendo che dovrà avere a che fare con questa probabilità: capacità e incapacità di sfruttare le conoscenze tecniche per

---

<sup>17</sup> «In this report, the term risk is often used to refer to the potential, when the outcome is uncertain, for adverse consequences on lives, livelihoods, health, ecosystems and species, economic, social and cultural assets, services (including environmental services) and infrastructure.» (IPCC, 2014, p.127)

stabilire delle misure per contrastare i danni alle costruzioni e le perdite umane costituiscono i fattori di pericolosità.

I rischi naturali e antropici sono:

| Rischi naturali | Rischi antropici               |
|-----------------|--------------------------------|
| Meteorologici   | Impermeabilizzazione dei suoli |
| Geofisici       | Sociali                        |
| Idrogeologici   | Alimentari                     |
| Climatici       | Tecnologici                    |
| Biologici       | Risorse energetiche            |
| Ecosistemici    | Crimini                        |

Tabella 2 - Tipologie di rischi di origine naturale e antropica

Con l'affermarsi e l'espandersi del modello di insediamento urbano, soprattutto a partire dalla Rivoluzione Industriale, si può affermare che l'uomo ha creato un **nuovo tipo di rischio**, qualunque sia la forma dell'insediamento o che si tratti delle moderne aree rurali, e che la crescita del rischio antropico sia andata di pari passo con una percezione del rischio diversa rispetto al passato e, soprattutto, sempre decrescente.

### 2.2.3.2 La percezione del rischio

Hoorens (2017) definisce la percezione del rischio come il giudizio delle persone sullo scenario delle possibili conseguenze negative future di azioni individuali o collettive: si tratta infatti di studiare quanto le persone comprendano l'entità del danno che potrebbero subire per quanto concerne salute e sicurezza o quali siano le cause dei disastri, se naturali o antropiche, e quale sia il limite di tolleranza prima che decidano di intraprendere delle misure risolutive. L'autrice, inoltre, distingue tra percezione e valutazione del rischio: per percezione del rischio intende la stima della rilevanza del rischio, mentre con valutazione definisce il giudizio sull'accettabilità del rischio, che dipende sia dalla rilevanza percepita, quantificabile per esperienza diretta, sia da altre caratteristiche del rischio stesso. Al di là delle specifiche sulla terminologia, è

importante distinguere la percezione del rischio dalla *risk assessment*<sup>18</sup>, un'analisi del rischio sistematica a cura di esperti nel campo delle decisioni finanziarie e politiche.

Il concetto di rischio si afferma nell'epoca pre-moderna, in concomitanza con la nascita delle prime imprese marittime per il trasporto delle merci, per assicurare i carichi contro i rischi delle lunghe traversate in mare: viene teorizzata una concezione del rischio ancora influenzata prevalentemente dall'incertezza degli eventi naturali, dalla casualità della volontà di eventi considerati sovranaturali e quindi inspiegabili. Come detto precedentemente, l'uomo non aveva altro modo di agire se non quello di evitare il pericolo allontanandosi da esso. Con l'introduzione delle assicurazioni, la concezione è sicuramente diversa, ma non cambia l'approccio: la responsabilità umana non è ancora contemplata e i disastri sono causati esclusivamente da eventi di origine naturale. Con la modernità la situazione cambia e l'attività umana è affiancata alla natura nell'elenco delle cause di eventi che generano trasformazioni, sia positive che negative, ma in seguito la valutazione del rischio verrà trattata esclusivamente nell'ambito delle conseguenze disastrose (ARPAE, 2011). Conseguentemente, cambia l'idea che il disastro sia un evento causato involontariamente da un'azione volontaria mirata a ottenere un determinato risultato e che non lo aveva previsto come possibile conseguenza.

Quando si parla di percezione del rischio, però, si parla soprattutto della consapevolezza della possibilità che si manifesti un evento e che a determinate azioni possano conseguire degli effetti completamente diversi da quelli previsti e con degli impatti negativi di grande intensità e la probabilità con cui essi possano manifestarsi, specie se si continua a perpetrare un determinato modo di agire: generalmente, si

---

<sup>18</sup> Hoorens distingue in prima istanza la percezione del rischio (*risk perception*) dalla valutazione del rischio (*risk evaluation*) come approfondimento del tema principale, in seguito specifica la chiara differenza tra due concetti diversi, la percezione del rischio e la *risk assessment*, che in italiano potrebbe tradursi sempre con valutazione del rischio, ma che non permette di chiarire al meglio il significato del testo. Per evitare confusione si preferisce mantenere il termine in lingua originale.

continua a comportarsi nella stessa maniera se in prima istanza gli esiti risultano positivi e vantaggiosi, ma che in un secondo momento (o anche immediatamente) possano risolversi in conseguenze negative e anche distruttive. Di fatto, quindi, la percezione del rischio dovrebbe avere la funzione di campanello d'allarme per ridurre le azioni che potrebbero essere dannose, se non bloccarle e portare a ragionare in maniera completamente differente rispetto al passato per ottenere gli stessi risultati senza impatti disastrosi. In realtà, la valutazione dei pro e contro di un'azione non è mai stata semplice, perché nel corso del tempo un esito vantaggioso di grande impatto con un *background* negativo (altrettanto d'impatto) ha comunque avuto più successo di azioni con risultati più bilanciati, ma con effetti meno "scenografici". La percezione del rischio diventa una questione problematica quando il rischio reale viene sottovalutato o ignorato e dai soggetti che lo sottovalutano e ignorano: quando si parla di scala locale, i soggetti principali sono sicuramente le figure politiche, per il ruolo che ricoprono, ma anche i singoli cittadini, che, numericamente in maggioranza, sono quelli su cui le politiche devono fare presa intersettoriale, ma si deve anche ragionare sulla difficoltà di trasmettere alcuni concetti tecnici e scientifici a un pubblico molto vasto che non possiede gli strumenti e il background di conoscenze per comprenderli appieno. Altro discorso, invece, è l'esclusione di questioni specifiche dalle politiche per questione di interessi.

Le teorie sulla percezione del rischio individuale e culturale sono state estrapolate dagli studi che la Regione Emilia-Romagna ha effettuato nel 2011 nell'ambito del progetto Monitor di monitoraggio degli inceneritori presenti sul territorio regionale, ponendosi il problema di come la popolazione si relazioni all'introduzione di queste strutture e di come si possa comunicare efficacemente la realtà dei fatti al fine di limitare le contestazioni basate su informazioni incomplete<sup>19</sup>. La percezione individuale del rischio è stata analizzata mediante l'utilizzo del paradigma psicometrico teorizzato da

---

<sup>19</sup> In questa sede non si esprime un giudizio nel merito della questione in sé, su cui si può concordare o essere in disaccordo, ma ci si limita a trattare la letteratura scientifica che fornisce strumenti utili alla gestione dei conflitti in merito alla percezione e comunicazione del rischio.

Slovic a partire dal 1978, per individuare le variabili che le persone costruiscono come schemi mentali per valutare i rischi e definire dei personali limiti di accettabilità. La metodologia consiste nel chiedere alle persone di esprimere delle valutazioni in merito ad alcuni potenziali pericoli legati ad ampio spettro all'evento in questione su ogni parametro caratterizzante il rischio, come il controllo personale che il singolo è in grado di esercitare, il grado di evidenza delle conseguenze, le tempistiche con cui si manifesteranno gli esiti dell'intervento. Il risultato di questo studio mira a ricostruire la mappa cognitiva dei rischi: questa ricerca è interessante perché distingue la percezione dei singoli sulla base del loro ruolo, ovvero gli esperti e le persone comuni: è interessante perché mette in luce come anche i tecnici siano individui e nonostante la comunità scientifica faccia necessariamente riferimento alle teorie per avvicinarsi il più possibile alla realtà oggettiva dei fatti, ci sarà sempre una visione individuale che guiderà la ricerca. L'esito dello studio mette in evidenza che tecnici e semplici cittadini basano la percezione personale su differenti definizioni di rischio e questo incide nella fase decisionale sulla valutazione dell'esposizione: gli esperti basano il proprio giudizio in maniera quasi lineare sul numero di eventi fatali attesi, al contrario delle persone comuni che ragionano in maniera complessa attribuendo valore a fattori quali l'intenzionalità dell'esposizione al rischio (quindi il potere che una singola persona può esercitare sulla situazione, influenzando l'evento alla pari della sua probabilità di manifestazione) e l'immediatezza o la lentezza dei suoi effetti. In questo caso, la differenza emersa tra le due percezioni è influenzata in maniera decisa dalla rappresentazione che cittadini e tecnici hanno del rischio. Un fattore che sicuramente incide in maniera preponderante è l'emotività, che diventa un filtro nella lettura degli eventi da parte delle persone "ignoranti" (dove per ignoranza si intende la non conoscenza involontaria, non l'ottusità e il pregiudizio che tendono a ostacolare un processo): di conseguenza anche la probabilità non verrà interpretata in maniera oggettiva, perché i numeri possono essere interpretati in termini assoluti di certezza di manifestazione anche di fronte a percentuali molto basse o impossibilità solo con una probabilità dello 0%; allo stesso modo i benefici e i rischi, che dal punto di vista tecnico non sono dipendenti tra loro, vengono percepiti proporzionali in maniera sproporzionata. Un'altra questione dalla lettura alquanto fuorviante è la catastroficità degli eventi: un disastro che colpisce nell'immediato un grande numero di elementi è percepito dalle persone come molto più

grave di fenomeni più frequenti, ma che causano molte meno vittime ogni volta, “diluendo” l’evento e i suoi effetti sul lungo termine, anche in modo subdolo, e rischiando un peggioramento nel corso del tempo, mentre gli esperti pongono tutti i rischi allo stesso grado di gravità. Per quanto si dica che il limite del paradigma psicometrico sia la mancata associazione tra il pensiero individuale e il contesto sociale in cui i singoli si trovano a percepire il rischio, in questa tesi si ritiene di non poca importanza il concetto fondante del metodo: a incidere sulla percezione del rischio da parte delle persone è la capacità di controllo che si può esercitare sui fenomeni, capacità detta auto-efficacia, anche in base a quanto si è in grado di avvertire un pericolo, in funzione della sua materialità o immaterialità.

Il metodo usato dall’approccio culturale del rischio, teorizzato da Douglas nel 1982, ha l’obiettivo di mettere in luce la forte influenza che la cultura e l’organizzazione sociale esercitano sulla percezione del rischio, il riconoscimento e la gestione. Il focus di questo metodo è spostare l’attenzione dal punto di vista del singolo individuo per studiare la percezione collettiva dei rischi da parte di persone facenti parte della stessa comunità e quindi affrontando le questioni con lo stesso sistema culturale. Secondo questa teoria, gli approcci al rischio sono quattro e appartengono a quattro gruppi ideali:

- **gruppi gerarchici:** hanno fiducia nelle autorità e fanno affidamento sulle previsioni ufficiali, rispettando le norme prestabilite;
- **gruppi egualitari:** si affidano solo ai membri del gruppo di cui fanno parte e tendono ad attribuire le responsabilità dei rischi agli esterni che non ne fanno parte, non rispettano le norme imposte e danno molta importanza alla partecipazione come metodo di gestione dei rischi;
- **gruppi individualisti:** fanno affidamento sulla sensibilità del singolo nell’approccio al rischio, piuttosto che nelle organizzazioni, e credono che le conseguenze dell’assunzione della responsabilità del rischio possano essere positive tanto quanto negative;
- **fatalisti:** non hanno legami di gruppo e non si attribuiscono capacità di controllo sugli eventi.

Come il paradigma psicometrico, anche la teoria culturale del rischio ha dei limiti, perché tende a porsi in maniera poco flessibile e statica nei confronti dell'”unità di pensiero” dei membri di un gruppo: per quanto il background sia comune e sia rappresentato dal senso di appartenenza a uno stesso gruppo, è necessario tenere conto della possibilità che il pensiero dei singoli membri cambi in base alle situazioni. L'obiettivo di questo metodo, però, è costruire uno strumento per analizzare il comportamento delle comunità e delle relazioni interne a esse nei confronti del rischio.

La percezione del rischio è una questione di estrema importanza quando si parla di resilienza perché i sistemi socio-ecologici, a qualunque scala, hanno bisogno di costruire la propria resilienza e di essere in grado di percepire il rischio per poterlo contrastare in maniera efficace. Per fare questo, è necessario capire come ragiona chi fa parte della componente sociale/umana delle scale geografiche perché saranno le persone a prendere le decisioni sullo sviluppo futuro, in base alle necessità, in relazione però all'intero contesto territoriale. Come affermato precedentemente, è stato l'uomo a dar vita ai rischi antropici e a intaccare la naturale resilienza della componente naturale del territorio: è necessario quindi che tutto il sistema città ponga le basi per costruire la propria resilienza e per farlo serve essere coscienti di ciò cui si va incontro e come lo si vuole affrontare, è necessario che la città, qualunque sia la tipologia di insediamento urbano, costruisca la propria *governance* secondo l'ottica di uno sviluppo coordinato e interdisciplinare.

### **2.2.3.3 Percezione del rischio del cambiamento climatico alla scala urbana**

La pretesa di cambiamenti a livello comportamentale nell'azione umana su base quotidiana, anche nei piccoli gesti, avrebbe ragione d'essere se venissero proposti dei modelli di politiche volti a prendere atto criticamente della situazione attuale e agire in maniera efficace, ma, come spiegato nel paragrafo 2.2.3.3, i meccanismi di percezione del rischio non sono immediati, specie se non si riesce a “vedere” la relazione tra un fenomeno e le sue conseguenze indirette e se si distorce ciò che si vede non avendo a disposizione gli strumenti conoscitivi necessari a interpretare gli avvenimenti. Nel caso

del cambiamento climatico, la difficoltà maggiore che si riscontra nel riconoscere pubblicamente le responsabilità dell'uomo è dovuta alla mancata capacità delle persone di distinguere gli effetti di lunga durata da quelli sul breve termine, nota la quotidiana variabilità meteorologica (Hansen, Sato, Ruedy, 2012).

Con la premessa di questo paragrafo non si vuole dire che non esistono in nessun modo politiche di contrasto al cambiamento climatico, che ci sono e verranno approfondite in seguito, ma si vuole spiegare come ci sia un contrasto tra le reali necessità da risolvere e la difficoltà con cui si dà una risposta al problema del cambiamento climatico. Riprendendo quanto già spiegato nel paragrafo 2.2.3.2 sulla percezione del rischio, spesso le persone valutano l'entità del rischio in base a quello che riescono a "toccare con mano" dall'esperienza diretta, reputano un evento catastrofico che si manifesta un'unica volta e causa tante morti più grave di un fenomeno che si protrae per lungo tempo causando lo stesso numero di decessi per effetti di intensità crescente e, soprattutto, stabiliscono l'importanza di un problema in base all'auto-efficacia, ovvero la capacità personale di intervenire con effetti positivi di riduzione della pericolosità dell'evento (ARPAE, 2011). Tutto questo deve essere sommato al contesto socio-culturale in cui si forma il pensiero, alle dinamiche sociali e di sviluppo della comunità alla scala locale, alle tendenze evolutive del comportamento dei singoli e dei gruppi anche tra chi ha ruoli di potere alla guida delle città. La componente sociale dei sistemi socio-ecologici è quella che di fatto prevale all'interno del sistema e influenza le evoluzioni in positivo e in negativo, determinando gli equilibri del contesto spaziale in cui si trova e decidendo in maniera razionale i ritmi dei cambiamenti, sempre più veloci di quelli della componente ecologica, la quale ha serie difficoltà a mantenere il passo e risponde in maniera "brusca". La realtà del riscaldamento globale, però, non è ancora ben compresa da tutta la popolazione mondiale, che non riesce a realizzare con chiarezza quale sia la propria responsabilità e neanche quali siano gli effetti che vengono subiti in prima persona, soprattutto nella vita quotidiana: Arpaia (2018) afferma che la maggior parte delle persone non riesce a prendere le cose seriamente.

«Di fronte all'enormità del problema, e contemporaneamente all'incalzare della vita quotidiana, la maggior parte delle persone non riesce a «prendere la cosa seriamente».

Tuttavia, non sono soltanto le eventuali difficoltà economiche o le preoccupazioni per i figli a farci sottovalutare il riscaldamento globale o a impedirci di avvertirlo come “il” problema della nostra epoca, che ci riguarda già oggi da vicino» (Arpaia, 2018).

Nel suo articolo, Arpaia riporta gli esiti della ricerca condotta da Mazutis ed Eckardt (2017, in Arpaia, 2018) sui pregiudizi, *bias*, che influenzano la percezione delle persone e dei quali non si è effettivamente coscienti: la conseguenza di questi pregiudizi è che il cambiamento climatico non è considerato un problema reale e vicino, ma astratto e lontano nello spazio e nel tempo, neanche tanto rilevante e disastroso. Tra i *bias* elencati figurano tre di grande rilevanza: ottimismo, rilevanza e volontà. Il *bias* dell’ottimismo porta a credere di non poter essere vittima del clima e che “qualcuno” troverà una soluzione tecnica per risolvere il problema, innescando il *bias* della rilevanza perché le persone non sono indotte ad agire in prima persona con piccole o grandi decisioni poiché i dati presentati non sembrano davvero così spaventosi (es., l’orizzonte temporale degli scenari presentati appare molto lontano). Il *bias* della volontà, invece, innesca uno scarico di responsabilità dal personale al livello istituzionale, sia per una questione di ruoli, sia perché lo sforzo dell’azione in prima persona potrebbe non essere ripagato da una gratifica materiale e magari vedrebbe anche una perdita.

Arpaia riporta anche i risultati di un’altra ricerca, quella della psicologa e attivista norvegese Stoknes (2015, in Arpaia, 2018) riguardo le barriere cognitive che alterano la percezione del cambiamento climatico: distanza, condanna, dissonanza, negazione e identità. La distanza è quel fattore che fa percepire gli avvenimenti disastrosi, per quanto più frequenti, come appartenenti a un’altra parte del mondo, più piccola della propria di appartenenza, e che impiegheranno ancora molto tempo a raggiungerli: è un modo di allontanare gli effetti apocalittici, senza alcun rimedio, che vengono minacciati dalle fonti di informazione e che si ricollegano al fattore auto-efficacia teorizzato da Slovic nel suo paradigma psicometrico. Anche la dissonanza, insieme alla negazione, è un fattore importante: permette al singolo di sottovalutare il fenomeno globale per alleggerire il senso di colpa nel compiere azioni potenzialmente dannose, fino alla negazione degli effetti del cambiamento climatico come meccanismo di auto-difesa, talvolta inconsapevole. Rimandando ancora alle teorie sulla percezione collettiva del rischio raccolte nel volume dell’Arpa della Regione Emilia-Romagna, le conclusioni di

Stoknes sono un'ulteriore conferma: l'identità contribuisce a cercare nel proprio schema mentale e culturale, anche in maniera introspettiva, delle conferme che servano a giustificare il perseverare di determinati atteggiamenti e la mancata volontà di compiere cambiamenti radicale nel proprio vissuto.

La percezione del rischio, quindi, gioca un ruolo importante nelle dinamiche di reazione e adattamento al cambiamento climatico, soprattutto per le spinte volontaristiche verso la gestione del territorio in maniera consapevole e resiliente. La volontà di agire deve partire dall'assunto che il cambiamento climatico è un problema talmente capillare che chiunque ne subirà le conseguenze, ma è anche vero che richiede l'impegno per un cambiamento radicale, anche a livello culturale: la consapevolezza della necessità di una svolta implica una conoscenza approfondita del riscaldamento globale, che a sua volta deve essere comunicata in maniera completa ed efficace per essere compresa appieno, e, soprattutto, la consapevolezza che il cambiamento potrebbe ridurre i vantaggi che una parte della popolazione ha "guadagnato" proprio grazie al coinvolgimento diretto in ambiti che hanno causato il problema principale. Il miglioramento della capacità di percezione del rischio deve essere un obiettivo così come uno strumento per inserire il sistema in un circolo virtuoso di pianificazione urbanistica e territoriale resiliente. Per fare ciò, riprendendo il pensiero di White (White, 2010), la città ha bisogno di gestione mediante strumenti di pianificazione strategica e attuativa, di cui si tratterà nel seguente capitolo.

### **2.3 Gli *agreement* internazionali sul cambiamento climatico**

Per quanto riguarda il contesto europeo, l'Unione Europea è l'ente sovranazionale che si è fatto carico del compito di indirizzare le culture di pianificazione urbanistica e territoriale dei Paesi membri verso l'integrazione dei concetti di resilienza e adattamento al fine di uniformare gli obiettivi e le strategie internazionali. Il principale strumento di cui si dispone è la **Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici**, redatta dalla Commissione Europea e pubblicata nel 2013 a seguito di un processo iniziato con il Libro verde «L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – quali possibilità di

intervento per l'UE» del 2007 e con il Libro Bianco «L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo» del 2009.

### **2.3.1 Il Libro Verde «L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – quali possibilità di intervento per l'UE» e il Libro bianco «L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo»**

Sia il Libro Verde che il Libro bianco partono dal quadro della situazione climatica europea e le relative conseguenze dirette e indirette: i toni sono duri quando si ricorda che «L'Europa non sarà risparmiata» (Commissione Europea, 2007, p.5) e che gli effetti sono notevoli, tanto che anche la minima variazione di temperatura può avere effetti considerevoli sull'ambiente. In particolare, si elencano le regioni europee più vulnerabili all'aumento delle temperature: l'Europa meridionale e l'intero bacino del Mar Mediterraneo, le zone di montagna e in particolare le Alpi, le zone costiere, le zone alluvionali densamente popolate, la Scandinavia, la regione dell'Artide. I documenti mettono in evidenza le conseguenze a livello socio-economico del cambiamento climatico: molti settori economici dipendono totalmente dalle condizioni climatiche e soffriranno sin da subito delle conseguenze del riscaldamento globale, poiché molte attività e imprese come quelle legate alle coltivazioni, alla pesca o al turismo traggono il loro profitto dai diversi usi dei territori. L'aumento della frequenza e dell'intensità di eventi estremi ridurranno l'accesso e l'utilizzo delle risorse, così come causeranno danni enormi all'edificato e le infrastrutture di vario genere e per questo si avranno ricadute sul settore dell'energia e delle assicurazioni alla pari con il vertiginoso aumento dei tassi di disoccupazione. Il concetto di fondo che i documenti vogliono far assimilare a tutti i Paesi membri dell'Unione Europea è che tutti risentiranno degli effetti del cambiamento climatico e che il dovere morale di prendere degli accorgimenti nei confronti dell'ambiente diventerà una necessità molto sentita sia nelle dinamiche *top-down* che in quelle *bottom-up*. La pressione del cambiamento climatico, però, non sarà la stessa tra le diverse aree geografiche del continente europeo e alcune saranno più soggette al fenomeno e a tutte le sue conseguenze: a incidere sui fattori di esposizione e

vulnerabilità non sono solo le caratteristiche dell'ambiente naturale o gli assetti urbani, ma anche la condizione socio-economica delle popolazioni, la distribuzione delle ricchezze nei territori e anche le disponibilità delle casse amministrative per stanziare finanziamenti per le opere necessarie.

La necessità di muoversi verso la pianificazione per l'adattamento al cambiamento climatico è sentita per tutte le scale geografiche, dalla nazionale a quella locale, motivano entrambi i documenti, e ha ragioni economiche: infatti, solo una parte della popolazione potrebbe essere in grado di reagire in autonomia alle conseguenze del mutamento globale (si parla di «adattamento autonomo» (Commissione Europea, 2009)) ed è improbabile che questa forma di adattamento sia il percorso ottimale a causa di fattori quali l'incertezza, la mancanza di un quadro conoscitivo esatto e la limitata disponibilità economica personale. Il soddisfacimento di tale necessità, però, non può essere demandato alle iniziative dei singoli e deve essere studiato in modo tale da agire con tempestività e in maniera equamente trasversale in tutti i settori, dal sociale al produttivo, cosa che può essere realizzata solo a livello istituzionale. Il Libro bianco e il Libro verde sanciscono l'obbligo dell'integrazione dell'adattamento nelle politiche degli Stati membri dell'Unione Europea e forniscono una serie di indicazioni per aumentare la resilienza delle politiche settoriali, ognuna delle quali deve rispondere ad alcune domande considerate cruciali:

- Quali sono gli impatti, effettivi e potenziali, dei cambiamenti climatici nel settore considerato?
- Quali sono i costi dell'intervento o del mancato intervento?
- Come fare affinché le misure proposte abbiano un'incidenza e interagiscano con le politiche in altri settori?

Il Libro bianco, infine, stabilisce una *timeline* molto serrata per la redazione entro il 2012 del Climate-ADAPT, una piattaforma fondamentale per la condivisione di informazioni e aggiornamenti sulla situazione del cambiamento climatico tra gli Stati, e della Strategia europea entro il 2013, sulla base delle conoscenze condivise e con l'obiettivo di fornire un documento valido per i singoli Stati e per la cooperazione a livello internazionale.

### 2.3.2 Climate-ADAPT

Nata dalla collaborazione tra la Commissione Europea (in particolare la Direzione Generale per il Clima, DG CLIMA) e l’Agenzia Europea per l’Ambiente (European Environment Agency, EEA), la piattaforma Climate-ADAPT viene lanciata nel 2012, come previsto dal Libro bianco, con l’obiettivo di supportare i processi decisionali sull’adattamento dei diversi Stati condividendo informazioni riguardo l’ambiente, le evoluzioni del cambiamento climatico e i possibili scenari degli impatti del riscaldamento globale. Infatti, la piattaforma è stata sviluppata per facilitare la raccolta, l’organizzazione e l’uso dei dati sul cambiamento climatico, con il calcolo degli impatti e delle vulnerabilità, per costituire una base di conoscenza comune a chiunque ne voglia usufruire e favorire un alto livello di coordinamento tra i settori e le gerarchie istituzionali: si vuole quindi favorire la strutturazione di forme di *governance* incentrate sulla consapevolezza del proprio ruolo e dei risultati da ottenere.

Le informazioni condivise mediante Climate-ADAPT provengono da fonti molto varie: in primis vi sono gli Stati membri che, aderendo alle iniziative in materia di adattamento e resilienza, forniscono report sugli sviluppi nazionali in base alle linee guida di cui dispongono e permettono di avere maggiori informazioni riguardo le particolarità dei singoli casi; tra gli altri, invece, si trovano le organizzazioni transnazionali, sulla base delle convenzioni a scopo di cooperazione tra le regioni geografiche che ricadono entro i confini di più Stati, e i network costituiti dalle città che hanno aderito al progetto Mayors Adapt e lo stadio successivo del Covenant of Mayors for Climate and Energy. Infine, oltre ai gruppi di ricerca impegnati in studi finanziati dall’Unione Europea, possono collaborare anche singoli *stakeholder* che, dopo aver ricevuto la certificazione di attendibilità, hanno il permesso di caricare materiale utile. La Strategia europea ha usufruito in maniera considerevole della piattaforma, sancendo il suo ruolo fondamentale nella costruzione di una base comune come punto di partenza verso la pianificazione resiliente per l’adattamento al cambiamento climatico.

### 2.3.3 Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici

Il principale documento cui dovrebbe fare riferimento l'intera pianificazione urbanistica e territoriale europea in materia di resilienza e adattamento è la **Strategia dell'Unione Europea di adattamento ai cambiamenti climatici**, pubblicata nel 2013 come *milestone* programmata con il Libro bianco del 2009 e attualmente in fase di aggiornamento<sup>20</sup>. L'obiettivo della strategia è quello di essere applicabile a tutti gli Stati dell'Unione Europea nel rispetto dei principi di sussidiarietà e proporzionalità di contribuzione in base alle condizioni più o meno avvantaggiate dei singoli Stati, chiamati a sostenere quelli con disponibilità minori. L'applicazione di quanto stabilito dalla Strategia favorisce un clima di dialogo e cooperazione continentale, ma non solo: si vuole soddisfare anche la necessità di costruire un sistema in grado di favorire l'interazione anche con i paesi limitrofi e quelli in via di sviluppo. Nella Strategia si sottolinea la costanza del fattore incertezza nel quadro del cambiamento climatico, determinante nel rallentamento della definizione di un quadro preciso sulle emissioni di gas serra, ma si ricorda anche che l'incertezza non può determinare un arresto alle politiche di adattamento: a fronte dell'incertezza è necessario agire stabilendo con criterio gli interventi prioritari, tra cui azioni di adattamento *win-win* e *no-regret* a basso costo e impatto immediato, passando per politiche di integrazione tra diversi settori. La pianificazione di politiche e azioni deve avere come esito il miglioramento della qualità della vita tale che gli effetti positivi ricadano sull'ambiente e sui settori produttivi ed economici, influenzando anche il mercato del lavoro con l'apertura verso lo sviluppo di prodotti e servizi resilienti. La Strategia si pone come strumento fondamentale per la promozione di produzioni a basse emissioni e crescita sostenibile.

---

<sup>20</sup> Viste le valutazioni positive al 2018, come previsto dal Green Deal europeo, la Strategia Europea è attualmente in fase di aggiornamento: dal maggio 2020 la Commissione Europea ha aperto la fase di consultazione pubblica per far sì che la nuova Strategia venga pubblicata entro la prima metà del 2021 (Commissione Europea, 2020).

Gli obiettivi principali sono tre: la promozione delle azioni degli Stati membri, la consapevolezza delle fasi di *decision-making* e l'integrazione dell'adattamento nei settori più vulnerabili.

Il primo obiettivo è quello di spingere gli Stati membri a costituire delle strategie nazionali di adattamento ai cambiamenti climatici, fondamentali per indirizzare la pianificazione urbanistica e territoriale ai diversi livelli verso politiche attuative mirate alle problematiche specifiche che affliggono le diverse regioni geografiche. La redazione di strategie nazionali sarà utile anche all'Unione Europea per la programmazione della distribuzione dei fondi a supporto dell'adempimento degli obiettivi pianificati, stabilendo quali siano i settori e le tematiche prioritari. Inoltre, si propone di dare il massimo incentivo economico possibile ai progetti studiati per essere proposti come modelli per gli altri Paesi e a quelli che saranno capaci di sfruttare in maniera esemplare le infrastrutture verdi in funzione dell'adattamento. L'incentivo economico alla progettazione consapevole di misure resilienti vuole incoraggiare la cooperazione tra gli Stati e la sensibilizzazione al tema del cambiamento climatico, favorendo lo scambio e la condivisione di buone pratiche, soprattutto per il livello locale.

Il secondo obiettivo è l'accrescimento della conoscenza a sostegno dei processi decisionali, al fine di supportare la definizione di politiche di adattamento consapevoli. Si può dire che questo obiettivo parta da una base promettente, dato che già solo la piattaforma Climate-ADAPT ha fornito un prezioso contributo alla Strategia e l'Unione Europea programmi di stanziare fondi per la ricerca. Inoltre, i report dell'IPCC sono uno strumento fondamentale nato appositamente per generare consapevolezza e aiutare le comunità di tutto il mondo a percepire il rischio del cambiamento climatico e agire di conseguenza. Le azioni 4 e 5 a complemento di questo obiettivo si incentrano proprio sul colmare le lacune nelle competenze e l'ulteriore sviluppo della piattaforma Climate-ADAPT per farla assumere il ruolo di punto di riferimento per la conoscenza approfondita sull'adattamento in Europa.

Infine, l'ultimo proposito della Strategia europea si rivolge all'integrazione dell'adattamento negli ambiti più soggetta al rischio del cambiamento climatico. Si parte

dal presupposto che sono già attive politiche di tutela dei settori strettamente legati alla componente ambientale, ma deve diventare priorità l'affiancamento di politiche mirate a settori complementari, quali l'energia, i trasporti e il comparto sanitario e il costante aggiornamento delle politiche preesistenti sulla base degli sviluppi del quadro climatico. L'integrazione delle politiche si realizza anche mediante la realizzazione di progetti infrastrutturali che, visti gli alti costi, devono essere in grado di resistere agli impatti attuali e futuri dei fenomeni che si manifesteranno.

La Commissione Europea spinge costantemente affinché ogni Stato membro realizzi una propria strategia a livello nazionale a coordinamento delle politiche regionali e locali in ottica resiliente: è un auspicio molto sentito all'aggravarsi delle conseguenze del cambiamento climatico e l'Europa vuole supportare le singole iniziative includendo l'adattamento all'interno dei programmi di finanziamento per l'assegnazione di fondi strutturali. Lo stanziamento di fondi è finalizzato all'inclusione dei Paesi con meno disponibilità e che rischiano non solo di non crescere, ma neanche di difendersi con opere di mitigazione (Commissione Europea, 2013).

### **2.3.4 Adaptation Strategies for European Cities – A Toolkit for Cities**

Un altro strumento fondamentale nell'ambito della pianificazione urbanistica e territoriale europea è il **Adaptation Strategies for European Cities – A Toolkit for Cities**, progetto commissionato dalla Direzione Generale per il Clima (DG CLIMA) alla Ricardo-AEA e all'ICLEI (Local Governments for Sustainability) nel 2011 e pubblicato ufficialmente nel 2013, nello stesso periodo della Strategia dell'Unione Europea. Questo documento è molto importante perché, innanzitutto, si rivolge alla pianificazione urbanistica e territoriale urbana e poi perché si pone come linee guida per l'implementazione dell'adattamento e dell'approccio resiliente nelle politiche urbane a fini attuativi. Non è un allegato della Strategia, nonostante l'argomento affine, perché è un progetto portato avanti in parallelo, ma come essa fa ampio riferimento alla piattaforma Climate-ADAPT e ha tra i suoi obiettivi l'integrazione di documenti fondamentali all'interno della piattaforma stessa per espanderla e renderla il database da cui tutte le iniziative di pianificazione urbanistica e territoriale resiliente sarebbero

in grado di attingere a supporto dei processi decisionali. Il progetto si propone di fornire indicazioni “precise” per guidare la pianificazione urbana integrata, supportando le linee guida con l’indicazione di riferimenti bibliografici contenuti nella banca dati del Climate-ADAPT ed esterni, così come fornendo esempi di città che si sono già mosse con ottimi risultati verso l’adattamento al cambiamento climatico. È utile specificare che la pianificazione per l’adattamento in Europa non si è sviluppata in seguito alla pubblicazione degli strumenti citati da parte della Commissione Europea, anzi, è che alcune città come Copenhagen, Stoccolma e Melbourne hanno ritenuto opportuno muoversi in autonomia. Questi esempi vengono citati come casi studio utili da prendere in considerazione nel momento in cui si devono progettare delle soluzioni (per esempio, degli edifici eco-sostenibili) e si ha bisogno di confrontarsi con idee vincenti.

Il *toolkit* propone sei step: il principio, l’inquadramento dei rischi e delle vulnerabilità al cambiamento climatico, l’identificazione delle opzioni di adattamento adatte al contesto geografico, l’inquadramento delle opzioni di adattamento migliori, l’implementazione e il monitoraggio e la valutazione. Dopo gli step, viene fornita una guida per l’integrazione dei risultati sulla piattaforma Climate-ADAPT per la condivisione di buone pratiche, suggerendo anche i parametri per suddividere il materiale caricato nelle diverse sezioni del sito.

Il primo step si ripropone di aiutare gli utenti a comprendere la necessità dell’adattamento al cambiamento climatico, consigliando metodi per comunicare gli effetti del riscaldamento globale e i loro impatti in maniera efficace. La ragione primaria per cui le città europee dovrebbero motivarsi per accrescere la propria resilienza è che la maggior parte della popolazione è concentrata nelle aree urbane e le amministrazioni devono rendersi conto che la qualità della vita che sono tenute a garantire ai cittadini dipende imprescindibilmente dal clima. La sicurezza del sistema urbano è strettamente legata agli effetti del cambiamento climatico.

La decisione di integrare l’adattamento nelle politiche urbane deve basarsi su una approfondita conoscenza del contesto territoriale, passando quindi per un’attenta analisi delle aree interessate dai diversi fenomeni per stabilire le priorità di intervento, e tale conoscenza deve essere anche efficacemente comunicata tra la popolazione per due

ragioni: guidare le scelte sulla base delle testimonianze fornite dalle persone, che conoscono i luoghi dove vivono da punti di vista che non possono essere rilevati con indagini quantitative, e ricevere supporto nei momenti di definizione e implementazione delle politiche. Questo step, infatti, vuole aiutare le amministrazioni a definire solidamente le basi per l'avvio di processi molto complessi e che devono essere sostenuti con costanza in vari modi, compreso il punto di vista economico. È necessario infatti che l'amministrazione definisca chiaramente una struttura di *governance* adatta a supportare efficacemente tali processi, stabilendo ruoli precisi e implementando anche misure di pianificazione partecipata.

Il secondo step è incentrato sulla valutazione del rischio e delle vulnerabilità legate alle conseguenze cambiamento climatico. Dopo aver stabilito il quadro organizzativo della pianificazione urbanistica e territoriale, è necessario definire quali siano i problemi legati allo specifico contesto territoriale, poiché gli effetti del mutamento climatico non sono univoci ed ugualmente distribuiti su tutta la superficie terrestre, ma si manifestano in maniera diversa in base all'interazione con fattori naturali e antropici: è necessaria una valutazione dei parametri del rischio, ovvero pericolosità dei fenomeni, esposizione, vulnerabilità e capacità di adattamento. Questo approccio ricorda l'equazione  $[2] R = H \times V \times LC$  di Wamsler (White, 2010) e testimonia la varietà di approcci alla gestione del rischio, i quali possono distinguersi sulla base delle variabili che si decide di considerare e sui quali si vuole intervenire: in questo caso, per *lack of capacity to respond* si può intendere la valutazione dell'adeguatezza delle politiche vigenti e la loro capacità di aggiornamento in risposta a nuovi eventi meteorologici. Si vuole menzionare lo step 2.3 «Anche queste sono opportunità?»<sup>21</sup> (Commissione Europea, 2013, p.21) perché demanda alla pianificazione urbanistica e territoriale il proposito di indirizzarsi verso misure che non siano “solo” risolutive, ma che vengano pensate a supporto dello sviluppo futuro: devono essere azioni che sfruttino l'occasione dell'intervento per apportare un cambiamento strutturale al sistema. Per quanto espressa brevemente, si

---

<sup>21</sup> «Are these also opportunities?» (Commissione Europea, 2013, p.21)

ritiene che questa frase rappresenti al meglio l'approccio corretto alla pianificazione resiliente.

I seguenti tre step si concentrano sulla parte più pratica delle politiche di adattamento: trattano infatti delle fasi di scelta dei progetti da realizzare e dei criteri da considerare per scegliere le idee migliori da implementare. Soprattutto nella fase di elencazione delle idee, è utile confrontarsi con i casi studio proposti che hanno ottenuto riscontri positivi dalle soluzioni adottate.

L'ultimo step, infine, tratta della necessità di azioni di monitoraggio e valutazione costanti durante tutto il processo, dall'inquadramento iniziale all'implementazione: l'accompagnamento *in itinere* ed *ex post* ha l'importante funzione di deviare e scartare in tempo reale le soluzioni che non stanno dando i risultati sperati e re-indirizzare le dinamiche che rischiano di stravolgere l'intero progetto.

Il capitolo finale di questo manuale serve a dare indicazioni sull'integrazione delle linee guida designate e delle buone pratiche all'interno della piattaforma Climate-ADAPT al fine di condividere esempi positivi e indirizzi effettivamente pratici e diffondere l'idea che la pianificazione resiliente è necessaria e, soprattutto, possibile (Commissione Europea, 2013, p.21).

### **2.3.5 Covenant of Mayors, Mayors Adapt e Covenant of Mayors for Climate & Energy**

La questione del cambiamento climatico all'interno dell'Unione Europea si è sviluppata concretamente nel primo decennio del XXI secolo, tra le iniziative spontanee di alcune città e la formalizzazione delle intenzioni della Commissione Europea di coordinare la pianificazione urbanistica e territoriale per l'adattamento tra gli Stati membri, in modo da uniformare le pratiche e renderle coerenti tra tutti i partecipanti, formando una rete che unisca Stati e città. L'iniziativa più importante a tale scopo alla scala della pianificazione locale è il Covenant of Mayors del 2008, per la realizzazione di Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile, seguita dal Mayors Adapt del 2014, in un

contesto istituzionale in continua evoluzione nel recepimento dei principi di adattamento e resilienza. I progetti erano intenzionati a coinvolgere in prima istanza i Paesi membri dell'Unione Europea e, visto il successo immediato riscosso, sono stati condivisi anche con Paesi extra-UE, nel rispetto del principio della cooperazione internazionale. L'ultima fase di questo processo è consistita nella fusione del Covenant of Mayors e del Mayors Adapt nel Covenant of Mayors for Climate & Energy, nel 2015.

### **2.3.5.1 Covenant of Mayors**

Il Covenant of Mayors, o Patto dei Sindaci, nasce nel 2008 su iniziativa della Commissione Europea per incentivare la pianificazione urbanistica e territoriale per la mitigazione. All'epoca l'orizzonte temporale di riferimento di tutte le iniziative era il 2020 e l'obiettivo era, entro quel termine, di ridurre le emissioni di anidride carbonica o gas affini nell'atmosfera e i consumi sconiderati di energia del 20% e al contempo aumentare del 20% la produzione di energie rinnovabili (Covenant of Mayors, 2008).

Con questa proposta, prima di una lunga serie di progetti nel settore del cambiamento climatico, l'Unione Europea punta a coinvolgere i governi locali e i cittadini nel contrasto attivo e partecipato del riscaldamento globale: l'obiettivo, infatti, è incoraggiare l'iniziativa spontanea dei singoli Comuni per il soddisfacimento di una serie di *goal* raggiungibili e superabili solo mediante la pianificazione urbanistica e territoriale consapevole. In questo caso la riduzione delle emissioni e dei consumi entro un orizzonte temporale si considera azione di mitigazione e nell'ambito di questo progetto i Comuni aderenti si impegnano a seguire una serie di step: innanzitutto la redazione di un Inventario Base delle Emissioni, poi la strutturazione di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) entro un anno dall'adesione al Covenant of Mayors e infine la pubblicazione costante ogni due anni di un Rapporto sull'Attuazione per fornire aggiornamenti sullo stato di realizzazione delle principali *milestone* messe a programma. I principali settori cui si rivolge il Piano sono l'edilizia, i sistemi di climatizzazione, il trasporto urbano e le relative infrastrutture, la produzione locale di energia e le fonti rinnovabili. Nello specifico, il percorso verso la pianificazione per la riduzione delle emissioni si articola nelle seguenti fasi:

1 Il primo passo è definire una strategia fino al 2020, se non oltre: la strategia deve articolarsi nel delineamento dell'obiettivo generale e nell'assegnazione di specifiche responsabilità a ogni livello amministrativo;

2 L'elaborazione dell'Inventario Base delle Emissioni, analizzando il contesto territoriale per quantificare le emissioni, individuare le principali fonti e determinare da dove si possa iniziare a ridurre;

3 Lo sviluppo di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, quindi l'elaborazione di uno strumento di pianificazione locale per definire le misure concrete per adempiere alla riduzione delle emissioni, le tempistiche di realizzazione, la gestione dei fondi e gli *stakeholder* coinvolti;

4 Il monitoraggio dello stato di avanzamento del Piano da inserire nel Rapporto di Attuazione: è necessaria la valutazione dei risultati e dei progressi ottenuti per determinare l'efficacia delle azioni intraprese (Comune di Padova, 2011).

Gli step da seguire ricalcano esattamente le linee guida del *toolkit* delle Adaptation Strategies for European Cities, anche se in realtà, vista la sequenza cronologica dei documenti, si può dire che il documento guida abbia assimilato i processi dei progetti passati per riproporle come buone pratiche.

### **2.3.5.2 Mayors Adapt**

Nel 2014, la Commissione Europea inaugura un'iniziativa gemella al Patto dei Sindaci, il Mayors Adapt: si tratta della riproposizione degli stessi principi, ma anziché mantenere la linea della mitigazione, si decide di intraprendere la strada dell'adattamento, supportando lo sviluppo e l'implementazione di strategie locali. Questo passo avanti è comprensibile se lo si contestualizza in un sistema di pianificazione sempre più indirizzato verso la resilienza e il concetto affine di adattamento, come dimostrano il lancio della piattaforma Climate-ADAPT e la promozione della Strategia europea di adattamento ai cambiamenti climatici: la prospettiva si evolve non cercando "soluzioni" a un problema, ma integrando la riduzione del rischio allo sviluppo futuro sostenibile. Il coinvolgimento attivo delle città

nella pianificazione per l'adattamento al cambiamento climatico è legato, come spiegato nei precedenti capitoli, al fatto che la città sia la scala più vulnerabile agli impatti e disastri meteorologici e proprio per questo rivestono un ruolo centrale nell'implementazione delle azioni di adattamento: se le città si attivassero in maniera efficiente in termini di pianificazione urbanistica e territoriale, ognuna sarebbe il tassello di un quadro molto grande, rappresentante lo scenario di un futuro radicalmente diverso rispetto al passato.

Il Mayors Adapt si propone l'obiettivo di istituire una rete di cooperazione internazionale supportando il livello locale nell'elaborazione di strategie finalizzate ad azioni concrete e accelerando i processi di costruzione di sistemi resilienti verso i cambiamenti climatici. L'impegno dei Comuni firmatari è quello di tradurre la Strategia Europea del 2013 in azioni concrete, elaborando una Strategia Locale di Adattamento o integrando nuove politiche di adattamento ai piani locali già in vigore e stimolando l'iniziativa volontaria delle amministrazioni locali. Il processo di redazione della Strategia deve articolarsi in sei fasi: formalizzare l'impegno, eseguire un'analisi territoriale dei rischi e delle vulnerabilità, individuare le priorità, stabilire quali azioni intraprendere e attuarle e, infine, monitorare periodicamente i progressi.

Allo stato attuale, visto il passaggio dal Mayors Adapt al Covenant of Mayors for Climate & Energy, non esiste più il portale online del progetto.

### **2.3.5.3 Covenant of Mayors for Climate & Energy**

Il Covenant of Mayors for Climate & Energy è il risultato finale dell'impegno della Commissione Europea verso l'introduzione delle pratiche di mitigazione e adattamento nella pianificazione urbanistica e territoriale degli Stati aderenti. Nata nel 2015 dalla fusione tra il Covenant of Mayors e il Mayors Adapt, propone come obiettivi condivisi la decarbonizzazione dei territori coinvolti, partendo dalla proroga al 2030 del precedente impegno di riduzione delle emissioni di gas serra, il rafforzamento della capacità adattiva rispetto agli impatti del cambiamento climatico globale e una pianificazione orientata allo sviluppo sostenibile, garantendo l'accessibilità all'energia sicura.

In continuità con gli impegni presi dalle iniziative originarie, le città firmatarie sono tenute a redigere dei Piani d’Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), come richiesto dal Covenant of Mayors del 2008, e presentare una strategia di adattamento. La strategia di adattamento può essere parte integrante del PAESC oppure sviluppata e integrata in uno strumento di pianificazione separato, ma le due soluzioni devono necessariamente tradursi in piani operativi da perseguire in funzione della riduzione del rischio e degli effetti del cambiamento climatico.

Un altro passo molto importante è l’unione delle forze con il Compact of Mayors, che di fatto ha ampliato l’ottica nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici verso l’estensione globale di questo impegno. Con questa fusione si è dato vita al Global Covenant of Mayors for Climate & Energy, il più grande movimento composto da governi locali impegnati nella lotta al cambiamento climatico attraverso pratiche ingrate nel *mainstream* pianificatorio (Covenant of Mayors for Climate & Energy, 2019).

### **2.3.6 I progetti per la resilienza: C40 e 100RC**

Le tematiche della resilienza urbana e dell’adattamento del cambiamento climatico sono state determinanti nello sviluppo recente delle città. Si può affermare che l’importanza di questi concetti si sia diffusa grazie agli impegni internazionali precedentemente trattati, che hanno richiesto l’integrazione di nuovi valori nelle pratiche di pianificazione alle diverse scale e negli strumenti attuativi in vigore, ma anche per la volontà di enti privati di investire grandi capitali a supporto della costruzione di modelli di città esemplari da replicare in tutto il mondo. Di seguito si presentano i due progetti finanziati dalla Fondazione Rockefeller, una grande organizzazione filantropica statunitense, che a partire dal 2005 hanno manifestato l’interesse per la lotta al cambiamento climatico e la costruzione di reti che uniscano tante città del mondo per far sì che questo diventi un impegno condiviso: il C40 Cities Climate Leadership Group e il 100 Resilient Cities. La proposta è stata accolta da molte città nel mondo, in particolari capitali amministrative e centri economici di grande importanza, e la loro adesione ha determinato il riconoscimento della necessità di lavorare per reti estese, anziché limitare gli interventi a singoli centri senza occuparsi dei territori.

### **2.3.6.1 C40 Cities Climate Leadership Group**

Il C40 è un'iniziativa nata nel 2005 dalla prima collaborazione tra la Fondazione Rockefeller e l'allora sindaco di Londra Livingstone, intenzionato a coinvolgere un gruppo di *megacities* in diversi continenti per contrastare gli effetti del cambiamento climatico globale. Da allora il numero di città è cresciuto in maniera importante, dalle venti iniziali del C20 alle quaranta che hanno dato il nome ancora in uso, per arrivare alle novantasei città attualmente impegnate a proseguire un percorso orientato al soddisfacimento degli Accordi di Parigi del 2015 a livello locale.

Con l'adesione al C40, i sindaci coinvolti hanno la possibilità di perseguire la riduzione delle emissioni di gas serra entro il 2030 e garantire alle città che amministrano di orientarsi verso pratiche di sviluppo sostenibile strutturando strategie di pianificazione resiliente per l'adattamento al cambiamento climatico. Nel corso degli anni, oltre ai finanziamenti messi a disposizione, le amministrazioni hanno usufruito di una serie di strumenti di supporto per poter ottimizzare al meglio i propri servizi fondamentali (energia, trasporti, cibo, acqua e qualità dell'aria) nell'ottica di renderli più *green* e al contempo di garantirne l'accessibilità a tutta la popolazione (C40 Cities Climate Leadership Group, 2019).

### **2.3.6.2 100 Resilient Cities**

Il progetto gemello del C40 è il 100 Resilient Cities, che mira ad aiutare le città aderenti nel percorso di perseguimento della resilienza urbana inclusiva e orientata all'adattamento ai cambiamenti climatici. A differenza del C40, che prosegue il proprio lavoro ininterrottamente da quindici anni, il 100RC, nato nel 2013, ha subito una battuta d'arresto improvvisa nel giugno 2019 in seguito all'annuncio della Fondazione Rockefeller dell'interruzione dei finanziamenti di questo progetto.

È forse l'iniziativa che meglio esplicita l'importanza dell'ottica della resilienza urbana come approccio integrato tra le vulnerabilità di diversa natura già presenti e l'aggravarsi degli impatti del mutamento climatico globale, che alla scala urbana

trovano la loro manifestazione più estrema e tangibile. L'obiettivo per le città coinvolte è stato quello di redigere delle strategie resilienti adatte agli specifici contesti dei sistemi urbani (100 Resilient Cities, 2020).

### **Capitolo 3. Caso studio: il Comune di Sorradile**

Il terzo capitolo si concentra sul caso studio, il Comune di Sorradile, un piccolo borgo rurale dell'oristanese che si affaccia sulle sponde del lago Omodeo. Il Comune di Sorradile si è distinto negli ultimi anni per la sua attenzione al clima e alla pianificazione per l'adattamento al cambiamento climatico, primo in Sardegna a dotarsi di un Piano di Adattamento e intraprendere un percorso di aggiornamento per costruire una prospettiva futura orientata alla crescita in un mondo in continuo mutamento.

Nell'ambito di questa tesi, il Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico è il punto di partenza per l'analisi dell'articolato processo di costruzione della resilienza urbana di Sorradile, processo che si articola nell'integrazione della tematica ambientale negli strumenti di pianificazione e nell'attivazione di progetti e interventi mirati a disegnare un nuovo assetto del borgo, conservandone e rafforzandone l'identità cui è tanto legato. Si è deciso di fare una selezione tra i numerosi documenti e progetti da riportare in questo lavoro, cercando di trattare il più possibile tutti gli ambiti inclusi nella lettura trasversale delle dinamiche territoriali legate all'ambiente. Il taglio che si è voluto dare alla narrazione, in attinenza con il percorso di studi, è rivolto alla pianificazione urbanistica, con la possibilità (e l'auspicio) di effettuare un passaggio di scala, la progettualità ambientale e la promozione della realtà territoriale. Non aver approfondito la componente storica e altre tematiche non vuol essere sinonimo di disinteresse, ma solo necessità di trattare in maniera concisa l'argomento, di per sé molto più vasto delle aspettative.

La raccolta di informazioni per la tesi si è basata su alcune interviste condotte con i principali attori attivi nel processo: il Sindaco Pietro Arca, il dottor Andrea Vallebona dell'agenzia di consulenza Rete Gaia srl, che si è occupato della redazione del Piano di Adattamento nell'ambito del progetto Sardegna Resiliente, e l'architetto Carlo Vigo, impegnato nel processo di adeguamento del Piano Urbanistico Comunale di Sorradile al Piano Particolareggiato Regionale. Le interviste sono state condotte in diversi momenti nell'arco di sei mesi, tra novembre 2019 e maggio 2020: il primo approccio all'argomento è stato con il dott. Vallebona in data 21 novembre 2019, che ha raccontato del processo entro cui è nato il Piano di Adattamento, per poi proseguire con un incontro con il Sindaco Arca il 20 febbraio 2020, cui sono seguite delle telefonate di approfondimento il 15 e il 29 maggio, e infine l'architetto Vigo, contattato il 21 maggio riguardo l'adeguamento del PUC. Alle interviste è seguita la consultazione della documentazione disponibile online e in formato cartaceo, gentilmente fornita dal Sindaco Arca in occasione del nostro incontro di persona a Oristano.

### 3.1 Contesto territoriale

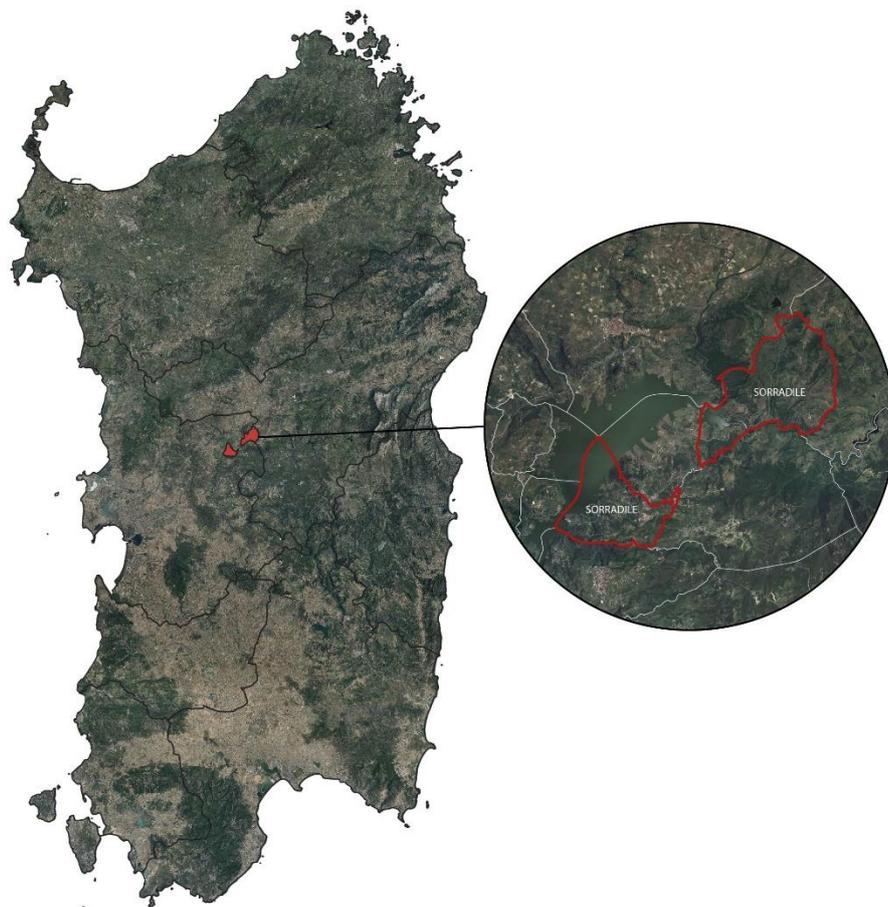


Figura 6 - Inquadramento territoriale del Comune di Sorradile (Fonte: Sardegna Geoportale)

Il Comune di Sorradile ha origini antiche e uno stretto rapporto con le modificazioni del territorio nel corso del tempo: dalle prime forme di insediamento e le *domus de janas*, passando per l'epoca dei Giudicati fino alla radicale trasformazione data alla costruzione del bacino artificiale del lago Omodeo tra il primo e il secondo decennio del Novecento, che inabissò buona parte dei terreni destinati all'agropastorizia impoverendo il paese. Il Comune, facente parte delle aree interne della Sardegna, ha da sempre fondato il proprio sostentamento sull'agricoltura e l'allevamento; questi settori hanno subito drastiche perdite a partire dagli anni Sessanta in seguito al progressivo e persistente spopolamento delle aree interne a favore dei principali centri urbani e, negli ultimi decenni, all'intensificarsi degli effetti del cambiamento climatico.

In questo capitolo si procederà con la descrizione del contesto territoriale del Comune di Sorradile dal punto di vista storico, ambientale, sociale ed economico, al fine di comprendere al meglio le azioni e le decisioni che sono state prese per rendere Sorradile un Comune resiliente.

### **3.1.1 Territorio**

Il Comune di Sorradile fa parte della Provincia di Oristano e si trova nella storica regione del Barigadu. L'estensione del paese è 28,34 km<sup>2</sup> ed è suddiviso in due aree distinte, separate dal Comune di Bidonì: l'abitato è collocato nell'area di minor estensione (9,95 km<sup>2</sup>), mentre l'altra più a Nord è l'isola amministrativa denominata Salto di Lochele, di 16,44 km<sup>2</sup>.

Il territorio comunale è caratterizzato dal fiume Tirso e, soprattutto, dalla presenza del lago Omodeo. Il fiume Tirso, con i suoi 159 km di lunghezza, è il fiume più lungo della Sardegna e nasce nell'altopiano di Buddusò per sfociare infine nel Golfo di Oristano. Per la prossimità del fiume Tirso integra, secondo il Piano di Tutela delle Acque del 2005 della Regione Autonoma della Sardegna, il Comune di Sorradile all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea del Tirso; mentre il Tirso non bagna le aree abitate del comune, il fiume Taloro, suo principale affluente, attraversa da est a ovest il Salto di Lochele (oltre ai rii Riorta, Forma 'e Chera, Tolinu, Tamuele e Tonnu) per confluire da nord nel lago Omodeo. Il centro abitato, tuttavia, è bagnato dal rio Paule. Il territorio insediato dalle abitazioni si articola in colline parzialmente incise, con pendenze tra i 106 m s.l.m. al livello del lago e i 607 m s.l.m. di Monte su Casteddu. Dal punto di vista della morfologia del terreno, l'isola amministrativa è caratterizzata da lievi colline che degradano a ovest verso il lago Omodeo e dal segno netto dato dal passaggio del rio Forma 'e Chera.

#### **3.1.1.1 Lago Omodeo**

L'elemento più caratterizzante del paesaggio di Sorradile, che lo lega indissolubilmente ad altri dodici Comuni limitrofi, è il lago Omodeo. Elemento di unione tra le zone del Barigadu e del Guilicer, è il più importante invaso dell'isola e per molto tempo si è distinto come bacino artificiale più grande d'Europa. La sua

edificazione risale al primo ventennio del Novecento, quando l'ingegnere Omodeo si occupò di progettare la diga di Santa Chiara nei pressi di Ulà Tirso nell'ambito dei piani di bonifica e risanamento della pianura di Oristano: nonostante fosse un'area storicamente molto fertile, si era riscontrata la necessità di garantire l'accesso alle risorse idriche durante l'estate, periodo in cui una pesante siccità comprometteva l'andamento dei raccolti, oltre alla gestione delle pericolosissime piene del Tirso. Inoltre, alla diga era incorporata la centrale idroelettrica, appunto per la produzione di energia elettrica.

Il cantiere per la costruzione della diga venne aperto nel 1918 e si concluse nel 1924, stesso anno dell'inaugurazione. Per la costruzione del bacino artificiale il paese di Zuri, un piccolo borgo medievale localizzato proprio all'interno dell'invaso, venne sommerso e ricollocato completamente pietra per pietra in un'area limitrofa tra il 1922 e il 1923; un altro elemento sacrificato per il lago fu la foresta tropicale fossile miocenica. Sul fondo del bacino, però, sono ancora presenti i resti di nuraghi, *domus de janas* e dell'insediamento prenuragico di Serra Linta, attualmente visibili e visitabili dalla primavera all'autunno, periodo di prosciugamento del lago.

Allo stato attuale, la diga di Santa Chiara è in disuso poiché verso la fine degli anni Sessanta vennero riscontrate delle lesioni su alcuni punti critici dello sbarramento che portarono alla dismissione della struttura. Tra il 1982 e il 1997, sul Tirso venne edificata la diga Eleonora D'Arborea all'altezza del Comune di Busachi, entrata in funzione nel 2000, che sostituì la precedente e contribuì ad aumentare la quantità d'acqua immagazzinabile nel lago (Comune di Sorradile, n.d.).

### **3.1.2 Usi del suolo**

Si ritiene necessaria la descrizione degli usi del suolo per conoscere la vocazione del territorio sorradilese, al fine di comprendere la sua storia e le potenziali risorse di cui usufruire. Si tiene presente che i dati disponibili, presenti in forma di *shapefile* sul geoportale della Regione Autonoma della Sardegna, risalgono al 2008 e si basano sulla carta dell'uso del suolo del 2003 e quindi si può considerare l'informazione parziale, perché non è possibile garantire una visione aggiornata della situazione territoriale. In

questa sede non è possibile fare un'analisi più approfondita, ma si ritiene comunque che quanto visionabile sia utile a raccontare una parte della storia recente del territorio.

La categorizzazione degli usi del suolo rappresentati (fig.7) fa riferimento all'impostazione del progetto europeo CORINE-Land Cover, che prevede quattro livelli di approfondimento gerarchici e procede da un primo livello che suddivide il territorio in cinque macro-classi: superfici artificiali, territori agricoli, territori boscati e altri ambienti seminaturali, territori umidi e corpi idrici (Comune di Sorradile, 2017).

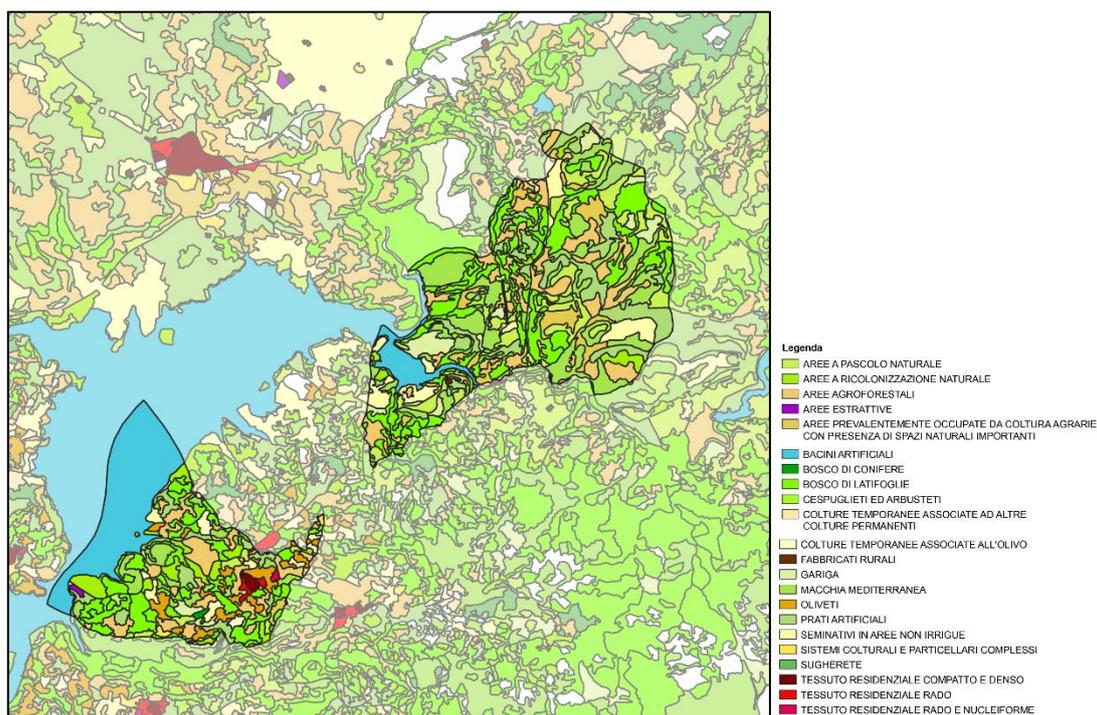


Figura 7 - Carta degli usi del suolo (Fonte: elaborazione dei dati RAS)

Dall'analisi cartografica emerge una netta preponderanza di suolo permeabili rispetto alle superfici artificiali (per superfici artificiali si intendono i tessuti residenziali sia compatti che radi e nucleiformi, i fabbricati rurali e le aree estrattive), che sono localizzate principalmente nella porzione di territorio comunale a Ovest. I suoli permeabili si distinguono fondamentalmente in territori agricoli, lavorati dall'uomo, e territori boscati e ambienti seminaturali: i territori agricoli ricoprono una superficie considerevole, poiché sono comprese in questa categoria sia le aree destinate specificatamente alle coltivazioni, sia quelle necessarie ai pascoli del bestiame per gli allevamenti, ma la percentuale maggiore (al netto della necessaria sottrazione dalla

superficiale comunale totale dell'area dei corpi idrici, ovvero la porzione di lago Omodeo che rientra nei limiti amministrativi di Sorradile) è data dalla componente boscata e seminaturale, equamente distribuita tra il territorio intorno all'abitato e l'isola amministrativa del Salto di Lochele.

### 3.1.3 Aree sottoposte a tutela

La forte valenza ambientale e paesaggistica del territorio del Comune di Sorradile è rimarcata dalla presenza di aree sottoposte a tre diverse forme di tutela su una percentuale rilevante della superficie comunale: si tratta della tutela per il Sito di Importanza Comunitaria (SIC) della «Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta – Rio Siddu» (SIC ITB031104), la Zona di Ripopolamento e Cattura (ZRC) «Rio Canale» (ZRC14) e il cantiere forestale «Omodeo». Un'altra iniziativa, nata dalla collaborazione tra il Comune e Legambiente, è quella volta alla tutela del falco pescatore, specie in via di estinzione.

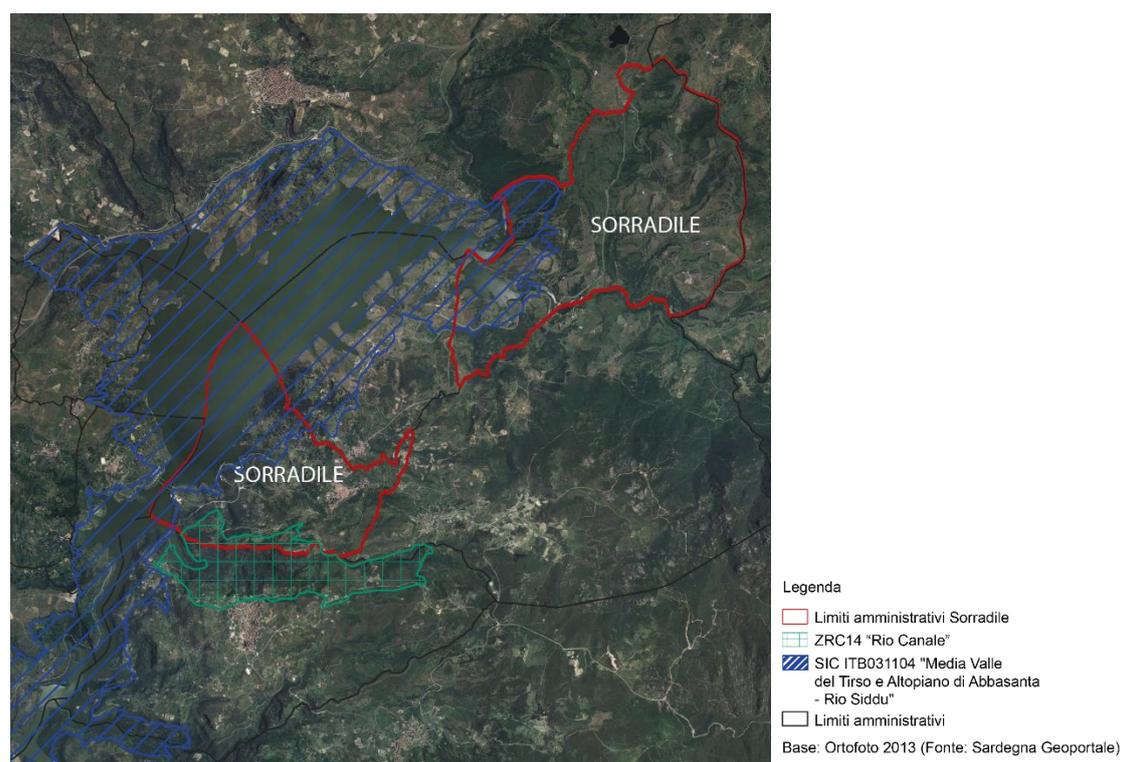


Figura 8 - Aree sottoposte a tutela (Fonte: Sardegna Geoportale)

### **3.1.3.1 Area SIC «Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta – Rio Siddu» (SIC ITB031104)**

I Siti di Interesse Comunitario (SIC) sono gli elementi costitutivi della Rete Natura 2000, strumento dell'Unione Europea finalizzato alla conservazione della biodiversità, istituita dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat": si tratta di una rete ecologica cui aderiscono tutti i territori degli Stati membri dell'Unione Europea, atta a perseguire il mantenimento a lungo termine di habitat naturali e specie floreali e faunistiche in pericolo o rari. I SIC vengono determinati a livello nazionale dai singoli Stati seguendo le indicazioni della Direttiva e possono essere designate come Zone Speciali di Conservazione (ZSC) o Zone di Protezione Speciale (ZPS), nel caso in cui i casi rilevati rispondano alla specifica Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" riservata agli uccelli selvatici.

L'importanza dei SIC è data dal valore che viene attribuito anche all'attività umana nel mantenimento di habitat favorevoli alla conservazione ambientale, per cui non si tratta di aree entro cui l'uomo non può spostarsi né agire, anzi: la direttiva attribuisce grande importanza al lavoro dell'uomo che nel corso dei secoli ha garantito un equilibrio tra la propria attività e gli ecosistemi, perpetrando condizioni favorevoli al mutuo vantaggio. Di fatto, viene incoraggiata la prosecuzione di attività tradizionali come il pascolo e l'agricoltura non intensiva. Secondo l'Articolo 2 della direttiva, infatti, la protezione della natura deve essere perseguita tenendo «conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali» e si demanda tale compito anche ai soggetti privati proprietari di terreni che ricadono all'interno di aree da tutelare (Ministero dell'Ambiente, s.d.).

Il Comune di Sorradile è interessato dall'area SIC in quanto i limiti amministrativi includono parte della superficie occupata dal lago Omodeo. Infatti, il SIC in questione unisce due aree di natura molto eterogenea: l'Altopiano di Abbasanta e la Media Valle del fiume Tirso, che include di conseguenza anche il lago artificiale. La prima è prevalentemente occupata da sughere e olivastri, ambienti steppici e macchia mediterranea, quest'ultima interessata dai pascoli, specialmente quelli di bovini. La sua valenza conservazionistica è data dalla presenza di stagni temporanei (tali stagni prima

ricoprivano una superficie molto più estesa dello stato attuale, poiché l'intervento con sistemi di drenaggio si è reso necessario per garantire più spazio pianeggiante da destinare ai pascoli), che tendono a prosciugarsi nel corso dell'estate, che si sono rivelati essere favorevoli a ospitare alcune specie vegetali di grande interesse biogeografico.

L'area della Media Valle del Tirso, invece, è una zona più umida, che include appunto l'intera superficie del lago Omodeo. Nonostante sia stata una pesante "interferenza" nel paesaggio originario, il lago Omodeo è stato un'opera di grande importanza sia per la regimazione delle acque del fiume, insieme alle due dighe costruite nel corso del Novecento, per garantire una risorsa fondamentale per lo sviluppo economico delle aree contingenti del Barigadu e dell'Alto Oristanese, sia per il mantenimento di un ecosistema favorevole ad alcune specie vegetali di grande valore, ecosistema tale da valere il riconoscimento di area di interesse conservazionistico (Rete Natura 2000, s.d.).

La tutela del SIC è demandata al **Piano di Gestione** (PdG) del 2009 (e attualmente in fase di aggiornamento), redatto nel corso del progetto pilota «ARS – Area Rurale Sostenibile» dell'Aggregazione Intercomunale dell'Alto Oristanese, di cui Sorradile era membro. Il progetto faceva parte del percorso dell'**Agenda 21 locale PALOS** (Progetto Alto Oristanese per lo Sviluppo Sostenibile) del 2002, percorso orientato alla definizione di un modello di gestione integrata e sostenibile di un'area ad elevata valenza ambientale e paesaggistica, partecipato e condiviso dalle amministrazioni locali, dai principali attori sociali (in particolare quelli del settore agricolo) e la popolazione delle aree interessate. L'importanza data alla **partecipazione** lo rende un progetto fortemente innovativo per il periodo e inaugura una "tradizione" per la pianificazione e la tutela della zona, come si vedrà analizzando il processo costruito dal Sindaco Arca per Sorradile.

Compresa la tematica della sostenibilità ambientale e socio-economica in ambito rurale, come stabilito dalla Direttiva "Habitat", le amministrazioni locale si impegnarono a realizzare «dal basso» (Piano di Gestione, 2009, p.4) un modello di gestione integrata e compatibile con la necessità di tutelare gli ecosistemi locali e lo sviluppo socio-economico sostenibile. La delimitazione di un SIC non è stata accolta

come una limitazione alle attività, ma anzi è stata intesa come motivo di orgoglio e ha indirizzato una presa di coscienza dell'importanza della responsabilizzazione delle comunità verso la tutela delle risorse naturali (Aggregazione Intercomunale dell'Alto Oristanese, 2009).

| IAT – INTERVENTI ATTIVI |  |             |
|-------------------------|--|-------------|
| IAT1                    | Ripristino di uno stagno temporaneo mediterraneo (habitat 3170*)   | localizzata |
| IAT2                    | Ripristino degli stagni temporanei mediterranei (habitat 3170*)  | localizzata |
| IAT3                    | Interventi per la protezione dell' Habitat 5230* Matorral arborescenti di Laurus nobilis   | localizzata |
| IAT4                    | Incremento della superficie sughericola (habitat 9330)   | localizzata |
| IAT5                    | Interventi di gestione ambientale finalizzati a potenziare la popolazione di Pernice sarda – Alectoris barbara   | localizzata |
| IAT6                    | Modello pilota di prevenzione e lotta agli incendi a livello locale  | generale    |
| IAT7                    | Interventi di gestione ambientale finalizzati a potenziare la riproduzione delle specie dei vertebrati terrestri legate alle zone a pascolo estensivo (habitat 6220, 6420 e 6310) alle zone agricole | localizzata |
| IAT8                    | Riduzione dei danni da impatto degli uccelli con gli elettrodotti  | generale    |
| IAT9                    | Censimento, ripristino e manutenzione e ripristino della rete dei sentieri rurali e delle antiche ipovie all'interno del SIC   | generale    |
| IAT10                   | Bonifica delle microdiscariche di rifiuti ingombranti e materiali inerti all'interno del territorio del SIC  | localizzata |

Tabella 3 - Interventi attivi del Piano di Gestione (Fonte: Piano di Gestione SIC ITB031104, 2009)

| REG – REGOLAMENTAZIONI |   |          |
|------------------------|---|----------|
| REG1                   | Regolamento condiviso per le pratiche agricole che hanno impatto sulla riproduzione delle specie faunistiche di importanza comunitaria  | generale |
| REG2                   | Regolamento per la riqualificazione dell'edilizia rurale e del paesaggio antropico in ambito rurale   | generale |
| REG 3                  | Individuazione dell'Ente di Gestione del SIC  | generale |
| REG 4                  | Protocollo d'intesa tra Ente gestore del SIC ed EN.A.S per una gestione sostenibile del Lago Omodeo   | generale |
| REG 5                  | Protocollo d'intesa tra Ente gestore del SIC ed ENEL per una gestione sostenibile degli elettrodotti  | generale |
| REG 6                  | Protocollo d'intesa tra Ente Gestione del SIC, LAORE e Associazione di Categoria degli Agricoltori e Allevatori per la predisposizione di un regolamento condiviso per una gestione sostenibile delle zone agricole e la conservazione degli habitat d'interesse comunitario 3170*, 6620*, 6420, 9320 | generale |

Tabella 4 - Regolamentazioni del Piano di Gestione (Fonte: Piano di Gestione SIC ITB031104, 2009)

| INC – INCENTIVAZIONI |  |             |
|----------------------|--|-------------|
| INC1                 | Incremento della produzione mirtilcola   | localizzata |
| INC2                 | Mantenimento delle produzioni foraggere (habitat 6420)   | localizzata |
| INC3                 | Conservazione delle superfici a pascolo con formazioni erbacee secche seminaturali (habitat 6220*, 6310) | localizzata |
| INC4                 | Incremento produzioni asparagi selvatici (habitat 9320, 9330, 9340, 6220*)                               | localizzata |
| INC5                 | Incremento produzioni di conserve da frutti selvatici (habitat 9320, 9330, 9340, 92A0)                   | localizzata |
| INC6                 | Incremento produzione di miele   | localizzata |
| INC7                 | Azienda pilota risparmio energetico e energie alternative (eolico, solare, biomasse)                     | localizzata |
| INC8                 | Azienda pilota depurazione acque e reflui zootecnici (fitodepurazione)                                   | localizzata |
| INC9                 | Azienda pilota riqualificazione architettonica edilizia rurale e bioarchitettura                         | localizzata |
| INC10                | Conservazione e fruizione del bosco di "Olea"  | localizzata |

Tabella 5 - Incentivazioni del Piano di Gestione (Fonte: Piano di Gestione SIC ITB031104, 2009)

| MONITORAGGI AMBIENTALI E RICERCA APPLICATA |  |             |
|--|--|-------------|
| MOR1                                       | Mappatura degli stagni temporanei mediterranei (habitat 3170*), analisi toponomastica e cartografica per individuare tutte le aree di pertinenza di questo habitat     | localizzata |
| MOR2                                       | Analisi geobotaniche degli stagni temporanei mediterranei (habitat 3170*)  | localizzata |
| MOR3                                       | Analisi della qualità delle acque e dei flussi idrici degli stagni temporanei mediterranei (habitat 3170*)   | localizzata |
| MOR4                                       | Cartografia della vegetazione del SIC  | generale    |
| MOR5                                       | Programma di monitoraggio della popolazione di Pernice sarda – Alectoris barbara   | localizzata |
| MOR6                                       | Programma di monitoraggio della popolazione delle specie dei vertebrati terrestri legate alle zone a pascolo estensivo (habitat 6220, 6420 e 6310) alle zone agricole. | localizzata |
| MOR7                                       | Predisposizione dell'atlante faunistico del SIC  | localizzata |
| MOR8                                       | Redazione Atlante agronomico del territorio del SIC, mediante Sistema Informativo Territoriale   | generale    |
| MOR9                                       | Redazione censimento catastale del territorio del SIC, mediante Sistema Informativo Territoriale   | generale    |

Tabella 6 - Modalità di monitoraggio del Piano di Gestione (Fonte: Piano di Gestione SIC ITB031104, 2009)

| SEA – Sensibilizzazione ed Educazione ambientale |   |             |
|--|---|-------------|
| SEA1   | Attività di educazione ambientale   | localizzata |
| SEA2   | Programma di sensibilizzazione per la popolazione adulta sulle tematiche della biodiversità e la gestione dei siti della Rete Natura 2000             | generale    |
| SEA3   | Indagine sulle pratiche agricole sostenibili legate alla tradizione rurale nel territorio del SIC   | generale    |
| SEA4   | Corso di aggiornamento tecnico sulle tematiche della gestione della Rete Natura 2000 destinato alle strutture interne dei Comuni interessati dal SIC  | generale    |
| SEA5   | Predisposizione di materiale informativo e formativo sulla Biodiversità del SIC finalizzato alle attività di educazione ambientale con le scolaresche | generale    |

Tabella 7 – Attività di sensibilizzazione del Piano di Gestione (Fonte: Piano di Gestione SIC ITB031104, 2009)

| VEF – VALORIZZAZIONE ECONOMICA E FRUIZIONE SOSTENIBILE |  |             |
|--|--|-------------|
| VEF1   | Valorizzazione di uno stagno temporaneo mediterraneo (habitat 3170*)   | localizzata |
| VEF2   | Valorizzazione degli stagni temporanei mediterranei (habitat 3170*)  | localizzata |
| VEF3   | Rete di info.point sulla biodiversità del SIC e sul piano di gestione presso le strutture turistiche delle aree archeologiche e storiche interne o limitrofe al territorio del SIC | generale    |
| VEF4   | Realizzazione del marchio "Area Rurale Sostenibile – SIC Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta"   | generale    |
| VEF5   | Attivazione di un Centro visita e centro di educazione ambientale sulla biodiversità presso il centro abitato di uno dei Comuni interessati dal SIC                                | localizzata |
| VEF6   | Realizzazione segnaletica indicativa "Area Rurale Sostenibile – SIC Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta"  | generale    |
| VEF7   | Rete di sentieri natura attrezzati e punti sosta informativi all'interno del territorio del SIC Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta                                     | generale    |
| VEF8   | Centro studi conservazione e mantenimento della biodiversità del SIC Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta-Rio Su Siccu"  | generale    |

Tabella 8 - Programma di valorizzazione delle risorse locali del Piano di Gestione (Fonte: Piano di Gestione SIC ITB031104, 2009)

### 3.1.3.2 Zona di Ripopolamento e Cattura «Rio Canale» (ZRC14)

Le Zone di Ripopolamento e Cattura (ZRC) sono state istituite dall'Istituto Regionale per la Fauna Selvatica per conto della Regione Sardegna e a seguito della proposta partita dalla Provincia di Oristano. Tali zone, di valenza temporanea per un periodo massimo di sei anni, sono aree destinate alla naturale riproduzione di animali stanziali,

per contribuire alla diffusione delle specie su tutto il territorio ed eventualmente ripopolare le aree destinate alla caccia. La scelta di spazi da destinare a ZRC ricade su terreni preferibilmente non destinati alle coltivazioni specializzati o particolarmente colpite dalla fauna selvatica che ne comprometterebbe le condizioni ottimali (Provincia di Oristano, 2017).

L'area di interesse ricadente nel Comune di Sorradile è localizzata nel quadrante Sud del territorio, in prossimità del lago Omodeo e segue il percorso del Rio Canale Cannas, interessando sia i versanti del canale che terreni pianeggianti. La ZRC include aree a copertura vegetale a macchia mediterranea, leccio, sughera e altri, adatti al ripopolamento di specie quali la pernice sarda, la lepre sarda e il cinghiale .

### **3.1.3.3 Cantiere forestale «Omodeo»**

I cantieri forestali, istituiti dall'Ente Foreste della Sardegna al fine di regolare e garantire la gestione sostenibile del patrimonio forestale sardo e mantenere le zone rurali vive e dinamiche. Il cantiere forestale «Omodeo» appartiene in parte al territorio del Comune di Sedilo e in parte a Sorradile: il territorio interessato è stato acquisito dall'Ente Foreste nel 1998, che ha stabilito una concessione trentennale.

Parte del cantiere è delimitato dal Tirso e al Taloro, mentre la morfologia dei terreni interessati dal cantiere è abbastanza dolce, nonostante i precipizi rocciosi e la forte pendenza dell'alveo del Tirso e della località Sas Lozzas. Dal punto di vista delle altitudini, le quote si distinguono tra la più bassa data dai 100 m di Su Littu e le più elevate dei monti San Nicola, a 374 m, mentre le intermedie sono i 338 m di Su Nodu e Ziu marcu e i 253 m di Sas Lozzas. Nell'area scorrono dei piccoli ruscelli a carattere torrentizio e stagionale. Quest'area ha anche valore archeologico, poiché sono presenti numerosi insediamenti risalenti al Paleolitico e al Neolitico, raggiungibili mediante la fitta rete sentieristica percorribile della zona (Sardegna Foreste, n.d.).

### **3.1.3.4 Progetto Falco Pescatore Sardegna**

Il Progetto del Falco Pescatore è un'iniziativa nata da parte di Legambiente in collaborazione con il Gruppo di Coordinamento nazionale, di cui fanno parte il Parco

della Maremma, il Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano e il Comune di Sorradile, per limitare il rischio di estinzione di questa particolare specie di rapace e garantirne la conservazione nell'ambito della regione mediterranea. Il falco pescatore risultava estinto in Sardegna da trent'anni, ma di recente è stato avvistato nell'isola poiché Sorradile è una tappa intermedia del viaggio iniziato dalla Toscana e proseguito sorvolando la Corsica, per raggiungere infine lo Stagno di Mitras, nell'oristanese per la nidificazione durante le migrazioni primaverili e autunnali. Tra gli obiettivi di questo progetto figura il coordinamento tra i gruppi di interesse coinvolti per lo scambio di buone pratiche (Comune di Sorradile, 2018).

### **3.1.4 Popolazione ed economia**

In questo paragrafo si procederà con la descrizione dei dati riguardanti la popolazione, le fasce di età e l'età media, l'andamento demografico in relazione al fenomeno dello spopolamento delle aree interne e le basi dell'economia locale rapportate al numero di abitanti lavoratori. La principale fonte di riferimento per questa sezione è il capitolo di analisi territoriale del Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico del Comune di Sorradile (2017) redatto da Rete Gaia srl, che ha svolto l'elaborazione dei dati dell'ISTAT incrociandoli e confrontandoli con le informazioni sull'Unione dei Comuni del Barigadu e la Provincia di Oristano.

#### **3.1.4.1 Popolazione**

Dall'analisi dei censimenti relativi al secondo dopoguerra, effettuati dal 1951, risulta che a partire dagli anni Sessanta del Novecento la popolazione di Sorradile ha subito una drastica riduzione, soprattutto se confrontata con la stabilità registrata nei cento anni precedenti.

Lo spopolamento del Comune di Sorradile manifesta le stesse dinamiche demografiche descritte da un documento intitolato «Comuni in estinzione. Gli scenari dello spopolamento» (2013), presentato dalla Regione Autonoma della Sardegna per esporre gli esiti delle ricerche del Centro regionale di programmazione riguardo l'entità e lo sviluppo di questo fenomeno nell'isola. Dalla metà dell'Ottocento fino al secondo dopoguerra, l'andamento demografico sardo è sempre stato in crescita, mentre nella

seconda metà del Novecento il calo ha assunto livelli preoccupanti: nel corso di quasi sessant'anni il 60% dei Comuni ha subito un calo del numero di abitanti e di questi Comuni più di un terzo ha registrato perdite superiori al 40%. In seguito al decremento della popolazione, la trasformazione più radicale subita dalla Sardegna è stata un fenomeno di ripopolamento molto intenso delle aree costiere (trasformando di fatto la Sardegna in un luogo di turismo prettamente balneare, coadiuvato dall'attenzione mirata allo sviluppo urbano in ambito costiero (Colavitti, Serra, Usai, 2018)), in assoluta controtendenza con la cultura insediativa regionale di concentrarsi nelle aree più interne dell'isola. Tra le conseguenze di questo fenomeno, come si spiegherà in seguito, figura il notevole **invecchiamento** della popolazione e la mancata risposta dal punto di vista della natalità necessaria al ricambio generazionale. L'obiettivo della redazione di questo documento è la definizione di un indicatore composito di Stato di Malessere Demografico (SMD), sulla base dell'ultimo censimento del 2011, suddiviso in due parti: la prima si riferisce agli episodi di spopolamento in relazione alla gravità della perdita di abitanti, mentre la seconda tiene conto di una serie di fattori legati alle caratteristiche specifiche della popolazione, la struttura e il movimento naturale, che ne determinano lo stato di salute. Sulla base dei calcoli dello SMD per i Comuni facenti parte delle aree interne della Sardegna, è stata determinata una classificazione del rischio di desertificazione demografica: i comuni verso la tendenziale scomparsa (Fascia A) e quelli in attuale e prevedibile malessere demografico (Fascia B). I comuni ricadenti nella fascia A rispondono ai seguenti fattori:

1. hanno registrato continuativamente saldi intercensuari negativi a partire dal periodo 1961-51 o dal 1971-61;
2. nel 2011 rispetto al 1951 hanno avuto un decremento della popolazione di oltre il 40 per cento;
3. nel decennio 2001-2011 hanno avuto un numero di nati inferiore a 7 per 1.000 abitanti;
4. nel decennio 2001-2011 l'indice di eccedenza dei nati sui morti ha assunto valori non inferiori a -20;
5. si sono qualificati nel decennio 2001-2011 per valori negativi dell'indice migratorio;

6. al censimento del 2011 presentavano oltre 250 anziani ogni 100 giovanissimi;
7. al censimento del 2011 la percentuale dei bambini di 0-9 anni sul totale degli abitanti era inferiore al 7 per cento;
8. secondo le previsioni al 2035 la popolazione dovrebbe registrare un decremento non inferiore al 20 per cento (Regione Autonoma della Sardegna, 2013).

Il passo successivo alla divisione in categorie per rischio di scomparsa è stato quello di calcolare, sulla base del trend demografico nel sessantennio 1951-2011, il periodo entro cui si potrebbe manifestare la totale desertificazione, dichiarando di fatto l'estinzione dei comuni in questione. Essendo una proiezione, il calcolo è stato effettuato mantenendo come condizioni costanti gli andamenti demografici del passato, quindi determinando che i risultati possano avverarsi se non si manifestino avvenimenti volontari e involontari che causino un'inversione delle tendenze –ed è questo che si può considerare il punto di partenza di questa tesi.

Per il suo andamento demografico, il Comune di Sorradile fa parte della fascia A e, secondo le stime effettuate, il suo periodo di estinzione tendenziale è il 2042-2043. Sulla base di questo dato, si propone una breve riflessione, che di fatto accompagna e lega tutti gli approfondimenti sulle politiche e le azioni intraprese a livello amministrativo dal Comune e dalla comunità di Sorradile: gli studi del Centro regionale di programmazione risalgono al 2013, il periodo di estinzione è previsto entro i trent'anni successivi e sono –già–passati sette anni da allora, per cui il termine previsto è più vicino ai vent'anni che ai trenta. Sembra comunque molto tempo, ma pensare che nel 2013 il periodo di estinzione calcolato per il Comune di Semestene (SS) è il 2023-2025 è utile a dare una misura della necessità di agire nel e per l'immediato presente ragionando in funzione dello sviluppo futuro.

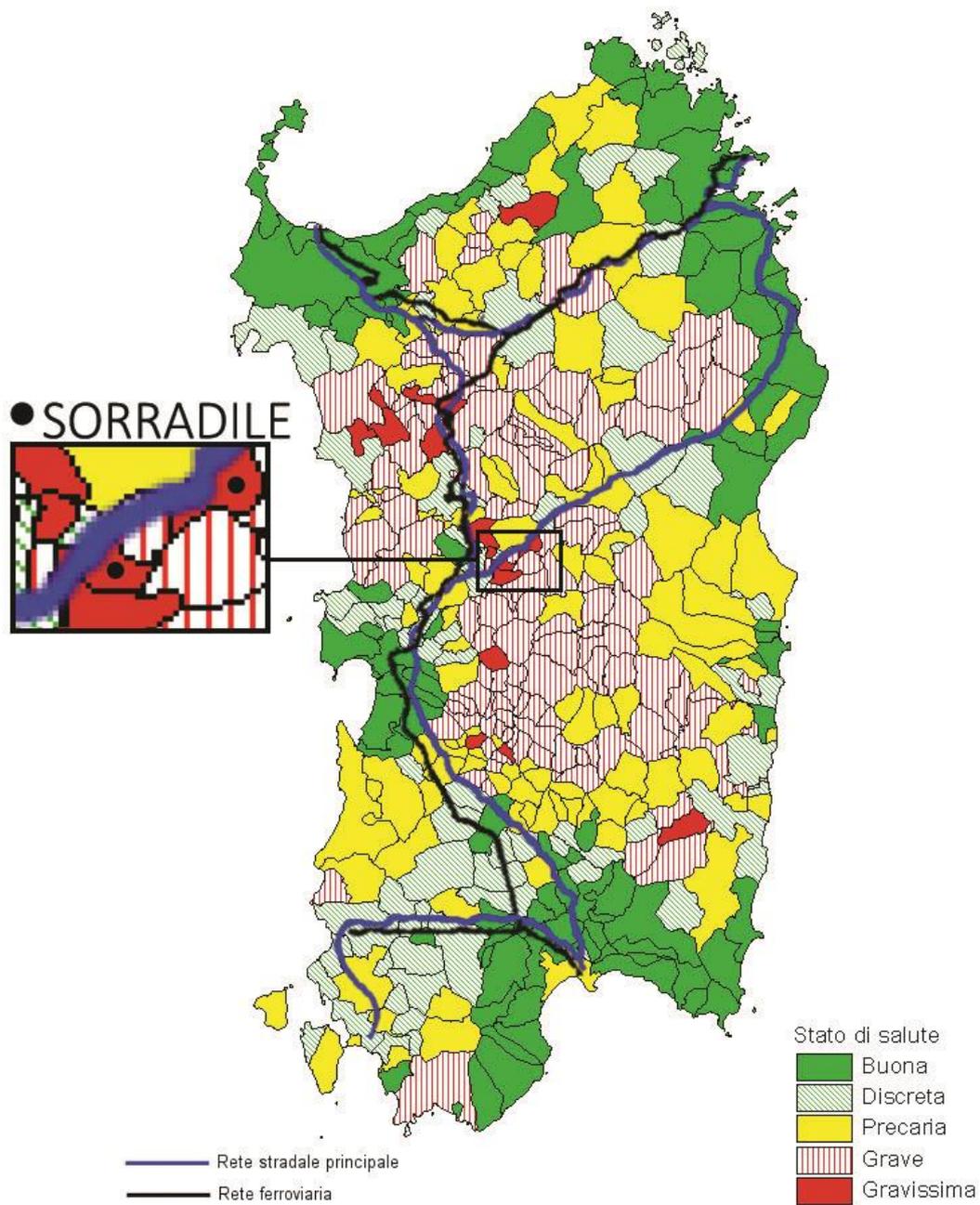


Figura 9 - Comuni della regione Sardegna secondo lo Stato di Malessere Demografico (SMD) (Fonte: Regione Autonoma della Sardegna, 2013)

La principale causa dello spopolamento a Sorradile è la tendenza negativa del saldo naturale, molto più elevato se confrontata con il saldo migratorio: infatti, il numero dei morti supera nettamente le cifre dei fenomeni di emigrazione. Tale dinamica è dovuta fondamentalmente a un'età media della popolazione molto elevata, che non garantisce un ricambio generazionale costante e che fa sì che il numero delle morti sia superiore al numero delle nascite.

| Anno al 1° gennaio | 0-14 | 15-64 | 65+ | Totale | Età media |
|--------------------|------|-------|-----|--------|-----------|
| 2014               | 25   | 218   | 157 | 400    | 53,9      |
| 2015               | 25   | 213   | 158 | 396    | 54,2      |
| 2016               | 24   | 203   | 159 | 386    | 54,6      |
| 2017               | 24   | 199   | 156 | 379    | 54,5      |
| 2018               | 22   | 202   | 139 | 363    | 54        |
| 2019               | 24   | 194   | 142 | 360    | 54,5      |

Tabella 9 - Popolazione residente per fasce di età ed età media nel periodo 2014-2019 (Fonte: ISTAT, 2020)

L'età media è un fattore fondamentale per comprendere le dinamiche della popolazione stabile di Sorradile. In comparazione con la media nazionale di 45,7 anni al 2019 (ISTAT, 2020) e provinciale di 48,3 (ISTAT, 2020), Sorradile presenta una situazione più fragile, poiché rimane costante il rapporto tra la popolazione giovane (si considerano insieme le fasce 0-14 e 15-64) e quella anziana: la fascia over 65 rappresenta sempre più di un terzo della popolazione totale (Tab.9).

La ragione dello spopolamento e del conseguente invecchiamento della popolazione a Sorradile, come si è spiegato in precedenza, è la crescita e lo sviluppo delle aree metropolitane nel corso della seconda metà del Novecento, che hanno portato alla polarizzazione nei capoluoghi di provincia di servizi e possibilità lavorative e che hanno accolto le tante famiglie che vi si sono trasferite. A partire al 1975, la crescita demografica delle aree rurali ha iniziato a contrarsi perché la popolazione rimasta era composta in gran parte da popolazione adulta e anziana, la cui mortalità non poteva essere compensata dall'esiguo tasso della natalità (Comune di Sorradile, 2014). Sorradile ha quindi manifestato le stesse problematiche di tutte le aree interessate da questo trend demografico, che come si può vedere dalla Fig.9 e dalla Tab.10, non ha subito significative variazioni fino al giorno d'oggi.

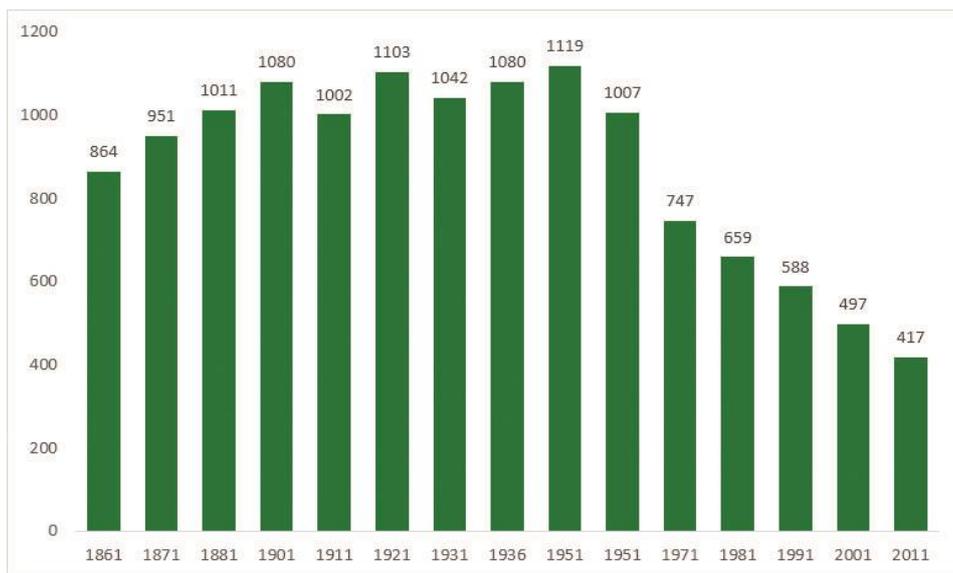


Figura 10 - Evoluzione demografica del Comune di Sorradile sulla base dei censimenti nazionali 1861-2011 (Fonte: ISTAT, 2020)

|                            | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Popolazione inizio periodo | 417  | 415  | 407  | 400  | 396  | 386  | 379  | 363  |
| Nati vivi                  | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 2    | 1    | 3    |
| Morti                      | 3    | 8    | 10   | 9    | 8    | 8    | 11   | 5    |
| Saldo naturale             | -3   | -7   | -9   | -8   | -8   | -6   | -10  | -2   |
| Saldo migratorio           | 1    | -1   | -1   | 4    | -2   | 0    | -6   | -2   |
| Popolazione fine periodo   | 415  | 407  | 400  | 396  | 386  | 379  | 363  | 360  |

Tabella 10 - Principali dinamiche demografiche del Comune di Sorradile nel periodo 2011-2018 (Fonte: ISTAT, 2020)

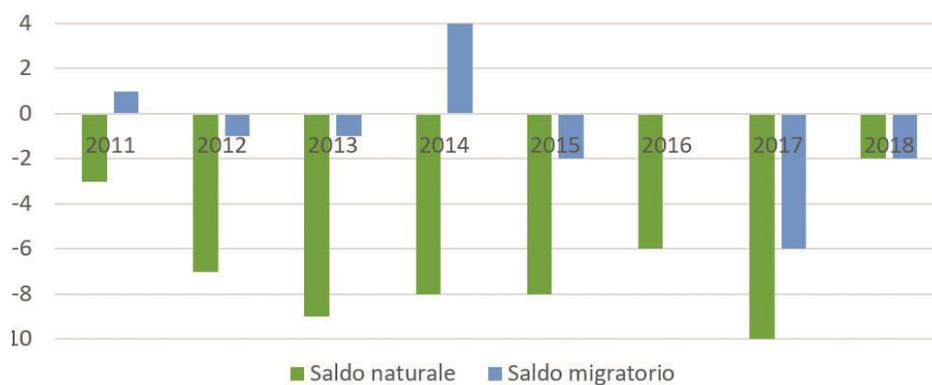


Figura 11 - Rapporto tra saldo naturale e saldo migratorio nel Comune di Sorradile nel periodo 2011-2018 (Fonte: ISTAT, 2020)

Una informazione interessante emersa dall'intervista al Sindaco Arca, però, va in **controtendenza** con la visione negativa di un trend simile per l'evoluzione demografica della popolazione: della fascia degli ultrasessantacinquenni fanno parte ben cinque **ultracentenari** e ciò ha dato il via a misure di assistenza domiciliare per gli anziani non autosufficienti e le loro famiglie, come il cofinanziamento per l'adesione al progetto regionale «Ritornare a casa». Un'altra iniziativa interessante, a questo proposito, è il «Borgo della longevità», che vuole contribuire alla crescita economica incentivando l'attrattività del borgo per il turismo della terza età. L'amministrazione del Sindaco Arca ha molto a cuore la questione perché considera la longevità un patrimonio immateriale di grande valore: come viene spiegato nell'ultimo Bilancio Sociale di Fine Mandato (Comune di Sorradile, 2019), relativo al periodo 2014/2019, si vuole preservare la memoria della popolazione anziana e si ritiene che la tutela degli anziani sia una responsabilità dell'intera comunità. Questo modo di guardare alla tutela della comunità locale si lega a una prospettiva molto ampia dell'idea di resilienza territoriale: il territorio non è identificato dal rapporto contenitore/contenuto, per cui l'ambiente-contenitore deve essere tutelato per servire la popolazione-contenuto, ma è visto come un sistema dove ogni elemento influisce sugli altri e, in quanto tale, deve essere sostenuto nella complessità delle relazioni tra le parti e dei singoli elementi.

### **3.1.4.2 Economia**

Secondo il 6° Censimento generale dell'Agricoltura, risalente al 2010, e il 9° Censimento generale dell'Industria e dei Servizi del 2011, la principale attività economica del Comune di Sorradile è rappresentata dal settore agricolo, per un totale di 73 sedi di imprese e 77 addetti coinvolti. Era una conclusione raggiungibile anche dall'analisi dell'uso dei suoli, che come si è visto, è prettamente destinata alle attività agropastorali in maniera diretta e indiretta (vd. 3.1.2). Il secondo settore più rilevante è il terziario, con 18 imprese che danno lavoro a 21 addetti, mentre i settori industriale e pubblico danno impiego rispettivamente a 19 e 6 addetti. Infine, si riconoscono anche 4 istituzioni no profit che, però, non sono rilevanti dal punto di vista dell'impiego in quanto il lavoro volontario non è retribuito e di conseguenza non genera reddito.

Dal punto di vista occupazionale, il Comune di Sorradile non è particolarmente sofferente in quanto il tasso di disoccupazione stimato dalla rilevazione censuaria del 2011 è pari all'11,5%, che confrontato con il 18,6% regionale non risulta essere particolarmente negativo. C'è da tenere in considerazione, però, che il dato considera solo i soggetti che fanno parte della forza lavoro, mentre si dovrebbero considerare anche gli individui che non possono lavorare per questioni anagrafiche e chi non è in cerca di occupazione: a Sorradile, gli inattivi sono il 62% della popolazione totale, dato molto elevato rispetto al 49% della media nazionale e il 53% provinciale (Comune di Sorradile, 2017).

## **3.2 Sorradile e la Strategia Nazionale per le Aree Interne**

Secondo la classificazione della Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI), Sorradile fa parte del grande gruppo delle aree interne italiane per localizzazione e caratteristiche. La questione delle aree interne è emersa nel dibattito pubblico nel corso dell'ultimo decennio, cui ha fatto seguito la volontà nazionale di risolvere le disparità create dalla seconda metà del Novecento con lo sviluppo urbano e che perdurano ancora oggi, indebolendo il tessuto sociale ed economico dei piccoli e medi centri. Trattare la Strategia Nazionale per le Aree Interne e la prospettiva di Sorradile come area interna vuole fungere da pretesto per leggere le azioni intraprese, che verranno affrontate in seguito, in ottica interdisciplinare e, soprattutto, come strumenti della costruzione di una solida resilienza territoriale.

Si definiscono aree interne le «aree significativamente distanti dai centri di offerta di servizi essenziali (di istruzione, salute e mobilità), ricche di importanti risorse ambientali e culturali e fortemente diversificate per natura e a seguito di secolari processi di antropizzazione» (Agenzia per la Coesione Territoriale, 2014, p.5).

### **3.2.1 La Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI)**

La questione delle Aree Interne è entrata nel dibattito pubblico italiano in seguito alle riflessioni in merito alle politiche di sviluppo del Mezzogiorno, che hanno portato alla luce lo stato di profonda disparità tra i principali poli urbani e l'entroterra italiano: tale disuguaglianza è stata dettata dalla rottura tra la modernizzazione dei nuovi processi produttivi e le realtà più tradizionali, creando un divario considerato talmente insormontabile da aver escluso i territori considerati inefficienti perché incapaci di raggiungere in autonomia gli stessi livelli di realtà economiche più "moderne" (Colavitti Serra, Usai, 2018). In seguito a queste considerazioni, riconoscendo il grande potenziale inespresso delle Aree Interne, nel 2012 Barca, l'allora Ministro per la Coesione, decise di avviare lo sviluppo di una Strategia Nazionale per le Aree Interne, dialogando con i rappresentanti di tutte le Regioni per stabilire quello che sarebbe diventato uno dei punti chiave delle politiche regionali per il periodo 2014-2020. Il ruolo conferito alle Regioni, oltre a spiegare le problematiche delle diverse realtà, è quello di approvare le proposte

di sviluppo locale, in accordo con le amministrazioni coinvolte di volta e in volta, e stabilire come distribuire i fondi comunitari (FESR, FSE, FEASR, FEAMP) necessari (Dipartimento per la programmazione e il coordinamento della politica economica, 2019).

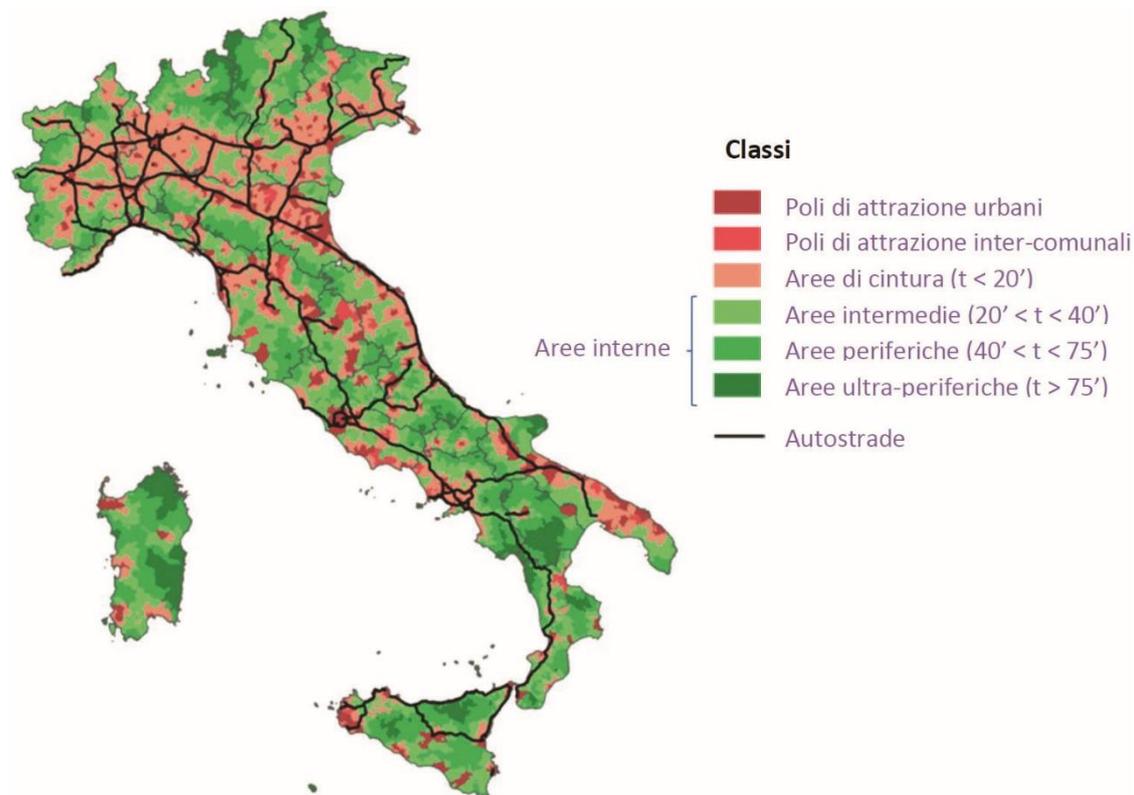


Figura 12 - Mappa delle Aree Interne italiane (Fonte: SNAI, 2013)

L'interesse per Aree Interne si è focalizzato sul graduale processo di marginalizzazione iniziato nel secondo dopoguerra che ha generato delle dinamiche di impoverimento e mancato sviluppo di queste zone, dovuti a diversi fattori: la conseguenza più significativa è stata la «**de-antropizzazione**», ovvero la riduzione della popolazione per l'emigrazione in massa verso i grandi centri urbani e l'invecchiamento demografico dovuto all'età media dei residenti rimasti, che a sua volta ha generato la perdita la manodopera impiegata fino a quel momento nelle campagne, principale motore economico e sociale di tutte le zone discusse. A seguito della decrescita demografica, la popolazione ha risentito della mancanza di fornitura di servizi pubblici fondamentali e dell'abbassamento della qualità di quelli già presenti sul territorio per i mancanti finanziamenti, necessari a garantire il diritto a una buona qualità della vita.

I servizi pubblici fondamentali riconosciuti dalla SNAI sono la sanità, la scuola e la mobilità interna alle aree e di collegamento con l'esterno. Nella Strategia viene esplicitata la contraddizione tra dover garantire questi servizi, in particolare l'assistenza sanitaria, e la necessità di ridurre la spesa pubblica, riorganizzandone la distribuzione. La questione delle **strutture sanitarie** è in stretta correlazione con l'alto tasso di invecchiamento della popolazione e si dovrà far fronte alle esigenze di assistenza agli anziani e di malattie croniche, di cui non si occupano gli ospedali e che richiede quindi lo spostamento delle risorse verso le cure territoriali: a fronte di una popolazione ridotta che non necessita di cure ospedaliere, si ritiene necessario chiudere i piccoli ospedali "inutilizzati", ma al contempo non si sceglieranno quelle aree per costruirne di nuovi, aumentandone il disagio e la marginalizzazione.

In questo contesto, anche il ruolo della **scuola** viene estremamente penalizzato, soprattutto se si pensa alla necessità di combattere il fenomeno della dispersione scolastica: la funzione dell'educazione scolastica dovrebbe essere di fornire ai giovani la libertà di scegliere se rimanere nel proprio territorio o andare via, avendo le capacità di essere una "risorsa" in qualunque contesto, alla pari di chi vive in altre realtà, magari più grandi e attrezzate. Non dovrebbe esserci discontinuità e disparità nella didattica, mentre uno dei problemi che affiorano è il susseguirsi di trasferimenti degli insegnanti e mancanza di strumenti per non limitare le attività. Un'altra problematica che emerge, simile alla questione della sanità, è la distribuzione e diffusione degli istituti scolastici di ogni grado, che richiede la necessità di spostarsi sin dalla scuola primaria<sup>22</sup>.

Infine la **mobilità**, argomento complesso che funge da cerniera fisica e concettuale tra tutte le tematiche finora trattate: senza una buona rete di infrastrutture e con un sistema di trasporto pubblico locale ridotto, le aree saranno condannate all'isolamento, poiché gli spostamenti possibili saranno limitati ai comuni limitrofi e non vi sarà

---

<sup>22</sup> È interessante citare il contributo di Cois in «SPOP. L'istantanea dello spopolamento in Sardegna», dove ritrae il pendolarismo dei bambini come «il primo passo verso un futuro di definitivo sradicamento» (2016, p.48).

possibilità di agevolare i contatti con altri poli urbani, con ripercussioni anche sul trasporto delle merci.

La mappatura delle Aree Interne prende in considerazione la realtà **policentrica** del territorio italiano, caratterizzato da reti o aggregazioni di comuni principali, definiti **centri di offerta di servizi**, intorno ai quali gravitano aree con diversi livelli di **perifericità** spaziale –si parte quindi dall’assunto che non è la grande città a essere l’unico polo avente servizi, ma che essi siano diffusi su tutto il territorio, anche se distribuiti iniquamente. Il centro di offerta di servizi, per essere considerato tale, è un comune o aggregato di comuni confinanti che dispone di tutta l’offerta scolastica secondaria, almeno un ospedale sede di DEA di I livello e una stazione ferroviaria di categoria Silver<sup>23</sup>. La perifericità dei comuni è classificata in base a un indicatore di accessibilità calcolato in termini di minuti di percorrenza rispetto al polo più prossimo e ne risultano quattro fasce: aree di cintura, aree intermedie, aree periferiche e aree ultra-periferiche.

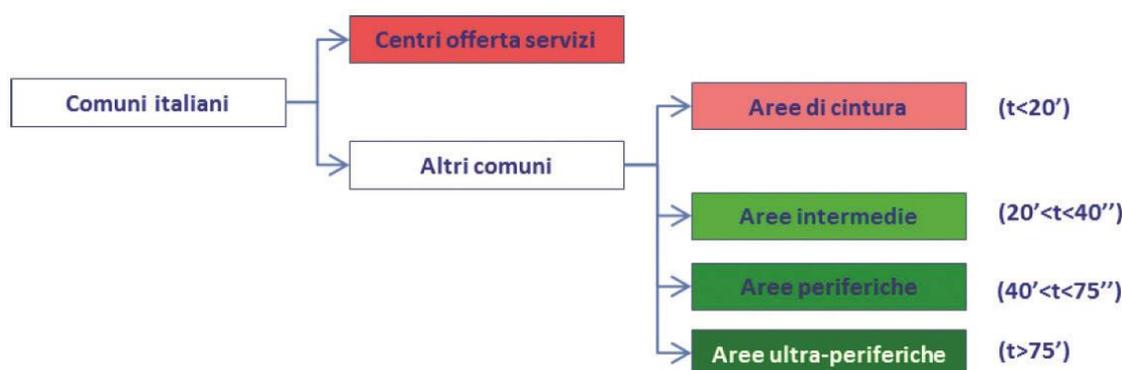


Figura 13 - Classificazione delle aree interne secondo i criteri di perifericità (Fonte: SNAI, 2013)

Dalla somma delle aree intermedie, periferiche e ultra-periferiche è risultato che esse rappresentano il 53% dei comuni italiani: si tratta di una percentuale altissima,

---

<sup>23</sup> Il riconoscimento del servizio ferroviario è di notevole importanza, poiché lo si considera un elemento essenziale per la mobilità, collegando il comune con il resto del territorio e garantendo ai pendolari la possibilità di raggiungere la scuola e il lavoro senza dover dipendere dall’automobile.

soprattutto se si considera che queste aree sono sottoposte a condizioni di disagio che ne impediscono la completa autonomia e il soddisfacimento di necessità primarie. Ad ogni modo, il criterio di mappatura aiuta a comprendere che non tutte le aree considerate interne sono realtà deboli, ma aiuta a ricordare che lo sviluppo non è appannaggio esclusivo delle città e che si potrebbe -e dovrebbe- contare su un sistema policentrico che può incentivare diverse forme di sviluppo e garantire varietà.

La SNAI si suddivide in due fasi principali: la prima, appena descritta, è l'individuazione delle problematiche principali per spingere i diversi livelli amministrativi ad agire con politiche mirate a garantire i servizi fondamentali e una buona qualità, in modo tale da ridurre le diseguaglianze con i centri urbani più forniti e ottenere come risultato un territorio in cui sono presenti gli strumenti di base per proseguire verso la seconda, che si occupa dello sviluppo locale. Secondo la Strategia, lo **sviluppo locale** deve orientarsi verso una crescita che tenga in considerazione la sostenibilità e la tutela del territorio: si può parlare quindi di linee guida per la costruzione di sistemi di resilienza territoriale<sup>24</sup>, partendo dalle risorse locali per innescare lo sviluppo e il benessere condiviso. Inoltre, vengono identificati cinque punti focali entro cui i territori possono muoversi:

- **tutela del territorio e comunità locali;**
- **valorizzazione delle risorse naturali, culturali e del turismo sostenibile;**
- **sistemi agro-alimentari e sviluppo locale;**
- **risparmio energetico e filiere locali di energia rinnovabile;**
- **saper fare e artigianato.**

La questione dello sviluppo per la tutela del territorio è complessa, perché include non solo il discorso della riorganizzazione e innovamento delle forme di produzione locali, oltre all'incoraggiamento verso nuove tipologie di turismo, ma anche la questione

---

<sup>24</sup> In un breve glossario delle parole chiave per lo sviluppo locale, oltre alla resilienza viene citato l'adattamento, che, insieme alla mitigazione, è inteso come la capacità del territorio di adattarsi ai mutamenti globali (cambiamento climatico, ma non solo).

della *governance* e dell'estremo bisogno di guardare alla gestione del territorio in maniera diversa rispetto all'amministrazione tradizionale, gerarchica e settoriale. Colavitti, Serra e Usai, in «L'esperienza bioregionalista e lo sviluppo delle aree interne. Una possibile applicazione alla regione Ogliastra» (2018) riportano, a distanza di quasi cinque anni dalla stesura della SNAI, che l'incapacità del settore pubblico di trattare con altri portatori di interesse per lo sviluppo territoriale sia dovuta a un approccio ancora basato sul *government* anziché alla *governance*. La cooperazione tra gestione del territorio e sviluppo locale è pensata secondo la visione del territorio, descritta da Tanca come esito «di un processo di trasformazione e organizzazione simbolica e materiale dello spazio e del suolo a opera degli uomini» (2016, p.56): l'uomo insediato nel territorio lo ha plasmato secondo le proprie necessità e al contempo l'ambiente ha influenzato la costruzione culturale e dei valori delle comunità, in un rapporto di co-dipendenza in costante crescita nel corso dei secoli (vd. cap.1.2). In seguito al radicale spopolamento delle Aree Interne, per la mancanza di forza lavoro è venuto meno anche il lavoro tradizionale che si è sempre occupato della manutenzione del territorio, in equilibrio tra l'uso calibrato delle risorse naturali e la prevenzione delle conseguenze disastrose dei fenomeni naturali (la SNAI cita ad esempio il dissesto idrogeologico). Si tratta quindi di recuperare le **risorse locali** in qualsiasi forma, materiale e immateriale, per valorizzarle usufruendo del saper fare tradizionale insieme all'uso di nuovi strumenti e tecnologie per farne il motore dello sviluppo territoriale (Agenzia per la Coesione Territoriale, 2014).

### 3.2.2 Sorradile, la Strategia Nazionale per le Aree Interne e il rischio estinzione



Figura 14 - Aree Interne della Sardegna  
(Fonte: SNAI, 2013)

Il Comune di Sorradile fa parte delle zone classificate come Aree Interne, che in Sardegna ricoprono una percentuale rilevante del territorio isolano: infatti, ben 318 su 377 comuni (84,4%) rientra nella categoria delle Aree Interne, con una superficie pari all'84,5% del territorio totale e in cui risiedono il 52,3% degli abitanti della Sardegna. Secondo la categorizzazione della SNAI, una parte consistente dei territori rientrano nella classe delle aree a perifericità intermedia, ma nella parte orientale e nord-

orientale si registrano comuni estremamente periferici, che a partire dagli anni Settanta hanno subito una perdita della popolazione pari al 13,9% (Colavitti, Serra, Usai, 2018).

Nella classificazione della Strategia Nazionale per le Aree Interne, Sorradile fa parte della categoria delle aree a **perifericità intermedia**, la cui localizzazione, quindi, non risulta essere particolarmente svantaggiata rispetto ad altre realtà più isolate: secondo i parametri stabiliti, le aree intermedie sono tali quando la distanza che separa il comune dal centro di offerta di servizi è percorribile in un arco di tempo che va dai venti ai quaranta minuti. La considerazione che si vuole fare su Sorradile come area interna, però, non concerne più di tanto la sua posizione geografica, quanto le problematiche legate alle condizioni sociali ed economiche che sono state presentate in precedenza, in particolare l'età media della popolazione sempre più anziana e la mancanza di addetti da inserire nel mondo del lavoro, questione circoscrivibile al numero degli inoccupati piuttosto che a quello dei disoccupati.

La Strategia Nazionale, infatti, si è espressa in termini di prossimità ai centri di offerta dei servizi, ma è necessario ampliare il discorso prendendo in considerazione anche la capacità dei singoli di raggiungere le strutture di cui necessitano: questo è un compito assolvibile solo dalle istituzioni regionali, provinciali e locali, che si devono occupare di adattare le linee guida stabilite a livello nazionale sulle specifiche realtà interessate, in relazione alle risorse disponibili e da mettere a disposizione.

Un primo passo per approfondire il discorso è quello di analizzare la tabella che riporta la disponibilità dei servizi essenziali all'interno del Comune.

| Servizi di base |                 |               |          |       |                   |              |                  |        |
|-----------------|-----------------|---------------|----------|-------|-------------------|--------------|------------------|--------|
| Guardia medica  | Ufficio postale | Commissariato | Farmacia | Banca | Scuola elementare | Scuola media | Scuola superiore | Totale |
|                 | •               | •             | •        | •     |                   |              |                  | 4      |

Tabella 11 - Servizi di base nel comune di Sorradile (Fonte:RAS, 2013; Cocco, Fenu, Lecis Cocco-Ortu, 2016)

A fronte della Tab.11 si possono fare una serie di considerazioni per rispondere a una domanda: l'assenza di questi servizi entro i confini comunali è una mancanza sistematica?

La risposta è no, perché la guardia medica e l'ospedale più vicini sono a Ghilarza (12,4 km), le scuole elementari si trovano a 10,6 km a Neoneli e le scuole secondarie sono ad Ardauli (7,7 km) (Cocco, Fenu, Lecis Cocco-Ortu, 2016), così come sono presenti gli istituti delle scuole dell'obbligo nel vicino Comune di Abbasanta. Sono distanze brevi, ma sicuramente non percorribili a piedi, specie da una persona che necessita di assistenza medica durante la notte ed è impossibilitato a prendere la macchina o da bambini e ragazzi durante l'anno scolastico. La mobilità, come si è detto in precedenza, assume il ruolo di cerniera all'interno del discorso sulla raggiungibilità dei principali servizi: se le infrastrutture stradali sono dissestate, raggiungere la guardia medica con il buio sarebbe rischioso, o se non vi è un sistema efficiente di TPL per permettere agli studenti di raggiungere i plessi scolastici. La mancanza totale si realizzerebbe se non ci fosse la possibilità di usufruire dei principali servizi. Un'altra questione è quella legata alle strutture sanitarie e all'alta percentuale di anziani sul totale della popolazione, che ha un'incidenza diversa rispetto ai ragazzi che vanno a scuola: in questo caso l'autonomia dei singoli negli spostamenti gioca un ruolo preponderante. La popolazione anziana ha necessità ben diverse dal resto della popolazione e richiede assistenza con una maggiore frequenza e la presenza di strutture all'interno del Comune avrebbe un impatto molto elevato sul benessere locale per poter garantire alle singole persone di non dipendere dalla famiglia per poter usufruire di esami specialistici o assistenza quotidiana. La presenza dell'ospedale a Ghilarza è certamente un fattore che riduce la perifericità di Sorradile, ma è anche vero (ed è tra le ragioni che hanno portato all'accentramento dei servizi ospedalieri) che l'ospedale non è la sede deputata all'assistenza quotidiana e che è di ausilio in casi sporadici, non terapie con un'alta frequenza.

Queste sono le problematiche principali che si possono leggere dai dati riguardanti il Comune di Sorradile. Seguendo la stessa scaletta della SNAI si vogliono analizzare punto per punto anche le soluzioni di cui dispone il Comune, evidenziando anche chi siano i fattori dell'implementazione di determinate misure, per capire quale sia la base di partenza per il successivo step dello sviluppo territoriale. Secondo quanto riporta il Bilancio sociale di fine mandato 2014/2019, una buona parte dei punti trattati in precedenza sono stati soddisfatti in maniera efficiente e, addirittura, alcune iniziative

hanno avuto successo sia per il primato tra i Comuni dell'intera Regione sia grazie alla risonanza ottenuta dagli articoli sulle principali testate giornalistiche isolane.

Per quanto riguarda le scuole, Sorradile ha fatto propria l'istanza dell'importanza del ruolo della scuola per lo sviluppo individuale, ma anche come importante mezzo per "coltivare" le risorse che saranno in grado, in futuro, di contribuire allo sviluppo e alla competitività del territorio locale alla pari con comuni simili in altri contesti geografici o realtà urbane più centralizzate. Per fare ciò, oltre ad assicurare il trasporto dei bambini fino all'Istituto comprensivo di Abbasanta, sono attive tutta una serie di iniziative in collaborazione con le scuole dei comuni limitrofi per coinvolgere le scolaresche in attività di conoscenza del territorio e svilupparne il senso di appartenenza anche all'interno della comunità (Comune di Sorradile, 2019)c.

Dal punto di vista della sanità, sono stati strutturati una serie di progetti che puntano a sostenere i più deboli come impegno fondamentale della comunità e la longevità come patrimonio culturale di valore da tutelare, come si è già detto in precedenza: si tratta del programma regionale «Ritornare a casa», che ha l'importante funzione di stanziare fondi per garantire assistenza domiciliare per le persone gravemente non autosufficienti, anziani e disabili, che necessitano di prestazioni specialistiche e aiutare quindi le famiglie che ne hanno bisogno (Regione Autonoma della Sardegna, 2020). Nell'ambito di questo progetto regionale, il Comune ha intrapreso quindi delle misure per adempiere ai propositi che si era prefissato: in co-finanziamento con la Regione, ha predisposto il piano per il Servizio di assistenza domiciliare in forma associata con il PLUS di Ghilarza e insieme alla ASSL di Oristano ha predisposto l'attivazione del primo ambulatorio infermieristico in Sardegna, che permette alle famiglie e agli anziani con patologie di poter usufruire di analisi e servizi specialistici senza dover affrontare il viaggio verso le strutture distanti dalla propria abitazione (Comune di Sorradile, 2019).

Infine la mobilità, che riguarda la rete delle infrastrutture viarie e le modalità di spostamento da e verso il Comune di Sorradile e che, come si è fatto notare in precedenza, ha un ruolo centrale per connettere Sorradile con i principali servizi e, in generale, con il resto della Sardegna. La principale infrastruttura viaria che attraversa il paese è la Strada Provinciale 15 (SP 15), la quale passa sopra il lago Omodeo e collega

Sorradile alla Strada Statale 131 (SS 131), l'arteria principale che attraversa la Sardegna da Nord a Sud, nella Diramazione Centrale Nuorese (SS 131 dcn), diramazione che devia il percorso principale per raggiungere Nuoro e Olbia (rispettivamente a est e a nord-est dell'isola); sempre tramite la SP 15 si raggiunge l'ospedale più vicino, a Ghilarza. All'interno della rete comunale, la viabilità è abbastanza ramificata e le aree rurali sono coperte in maniera capillare. Per quanto riguarda il Salto di Lochele, è collegato con il centro urbano mediano la Strada Provinciale 84 (SP 84), che si stacca dalla SP 15 e attraversa il Comune di Bidonì, in mezzo alle aree in cui è suddiviso il territorio di Sorradile.

Dal punto di vista del trasporto pubblico, la prima cosa che si vuole far notare è che Sorradile non è servito direttamente dal sistema ferroviario, ma fa riferimento alla vicina stazione di Abbasanta sulla linea Cagliari-Macomer-Sassari. Per quanto riguarda il trasporto pubblico su ruote, invece, Sorradile è raggiungibile dagli altri comuni solo con le linee dell'ARST Spa (Comune di Sorradile, 2017).

### **3.2.3 Considerazioni**

A una prima lettura della SNAI sembra che i Comuni facenti parte delle Aree Interne versino tutti nelle stesse condizioni di abbandono e povertà e invece non è propriamente così, perché la condizione delle diverse aree dipende dalla localizzazione o dalla propria evoluzione nel corso del tempo. Dicendo questo non si vuole contraddire il report sulle Aree Interne, ma riconoscere che lo strumento è nato per far fronte a una situazione non omogenea che riguarda una percentuale rilevante del territorio italiano e che colpisce maggiormente alcune Regioni rispetto ad altre, con diversi livelli di criticità.

Da quel che emerge, Sorradile non si trova in una situazione critica, ma anzi appare un territorio che ha delle buone potenzialità per proiettarsi in avanti verso gli obiettivi di sviluppo territoriale preposti dalla Strategia Nazionale per le Aree Interne: oltre alla presenza di una rete di servizi esterni al Comune con cui il paese è ben collegato, l'amministrazione ha provveduto ad attivarsi per far sì che le necessità più urgenti trovino risposta senza dover effettuare spostamenti. Dall'incontro con il Sindaco Arca è stato possibile capire che, al di là delle risorse economiche che permettano di realizzare

i progetti, è fondamentale avere un quadro completo del proprio territorio per avere un punto di partenza stabile ed equilibrato per fare progetti di sviluppo. L'analisi di Sorradile come area interna si è rivelata necessaria per comprendere l'ottica dei progetti e delle iniziative che si presenteranno nei capitoli a venire, per non leggerli separatamente, ma in maniera integrata in funzione della costruzione di un sistema resiliente, in grado di provvedere a sé stesso nei suoi bisogni primari, ma al contempo di cambiare, adattarsi e fare parte di sistemi complessi più grandi.

Nel paragrafo 3.3 si procederà a riportare l'esempio pilota in Sardegna del Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico di Sorradile per inquadrare la questione della resilienza urbana del Comune in un contesto complesso caratterizzato da diverse chiavi di lettura, i cui obiettivi risultano coincidere in risposta alle diverse problematiche rilevate.

### **3.3 Il Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico di Sorradile**

Tra il 2016 e i primi mesi del 2017, l'agenzia di consulenza per lo sviluppo locale sostenibile Rete Gaia Srl si è occupata di redigere il **Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico** (PACC) per il Comune di Sorradile nell'ambito dell'iniziativa «**Sardegna Resiliente**»<sup>25</sup> inaugurata proprio nel 2016. L'iniziativa della società ha come obiettivo l'attuazione degli impegni previsti dal **Mayors Adapt** mediante la cooperazione con diverse istituzioni come l'ARPA Sardegna e diversi dipartimenti delle Università di Cagliari e Sassari e il primo caso in Sardegna è stato proprio quello del Piano per Sorradile. L'interesse per questo piano, tanto da volerne parlare in questa tesi di laurea, è scaturito dal fatto che, per quanto si tratti di un piano di settore e documento strategico, integra in maniera coerente la tematica ambientale con gli impatti sulla comunità del luogo dal punto di vista economico e sanitario, analizzando le vulnerabilità da trattare in maniera prioritaria e le relative proposte mitigative e adattive da realizzarsi mediante la riorganizzazione dei settori, incentivi

---

<sup>25</sup> Il portale è disponibile al link <http://www.sardegnaresiliente.it/>

economici e campagne di comunicazione mirate a coinvolgere tutta la popolazione, aiutandola a comprendere quali siano i rischi dovuti al cambiamento climatico e quali siano le misure entro cui gli abitanti hanno possibilità di partecipare.

### **3.3.1 Il contesto nazionale italiano: la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e la bozza del Piano Nazionale di Adattamento**

La redazione del PACC di Sorradile si inserisce nel contesto istituzionale italiano come attuazione della **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (SNAC), approvata con il decreto direttoriale n.86 del 16 giugno 2015 (Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2017). A sua volta, la SNAC si prefigura come l’adempimento dell’Italia agli impegni presi con l’Unione Europea e la Strategia Europea di Adattamento ai Cambiamenti Climatici del 2013 (vd. cap.2.3.3) e con gli Accordi di Parigi del 2015, la ventunesima Conferenza delle Parti COP21 organizzata dall’UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*), finalizzati alla definizione di quadri di politiche condivise a livello globale ed europeo da attuare mediante piani di azione settoriali per i settori più vulnerabili.

La SNAC italiana pone come obiettivo principale una **visione nazionale** per affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici sul territorio italiano, riducendo al minimo i rischi derivati da questo fenomeno di portata globale per la salute e il benessere della popolazione e il patrimonio naturale. La Strategia ha l’obiettivo di migliorare la capacità adattiva dei sistemi naturali, sociali ed economici per poter trasformare in opportunità la necessità di attuare dei cambiamenti strutturali a fronte delle nuove condizioni climatiche.

I principi generali fanno riferimento alle esperienze positive di altri Paesi europei, oltre alle indicazioni generali dell’Agenzia Europea dell’Ambiente, il Libro Bianco della Commissione Europea «L’adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d’azione europeo» e il Libro Verde «L’adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – quali possibilità di intervento per l’UE» (vd. cap. 2.3.1). L’impegno fondamentale delle indicazioni della Strategia è di raggiungere gli obiettivi di riduzione del fenomeno del cambiamento climatico senza ripercussioni negative in altri contesti, settori o gruppi coinvolti, puntando quindi all’adozione di misure *win-win* sul lungo termine, adottando

un approccio che non sfoci in quello che viene definito «**mal-adattamento**»<sup>26</sup>. Uno dei punti fondamentali esplicitati dalla SNAC è l'integrazione dell'adattamento nelle politiche esistenti, il **mainstreaming nelle politiche pubbliche** non solo ambientali, ma anche sociali ed economiche, per gettare le basi di un intero sistema, e non alcune sue parti, in grado di rispondere attivamente e in maniera flessibile ai cambiamenti in atto.

Le analisi condotte per la redazione della Strategia Nazionale hanno rilevato i settori e i relativi micro-settori più a rischio sul territorio nazionale e su cui bisogna concentrare l'attenzione per predisporre misure adeguate.

| Settore  | Micro-settore                                |
|--|--|
| Risorse idriche (quantità e qualità)               |  |
| Desertificazione, degrado del territorio e siccità |  |
| Dissesto idrogeologico                             |  |
| Biodiversità ed ecosistemi                         | Ecosistemi terrestri                         |
|  | Ecosistemi marini                            |
|  | Ecosistemi di acque interne e di transizione |
| Foreste  |  |
| Agricoltura, acquacoltura e pesca                  | Agricoltura e produzione alimentare          |
|  | Pesca marittima                              |
|  | Acquacoltura                                 |
| Zone costiere                                      |  |
| Turismo  |  |
| Salute   |  |
| Insedimenti urbani                                 |  |
| Infrastruttura critica                             | Patrimonio culturale                         |
|  | Trasporti e infrastrutture                   |
|  | Industrie pericolose                         |
| Energia (produzione e consumo)                     |  |
| Casi speciali                                      | Area alpina e appenninica (aree montane)     |
|  | Distretto idrografico del fiume Po           |

Tabella 12 - Settori e micro-settori individuati dalla Strategia Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (Fonte: MATTM, 2015)

---

<sup>26</sup> Per «mal-adattamento» si intendono azioni che non riducono le vulnerabilità, ma anzi tendono ad accentuarle perché producono benefici a breve termine, ma non influiscono sulla capacità adattiva del sistema territoriale né irrobustiscono il sistema (Agenzia per la Coesione Territoriale, 2014). Come si è detto (vd. cap. 2.2.1) il dibattito sui ruoli della mitigazione e dell'adattamento nel contrasto a fenomeni di shock per il sistema è sì vivo, ma tende a valutare il grado di priorità da attribuire nella complementarità tra i due approcci, piuttosto che ridurlo a uno dei due. Adottare sole misure mitigative contribuirebbe ad aumentare la capacità difensiva del sistema irrigidendolo, situazione che, come si è detto in merito alla resilienza e al *panarchy model* compromette l'esistenza stessa del sistema perché non garantisce il suo rinnovo.

La Strategia, quindi, si prefigura come quadro generale entro cui stabilire una visione nazionale dei percorsi per far fronte ai cambiamenti climatici, senza però validità prescrittiva, essendo “soltanto” una strategia (Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2015). La questione italiana della pianificazione per l’adattamento ai cambiamenti climatici, infatti, è di non facile sviluppo, in quanto la prescrittività degli strumenti pianificatori è riconosciuta solo ai piani attuativi rientranti nella Legge Urbanistica Nazionale 1150/1942, che non prevedono piani di settore specifici ulteriori a quelli stabiliti. Come fanno notare Brunetta e Caldarice (2019a) l’Italia non dispone di un sistema di pianificazione in grado di agevolare i cambiamenti necessari alle diverse scale e la flessibilità fondamentale per garantire la dinamicità delle evoluzioni dei sistemi; inoltre evidenziano come, da alcune esperienze sul territorio nazionale, la tendenza comune sia ancora l’attribuzione di priorità ad azioni mitigative piuttosto che adattive e, soprattutto, resilienti. È questa, quindi, la ragione per cui la Strategia insiste nel promuovere il *mainstreaming* delle istanze legate all’adattamento e alla resilienza negli strumenti di pianificazione spaziale esistenti e sta alla consapevolezza e alla volontà delle singole realtà amministrative muoversi in tal senso, decisione non scontata.

Il passo successivo alla Strategia Nazionale dovrebbe essere il **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (PNACC), di cui è stata presentata la prima stesura per la consultazione pubblica nel 2017 e di cui, lamenta il WWF (Greenreport.it, 2019), non si è più discusso nel dibattito pubblico, nonostante nella stessa premessa del documento si specifichi che lo strumento avrebbe dovuto essere perfezionato in sede di Conferenza Stato-Regioni. Al di là delle polemiche, il PNACC si configura anch’esso come uno strumento strategico dal carattere non prescrittivo di supporto alle istituzioni nazionali, regionali e locali per l’individuazione e l’organizzazione delle azioni più efficaci in relazione alle diverse criticità che determinano gli impatti del cambiamento climatico in relazione alle condizioni ambientali, azioni adattive da inserire nel quadro di procedure e strumenti pre-esistenti e gli enti territoriali cui fare riferimento per l’implementazione. Il Piano Nazionale dovrebbe fornire indicazioni sulle azioni di adattamento più efficaci per le vulnerabilità rilevate nelle diverse aree climatiche della penisola e per ciascun settore a rischio, fornendo informazioni anche sulle fonti di

finanziamento: l'utilità delle azioni suggerite è valutata in base all'efficacia, all'efficienza economica, al tipo di conseguenze indirette, alla performance a fronte dell'incertezza e alle considerazioni per l'implementazione politica. Le azioni sono suddivise per tipologie: *green*, *grey* e *soft*, rispettivamente interventi di tipo ecosistemico, infrastrutturale e propedeutiche all'adattamento, poiché la loro utilità trascende la scala geografica di applicazione. Infine, vengono fornite le linee guida per il monitoraggio delle azioni di adattamento.

Di fatto, allo stato attuale, il Piano Nazionale è uno strumento che ancora formalmente non esiste e non ha validità pianificatoria, ma che riporta delle indicazioni fondamentali per la scala spaziale entro cui le misure di adattamento determinerebbero dei cambiamenti effettivi: la **scala locale**, perché è a questa dimensione geografica che si possono determinare le conseguenze dirette e indirette del cambiamento climatico, così come si possono percepire i benefici delle azioni di adattamento (vd. cap.2.1.2). Questo è dovuto al fatto che è alla scala locale che interagiscono gli attori pubblici e privati coinvolti nelle dinamiche territoriali e di cui si possono gestire le azioni, per indirizzarle verso obiettivi specifici per la realizzazione di sistemi urbani resilienti (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2017).

### **3.3.2 Il Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici di Sorradile**

Il Comune di Sorradile è impegnato da diversi anni, soprattutto in virtù della propria identità di piccolo borgo facente parte delle aree interne, nella valorizzazione del proprio territorio per inserirsi all'interno di **reti nazionali e internazionali di piccole realtà locali alternative ai grandi centri urbani**. In questo contesto, l'attenzione a tematiche quali il miglioramento della qualità della vita, la tutela delle tradizioni locali e l'efficientamento energetico per la riduzione degli effetti sul clima sono diventati chiavi di lettura per la visione complessiva delle politiche di mitigazione e adattamento contro gli impatti del cambiamento climatico. Il primo passo fondamentale è stata l'adesione, al **Covenant of Mayors** nel 2010 e la redazione del primo documento programmatico di mitigazione, il **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile** (Comune di Sorradile, 2014), per definire gli obiettivi utili ad alleggerire l'impronta ambientale del Comune.

La consapevolezza dell'importanza della partecipazione collettiva della scala locale e dei risvolti positivi maniera più ampia e sistematica per la propria realtà ha convinto il Sindaco Arca a compiere un passo in più, iscrivendo Sorradile al **Mayors Adapt** nel 2014 e assumendosi l'impegno di ragionare in ottica di adattamento ai cambiamenti climatici in maniera complementare all'azione mitigativa, riconosciuta come importante ma non esaustiva per la portata del problematico fenomeno.

L'adesione al Mayors Adapt è stata pensata per dotare Sorradile di un nuovo strumento, mai concretizzato in Sardegna prima di quel momento: il **Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico (PACC)**. Il primato del PACC di Sorradile non è dovuto soltanto al fatto che è il primo esempio per la Regione Sardegna, ma risalta perché per la prima volta si è pensato di strutturare uno **strumento con misure specifiche per i piccoli centri rurali**, che spesso vengono messi in secondo piano rispetto ad altre realtà urbane ben più grandi e in vista, oltre che attrezzate per affrontare dei cambiamenti strutturali di grande portata. In Italia gli esempi più famosi di pianificazione per l'adattamento ai cambiamenti climatici sono le città di Bologna e Ancona, ma anche città come Milano o Padova hanno fatto enormi progressi e progetti in materia, riconosciuti come tali anche se non hanno trovato propriamente sbocco in piani di adattamento strutturati come gli esempi precedenti. L'importanza della diffusione di questi strumenti in contesti locali di piccole dimensioni e di natura diversa dalle aree metropolitane è indice della consapevolezza del ruolo di **ogni realtà locale come risposta complessiva del territorio** (Comune di Sorradile, 2018).

Una riflessione che emerge dopo aver consultato documenti e studiato gli approcci teorici alla resilienza urbana è che quando si parla di territorio si tende a identificare questo termine con i centri urbani principali e i comuni limitrofi come entità senza soluzione di continuità, tendendo a lasciare indietro una serie di questioni: i confini amministrativi e quelle piccole realtà territoriali distanti dai grandi centri. Il confine pone il problema della competenza amministrativa del singolo comune e di fatto richiede che al suo interno vengano prese delle decisioni sulla base delle risorse disponibili, che possono non eguagliare i comuni vicini e che per questo possono porre un freno alla realizzazione di un piano su larga scala, nonostante gli obiettivi condivisi.

I piccoli comuni, invece, sono entità dalle dinamiche completamente diverse dai centri metropolitani, come si è raccontato nella sezione dedicata alla Strategia Nazionale per le Aree Interne (vd. cap.3.2.1), e spesso la loro rappresentazione nel dibattito pubblico non è sufficiente a ragionare su politiche applicabili valide anche per questi contesti. La pianificazione resiliente per l'adattamento ai cambiamenti climatici in Italia, allo stato attuale, è fortemente raccomandata dal livello nazionale, ma effettivamente demandata alla **volontà** dei comuni, sulla base delle **capacità di governance** e, non da meno, **economiche**; l'importanza di esempi di **buone pratiche** per ogni scala urbana si rivela fondamentale per "coprire" la varietà di tipologie, dimostrare che è possibile farlo e che anche nelle aree più "dimenticate" è possibile **costituire reti** simili, di dimensioni inferiori, basate sulla centralità di alcuni comuni nel ruolo di leader territoriali. Ragionare in questo senso permette di concretizzare l'azzeramento della distinzione concettuale tra la città comunemente intesa dagli insediamenti rurali come base di partenza per azioni di cambiamento strutturali, come suggeriscono Brenner e Schmid (2011).

L'iniziativa di Sorradile, in questo senso, si rivela fondamentale per aiutare altre realtà simili a intraprendere il percorso dell'adattamento ai cambiamenti climatici in chiave sistematica, a ragionare in termini di resilienza e di pianificare obiettivi strutturali distinguendo tra il breve termine e il lungo periodo. In questo senso, il PACC di Sorradile si rivela importante perché, come si vedrà in seguito, nonostante si configuri come un piano di settore non si limita a osservare gli impatti dei cambiamenti climatici solo sulla componente ambientale del territorio, ma analizza le **conseguenze dirette e indirette** sull'uomo e sugli usi del suolo che nel corso del tempo hanno modellato il contesto territoriale.

Il Piano di Adattamento di Sorradile si articola in tre grandi capitoli: la descrizione del contesto territoriale (vd. cap.3.1), **l'analisi di vulnerabilità** e il **Piano di Azione**. La prima si focalizza sulla valutazione della vulnerabilità dei sistemi naturali e antropici all'interno dell'area di Sorradile rispetto ai cambiamenti climatici in atto, per determinarne gli impatti diretti e indiretti e determinare il quadro delle criticità, mentre il Piano di Azione si configura come una matrice che racchiude gli interventi di

sensibilizzazione e gli interventi di sistema ritenuti necessari per rispondere ai macro-impatti rilevati con le opportune azioni di adattamento.

### 3.3.2.1 L'analisi di vulnerabilità

L'analisi di vulnerabilità è stata fondamentale per comprendere i settori più a rischio per via degli impatti del cambiamento climatico su Sorradile e risulta necessario fare una breve premessa per inquadrare il metodo con cui essa è stata definita. Già in precedenza (vd. cap. 2.2.3) si è definita la vulnerabilità (V) come la predisposizione degli elementi esposti al rischio a subire danni con le equazioni [1] e [2] (White, 2010) e a questa definizione e formulazione si aggiunge quella di riferimento del PACC, estrapolata dal progetto europeo *ACT – Adapting to Climate change in Time*<sup>27</sup>:

$$[3] V = \text{funzione } [E (+); S (+); CdA (-)]$$

dove **E** sta per **esposizione**, **S** per **sensitività** (o suscettibilità) e **CdA** per **capacità di adattamento**. Questi tre parametri di cui è funzione la vulnerabilità sono già stati citati in precedenza quando si è trattato del rischio ed è interessante notare come la capacità di adattamento o la *lack of capacity to respond* della formula [2] ritorni come fattore determinante per la capacità dinamica di risposta del sistema, a identificarlo ancora una volta come entità viva e dinamica. È interessante anche la definizione che viene data di capacità di adattamento, presa dal V Rapporto dell'IPCC del 2014: «Capacità dei sistemi, delle istituzioni, degli esseri umani e degli altri organismi di adattarsi a potenziali danni, per sfruttare opportunità o come risposta alle conseguenze» (Comune di Sorradile, 2017, p.126), perché viene considerata l'organizzazione razionale del sistema che ne determina il funzionamento in tutte le sue parte e nelle relazioni che lo

---

<sup>27</sup> Il progetto europeo, finalizzato alla definizione di una Strategia locale per l'adattamento ai cambiamenti climatici, ha coinvolto le città di Ancona, Bullas in Spagna e Patrasso in Grecia (Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, s.d.).

compongono, le quali assumono una forma ben definita e una regolamentazione mediante politiche contestuali alla realtà urbana in esame.

La considerazione che viene fatta è che le modalità per **ridurre la vulnerabilità** di un sistema sono fondamentalmente due: **ridurre l'esposizione e/o la sensibilità** intervenendo sugli impatti potenziali e **incrementare la capacità di adattamento**. La valutazione della vulnerabilità è considerata molto più complessa dell'individuazione degli impatti potenziali in quanto la capacità di adattamento ha un ruolo fondamentale, ma difficile da definire in maniera lineare: a determinarla non sono parametri oggettivi, bensì, come si è detto in precedenza, fattori che dipendono dalla comunità e dalla sua sensibilità, ma anche dalle politiche vigenti sul territorio, sulla loro efficacia in relazione agli obiettivi posti (e, come si è detto nel cap. 1.4, è importante dare le risposte corrette alle giuste domande).

L'analisi di vulnerabilità si articola per settori, individuati tra i settori a rischio proposti dal Mayors Adapt e ritenuti più rilevanti per il contesto territoriale di Sorradile, e per *driver* climatici in funzione degli impatti. I settori di indagine individuati sono: **agricoltura, salute e biodiversità**; i *driver* climatici selezionati, invece, sono: **l'aumento della temperatura media annuale, le ondate di calore, la scarsità idrica, le alluvioni, la siccità e gli incendi forestali**. Per ognuno di questi settori viene analizzata la vulnerabilità in funzione dei parametri precedentemente descritti nella formula [3] e definita una matrice degli impatti, per poi procedere nella sintesi delle criticità rilevate.

## **Agricoltura**

### *Esposizione*

I settori agricolo e zootecnico, come si è detto in precedenza, è la forza trainante dell'economia sorradilese, con una netta predominanza dell'allevamento ovino, di carattere estensivo. L'estensività del settore è comprensibile dagli studi sugli usi del suolo, da cui emerge che all'allevamento ovino è destinato l'80% della superficie ad uso agricolo, mentre nell'ambito delle colture, le produzioni più rilevanti sono le seminative.

Le considerazioni sull'elevata esposizione del settore agricolo sono emerse a seguito dei confronti con gli operatori del settore attivi sul territorio, che hanno notato con preoccupazione la riduzione dei periodi di accrescimento dei pascoli, con relative conseguenze sull'allevamento e con necessarie modifiche nelle modalità di gestione dei pascoli. Inoltre, la presenza del lago ha determinato una maggiore diffusione di un insetto, il *Culicoides imicola*, portatore del virus della lingua blu, gravissimo rischio per l'allevamento sardo, che nel corso degli ultimi vent'anni si è manifestata in forma epidemica causando danni ingenti al settore dell'allevamento (Sardegna Arpa a, n.d.).

I settori su cui si concentra l'analisi di vulnerabilità, quindi, sono: **allevamenti ovini, prati e pascoli, seminativi.**

#### *Sensitività*

Con l'incremento della temperatura media annuale, le ripercussioni sul settore agricolo sono molteplici e a soffrirne non sono solo i capi di bestiame, ma in generale tutti gli ecosistemi presenti sul territorio. Infatti, l'aumento delle temperature è causa della migrazione dell'insetto portatore della lingua blu del virus dall'Africa che ha come conseguenza l'altissimo tasso di mortalità tra gli ovini, ma le conseguenze riguardano anche la ciclo vitale delle piante, rallentandolo se non addirittura arrestandolo, portando alla desertificazione dei suoli sia nelle zone secche che in quelle umide, con conseguenze disastrose sulle produzioni di foraggio e sementi, La conseguenza generale sugli ecosistemi è lo sbilanciamento dei cicli riproduttivi, poiché viene messa a rischio la capacità di sincronizzazione tra le specie vegetali, riducendo di fatto anche la disponibilità di risorse per le specie animali al pascolo.

Per quanto riguarda l'aumento di eventi con temperature estrema, la crescita della frequenza delle ondate di calore ha ripercussioni molto negative sugli animali, poiché le temperature eccessive indeboliscono pesantemente il loro sistema immunitario, riducendone l'aspettativa di vita e inficiando la capacità riproduttiva.

La riduzione delle precipitazioni annuali non ha gravissime conseguenze sul settore, ma agisce in maniera diretta sulle produzioni vegetali e indiretta sugli allevamenti, che non dispongono delle quantità necessarie di foraggio per gli animali da pascolo.

L'incremento delle alluvioni, invece, ha effetti più incisivi sulle superfici agricole a seminativi perché i singoli eventi potrebbero causare danni ai raccolti, mentre gli allevamenti soffrirebbero soltanto dalla perdita di capi durante l'evento calamitoso, ma la probabilità che questo avvenga è abbastanza bassa.

La siccità, causata dall'incremento dei giorni consecutivi senza pioggia, l'incidenza maggiore del fenomeno si ripercuote con grado elevato sulle superfici destinate a seminativi, poiché dipendono fortemente dall'approvvigionamento idrico, ma anche perché la produzione agricola è monocolturale e l'assenza di diversificazione produttiva fa sì che i terreni a soffrire per la siccità siano molto estesi, senza avere la possibilità di limitare il fenomeno. La sensibilità di prati e pascoli, invece, per la sua prevalenza di piante spontanee, è molto inferiore poiché l'eterogeneità della flora permette di garantire diversi gradi di resilienza dei terreni. Gli allevamenti, infine, subiscono in maniera minima il fenomeno perché il bestiame può essere condotto all'occorrenza verso terreni più umidi.

Infine, la crescita del numero di incendi determina un livello di sensibilità non indifferente sia per gli allevamenti e la fauna in generale sia per le coltivazioni, quest'ultime in combinazione con il fenomeno della desertificazione dei terreni. Infatti, l'incidenza in questo ambito è determinata dalla facilità di propagazione degli incendi sui terreni, soprattutto quelli più aridi, e dalla difficoltà per il bestiame di scappare di fronte al fuoco. Le conseguenze per il secondo caso si aggravano nel momento in cui gli animali non riescono a scappare e soccombono, causando in seconda istanza una perdita economica all'allevatore.

#### *Capacità di adattamento*

La capacità di adattamento del settore agricolo è stata valutata sulla base delle infrastrutture e il relativo innovamento tecnologico, la *governance* e le caratteristiche d'uso del territorio.

Dal punto di vista delle infrastrutture, la capacità di adattamento del settore è stata definita lieve in quanto non sono presenti allevamenti con strutture tecnologicamente avanzate, mentre i sistemi di irrigazione per le coltivazioni compensano questa

manca con dei sistemi funzionanti, in grado di garantire costantemente l'approvvigionamento idrico ai terreni e al contempo mantengono costante il livello di umidità, mitigando il rischio di incendi con il rallentamento della propagazione degli incendi, se non addirittura prevenendone lo sviluppo.

Un altro fattore con una buona incidenza sulla capacità adattiva del settore è la presenza di strutture tecniche di supporto per la formazione delle competenze degli agricoltori. Infatti, le imprese agricole di Sarradile possono beneficiare dello Sportello Unico Territoriale dell'agenzia regionale LAORE per l'area del Guilcer-Barigadu, con sede a Ghilarza, per usufruire del supporto tecnico e delle attività di formazione del territorio. Questo tipo di supporto contribuisce positivamente alla capacità adattiva del territorio perché si occupa della formazione sulla corretta gestione del territorio da parte degli attori più attivi.

A incidere positivamente sulla capacità di adattamento del territorio non sono solo le attività di formazione degli agricoltori, che di fatto si occupano della gestione quotidiana del contesto rurale sarradilese, ma anche la presenza di piani locali e regionali per la gestione delle emergenze, come il Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi (PRAI).

| SETTORE AGRICOLTURA     | Gruppi/Elementi esposti   |                                    | Fattori climatici  |  |   |  |   |  | Legenda                |
|-------------------------|---------------------------|------------------------------------|--|--|---|--|---|--|------------------------|
|                         |                           |                                    | <br>↑ Temperatura media annuale | <br>↑ Eventi temperature estreme (Ondate di calore) | <br>↓ Precipitazioni annuali (Scarsità idrica) | <br>↑ Eventi precipitazioni estreme (Alluvioni) | <br>↑ Giorni consecutivi senza pioggia (Siccità) | <br>↑ Incendi forestali |                        |
| Esposizione             | Allevamenti ovini         |                                    | ✓  | ✓  | ✓   | ✓  | ✓   | ✓  | ✓ Elemento esposto     |
|                         | Prati e Pascoli           |                                    | ✓  | ✓  | ✓   | ✓  | ✓   | ✓  | ✗ Elemento non esposto |
|                         | Seminativi                |                                    | ✓  | ✓  | ✓   | ✓  | ✓   | ✓  |                        |
| Sensibilità             | Allevamenti ovini         |                                    | ■ ■  | ■ ■ ■ ■  | ■ ■   | ■ ■  | ■ ■   | ■ ■ ■ ■  | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■        |
|                         | Prati e Pascoli           |                                    | ■ ■  | ■ ■  | ■ ■   | ■ ■  | ■ ■   | ■ ■ ■ ■  | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■        |
|                         | Seminativi                |                                    | ■ ■  | ■ ■  | ■ ■   | ■ ■  | ■ ■   | ■ ■ ■ ■  | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■        |
| Capacità di adattamento | Infrastrutture&Tecnologie | Stalla ventilata+acqua             | ■ ■  | ■ ■ ■ ■  | ■ ■   | ■ ■  | ■ ■   | ■ ■ ■ ■  | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■        |
|                         | Infrastrutture&Tecnologie | Sistema di irrigazione             | ■ ■  | ■ ■ ■ ■  | ■ ■   | ■ ■  | ■ ■   | ■ ■ ■ ■  | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■        |
|                         | Governance&Conoscenze     | Strutture tecniche, pianificazione | ■ ■  | ■ ■  | ■ ■   | ■ ■  | ■ ■   | ■ ■ ■ ■  | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■        |
|                         | Caratteristiche d'uso     | Usi agricoli                       | ■ ■  | ■ ■  | ■ ■   | ■ ■  | ■ ■   | ■ ■ ■ ■  | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■        |
| Vulnerabilità           | Con stalla ventilata      | Allevamenti ovini                  | ●  | ●  | ●   | ●  | ●   | ●  | ● Bassa                |
|                         | Senza stalla ventilata    | Allevamenti ovini                  | ●  | ●  | ●   | ●  | ●   | ●  | ● Media                |
|                         | Con irrigazione           | Prati e Pascoli                    | ●  | ●  | ●   | ●  | ●   | ●  | ● Bassa                |
|                         |                           | Seminativi                         | ●  | ●  | ●   | ●  | ●   | ●  | ● Bassa                |
|                         | Senza irrigazione         | Prati e Pascoli                    | ●  | ●  | ●   | ●  | ●   | ●  | ● Media                |
|                         |                           | Seminativi                         | ●  | ●  | ●   | ●  | ●   | ●  | ● Media                |

Tabella 13 - Analisi delle vulnerabilità per l'agricoltura (Fonte: Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico di Sorradile, 2017)

## **Salute**

### *Esposizione*

Nell'ambito della salute, l'elemento esposto è l'intera popolazione del Comune di Sorradile. Come si è spiegato in precedenza (vd. cap. 3.1.4), Sorradile è un comune con un'età media molto alta (54 anni al 2018, dai dati Istat 2019) e un'altissima percentuale di anziani rispetto alla popolazione totale. La forte crisi demografica, determinata dalla mortalità dei soggetti anziani nel corso del tempo e dalla mancanza di ricambio generazionale, ha fatto sì che a rimanere sul territorio siano perlopiù persone anziane, particolarmente soggette a patologie di vario tipo, e a questo si aggiunge il fatto che il 43% delle famiglie risultano essere formate da un solo componente.

### *Sensitività*

Visti i soggetti esposti in questo settore, la sensitività è data dalla media tra i soggetti più a rischio e le persone in salute.

L'incremento della temperatura media annuale a seguito dei cambiamenti climatici ha come conseguenza l'aggravarsi di alcune condizioni che incidono in maniera preponderante sui soggetti che soffrono già o sono a rischio di problemi di salute: infatti, come per la migrazione del *Culicoides imicola*, con il prolungamento di periodi di caldo intenso si crea l'ambiente favorevole ad altri vettori indigeni di malattie di diverso tipo, anche sconosciute, che si trovano anche nella condizioni di poter intaccare i soggetti deboli in maniera più estesa. Lo stesso discorso vale per le ondate di calore sempre più frequenti, che intaccano maggiormente la popolazione anziana, con un maggior rischio di problemi cardiaci, i quali sono strettamente legati alle alte temperature.

Per quanto riguarda le precipitazioni, l'aumento del numero di eventi con precipitazioni estreme ha due possibili manifestazioni: una più catastrofica, ovvero le alluvioni, e una meno intensa come i temporali. Nel caso delle alluvioni, tutta la popolazione risulta essere a rischio per i danni che l'evento potrebbe provocare alle strutture territoriali (impossibilità di spostamento, interruzione dei servizi sanitari), mentre i temporali hanno come conseguenza il prolungamento delle condizioni della stagione pollinica.

Per l'aumento del rischio di incendi, invece, le conseguenze sono di diverso tipo e si combinano con altri tipi di *driver* climatici: gli incendi sono responsabili del rilascio di sostanze inquinanti derivate dalla combustione e dannose per l'apparato respiratorio, così come per l'apparato circolatorio perché a seguito di questi fenomeni si presentano con un'intensità maggiore le ondate di calore; infine, è messa a rischio l'incolumità delle persone nelle aree abitate.

### *Capacità di adattamento*

I fattori che determinano la capacità di adattamento del settore salute riportano a questioni che non riguardano esclusivamente delle decisioni da prendere a livello di amministrazione e gestione del territorio, ma anche –e forse soprattutto- le risorse di vario tipo di cui dispongono o dovrebbero disporre i soggetti più a rischio per ridurre la propria vulnerabilità agli impatti del cambiamento climatico. Infatti, il PACC di Sorradile considera il reddito tra i parametri dell'adattività della popolazione, poiché la dotazione di elettrodomestici per il condizionamento delle abitazioni, ma anche la ristrutturazione edilizia per la riqualificazione energetica per garantire il comfort climatico domestico, non sono spese alla portata di tutti.

Dal punto di vista della *governance*, invece, il Comune dispone di una serie di strutture e piani per la gestione delle emergenze fondamentali per rispondere tempestivamente alle esigenze del territorio comunale. Infatti, oltre al Piano di Protezione Civile e il Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi (PRAI) per far fronte al rischio di alluvioni e incendi, la presenza di presidi sanitari comunali e la vicinanza all'ospedale di Ghilarza garantiscono la capacità di adattamento del territorio comunale per la possibilità di garantire assistenza immediata alle fasce della popolazione che più risentirebbero dei fenomeni legati al cambiamento climatico.

Infine, per quanto riguarda le dotazioni infrastrutturali del Comune, il PACC considera elementi utili gli spazi pubblici attrezzati, come le aree verdi e gli spazi di aggregazione. L'incidenza di questi elementi è considerata lieve perché "limitata" alla mitigazione degli effetti delle ondate di calore, ma il fatto stesso che li si tenga in considerazione e se ne pianifichi l'arricchimento e la distribuzione all'interno dello spazio pubblico comunale è importante anche dal punto di vista della pianificazione urbanistica.

| SETTORE SALUTE                 | Gruppi/Elementi esposti |   | Fattori climatici   |  |   |  |   |  |
|--------------------------------|-------------------------|---|---|--|---|--|---|--|
|                                |                         |   | <br>↑ Temperatura media annuale | <br>↑ Eventi temperature estreme (Ondate di calore) | <br>↓ Precipitazioni annuali (Scarsità idrica) | <br>↑ Eventi precipitazioni estreme (Alluvioni) | <br>↑ Giorni consecutivi senza pioggia (Siccità) | <br>↑ Incendi forestali |
| <b>Esposizione</b>             | Popolazione             |   | ✓   | ✓  | ✗   | ✓  | ✗   | ✓  |
| <b>Sensitività</b>             | Popolazione             | Resto della popolazione senza problemi di salute    | ■ ■ ■ ■   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |
|                                |                         | Resto della popolazione con problemi di salute      | ■ ■ ■ ■   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |
|                                |                         | Pop a rischio senza problemi di salute              | ■ ■ ■ ■   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |
|                                |                         | Pop a rischio con problemi di salute                | ■ ■ ■ ■   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |
| <b>Capacità di adattamento</b> | Reddito                 | Famiglie senza disagio economico                    | ■ ■ ■ ■   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |
|                                | Governance              | Strutture tecniche, pianificazione                  | ■ ■ ■ ■   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |
|                                | Infrastrutture          | Spazi pubblici attrezzati (parchi, centri di aggr.) | ■ ■ ■ ■   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |   | ■ ■ ■ ■  |
| <b>Vulnerabilità</b>           | Senza disagio economico | Resto della popolazione senza problemi di salute    | ●   | ●  |   | ●  |   | ●  |
|                                |                         | Resto della popolazione con problemi di salute      | ●   | ●  |   | ●  |   | ●  |
|                                |                         | Pop a rischio senza problemi di salute              | ●   | ●  |   | ●  |   | ●  |
|                                |                         | Pop a rischio con problemi di salute                | ●   | ●  |   | ●  |   | ●  |
|                                | Con disagio economico   | Resto della popolazione senza problemi di salute    | ●   | ●  |   | ●  |   | ●  |
|                                |                         | Resto della popolazione con problemi di salute      | ●   | ●  |   | ●  |   | ●  |
|                                |                         | Pop a rischio senza problemi di salute              | ●   | ●  |   | ●  |   | ●  |
|                                |                         | Pop a rischio con problemi di salute                | ●   | ●  |   | ●  |   | ●  |

- Legenda**
- ✓ Elemento esposto
  - ✗ Elemento non esposto
  - ■ ■ ■ grado nullo o lievissimo
  - ■ ■ ■ grado lieve
  - ■ ■ ■ grado medio
  - ■ ■ ■ grado discreto
  - ■ ■ ■ grado elevato
  - Bassa
  - Media
  - Alta

Tabella 14 - Analisi delle vulnerabilità per la salute (Fonte: Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico di Sorradile, 2017)

## **Biodiversità**

### *Esposizione*

Dal punto di vista ambientale, la componente paesaggistica del territorio in cui è localizzato il Comune di Sorradile rappresenta un ambito cui, secondo il PACC, è necessario prestare specifica attenzione, soprattutto in virtù della presenza dell'Area SIC «Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta – Rio Siddu» di grande pregio ambientale e paesaggistica. L'esposizione dell'Area SIC ha “origini storiche”, se si pensa al radicale mutamento apportato al paesaggio anche dal punto di vista climatico con l'innesto dell'invaso artificiale del lago Omodeo, necessario a garantire l'approvvigionamento idrico e le condizioni di umidità necessari alle colture dell'area del Barigadu.

### *Sensitività*

La sensitività della biodiversità è sicuramente tra gli ambiti più colpiti dai cambiamenti climatici, in quanto la componente ambientale è sicuramente la più esposta agli impatti dei *driver* climatici.

L'aumento delle temperature medie annue, in linea con le analisi climatiche dell'area mediterranea, hanno conseguenze sulla fenologia delle piante sia spontanee che coltivate, con gravi implicazioni sulla capacità di sincronizzare i cicli vitali con specie ecologicamente correlate, oltre a creare l'habitat favorevole alle infestazioni di diversi insetti defogliatori e patogeni pericolosi per le piante. Per quanto riguarda l'avifauna, questo *driver* incide in maniera relativa alla scala locale in esame, poiché le mutazioni nei comportamenti e nelle migrazioni potrebbe essere data dalle alterazioni climatiche nelle aree lungo il percorso migratorio degli uccelli.

Con l'incremento delle ondate di calore, la sensitività della flora è influenzata dal fenomeno come dai periodi di siccità estrema, mentre il problema per la fauna è lo stesso indicato per gli animali da allevamento, che soffrono a livello metabolico e riproduttivo per gli episodi di caldo torrido.

La riduzione delle precipitazioni annuali ha effetti negativi sulle specie vegetali poiché non vi sono le condizioni per l'approvvigionamento idrico dei campi, indebolendo la produzione sia in termini qualitativi che quantitativi. In questo caso, però, a soffrire maggiormente di questa riduzione sarebbero le specie di anfibi in via di estinzione che popolano il lago Omodeo, area SIC. Nell'area SIC sul territorio di Sorradile sono presenti numerose aree caratterizzate da ristagno idrico invernale e stagni temporanei mediterranei. La sensibilità di quest'area al cambiamento climatico si somma a una gestione non conforme con le linee guida di tutela per la zona, in quanto l'area è sottoposta a diverse opere ingegneristiche di grave incidenza.

L'incremento del numero di eventi con precipitazioni estreme potrebbero avere effetti distruttivi sul territorio, ma la sensibilità in questo ambito è lieve perché la conformazione morfologica del territorio di Sorradile esso è in grado di difendere l'habitat. La resilienza generale del sistema è in grado di attivare una ripresa molto rapida nel caso in cui si verificassero eventi particolarmente violenti che causassero perdite localizzate di habitat.

L'aumento di giorni consecutivi senza pioggia è in grado di ridurre la capacità metabolica del territorio, soprattutto in concomitanza con gli effetti della conseguente siccità. La siccità meteorologica, infatti, incide con l'aggravamento dei processi di desertificazione, che riducono la capacità produttiva dei terreni e li espone al rischio di incendi. La fauna selvatica risentirebbe allo stesso modo del prolungamento dei periodi senza precipitazioni, poiché non disporrebbero di acqua e cibo, ma questo rischio è mitigato dalla possibile migrazione degli animali verso condizioni migliori.

Con l'incremento del numero di incendi, fortemente correlato al cambiamento climatico, la sensibilità dell'ambiente naturale in un'area di forte interesse ambientale raggiunge livelli preoccupanti. Gli effetti sui suoli, infatti, hanno come conseguenza l'estirpazione della copertura vegetale, con conseguenze di natura idrologica e geomorfologica per la perdita dello strato organico di lettiera. Per quanto concerne la fauna, invece, la sensibilità dipende dalla possibilità di fuga o riparo degli animali, mentre gli effetti secondari sono dovuti alla distruzione dell'habitat per la nidificazione

di alcune specie e la perdita di vegetazione per l'alimentazione delle diverse specie animali.

### *Capacità di adattamento*

La capacità di adattamento del settore della biodiversità è data principalmente dagli strumenti di gestione del territorio vigenti e dalle modalità di uso antropico del territorio. Dal punto di vista della *governance*, la salvaguardia dell'Area SIC è regolata dal Piano di gestione, approvato con Decreto Regionale n. 11 del 11/05/2010 e attualmente in fase di revisione, mentre per l'isola amministrativa del Salto di Lochele è vigente il cantiere forestale gestito dall'Ente Foreste della Sardegna. Il Piano di gestione del SIC è efficace anche nel contrasto e nella prevenzione degli incendi, insieme al già citato PRAI.

Come si è detto, anche l'uso del territorio influisce in maniera continua sulla sua gestione, poiché l'attività umana dipende in maniera profonda dal suo benessere. La lotta agli incendi non è limitata ai piani di gestione del rischio, ma anche all'attività quotidiana degli agricoltori nel controllo del territorio durante tutto l'anno, in particolar durante la stagione estiva, periodo in cui i fenomeni incendiari si manifestano con un'elevata frequenza sia spontaneamente, soprattutto per la presenza di sterpaglie, sia di natura dolosa.

| SETTORE<br>BIODIVERSITÀ            | Gruppi/Elementi esposti |   | Fattori climatici   |  |   |   |  |   | Legenda                |
|------------------------------------|-------------------------|---|---|--|---|---|--|---|------------------------|
|                                    |                         |   | <br>↑<br>Temperatura<br>media<br>annuale | <br>↑ Eventi<br>temperature<br>estreme<br>(Ondate di<br>calore) | <br>↓<br>Precipitazioni<br>annuali<br>(Scarsità<br>idrica) | <br>↑ Eventi<br>precipitazioni<br>estreme<br>(Alluvioni) | <br>↑ Giorni<br>consecutivi<br>senza pioggia<br>(Siccità) | <br>↑ Incendi<br>forestali |                        |
| <b>Esposizione</b>                 | Ecosistema              |   | ✓   | ✓  | ✓   | ✓   | ✓  | ✓   | ✓ Elemento esposto     |
| <b>Sensibilità</b>                 | Fauna                   |   |    |   |    |    |   |                            | ✗ Elemento non esposto |
|                                    | Flora                   |   |    |   |    |    |   |                            | grado nullo            |
| <b>Capacità di<br/>adattamento</b> | Governance              | <i>Strutture tecniche, pianificazione</i> |    |   |    |    |   |                            | grado lieve            |
|                                    | Caratteristiche d'uso   | <i>Usi agricoli</i>                       |    |   |    |    |   |                            | grado medio            |
| <b>Vulnerabilità</b>               | Fauna                   |   |    |   |    |    |   |                            | grado discreto         |
|                                    | Flora                   |   |    |   |    |    |   |                            | grado elevato          |

Tabella 15 - 7 - Analisi delle vulnerabilità per la biodiversità (Fonte: Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico di Sorradile, 2017)

## **Sintesi delle criticità**

Il Piano di Adattamento procede con la sintesi delle principali criticità rilevate dalle analisi di vulnerabilità per ogni settore, criticità che verranno approfondite nelle schede per le proposte risolutive del Piano di Azione.

Il settore dell'agricoltura deve la sua vulnerabilità a una struttura economica poco diversificata e quasi monotematica, orientata perlopiù all'allevamento di ovini e in parte alla coltivazione delle sementi, attività che dipendono totalmente dalla capacità del territorio di fornire le materie prime e le condizioni ideali per lo sviluppo. Con l'aggravarsi del fenomeno della desertificazione e con la crescente frequenza delle condizioni meteorologiche sfavorevoli per il benessere del bestiame, quindi, le conseguenze potrebbero essere irreparabili per il territorio, che vedrebbe mancare la base fondamentale per il mantenimento delle attività tradizionali e vedrebbe estinguersi le proprie possibilità di sostentamento economico.

A incidere in maniera significativa sulla questione della salute è il contesto demografico, caratterizzato da una popolazione molto ridotta per lo spopolamento e con un'età media degli abitanti molto alta, oltre che dall'elevato numero di famiglie con un solo componente. Il reddito medio dei dichiaranti residenti a Sorradile risulta essere inferiore alla media nazionale e questo costituisce un fattore critico perché non garantisce la possibilità a tutti i soggetti a rischio di acquistare impianti di condizionamento o, meglio ancora, investire per eseguire lavori di riqualificazione energetica nelle abitazioni per difendersi efficacemente dalle alte temperature e dalle ondate di calore, che mettono a serio rischio la vita di soggetti in precarie condizioni di salute come gli anziani. D'altra parte, si rileva che all'interno del perimetro urbano non sono presenti sufficienti aree pubbliche climatizzate che possono contribuire alla prevenzione delle pericolose ondate di calore.

Infine, la biodiversità è minacciata dal fenomeno della desertificazione, che potrebbe colpire le aree più sensibili, causando l'impoverimento della varietà degli ecosistemi locali e la perdita di habitat importanti anche per la fauna, sia selvatica che del comparto zootecnico. Il caldo prolungato si ripercuote anche sulla capacità riproduttiva della fauna, come già si è rilevato per gli animali da pascolo, incidendo sulla sopravvivenza

di alcune specie animali protette, mentre la vegetazione autoctona delle sugherete e leccete sono a rischio per la presenza di insetti defogliatori particolarmente aggressivi. Infine, il rischio incendi determina un fattore di rischio elevato per il territorio, in particolare nell'area del Salto di Lochele, totalmente coperte dalla vegetazione.

### 3.3.2.2 Piano di Azione

L'ultimo step del Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico del Comune di Sorradile si articola in una **matrice** generale, nella quale si mantiene la suddivisione per i settori di cui si è analizzata la vulnerabilità e cui si aggiungono delle proposte di intervento distinte in operazioni di sensibilizzazione e di sistema. Nella matrice generale sono riportate le principali proposte per ogni macro-impatto, cui fanno seguito una serie di schede "figlie" che riportano in maniera più specifica le azioni di adattamento articolate per coordinare gli interventi pratici. L'organizzazione delle schede è suddivisa secondo una serie di attributi, che si vanno a riportare di seguito per poi fare una serie di considerazioni finali:

- **Ambito:** settore di intervento;
- **Impatto climatico:** impatto su cui agire per incrementare la resilienza degli elementi esposti;
- **Origine:** strumento, piano o metodologia che ha contribuito all'individuazione dell'azione;
- **Coefficiente livello di vulnerabilità:** livello di vulnerabilità dell'elemento destinatario dell'azione;
- **Impatti:** impatti negativi sull'ambito di intervento;
- **Valenza:** impatti positivi sull'ambito di intervento;
- **Complessità:** grado di difficoltà che l'azione può incontrare nell'iter di attuazione dal punto di vista politico, tecnico, amministrativo e finanziario;
- **Qualità:** valutazione dell'azione in termini di replicabilità, esemplarità e della capacità di diffusione territoriale dell'azione;
- **Su territorio comunale:** azione originaria all'interno del territorio amministrativo del Comune di Sorradile;

- **Su territorio intercomunale:** azione originaria al di fuori del comune, ma con conseguenze sul territorio di Sorradile o pensate per essere di interesse intercomunale;
- **Diretta:** azione realizzata dal Comune di Sorradile;
- **Indiretta:** azione realizzata da un soggetto diverso dal Comune di Sorradile con conseguenze sul territorio di Sorradile e/o su più comuni purché con ricadute nell'ambito di competenza del PACC;
- **Stato di avanzamento:** fase di attuazione dell'azione;
- **Rapporti tra aspetti positivi e aspetti negativi (RPN):** valore numerico per valutare l'impatto della singola azione in funzione della valenza (V), qualità (Q), complessità (C), impatti (Im) e coefficiente del livello di vulnerabilità (Cv) secondo l'equazione **[4] RPN = [(V + Q) – (C + Im)] \* Cv**

La matrice del Piano di Azione non ha la funzione di mera “lista” di azioni da svolgere in maniera meccanica, ma è invece uno strumento determinante per presentare lo stato di fatto del territorio di Sorradile, tra obiettivi da raggiungere e il riepilogo degli strumenti di governo del territorio già in vigore di cui ci si potrebbe avvalere in materia di attuazione per ambito di competenza. Il Piano di Azione, quindi, per volontà stessa del Piano di Adattamento di Sorradile, non è uno strumento di settore a sé stante, ma è funge da supporto per agire in maniera integrata con gli altri strumenti di programmazione e pianificazione e mantenersi coerente con l'impostazione data dalla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. La coerenza non si realizza soltanto in azioni di settore con un riscontro oggettivo, come possono essere il rinnovamento tecnologico degli impianti ad uso agricolo, ma anche in politiche sociali di tutela della salute e altre mirate al coinvolgimento della popolazione per diverse fasce di età, per accrescerne la consapevolezza riguardo la tematica del cambiamento climatico.

|                          |   |  |
|--------------------------|---|--|
| <b>Agricoltura</b>       | A1  | Misure per migliorare l'approvvigionamento e favorire un utilizzo efficiente delle risorse idriche   |
|                          | A1.1  | Adeguamento della rete idrica a servizio delle aziende zootecniche e interventi diffusi di accumulo.   |
|                          | A1.2  | Realizzazione di sistemi di irrigazione ad alta efficienza.  |
|                          | A1.3  | Realizzazione di un'applicazione sul servizio Irrinet.   |
|                          | A1.4  | Introduzione di colture meno idro-esigenti e di sistemi di riutilizzo dei reflui a scopo irriguo.  |
|                          | A2  | Misure per il benessere animale e per la tutela delle produzioni e dei redditi nelle aziende agricole.   |
|                          | A2.1  | Interventi strutturali per la realizzazione di ripari e ricoveri coibentati e ventilati.   |
|                          | A2.2  | Diversificazione delle attività agricole.  |
|                          | A3  | Interventi nelle aree a rischio desertificazione.  |
|                          | A3.1  | Incentivazione di buone pratiche per contrastare il processo di desertificazione del territorio.   |
|                          | A4  | Misure atte a contrastare la diffusione anomala di specie e patogeni   |
|                          | A4.1  | Adesione a protocolli per la prevenzione della diffusione di patogeni nel settore zootecnico ed elaborazione di piani di emergenza (prevenzione, contenimento ed eradicamento).    |
| A4.2                     | Applicazione sul territorio del programma 2016-2017 di lotta microbiologica ai lepidotteri defogliatori della sughera <i>Lymantria dispar</i> e <i>Malacosoma neustria</i> .                                  |  |
| <b>Biodiversità</b>      | B1  | Misure di contrasto agli incendi   |
|                          | B1.1  | Incentivazione di buone pratiche per contrastare gli incendi boschivi.   |
|                          | B2  | Misure atte a contrastare la perdita di biodiversità in seguito ai cambiamenti climatici.  |
|                          | B2.1  | Gestione del territorio tesa a ridurre la perdita di habitat e specie.   |
|                          | B3  | Interventi per la salvaguardia del paesaggio   |
|                          | B3.1  | Favorire la diffusione di siepi di arbusti o piccole aree boschive sui terreni per ridurre il deflusso delle acque.  |
| B3.2                     | Introduzione di incentivi ai proprietari di terreni per migliorare la capacità di ritenzione dei terreni. Salute S1 Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, dell'organismo urbano. |  |
| <b>Salute</b>            | S1  | Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, dell'organismo urbano   |
|                          | S1.1  | Definizione di un regolamento Edilizio Comunale "climate proof"  |
|                          | S1.2  | Stesura del Piano di prevenzione delle ondate di calore e realizzazione delle misure di adattamento.   |
|                          | S1.3  | Efficientamento energetico-climatico degli edifici pubblici  |
|                          | S1.4  | Incremento della dotazione di verde urbano e riduzione delle superfici impermeabilizzate. Sensibilizzazione Sen1 Attività di sensibilizzazione per la generalità della popolazione |
| <b>Sensibilizzazione</b> | Sen1  | Attività di sensibilizzazione per la generalità della popolazione  |
|                          | Sen1.1  | Informazione e diffusione buone pratiche di adattamento verso la cittadinanza  |
|                          | Sen1.2  | Attuazione di attività di informazione e allerta per la cittadinanza in caso di eventi estremi.  |
|                          | Sen1.3  | Sensibilizzazione della popolazione sui rischi delle specie invasive.  |
|                          | Sen1.4  | Attivazione di azioni di educazione ambientale   |
|                          | Sen1.5  | Costruzione di uno spazio web dedicato. Sen2 Attività di sensibilizzazione per gli operatori   |
|                          | Sen2  | Attività di sensibilizzazione per gli operatori  |
| Sen2.1                   | Informazione e diffusione buone pratiche fra gli operatori del settore agricolo.  |  |
| <b>Sistema</b>           | Sis1  | Strumenti di governance e gestione per l'adattamento ai cambiamenti climatici  |
|                          | Sis1.1  | Definizione di un sistema di monitoraggio del Piano d'Azione del PACC e di un sistema di supporto alle decisioni (DSS).  |
|                          | Sis1.2  | Elaborazione di un documento contenente raccomandazioni, indicazioni e prescrizioni per la gestione delle risorse idriche.   |

Tabella 16 - Indice delle azioni del Piano di Adattamento (PACC Sorradile, 2017)

In generale, si propone il Piano di Adattamento di Sorradile come buona pratica in un contesto di pianificazione che vuole integrare gli strumenti di cui già dispone con la tematica principale del cambiamento climatico, non limitandosi a risolvere il problema, ma ragionando sulla necessità di calare una nuova mentalità, flessibile e che guarda al futuro, per guidare il territorio di cui fa parte verso un cambiamento radicale di un sistema talvolta adagiato e immobile, rigido e inflessibile, verso una pianificazione resiliente che parte da una tradizione che per essere valorizzata deve dialogare con il cambiamento, deve renderlo possibile per poterne fare parte e non esserne escluso.

L'azione di Sorradile nell'incremento della propria resilienza, come si può vedere dall'indice delle azioni, si realizza mediante interventi strutturali, estremamente pratici, che interessano soprattutto i settori dell'agricoltura e della biodiversità, di fatto i settori con gli impatti più estesi e tangibili, e azioni che riguardano la sensibilizzazione di addetti ai lavori, cittadinanza ed enti competenti. Il coinvolgimento della popolazione, facendo anche campagne distinte di comunicazione basandosi su una targetizzazione del pubblico, rimarca la necessità di costruire la consapevolezza della comunità e non demandare l'azione di adattamento esclusivamente all'Amministrazione, rischiando di calare dall'alto delle misure incompatibili con lo stato di fatto, inattuabili o che vedrebbero la disapprovazione dei soggetti direttamente coinvolti. Il Piano di Adattamento di Sorradile definisce una serie di misure determinanti a livello sistemico, nonostante siano suddivise per ambiti settoriali, al fine meramente pratico.

La sensibilizzazione è ben distribuita tra le diverse schede, in quanto tra le azioni sono previste attività di formazione per gli agricoltori tramite le agenzie territoriali di cui si è parlato in precedenza, ma anche iniziative di sensibilizzazione che riguardano le scuole del territorio così come la diffusione mediante il sito di Sardegna Resiliente del quadro generale del cambiamento climatico alla scala locale, con l'esempio di Sorradile per dimostrare che è possibile muoversi verso l'adattamento e che queste azioni possono essere intraprese a livello sistemico anche da altri comuni di piccole dimensioni, le unità territoriali "minime".

### **3.4 Le politiche di rigenerazione urbana**

Una delle questioni emerse dai diversi colloqui con il Sindaco Arca riguarda l'interesse verso la tutela e il recupero dell'edificato esistente pubblico e privato come patrimonio storico, ma anche come mezzo per contrastare il consumo di suolo con l'espansione dell'area urbana a discapito delle aree verdi circostanti, di interesse paesaggistico. Il recupero di beni edilizi per riqualificarli e riutilizzarli per diversi obiettivi, tra cui la creazione di strutture alberghiere per un turismo orientato alla terza età, in coerenza con la concezione della longevità come patrimonio culturale di valore inestimabile, rendendo il comune accogliente per un pubblico inusuale nel panorama turistico comune, nell'ambito dell'iniziativa «Borgo della Longevità».

A questo tipo di progetti si affianca il finanziamento, da parte del Comune, per la ristrutturazione degli immobili privati da parte dei cittadini, in concomitanza con gli ulteriori fondi erogati dalla Regione Sardegna per la riqualificazione urbana, con priorità attribuita ai Comuni in via di spopolamento (Bilancio Sociale di Fine Mandato 2014-2019, 2019). Proprio per il tema dello spopolamento, la possibilità di acquistare casa e di ristrutturarla per garantirne tutti i comfort sarebbe un grande incentivo per molte persone o famiglie a trasferirsi nel Comune, contando anche sul fatto che il mercato immobiliare di un piccolo borgo al centro della Sardegna presenta una situazione molto competitiva rispetto ad altri centri di maggiori dimensioni.

L'attuazione di politiche sostenibili, però, non è demandata solo alle singole iniziative e alla possibilità per i singoli cittadini di richiedere finanziamenti mediante l'adesione a bandi, ma si articola anche e soprattutto negli strumenti di pianificazione e governo del territorio con valenza attuativa. Il Comune di Sorradile, infatti, dispone di un Piano Urbanistico Comunale e di un Piano Particolareggiato del Centro Storico, strumenti attualmente in fase di revisione e aggiornamento. Si citano questi strumenti poiché le dinamiche di cambiamento strutturale dell'Amministrazione Arca permettono di pensare che in tali documenti possano permeare gli obiettivi di sviluppo sostenibile proclamati nel Piano di Adattamento: l'indirizzamento delle politiche ambientali verso sbocchi attuativi all'interno di una pianificazione rigida è necessario perché senza la volontà di includere le tematiche legate al cambiamento climatico, non garantisce

indirizzi né strumenti specifici per il loro perseguimento. Per ciò che concerne questi strumenti, è necessario specificare che, allo stato attuale, non si è a conoscenza dei contenuti dei piani, ma si vuole riportare l'attenzione sull'importanza della dotazione di strumenti pianificatori di questo genere e sul fatto che non sia scontato che, in Sardegna, i comuni si preoccupino di rinnovarli secondo una determinata ottica.

### **3.4.1 L'adeguamento del Piano Urbanistico Comunale al Piano Paesaggistico Regionale**

Il Comune di Sorradile è dotato di un Piano Urbanistico Comunale (PUC) approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.24 del 26/3/2003. Le ragioni di questa mancanza sono dovute al fatto che il PUC è attualmente in fase di revisione per l'adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

La questione dell'adeguamento rientra in un discorso un po' più ampio sugli strumenti di pianificazione territoriale della Regione Sardegna che, in quanto Regione a statuto speciale, dispone di un sistema di pianificazione autonomo che si articola a livello regionale nel Piano Paesaggistico regionale (L.R. 8/2004, approvato con delibera n.36/7 nel 2006), primo piano paesaggistico regionale ad essere redatto e approvato ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (Codice Urbani, D.lgs. 42/2004), e nel Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e al livello locale dei Piani Urbanistici Comunali. Il PUC è uno strumento di pianificazione locale che per i comuni sardi è equivalente del Piano Regolatore Generale, mentre il PPR è l'unico strumento di governo del territorio a livello regionale e assolve anche le funzioni che nelle altre regioni sono svolte dal Piano Territoriale Regionale (PTR).

Il PPR della Sardegna è uno strumento dalla valenza sia strategica che attuativa che persegue le seguenti finalità:

- a) preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità paesaggistica, ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- b) proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;

c) assicurare la tutela e la salvaguardia del paesaggio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità;

d) contribuire all'efficiente utilizzo delle risorse naturali e alla protezione del clima, nell'ottica della sostenibilità ambientale in linea con le priorità stabilite dalla Commissione Europea nella strategia "Europa 2020 – Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva".

Le linee guida definite dal Piano Paesaggistico Regionale per le attività di tutela e valorizzazione sono indirizzate alla progettazione paesaggistica, attuata direttamente sia dal PPR che dalla pianificazione locale e provinciale vigente, delle aree riconosciute dal documento come ambiti di paesaggio, secondo il principio di conformità della Legge Urbanistica Nazionale 1150/1942. Per ambiti di paesaggio il Piano Paesaggistico intende le aree caratterizzate da insiemi di relazioni che generano un'identità territoriale riconoscibile e che vengono identificate come aree strategiche per lo sviluppo economico e produttivo delle aree interessate. L'unico ambito di paesaggio definito dal PPR è, allo stato attuale, la **fascia costiera** di tutta l'isola (Regione Autonoma della Sardegna, 2006), come si vede dalla fig.15, la cui importanza prioritaria di tutela riconosce la forte attrattività turistica balneare che ha contraddistinto l'economia a partire dagli anni Sessanta. Tale riconoscimento prevede che i Comuni ricadenti all'interno dell'ambito di paesaggio designato siano tenuti all'adeguamento del proprio PUC.

L'inusualità dell'adeguamento del PUC di Sorradile deriva dal fatto che il Comune non ricade all'interno degli ambiti di paesaggio designati dal PPR e, di conseguenza, non sarebbe obbligato a procedere con le pratiche di adeguamento, ma, condividendone gli obiettivi fondamentali di tutela e salvaguardia del patrimonio paesaggistico e culturale, ha deciso di farli propri inserendoli nel proprio documento di pianificazione locale fondamentale a fini attuativi, secondo quanto disposto dalle norme di attuazione. L'adeguamento, però, non è facile: l'architetto Vigo, che si sta occupando di redigere il nuovo PUC affiancando il Comune, riconosce le difficoltà di procedere in un'azione del genere senza linee guida e senza esempi simili, poiché Sorradile è, anche in questo caso, il primo comune non costiero ad attuare questa pratica.

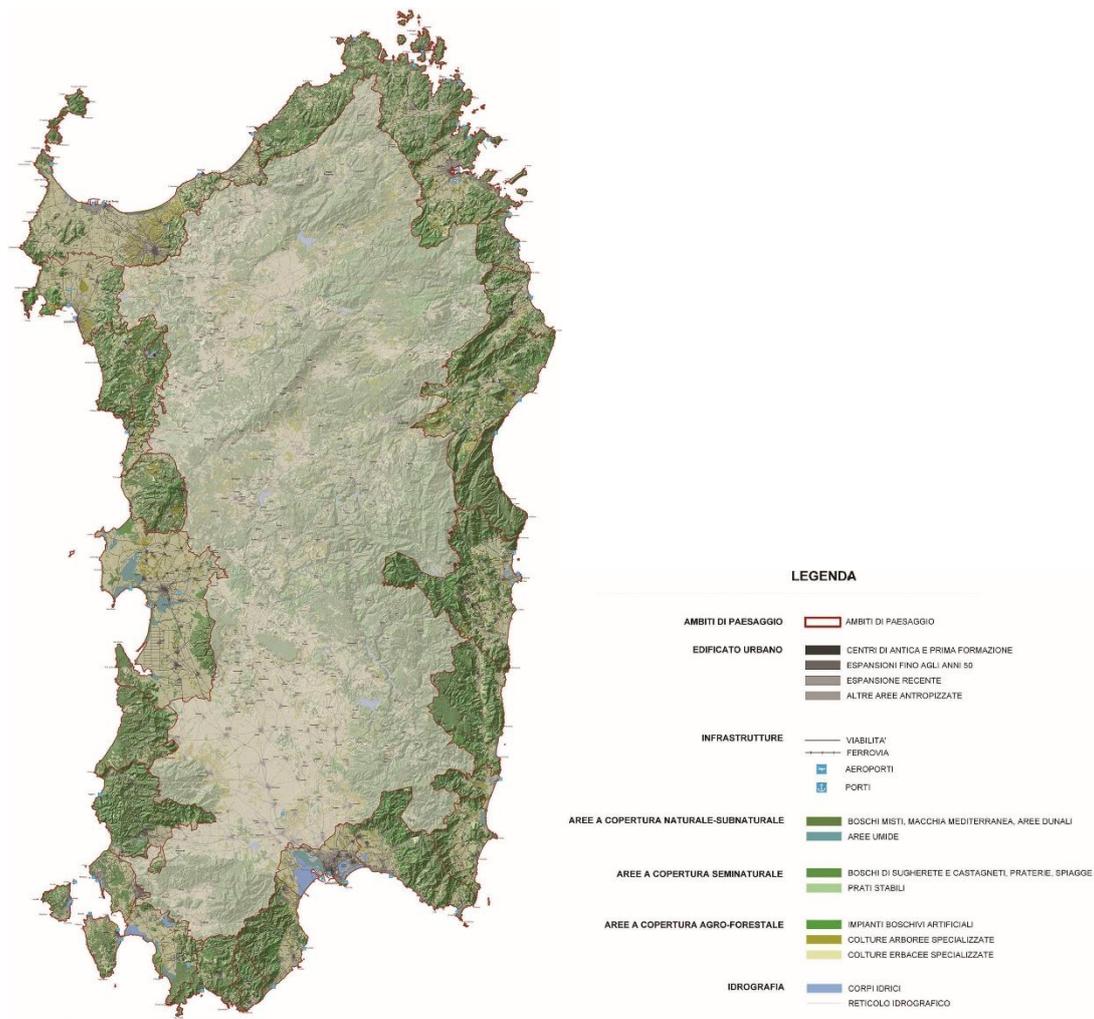


Figura 15 - Ambiti di paesaggio del Piano Paesaggistico Regionale (Regione Sardegna, 2004)

Di fatto, non si è a conoscenza dei contenuti del PUC poiché attualmente in fase di redazione, ma si possono fare alcune considerazioni generali riguardo questa iniziativa di valenza programmatica. La tematica della tutela ambientale e paesaggistica, già considerata un principio fondamentale del Piano di Adattamento ai Cambiamento Climatico, piano di settore non dotato di valenza attuativa, diventa un'istanza vincolante le azioni progettuali a livello urbanistico, assecondando il **principio di conformità**. A questo proposito, tale procedura è presentata come **limite** della pianificazione di settore dal Rapporto dal Territorio 2016, dove si sottolinea la necessità di affiancare gli interessi pubblici, in questo caso la questione ambientale, con documenti strategici. Nonostante questo appunto, si ritiene comunque importante l'iniziativa del Comune di

adeguamento, delineando quindi l'assimilazione dei principi del PPR nella pianificazione dello spazio urbano.

Un'ultima riflessione riguarda la presa di coscienza della riconfermata marginalità delle Aree Interne anche dal punto di vista strategico nel quadro pianificatorio territoriale alla scala regionale: di fatto, l'ambito di paesaggio delle fasce costiere costituisce un "anello" entro cui focalizzare l'istituzionalizzazione della tutela e dello sviluppo. Viene delineato un vero e proprio margine che, ancora una volta, tende a rimarcare la secondarietà di alcune aree. Non si vuole in alcun modo dire che la pianificazione regionale ignori le aree marginali, ma si riconosce che il principale strumento di pianificazione del territorio regionale abbia una scala delle priorità incentrata sul principale settore economico della Sardegna, in contrasto con la tendenza storica della distribuzione della popolazione sarda nelle aree più interne, andata ormai perduta. L'impegno di Sorradile nell'adeguamento al PPR può essere riconosciuto come tentativo di **decentramento** della pianificazione strategica verso un'area «tracciata per residualità quale cornice di contenimento di tutte le aree non costiere» (Cois, 2016, p.46).

### **3.4.2 Luoghi da vivere**

Nel corso degli ultimi anni, nel borgo di Sorradile sono stati attuati diversi interventi mirati alla riqualificazione dello spazio urbano nell'ottica della sostenibilità. Lo sviluppo del borgo e del suo territorio è demandato all'attuazione di politiche per il mantenimento dell'integrità dell'ambiente e del paesaggio e in questo ambito si è fatto strada il progetto «**Luoghi da vivere**», che ha riguardato interventi di rigenerazione urbana su edifici pubblici, infrastrutture, spazi pubblici, piazze e impianti sportivi; questi interventi hanno permesso di garantire alla popolazione servizi pubblici essenziali promuovendo complementariamente la conservazione del patrimonio ambientale e architettonico pubblico e privato (Bilancio Sociale di Fine Mandato 2014-2019, 2019).

Investire nella riqualificazione dello spazio urbano e nel miglioramento dei servizi da garantire alla popolazione nella prospettiva di una buona qualità della vita è un impegno preso non solo per i cittadini residenti, ma anche per fermare o almeno

rallentare il progressivo fenomeno dello spopolamento che ha colpito il borgo negli ultimi cinquant'anni: il fenomeno sociale dello spopolamento condiziona la programmazione locale della riqualificazione dello spazio urbano e dei servizi fondamentali in un contesto territoriale come quello delle Aree interne. Come si è già detto (vd. capp. 3.1.4 e 3.2.2), il fenomeno dello spopolamento che ha interessato Sorradile a partire dagli anni Settanta non è causato solo all'emigrazione della popolazione verso altri territori in grado di garantire possibilità lavorative e un maggior numero di servizi, ma soprattutto a quello che in «Comuni in estinzione. Gli scenari dello spopolamento in Sardegna» (Regione Autonoma della Sardegna, 2013) viene definito **spopolamento di «nuovo tipo»**, dovuto al declino della popolazione naturale per mancanza di ricambio generazionale. L'invecchiamento sistematico cui va incontro la popolazione mina la tenuta del sistema di sicurezza sociale poiché esso dipende dall'economia locale, ora mancante di forza lavoro, e dalla necessità di rispondere ai bisogni specifici di assistenza della popolazione anziana non produttiva. La polarizzazione dei bisogni della popolazione determina uno squilibrio nella gestione delle risorse finanziarie delle amministrazioni pubbliche, impegnate a rispondere alle urgenze a breve termine e non a programmare lo sviluppo futuro, trascurando anche settori fondamentali come le infrastrutture e i servizi, generando un *loop* senza fine di abbandono e inattrattività del territorio, oltre all'aumento dei costi di gestione per il sottoutilizzo dei servizi.



Figura 16 - Fontana all'ingresso del paese (Fonte: foto propria)



*Figura 17 - La piazza antistante il Comune (Fonte: foto propria)*



*Figura 18 - Verso la Chiesa di San Sebastiano (Fonte: foto propria)*



*Figura 19 - La piazza antistante la Chiesa di San Sebastiano, con vista panoramica sul lago Omodeo (Fonte: foto propria)*



*Figura 20 - La Chiesa di San Sebastiano (Fonte: foto propria)*

### 3.5 Il lago Omodeo: «Cultivar» e il Giardino Fenologico e Botanico

Il lago Omodeo è l'indiscusso protagonista del paesaggio del Barigadu-Guilcer, paesaggio che ha subito modificazioni radicali nel suo assetto naturale e che ha unito indissolubilmente tutti i Comuni che si affacciano sulle sue sponde. Nato per servire la rete idrica necessaria al comparto agricolo, il lago Omodeo ha condizionato gli sviluppi futuri dell'economia territoriale, ma è anche un'importante risorsa per la biodiversità e il disegno del paesaggio, tanto da essere considerata un Sito di Interesse Comunitario (SIC) da tutelare e valorizzare (vd. cap.3.1.3.1). È proprio intorno al lago Omodeo che è nata un'importante iniziativa, concertata tra Sorradile e i comuni circostanti, per la promozione e la valorizzazione territoriale: il **progetto «Cultivar»** e il **Giardino Fenologico e Botanico**.

Su iniziativa del Comune di Sorradile, nel 2019 nasce il **progetto «Cultivar»** per la rigenerazione ambientale e paesaggistica delle aree intorno alle sponde del lago Omodeo con attività di sensibilizzazione culturale, in collaborazione con l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Sardegna (ARPAS) e grazie ai finanziamenti ottenuti dalla Fondazione di Sardegna. Già da diversi anni, ARPAS è impegnata nello studio della **fenologia**, ovvero l'avvicinarsi delle fasi del ciclo vitale delle piante in relazione a fattori meteorologici come la temperatura, le precipitazioni, l'umidità, la radiazione e l'esposizione: il dato fenologico è a tutti gli effetti un dato climatico e questa branca scientifica assume un ruolo molto importante nel monitoraggio della biodiversità e degli impatti sugli ecosistemi a seguito del cambiamento climatico globale. La fenologia è riconosciuta a tutti gli effetti come bioindicatore del cambiamento climatico da parte dell'Organizzazione Mondiale della Meteorologia (Sardegna Arpa b, n.d.).

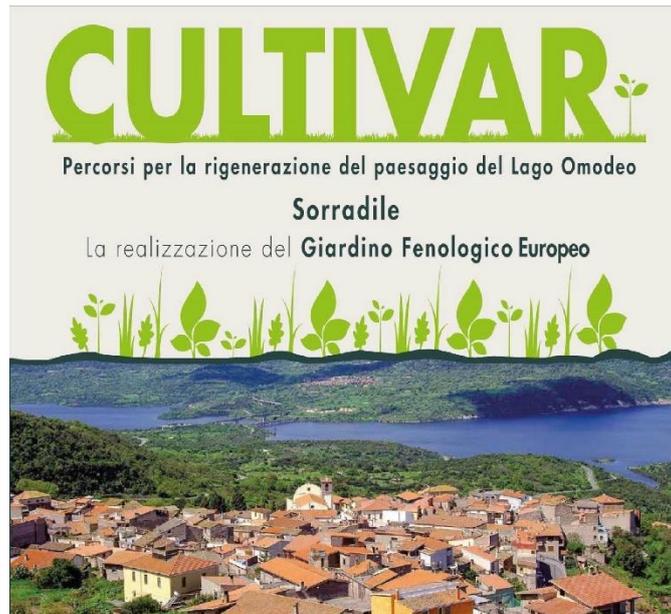


Figura 21 - Locandina del Progetto «Cultivar» (Fonte: Comune di Sorradile, 2018)



Figura 22 - Vista panoramica del lago Omodeo (Fonte: foto propria)

Attraverso la creazione del primo giardino fenologico della rete regionale sarda, Sorradile dà il via a una serie di opere ambientali finalizzate al monitoraggio degli effetti del cambiamento climatico sul territorio: il giardino fenologico, infatti, ospita la realizzazione di un orto botanico composto da specie della flora mediterranea locale ed esemplari caratteristici di altri Paesi europei, forniti direttamente dalla Rete Fenologica Europea. La presenza di **esemplari autoctoni ed esogeni** sarà fondamentale per lo studio delle loro reazioni all'impiantamento in habitat diversi da quello originario e in relazione agli effetti del cambiamento climatico locale, prestando attenzione ai nuovi potenziali pericoli per la biodiversità derivanti dagli effetti dell'innalzamento delle temperature, impatti di cui si è già trattato parlando di Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico. In un'intervista del 21 gennaio 2019, in occasione della

conferenza di inaugurazione del Giardino Fenologico, Spano, Assessora all’Ambiente del Comune di Sorradile, afferma l’importanza di un’iniziativa del genere come prezioso contributo all’intera rete europea, ma anche per il miglioramento della qualità della vita della popolazione residente (La Nuova Sardegna, 2019).

Il Giardino Fenologico può assumere un altro ruolo molto importante a livello paesaggistico positiva oltre alla funzione di monitoraggio ambientale: esso infatti può contribuire al **progetto del verde** delle sponde del lago Omodeo, delinearne un nuovo profilo caratteristico di quell’area, riconoscibile e distinguibile, che lo renderebbe un’attrattiva **meta turistica**. In effetti, già da tempo sono attive delle **escursioni guidate** organizzate dalla Comunità Ospitale Domos Ruja, nata con la partecipazione di Sorradile al progetto nazionale Borghi Autentici d’Italia per un impegno concreto e di promozione territoriale dei borghi italiani. La tematica ambientale che ormai è riconosciuta come filo conduttore della politica territoriale di Sorradile, quindi, coniuga le azioni di tutela del territorio con la **diversificazione dello sviluppo economico**, tra turismo e i «green jobs» specializzati, legati alla ricerca e alla formazione in materia di sostenibilità ambientale (ibidem).



Figura 23 - Primo progetto per il Giardino Fenologico (Fonte: Comune di Sorradile, 2018)

L'innesto del giardino fenologico e botanico, nell'ambito del progetto Cultivar, può essere considerato una forma di attuazione innovativa dell'attività di tutela ambientale dell'area del lago Omodeo come Sito di Interesse Comunitario e la promozione territoriale ai fini dell'attrattività turistica del territorio delle direttive del Piano di Gestione. Il Piano di Gestione riprende fedelmente la **Direttiva 92/43/CEE "Habitat"** della Rete Natura 2000, che prevede il mantenimento dei siti non solo con azioni di tutela ambientale, strettamente legata alle specie animali e vegetali, ma anche con l'insieme di attività dell'uomo che nel corso del tempo ha plasmato il territorio determinando delle condizioni di equilibrio tra le proprie necessità e gli ecosistemi. L'origine artificiale del lago Omodeo la pone in una condizione particolare di fronte alla definizione di ecosistema, ma è ormai un habitat consolidato (e messo a rischio dai cambiamenti climatici) che deve essere tutelato anche in funzione dell'articolo 2 della direttiva "Habitat", che affianca la tutela dell'ambiente alle «esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali».

Il Piano di Gestione nasce nell'ambito dell'iniziativa dell'Aggregazione Intercomunale dell'Alto Oristanese, per la promozione di un sistema di conservazione e gestione sostenibile e integrata del sito, con la partecipazione di amministratori locali e altri attori sociali interessati, in particolare gli attori del settore agricolo. L'originalità di questo piano, pensato all'interno del percorso dell'Agenda 21 locale PALOS (Progetto Alto Oristanese per lo Sviluppo Sostenibile) è dovuta proprio alla sua natura di percorso fortemente partecipato dalle Amministrazioni locali e dalle popolazioni residenti.



*Figura 24 - Vista panoramico del lago Omodeo lungo il primo tratto del Giardino Fenologico (Fonte: foto propria)*

Nonostante l'impegno intrapreso dal borgo di Sorradile, la tematica ambientale e lo sviluppo sono questioni che non possono essere ridotte al perseguimento come obiettivo di una singola amministrazione comunale, ma è necessario che vengano riconosciute come istanze **territoriali** condivise da più realtà, per costruire strategie territoriali senza soluzione di continuità e agire in maniera programmatica.

Sorradile fa parte di due corpi istituzionali importanti su base territoriale, l'Unione di Comuni del Barigadu e il Gruppo di Azione Locale (GAL) del Barigadu Guilcer, di cui il Sindaco Arca è stato eletto presidente di recente, a gennaio 2020. L'attenzione su questi enti è dovuta a un'intervista che il Sindaco Arca ha rilasciato al quotidiano L'Unione Sarda nel febbraio 2020, nella quale dichiarava l'importanza del lago Omodeo come risorsa comune del territorio e intorno alla quale è necessario «fare rete», per il mutuo beneficio del territorio intero e dei singoli comuni. Eppure, lamenta il Sindaco, manca l'iniziativa e la volontà di adesione alle iniziative (ed è per questo che le ha più volte definite «scatole vuote») anche a livello di comunità associate in enti per la gestione territoriale autonoma, con deleghe amministrative finalizzate proprio alla comprensione delle istanze di aree più periferiche.

L'auspicio del Sindaco Arca è di ripensare agli enti territoriali come le Unioni di Comuni e i GAL in funzione di pianificazione strategica del territorio e non di mera aggregazione intercomunale: in questo senso, Arca intende costituire dei modelli di gestione del territorio che per orientarne lo sviluppo in maniera omogenea e compatta, condividendo le istanze per poter effettuare un passaggio di scala dalla pianificazione urbanistica, che ha valenza soltanto all'interno dei limiti amministrativi dei singoli Comuni, alla pianificazione territoriale, data dall'uniformità dei piani locali e insieme dall'Unione di Comuni e del GAL.

Tale impegno condiviso sarebbe fondamentale per perseguire altri obiettivi di sviluppo basati sull'importanza del lago Omodeo: innanzitutto il riconoscimento come **parco nazionale**, visto che si tratta già di un Sito di Interesse Comunitario, per poi proseguire adeguandosi al nuovo Decreto Clima d.l.111/2019 di recente adozione, che prevede la creazione di **Zone Economiche Ambientali (ZEA)**. L'istituzione delle ZEA prevede la possibilità di richiedere contributi a fondo perduto e avviare attività

imprenditoriali al loro interno, garantendo la possibilità di crescita economica e al contempo di gestione attiva e continua dell'area tutelata.

### **3.6 Promozione territoriale e partecipazione: i Borghi Autentici d'Italia**

Tra le ultime iniziative che si andranno a presentare per supportare la tesi sulla capacità di resilienza del borgo di Sorradile figura il progetto «**Borghi Autentici d'Italia**», incentrato sulla promozione di realtà territoriali che individuano nelle **comunità** il capitale da valorizzare per la valenza culturale e il saper essere attori attivi, che partecipano, interagiscono e determinano le potenzialità del territorio.

Sorradile è un piccolo borgo rurale che è impegnato nella valorizzazione della propria **identità** come esempio di qualità della vita e sviluppo sostenibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico: l'obiettivo principale è presentare la propria realtà come **alternativa** qualitativamente attrattiva rispetto ai centri urbani e metropolitani, andando a legarsi alla questione del policentrismo del territorio italiano di cui parla la Strategia Nazionale per le Aree Interne. Riscoprire e potenziare la **struttura policentrica** del territorio permetterebbe di ripensare la ripartizione della popolazione isolana, con conseguenze positive anche dal punto di vista dello sviluppo economico e della redistribuzione dei servizi fondamentali secondo un principio di garanzia di diritti primari e non di gestione di tipo aziendale dei servizi (vd. cap. 3.2.1). In questo senso, l'amministrazione sorradilese ha inserito nel proprio quadro programmatico l'impegno ad adempiere agli obiettivi stabiliti dalla Strategia per il proprio sviluppo locale declinandolo secondo le istanze prioritarie della questione dell'adattamento al cambiamento climatico.

Sorradile ha realizzato che “da solo” ha efficacia limitata sulle necessità di trasformazione radicale del territorio e che è importante far parte di sistemi composti da realtà simili con cui costruire un modello di sviluppo locale sostenibile in grado di rappresentare adeguatamente delle realtà finora considerate al margine, al di fuori delle dinamiche di crescita economica. La partecipazione a un progetto di carattere nazionale come i Borghi Autentici d'Italia si rivela molto importante da questo punto di vista,

perché si occupa proprio della formazione di reti tra borghi italiani che mettono al centro il territorio e le comunità con le loro tradizioni, il loro saper fare per attuare dei cambiamenti a livello locale.

«Borghi Autentici d'Italia» è un'associazione che riunisce nella propria rete Comuni piccoli e medi, enti territoriali e organismi di varia natura di sviluppo locale che condividono l'obiettivo di costruire un modello di sviluppo locale sostenibile incentrato sui luoghi, sulle persone e sulla valorizzazione delle identità locali. Il suo scopo principale è la promozione dei borghi italiani come **luoghi da «vivere, sostenere e preservare»**. Nel corso degli anni l'iniziativa ha assunto una forma sempre più articolata, fino a diventare l'attuale **rete** mediante la quale condividere modelli per il corretto uso delle risorse territoriali a disposizione e intraprendere percorsi di sviluppo mirati alla promozione delle identità, delle tradizioni e del patrimonio paesaggistico. Borghi Autentici d'Italia non è un ente di promozione prettamente turistica, ma un progetto che vuole assumere il ruolo di supporto nella programmazione strategica dello sviluppo locale italiano, condividendo modelli concreti e attuabili di miglioramento delle realtà sociali, ambientali e produttive per promuovere quello che definisce **«lo stare»**, il vivere e il lavorare i luoghi.

Nel suo manifesto programmatico, Borghi Autentici d'Italia riunisce le tematiche ambientali, sociali ed economiche focalizzando la sua attenzione sulla possibilità di perseguirle secondo un approccio locale strategico proiettato nel futuro: tale impegno si configura nel tradurre principi e linee guida in **azioni e responsabilità concrete** riconosciute dagli strumenti attuativi, ma anche chiedendo un cambio di paradigma istituzionale all'Europa, respingendo la cultura economico-finanziaria dominante, limitata ai termini del profitto, per concedere più spazio alla partecipazione dei cittadini (Borghi Autentici d'Italia, 2015). Questa radicale rivoluzione avrebbe effetti positivi soprattutto in aree come quelle identificate dalla SNAI, che devono rientrare al centro del dibattito per la ripartenza e la crescita omogenea rispetto alle aree urbane più centrali.

Si tratta quindi di rafforzare i sistemi territoriali riconoscendone la **complessità**, che prescinde dalla mera estensione, e ragionando sulla possibilità di svilupparli senza

snaturarli, incanalandoli in percorsi personali di crescita basati sulla sostenibilità e sulla promozione di modi di vivere “alternativi”, ma che garantiscano comunque tutti i servizi fondamentali, rendendoli accoglienti per il loro **essere paesi** (Cois, 2016) e aprendoli a un ripopolamento intergenerazionale.

Sorradile risponde appieno a questo manifesto, avendo fatto propri tutti gli obiettivi finora elencati per realizzarsi come realtà di borgo accogliente, capace di mettere in discussione il proprio sistema per migliorarsi e costruirsi secondo una pratica integrata e interdisciplinare. La buona pratica, però, non si conclude con il mutamento interno ai propri limiti amministrativi, ma anche nel volersi porre in testa a un movimento che dovrebbe interessare la scala locale intesa come scala territoriale e non solo come dimensione urbana entro dei confini amministrativi, allo stesso modo in cui questo dovrebbe accadere per il lago Omodeo, come auspica il Sindaco Arca (vd. cap.3.5). Le attività di promozione territoriale, infatti, non possono limitarsi alla crescita del settore turistico, ma devono essere finalizzate a far conoscere il territorio di Sorradile e il contesto del Barigadu come nuova meta del ripopolamento della Sardegna entro comunità capaci di stabilire dei nuovi parametri di qualità della vita, incentrati sulla comunità e sulla tutela dell’ambiente come ricchezze fondamentali.

### **3.7 La programmazione finanziaria: il Bilancio Ambientale**

L’integrazione delle tematiche ambientali nelle politiche del comune di Sorradile passa anche per l’introduzione di uno strumento ancora poco diffuso nella programmazione e *governance* locale: il **Bilancio Ambientale** relativo al 2015-2017.

Il bilancio ambientale è uno strumento di rendicontazione politico-istituzionale delle politiche ambientali sul territorio per il monitoraggio dei relativi impatti mediante l’ausilio di indicatori fisici caratteristici, fondamentale per descrivere il quadro finanziario delle spese sostenute dall’amministrazione per finalità ambientali, mettendo a sistema lo stato dell’ambiente e le pressioni antropiche sull’ambiente stesso. Promosso dall’ISPRA, il bilancio ambientale è un documento destinato alla diffusione pubblica con il quale l’amministrazione locale si occupa di comunicare il quadro delle problematiche ambientali rilevate, il proprio approccio strategico, l’organizzazione per

la gestione territoriale e le azioni necessarie e descrive, mediante l'uso di dati, statistiche e indicatori appropriati, il proprio impatto e gli aspetti finanziari delle politiche ambientali. Rappresenta quindi un quadro degli investimenti della **spesa pubblica** per le politiche di settore e assume un ruolo fondamentale all'interno della programmazione territoriale strategica poiché inserisce a tutti gli effetti gli impegni presi in materia di ambiente e gli investimenti economici da effettuare per la loro attuazione come voci del **bilancio comunale**.

Proprio per la sua valenza programmatica, è uno strumento atto alla costruzione della *accountability*, ovvero l'attribuzione delle **responsabilità** nel processo politico-attuativo in materia ambientale a tutti gli *stakeholder* coinvolti nelle dinamiche territoriali e, soprattutto, rende l'ente amministrativo che lo redige **socialmente responsabile** della qualità ambientale territoriale mediante l'attuazione degli impegni presi e messi in programma. Tale processo di responsabilizzazione si configura anche come mezzo di dialogo tra i rappresentanti politici e i protagonisti locali (cittadini, imprese, associazioni), ai quali i primi devono rendere conto del proprio operato e fare da tramite in sede decisionale (ISPRA, n.d.).

L'amministrazione comunale di Sorradile ha deciso di intraprendere la linea guida della tematica ambientale come fondamento della propria politica di sviluppo, dotandosi di strumenti di programmazione, gestione, monitoraggio e rendicontazione che esplicitino la trasversalità della questione, come si legge chiaramente sia nella premessa del Bilancio ambientale, relativo al periodo 2015-2017, che nella sua compilazione. L'importanza di questo esempio è data dalla volontà e capacità di costruire un modello di integrazione della contabilità ambientale al processo decisionale istituzionale, formalizzando l'**intersettorialità** delle politiche ambientali e programmando economicamente le risorse necessarie. Il documento, oltre a essere il primo esempio in Sardegna, affianca come allegato i documenti di programmazione e rendicontazione economica locale, eseguendo quanto previsto dalla legge di contabilità e finanza pubblica n.196/2009, che introduce il bilancio ambientale come strumento a corredo del rendiconto generale dello Stato ed è ufficialmente un documento di programmazione economico-finanziaria del Comune, parte integrante del Documento Unico di Programmazione (DUP) di cui con cadenza annuale vengono valutati gli esiti. Il

documento rappresenta quindi un mezzo fondamentale per mettere a sistema gli impegni perseguiti dall'amministrazione e valutarne la capacità di generare impatti diretti e indiretti sull'ambiente.

Il modello prescelto dal Comune di Sorradile si articola in due fasi principali: la prima di definizione del sistema di rendicontazione e la seconda di integrazione del sistema di rendicontazione con il processo di programmazione economico-finanziaria del bilancio comunale.

Costruire un modello di rendicontazione capace di dare una valenza economica alle politiche in materia di ambiente non è stato semplice; per dotare il bilancio di un sistema attendibile, il processo di valutazione si è basato su tre aspetti chiave a livello amministrativo: la definizione di politiche ambientali da declinare formalmente in obiettivi e indirizzi strategici, l'individuazione di parametri di contabilizzazione finanziaria adatti a valutare gli impatti "invisibili"/"non quantificabili" degli interventi ambientali e infine un reporting ambientale come momento di raccolta dei dati, valutazione dei risultati e approvazione delle politiche ambientali. Un sistema contabile strutturato in questo senso è in grado di leggere e rappresentare in maniera efficace la trasversalità tra le dinamiche ambientali e la componente antropica, a livello di sistema urbano.

Il Bilancio Ambientale si articola in sette aree di competenza, rappresentative delle principali tematiche ambientali per il Comune di Sorradile:

- **Verde urbano e tutela della biodiversità;**
- **Aria e mobilità sostenibile;**
- **Sviluppo urbano sostenibile;**
- **Acqua;**
- **Rifiuti;**
- **Energia e clima;**
- **Informazione, educazione e partecipazione.**

| PROGRAMMA DI MANDATO                    | PROGETTO   | OBIETTIVO ATTESO   | AREA DI COMPETENZA  |
|---|--|--|---|
| AMBIENTE E MONDO AGROPASTORALE          | Falco Pescatore  | Limitare il rischio di estinzione della specie e assicurarne la conservazione  |    |
|   | Città libera da pesticidi                                | Ridurre l'utilizzo dei pesticidi chimici e favorire l'utilizzo di sistema di diserbo naturali                              |    |
|   | Sostegno al sistema produttivo locale                    | Sostenere il comparto zootecnico attraverso contributi per l'acquisto di mangimi   |    |
| POLITICHE DEL TERRITORIO                | Patto dei sindaci per l'energia sostenibile              | Adottare il piano dei cambiamenti climatici  |    |
|   | Riqualificazione sistema di mobilità urbana              | Aumentare la dotazione di parcheggi e mantenere la segnaletica stradale  |    |
|   | Impianto Illuminazione pubblica                          | Sostituire gli impianti esistenti con nuovi ad alta efficienza energetica  |    |
| LAVORI PUBBLICI E SERVIZI TECNOLOGICI   | Riqualificazione e riammodernamento immobili comunali    | Riqualificare e modernizzare gli edifici comunali  |    |
|   | Luoghi da Vivere   | Rendere il borgo più accogliente e gradevole   |    |
|   | Progetto Ristrutturazione Allargamento Cimiteri Comunali | Ristrutturare ed ampliare i cimiteri comunali  |    |
|   | Rete acque Bianche                                       | Mettere in sicurezza l'abitato   |  |
|   | Controllo Corpi Idrici                                   | Prevenire il dissesto idrogeologico  |  |
|   | Progetto Zattera (Giornata Mondiale dell'Acqua)          | Promuovere pratiche e buone prassi per un uso razionale dell'acqua   |  |
|   | TURISMO E CULTURA  | Borghi Autentici   | Promuovere la partecipazione del comune alla rete dei Borghi Autentici di Italia      |
| Comuni Fioriti Nazionale/Locale         |  | Migliorare il decoro e l'estetica del borgo  |  |
| Vivere le 4 Stagioni sul Lago Omodeo    |  | Promuovere il territorio, le produzioni e le risorse del borgo con la partecipazione attiva dei cittadini nelle iniziative |  |
| Qualità del Cibo (ricette tradizionali) |  | Diffondere la cultura enogastronomica locale   |  |
| ALTRE PROPOSTE PER IL FUTURO            |  | Manutenzione Verde Pubblico  | Migliorare l'estetica del borgo e valorizzare gli spazi verdi presenti                |
|   | Servizio RSU   | Migliorare la % di raccolta differenziata per raggiungimento di premialità regionale                                       |  |
|   | Ecocentro Comunale                                       | Migliorare la % di raccolta differenziata per raggiungimento di premialità regionale                                       |  |

Figura 25 - Azioni previste dal Programma di Mandato della Giunta Comunale 2014-2019 (Bilancio Ambientale, 2018)

Le aree di competenza servono a inquadrare l'insieme di progetti realizzati durante il mandato all'interno della programmazione strategica di lungo periodo del comune per legarli in termini di ambiti di impatto. È una pratica utile per descrivere i processi decisionali, valutativi e attuativi e permette di effettuare un confronto tra obiettivi previsti e interventi realizzati: in tal modo è possibile stimare il grado di coerenza della strategia ambientale definita alla base delle politiche di gestione e sviluppo del territorio.

Per ogni area di competenza vengono descritti elencati i progetti previsti e i relativi interventi per ambito di rendicontazione, specificando le finalità dei diversi progetti e le spese sostenute per ogni anno del periodo di riferimento al fine di calcolarne il totale. Ai conti ambientali si affiancano degli **indicatori fisici** specifici per ogni area di competenza, necessari per la misurazione e il controllo degli effetti delle politiche ambientali perseguite.

Come si evince dai progetti e interventi rendicontati, il programma mette a bilancio non solo interventi strettamente legati all'ambiente, come la raccolta dei rifiuti, la mobilità e la gestione sostenibile delle risorse idriche, ma anche attività di promozione e valorizzazione delle risorse territoriali, l'identità di Sorradile come borgo rurale e le sue festività, le attività di sostegno al sistema produttivo locale: dall'adesione ai progetti «Comuni Fioriti» e «Borghi Autentici d'Italia» (vd. cap.3.z.1) al programma annuale di promozione territoriale «Vivere le quattro stagioni sul lago Omodeo», Sorradile diventa lo spazio dove la tematica ambientale viene declinata trasversalmente in attività mirate a produrre benefici per il territorio e ne diventa il filo conduttore delle sue politiche, con effetti che ricadono su tutte le sue componenti.

Il Bilancio si conclude con il resoconto delle spese ambientali sostenute annualmente nel periodo 2015-2017, a dimostrazione del grande impegno intrapreso dall'Amministrazione per le attività di gestione sostenibile del territorio. Il resoconto delle spese ambientali viene considerato secondo le percentuali di spesa all'interno del bilancio comunale totale, in adempimento alla legge n.196/2009 che prevede e legittima l'integrazione del bilancio ambientale all'insieme dei documenti di programmazione finanziaria dell'ente. Le spese ambientali sostenute nel periodo di riferimento hanno raggiunto percentuali ragguardevoli, arrivando a coprire più di un terzo del bilancio

totale (fig.13), a significare che la programmazione di interventi sull'ambiente ha validità progettuale anche in termini di gestione dell'ambito urbano e può garantire l'ambivalenza dei suoi impatti. Per ogni area di competenza viene rendicontato l'impegno di spesa, a indicare l'attuazione delle politiche, e l'importo liquidato per la realizzazione degli interventi.

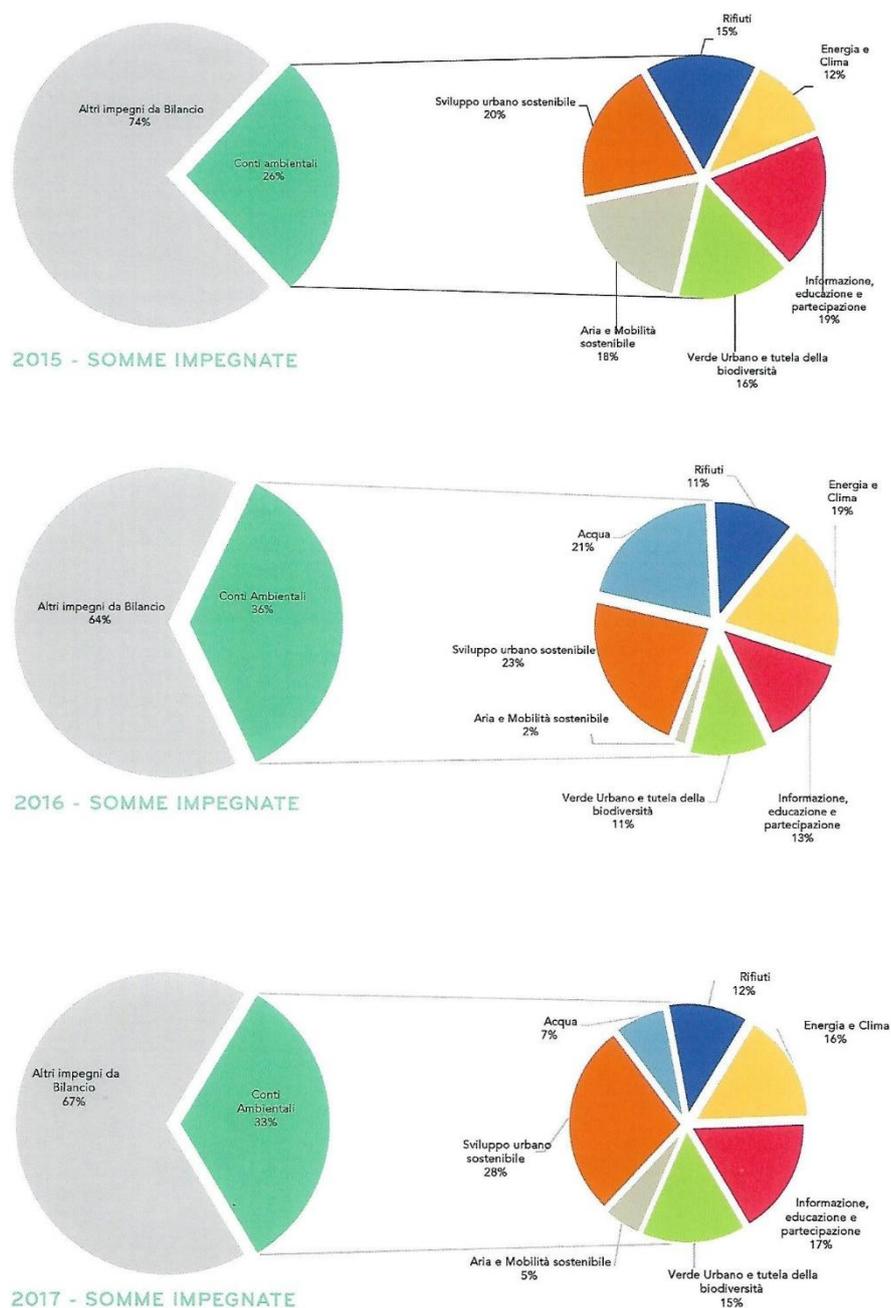


Figura 26 - Percentuali di spesa per gli interventi ambientali all'interno del Bilancio Comunale (Fonte: Bilancio Ambientale, 2018)

Uno strumento come il Bilancio Ambientale è determinante nella legittimazione della tematica ambientale come filo conduttore delle politiche urbanistiche e strategiche di sviluppo del territorio sorradilese: è attraverso questo Bilancio che si attribuisce un vero e proprio sistema di valutazione dei progetti messi in cantiere per il territorio. L'ambiente, quindi, diventa un punto di partenza per lo sviluppo e la gestione territoriale anziché essere "soltanto" un fine e gli si attribuisce un valore economico su cui puntare e investire per costruire un sistema urbano "fertile" per promuovere un nuovo modello di sviluppo sostenibile. È proprio nel concetto di sostenibilità che si deve ricercare un'ulteriore approvazione dell'importanza di ragionare in materia di ambiente in termini economici: a fronte della possibilità di sostenere l'ammontare finanziario di determinate spese, la volontà di improntare lo sviluppo locale secondo la logica ambientalista deve essere considerata come un investimento da affrontare, in maniera tale da perseguire il principio di incontrare «le necessità del presente senza compromettere la capacità di far fronte alla necessità delle future generazioni» (WCED, 1987).

## Capitolo 4. Conclusioni

Il **Comune di Sorradile**, caso studio della tesi, rappresenta un buon esempio di scala locale che ha accolto la tematica ambientale e il concetto di resilienza come principi fondamentali del proprio sviluppo. Sorradile, infatti, è uno dei pochi casi di Comune in Italia a essersi dotato di un **Piano Locale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (PACC), nel 2017, in seguito all'adesione al progetto Mayors Adapt. Il PACC si configura come strumento di settore strategico che coniuga la questione del cambiamento climatico sull'area del Comune all'attuazione urbanistica e territoriale mediante gli strumenti di pianificazione e gestione del territorio vigenti, coinvolgendo nell'attuazione delle misure di adattamento e resilienza tutti gli attori locali, dall'Amministrazione agli imprenditori, fino alla popolazione residente di ogni fascia d'età.

Il Piano di Adattamento parte dall'analisi degli **impatti** sul sistema urbano nella sua totalità, rilevando le principali **vulnerabilità** nell'**agricoltura**, principale attività economica della zona, nella **salute** dei cittadini perlopiù anziani e nella **biodiversità** del paesaggio naturale. L'attenzione al concetto di **impatto diretto e indiretto** permette di fare delle considerazioni per ciò che concerne le trasformazioni da attuare a livello economico, sanitario e ambientale senza snaturare l'identità locale, appoggiandosi agli strumenti urbanistici, di prevenzione dei disastri e di gestione del paesaggio già vigenti.

Il **Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**, infatti, raccoglie una serie di proposte specifiche o d'indirizzo per i diversi settori, stabilendo le priorità di intervento e attribuendo alle azioni proposte non solo valenza strettamente pratica, ma anche di diffusione della consapevolezza del fenomeno in atto e dell'importanza dell'attività umana come forma di gestione del territorio: ogni azione è indirizzata specificamente agli attori coinvolti nel settore di intervento, articolando quindi un sistema di responsabilità e coinvolgimento diretto di istituzioni comunali, intercomunali e soprastanti, imprenditori agricoli e cittadini. La tematica della **salute** è approfondita per via della vulnerabilità della popolazione anziana, ma anche perché si riconosce che il patrimonio edilizio esistente mal si adegua agli standard di comfort climatico. Si

riconosce che questa tematica venga trattata da un punto di vista principalmente architettonico, per l'efficientamento energetico degli edifici pubblici e privati e la dotazione di climatizzatori domestici, ma è possibile individuare delle linee guida per la progettazione dello spazio pubblico a livello urbanistico: viene riconosciuta infatti l'importanza di progettare lo spazio pubblico per la fruizione da parte della comunità, dotato di infrastrutture *green* ottimali per la sosta e il passaggio pedonale e ciclabile, ma anche funzionali alla gestione sostenibile delle acque piovane. Nondimeno viene considerata l'importanza del coinvolgimento attivo della popolazione come misura creativa di adattamento, con la piantumazione di orti urbani su terreni privati e l'affidamento di piccole aree pubbliche a gruppi di cittadini volenterosi<sup>28</sup>.

Tra gli obiettivi dichiarati figura la necessità di **assimilare** all'interno degli strumenti di **pianificazione urbanistica *mainstreaming*** i principi *climate-proof* di mitigazione e adattamento per indirizzare in ottica la riqualificazione dell'esistente e la progettazione del nuovo e accrescere la resilienza del Comune. Questo obiettivo si è realizzato nel corrente **adeguamento del Piano Urbanistico Comunale** al Piano Paesaggistico Regionale vigente -azione facoltativa in quanto Sorradile non rientra negli ambiti di paesaggio individuati dal documento regionale-: è un modo per **vincolare** la propria trasformazione e il proprio sviluppo secondo i precetti della tutela del patrimonio ambientale, ma anche un modo per superare il confine che il Piano Paesaggistico ha delineato intorno alle coste come area strategica di sviluppo.

Infine, per ciò che concerne il PACC, si vuole porre l'accento su due istanze molto importanti: i progetti finalizzati alla sensibilizzazione della popolazione nei confronti

---

<sup>28</sup> La promozione della piantumazione di orti urbani all'interno di giardini privati si configura come una modalità creativa e partecipata di estensione delle aree verdi permeabili in continuità con il verde pubblico (Del Caz and Teodosio, 2012) e, in questo caso specifico, con il paesaggio rurale. Durante una delle interviste condotte, il Sindaco Arca ha confermato di aver messo a bilancio dei contributi di 150€ per gli orti urbani e di 300€ per quelli extra-urbani.

del cambiamento climatico e la necessità di ripensare la **governance** territoriale per agevolare il dialogo tra i diversi enti istituzionali competenti.

Le attività di sensibilizzazione assumono un'importanza fondamentale per una popolazione che dipende direttamente dallo stato di salute del territorio ed è bene che si sfrutti anche la dimensione "ridotta" della cittadinanza per accrescerne la consapevolezza riguardo gli effetti dell'attività antropica sull'ambiente: lo si può considerare un modo per approfondire ulteriormente il legame della comunità con la terra, nel vero senso della parola, e stimolare un rinnovato approccio all'imprenditoria agropastorale non solo in termini di crescita economica, ma anche di **gestione consapevole** e condivisa del territorio e tutela della **biodiversità** secondo un rapporto di mutuo beneficio. In questo senso, l'impegno condiviso amplia la propria portata generando conoscenza anche sui rischi verso la componente più vulnerabile della popolazione, dal punto di vista della salute.

La questione della *governance* è particolarmente sentita da parte del Sindaco Arca, impegnato a snellire i processi informativi e decisionali per gli interventi sul territorio. Si è già parlato dell'inefficacia di gestire gli impatti del cambiamento climatico in maniera settoriale, ma è importante anche ricordare che il fenomeno non può essere contrastato soltanto all'interno dei confini amministrativi del Comune: l'azione proposta dal PACC verte sulla necessità di strutturare una *governance* multilivello su scala regionale per agevolare i progetti d'intervento e le loro attuazioni, ma anche per stimolare un salto di scala delle misure di adattamento e garantirne la continuità oltrepassando i limiti di competenza della pianificazione urbanistica.

Le politiche di rinnovamento hanno anche a fare con la tematica del cambiamento climatico, lo intercettano nelle sue conseguenze sull'ambiente, l'economia e la dimensione sociale del sistema urbano Sorradile, non per settori distinti non comunicanti, di cui anzi viene riconosciuta la interdipendenza strutturale all'interno del sistema. Le diverse dimensioni dell'urbano sono viste come un sistema su cui agire in maniera integrata e finalizzata alle pratiche di gestione e tutela attive del territorio da parte delle comunità locali, interessate da attività e campagne di sensibilizzazione sugli impatti ambientali, ma anche economici e sociali, per ridurre le vulnerabilità

individuare. L'obiettivo è educare tutta la comunità a essere attori del territorio, a comprendere che l'ambiente è la risorsa fondamentale per lo sviluppo sostenibile e per la crescita, perché «la società riceve dai luoghi (che essa stessa ha forgiato) nuovi stimoli, possibilità, desideri, opportunità» (Tanca, 2016, p.57).

La stessa sensibilità è rivolta alla dimensione paesaggistica, soprattutto per la progettualità legata al lago Omodeo, elemento caratteristico della zona. Già Sito di Interesse Comunitario, il lago è oggetto di dibattito da parte del Sindaco, che auspicherebbe nel riconoscimento dell'area a parco naturale (e Zona Economica Ambientale, secondo il Decreto Clima d.l.111/2019 di recente adozione) come risorsa su cui investire dal punto di vista dello sviluppo locale.

Un importante primo passo in questo senso è stato mosso nell'ambito del progetto «Cultivar», in collaborazione con l'ARPAS, per l'avvio del primo Giardino Fenologico e Botanico regionale sulle rive del lago. La funzione principale del Giardino è di monitoraggio degli impatti diretti del cambiamento climatico sulla biodiversità dell'area, ma si presta anche a un'altra interpretazione: l'innesto di specie vegetali autoctone ed esogene può contribuire al disegno del paesaggio lungo il lago. Seguendo il percorso tracciato dalle piante sono stati tracciati dei sentieri esplorativi per delle visite guidate nell'ambito del **turismo esperienziale**, esempio di turismo sostenibile orientato alla conoscenza del territorio e all'educazione in materia di tutela ambientale. Questo tipo di iniziative mira alla promozione territoriale di Sorradile, per intercettare nuovi possibili percorsi di sviluppo economico legati all'attrattiva delle risorse locali, culturali e paesaggistiche.

La promozione territoriale gioca un ruolo di notevole importanza per Sorradile: per l'Amministrazione, infatti, è fondamentale farsi conoscere il più possibile e proporsi come realtà attrattiva non solo per il turismo, ma anche e soprattutto per nuovi possibili residenti. Sorradile porta avanti campagne di promozione della propria identità di antico borgo rurale come **rinnovato luogo dell'abitare**, dove la tematica ambientale orienta lo sviluppo sostenibile. L'adesione al progetto «Borghi Autentici d'Italia» è finalizzata alla promozione di questo tipo di dimensione geografica, di dimensioni ridotte, ma confortevole e attrezzata per poter vivere confortevolmente e avere le stesse possibilità

lavorative e abitative delle aree urbane. Si può intendere questo impegno come un modo per riscattare la definizione di area interna e proporre nuovi modi di vivere come risoluzione al fenomeno dello **spopolamento** che ha interessato il Comune a partire dalla seconda metà del Novecento, ponendo come punto di forza l'attenzione per l'adattamento al cambiamento climatico come investimento per lo sviluppo futuro.

Per concludere il riepilogo delle principali attività scelte per definire la resilienza urbana di Sorradile, si ripropone il **Bilancio Ambientale**, strumento di contabilità finanziaria dedicato appositamente alla rendicontazione degli interventi ambientali. Si ritiene importante citarlo perché l'aspetto finanziario non è secondario nell'ambito della pianificazione per l'adattamento al cambiamento climatico, ma anzi è un fattore determinante per la programmazione dei progetti e la loro attuazione. Il riconoscimento formale di un valore economico agli interventi ambientali e del loro posizionamento all'interno di uno strumento ufficiale di bilancio determina la qualità dell'impegno attribuisce ancor più valore al processo di costruzione di un sistema urbano resiliente avviato.

Si vuole presentare Sorradile come buona pratica di resilienza urbana perché ha deciso di portare dentro il proprio sistema di pianificazione urbanistica e locale la tematica del cambiamento climatico: il fenomeno si attesta come opportunità per l'avvio di un processo trasversale di rinnovamento delle politiche territoriali a livello di sistema urbano. La bontà del caso di Sorradile consiste nel promuovere la propria identità di piccolo borgo rurale come nuova dimensione geografica dello sviluppo sostenibile, alla pari con le realtà metropolitane su cui il dibattito su consumi e impatti è vivo e pressante.

Sorradile ha deciso di porsi a capo di una "rivoluzione policentrica", inserendosi in progetti di reti per la condivisione di obiettivi e buone pratiche, dal Mayors Adapt ai Borghi Autentici d'Italia, su scala internazionale e nazionale, per il perseguimento di obiettivi di diversa natura. L'appartenenza al contesto delle aree interne del territorio italiano non è vista come limite o disagio (anche in virtù di una condizione non critica rispetto ad altre situazioni, fattore che va riconosciuto al caso studio), ma come una condizione di partenza da valorizzare per proporre una realtà abitativa alternativa alla città comunemente intesa, partendo dal territorio in tutte le sue dimensioni. Le

problematiche che affliggono il territorio, come lo spopolamento, orientano la propria risoluzione in un sistema urbano che mantiene la propria identità ma si aggiorna come luogo di nuove pratiche di pianificazione, di nuovi progetti legati al paesaggio, riuscendo a coordinare la gestione del territorio, l'impianto economico basato sul settore agricolo e la vulnerabilità sanitaria della popolazione entro il discorso dell'adattamento al cambiamento climatico.

Si può proporre Sorradile come interessante esempio di *downscaling* delle pratiche mondiali, europee e nazionali di adattamento al cambiamento climatico a una scala geografica che permette di definire un quadro chiaro delle priorità da perseguire, legandole tra loro anziché trattarle separatamente, per costituire un sistema attivo e dotato dei servizi fondamentali. Il termine *downscaling* viene usato nella stesura del PACC di Sorradile in riferimento all'azione di studiare gli effetti dei cambiamenti climatici riconosciuti a livello globale all'interno di uno specifico contesto territoriale. A questo proposito, si vuole proporre una lettura diversa del concetto, incentrata sulla dimensione del Comune di Sorradile come **“unità territoriale minima”** entro cui è possibile attuare efficacemente una serie di processi partecipati e “snelli” di pianificazione locale, da riproporre come suddivisione per lavorare su scale urbane estremamente popolate.

Si propone, a questo punto, una riflessione che lega la questione dell'adattamento al cambiamento climatico alla salute e alla geografia territoriale di Sorradile.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha riconosciuto lo stretto legame tra il cambiamento climatico e il peggioramento delle condizioni di salute su scala globale, soprattutto nei soggetti considerati più vulnerabili per patologie pregresse, fasce d'età e condizioni economiche e spinge affinché vi sia sempre più consapevolezza da parte degli Stati sulla necessità di politiche mirate alla riduzione del problema e dei suoi impatti sulla popolazione. In particolare, in diversi documenti tra cui la più recente «WHO global strategy on health, environment and climate change 2019 – 2023» (Organizzazione Mondiale della Sanità, 2019), reitera la necessità di integrare le azioni ritenute più efficaci all'interno di sistemi inclusivi, che tengano conto della complessità

dei fattori di vulnerabilità di fronte all'incertezza degli eventi, con forme di *governance* che agevolino il dialogo tra il comparto ambientale e il sanitario, sociale ed economico.

Partire dalla tematica ambientale per l'analisi trasversale delle dinamiche territoriali (non solo per il rapporto diretto di causa-effetto, ma considerando anche gli impatti indiretti e la possibilità che l'efficacia di politiche di matrice ambientale si riversi anche su questioni che non hanno alcun legame con il cambiamento climatico) può essere interpretata come una forma di riduzione del rischio per la salute, volendo tutelare i soggetti più vulnerabili. L'assimilazione ufficiale della qualità ambientale come fattore di salubrità può incentivare uno sviluppo del concetto di **standard**, come proposto da Viviani nel Rapporto dal Territorio 2016 (Viviani, 2016): sarebbe importante passare dallo standard pensato per la crescita delle città a una concezione che rifletta sulle dotazioni per la qualità delle diverse forme urbane, sull'idoneità ambientale e l'accessibilità ai servizi. Nel momento in cui questa rinnovata definizione di standard si lega indissolubilmente al concetto di qualità della vita come servizio da garantire agli abitanti, il Comune interessato a procedere a questo rinnovamento sarà più attrattivo come destinazione residenziale per un nuovo fenomeno di ripopolamento, contribuendo quindi alla dotazione di nuovi servizi e diventando un **centro** in un nuovo assetto del territorio (di fatto, questo è lo sviluppo di uno degli obiettivi principali dei «Borghi Autentici d'Italia»).

Sorradile ha posto la questione della **salute** al centro di molte iniziative, tra cui la dotazione di servizi domiciliari di assistenza ai cittadini più anziani, ma non è un'azione marginale l'approfondimento delle misure utili per la tutela delle fasce più vulnerabili all'interno del Piano di Adattamento: un interesse così forte permette di proporsi come realtà locale attenta alla protezione di tutti i propri cittadini e al contempo a ridurre i fattori di rischio a livello sistemico, portando l'attenzione per le diverse istanze anche all'interno di strumenti apparentemente estranei alla questione trattata. Per fare un esempio, nel momento in cui si andrà a riprogettare uno spazio pubblico, l'attenzione alla forma, ai materiali e all'uso del verde non sarebbero pensati solo in funzione "ecologista", ma anche per garantire punti di sosta per la comunità dotati di un buon ombreggiamento e comfort climatico.

Nell'introduzione si è accennato al recente fenomeno globale del COVID-19 e al fatto che nel Comune di Sorradile non sono stati rilevati casi di contagio. Un fattore che sicuramente ha influito è stata la localizzazione geografica del Comune e la sua rete di relazioni con gli altri centri, che lo hanno reso un luogo "protetto", soprattutto considerando la numerosa presenza di anziani. Partendo da questo fatto, si può fare una riflessione sull'importanza di promuovere una redistribuzione della popolazione entro centri più piccoli, dotarli dei servizi fondamentali (e migliorare gli esistenti) e di garantire la possibilità di lavorare anche da casa in *smart-working*, senza doversi spostare. Ciò sarebbe possibile in relazione a diversi fattori, tra cui la densità abitativa (Florida, 2020), per ripensare le modalità di interazione e sviluppo economico, ma prima ancora di ripresa e convivenza all'interno del sistema urbano. È un progetto sicuramente ambizioso, che può essere pensato all'interno di un sistema che impronta la propria crescita in termini di sviluppo sostenibile e di garanzia dei servizi.

È quindi possibile proporre un parallelo tra il cambiamento climatico e il COVID-19 considerandoli in termini di fenomeni, che richiedono ai sistemi urbani di ripensare il proprio assetto per continuare a esistere senza perdere la propria identità convivendo con la costante incertezza di come possano svilupparsi gli eventi, conosciuti o sconosciuti che siano. È proprio la **convivenza** il termine che meglio si adatta a legare l'azione di adattamento e la costruzione di sistemi urbani resilienti: la convivenza parte dal presupposto della consapevolezza dell'esistenza del fenomeno, dell'incertezza delle sue manifestazioni, e consiste nel determinare il modo migliore per agevolare le dinamiche caratteristiche del sistema e ridurre i fattori di vulnerabilità ed esposizione, ma anche di pericolosità. La convivenza, quindi, guida l'azione umana nella riflessione sul proprio impatto e sulla relazione con il proprio contesto insediativo, ragionando sul proprio assetto e su come esso può essere adattarsi al fenomeno e alla portata degli eventi correlati, attuando le trasformazioni fisiche, a livello di assetto urbanistico e territoriali, e amministrative, a livello di *governance*, per un'interazione costante e cosciente.

La portata di questi discorsi, però, non avrebbe ragion d'essere se non si avesse di fronte un caso di forte **volontà politica**, nella figura del Sindaco Arca, orientata alla trasformazione di Sorradile. Il riconoscimento della resilienza urbana per Sorradile non

si basa soltanto sulle nuove dinamiche che si è voluto costruire dentro e intorno al territorio, ma sulla volontà di agire e attuare un cambiamento, sulla volontà di porsi le giuste domande di cui parla Meerow (2016) e darsi delle risposte coerenti mettendo in gioco, legando bene il sistema nelle sue parti e delineare le trasformazioni partendo da un punto, il cambiamento climatico (ma il discorso, come si è già spiegato, potrebbe riferirsi a diverse tipologie di fenomeni), per rinnovare la struttura in tutte le sue parti. La sua resilienza sta nel voler riconoscere i rischi e l'incertezza cui si va incontro, riconoscere le proprie vulnerabilità per poter costruire un sistema resistente, ma contempo flessibile ai cambiamenti. Si riconosce in questo processo innovativo, in continuo divenire, l'intenzione di portare l'istanza dell'adattamento all'interno della cultura della pianificazione urbanistica per integrarla in una prospettiva resiliente orientata a coniugare i processi strategici, la considerazione della dinamica complessità di una realtà locale e lo sviluppo urbano (Gabellini, 2016, in Brunetta, Caldarice, 2019).

Come si è già detto parlando di aree interne e spopolamento, in riferimento alla ricerca condotta dalla Regione nel 2013, le realtà più a rischio per la loro marginalità geografica hanno necessità di essere salvaguardate e i possibili scenari di sviluppo devono essere pensati in relazione alle specificità dei contesti, per non snaturarli calando su di essi dei modelli "fuori scala", provenienti da realtà di natura ben diversa: diventa fondamentale, quindi, attribuire dignità alle aree finora messe in secondo piano con approcci *place-based* (Colavitti, Usai, Serra, 2019), impegnati a indirizzare gli strumenti di pianificazione locale verso una determinata corrente di sviluppo. Questo non va a contraddire quanto affermato da Brenner e Schmid (2011), ma anzi supporta ulteriormente la loro tesi: annullare la distinzione tra ambito metropolitano e rurale non significa che li si debba confrontare come se non esistessero delle differenze, ma che per essere due modelli insediativi alternativi l'uno all'altro bisogna trovare il modo di affrontare i fenomeni attuando le misure più adatte alle singole realtà per ottenere lo stesso risultato, garantire gli stessi servizi e standard.

La tematica ambientale dell'adattamento al cambiamento climatico non è stata affrontata secondo un'ottica settoriale, ma è diventata la chiave di lettura per riconoscere la complessità del territorio di Sorradile, la fitta rete di relazioni tra ambiente e uomo che talvolta si rischia di dare per scontata. Si propone Sorradile come caso di buona

pratica di resilienza perché si è saputo riconoscere il potenziale della scala locale per perseguire dei cambiamenti in maniera integrata, cambiamenti che necessitavano di essere introdotti ufficialmente entro le maglie della pianificazione urbanistica e territoriale per trovare attuazione. Anche l'introduzione di un apposito strumento di contabilità finanziaria per gli interventi ambientali gioca un ruolo molto importante per validare la tesi della resilienza urbana di Sorradile, perché se ne riconosce (e misura) la valenza e utilità e integra gli interventi all'interno di un discorso di molteplici funzionalità sulle quali investire risorse economiche.

Si vuole quindi rispondere alle domande poste all'inizio di questa tesi circa l'attitudine della scala locale alla pianificazione per l'adattamento al cambiamento climatico in ottica resiliente. Il percorso di questa tesi è partito dalla disamina della resilienza come capacità dei sistemi territoriali di interagire con il fenomeno del cambiamento climatico e del necessario processo di integrazione del concetto nelle pratiche della pianificazione urbanistica e territoriale. Si è detto che la resilienza urbana è la capacità dei sistemi di città di adattarsi in maniera integrata ai grandi cambiamenti, quale che sia la loro natura, dotandosi di una struttura in grado di dialogare con l'incertezza delle manifestazioni dei fenomeni per la sua esistenza e il suo futuro sviluppo.

La pianificazione co-evolutiva teorizzata da Davoudi si è realizzata come approccio efficace per interpretare i fenomeni e accompagnare l'evoluzione dei sistemi spaziali verso strutture più solide ma al contempo flessibili, per resistere e adattare la loro complessa struttura ai cambiamenti. La portata del cambiamento climatico globale ha reso consapevoli i sistemi urbani della necessità di attuare delle modifiche radicali al proprio funzionamento per continuare a vivere, allungando lo sguardo al futuro, attuando politiche sostenibili per l'ambiente e le capacità sociali ed economiche delle città, andando a rafforzarle.

La scala locale, quindi, si configura come scala geografica entro la quale si può attribuire una misura e una forma agli effetti diretti e indiretti del cambiamento climatico ed è a questa dimensione che si possono tracciare le politiche di mitigazione e adattamento da cui partire per costruire sistemi urbani resilienti. La resilienza dei sistemi

urbani non è data soltanto dalla capacità di resistere, ma da quella di assumere una nuova conformazione adatta all'interazione con i fenomeni e alla loro integrazione come elementi del sistema, dalla natura incerta, con cui convivere e intorno alle quali costruire delle relazioni.

La pianificazione, quindi, si configura come processo fondamentale di gestione delle dinamiche tra gli elementi del sistema urbano, con forme di *governance* costruite su misura, sulla base del contesto territoriale, per rendere più flessibili le reti di relazioni tra le strutture che lo amministrano, mantenendolo fedele alla propria identità e al contempo in grado di attraversare processi evolutivi molto complessi. Le politiche internazionali e subordinate per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici vedono l'attuazione dei principi fondamentali condivisi entro le maglie dei sistemi di pianificazione territoriale delle diverse culture di governo del territorio. È ormai chiaro che a nessuna scala la problematica del mutamento climatico possa essere affrontata solo settorialmente come questione ambientale, per lo stesso principio per cui non si possono più distinguere nettamente le dinamiche dei sistemi sociali da quelli ecologici all'interno delle città, ma è necessario considerarli nella loro costituzione socio-ecologica per poter interpretare adeguatamente gli sviluppi del rapporto tra uomo e natura.

La pianificazione urbanistica e territoriale alla scala locale è la dimensione più idonea a gestire questa rete di relazioni e le conseguenti dinamiche di esistenza, poiché si costituisce come dimensione spaziale entro cui avvengono i processi trasformativi. È a questa scala che i principi fondamentali per l'adattamento vengono dotati di una configurazione nello spazio e nel tempo adatta alla loro strutturazione e attuazione e, soprattutto, divengono nuova chiave di interpretazione dei processi e delle forme di sviluppo entro cui si vuole incanalare la dimensione urbana per renderla resiliente. L'approccio nei confronti del cambiamento climatico deve assumere funzione preventiva dei fenomeni e degli impatti, ma anche costruire dei sistemi in grado di stabilire le giuste priorità per agire in maniera integrata su tutte le reali componenti, non limitandosi a dare una forma, ma stabilendola sulla base delle relazioni che deve sostenere in ottica strategica e, in seguito, attuativa.

Nella realtà pratica, la pianificazione per l'adattamento ai cambiamenti climatici ha assunto molto rilievo nel panorama istituzionale internazionale per il contrasto del fenomeno e la costituzione di modelli condivisi per la pianificazione alle diverse scale, a partire dalla Strategia dell'Unione Europea per l'adattamento ai cambiamenti climatici fino ai progetti di coinvolgimento su base volontaria delle città per il perseguimento delle politiche di adattamento attraverso gli strumenti attuativi dello *spatial planning* e il governo del territorio.

Data la natura razionale dei sistemi costruiti dall'uomo, come le città, è necessario che la resilienza diventi il principio guida delle trasformazioni spaziali, principio entro cui ascrivere anche le istanze ambientali per indirizzare la trasformazione in maniera integrata e interdisciplinare. Alla base di questi processi di trasformazione deve quindi esserci la volontà di perseguire l'ottica della resilienza per lo sviluppo territoriale sostenibile.

Alla luce delle ricerche svolte, in Sorradile si è riconosciuta questa capacità di pensare in ottica resiliente a partire dalla tematica ambientale dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

## Bibliografia

100 Resilient Cities, 2020. *100 Resilient Cities*. [online] Available at: <<http://100resilientcities.org/>>.

Adger, W.N., 2000. Social and ecological resilience: Are they related? *Progress in Human Geography*, 24(3), pp.347–364.

Agenzia Europea dell’Ambiente, 2015. Il cambiamento climatico e le città. [online] Available at: <<https://www.eea.europa.eu/it/segnali/segnali-2015/intervista/il-cambiamento-climatico-e-le-citta>>.

Agenzia per la Coesione Territoriale, 2014. *Strategia nazionale per le Aree interne: definizione, obiettivi, strumenti e governance. Accordo di Partenariato 2014-2020*. [online] Available at: <[http://www.programmazioneeconomica.gov.it/wp-content/uploads/2017/02/Accordo-P-Strategia\\_nazionale\\_per\\_le\\_Aree\\_interne\\_definizione\\_obiettivi\\_strumenti\\_e\\_governance\\_2014.pdf](http://www.programmazioneeconomica.gov.it/wp-content/uploads/2017/02/Accordo-P-Strategia_nazionale_per_le_Aree_interne_definizione_obiettivi_strumenti_e_governance_2014.pdf)>.

Aggregazione Intercomunale dell’Alto Oristanese, 2009. “*PIANO DI GESTIONE DELL’AREA S.I.C. Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta – Rio Siddu - ITB 031104*”. [online] Available at: <<https://guilcier.geonue.com/project/rete-natura-2000-2/>>.

Allen, C.R., Angeler, D.G., Garmestani, A.S., Gunderson, L.H. and Holling, C.S., 2014. Panarchy: Theory and Application. *Ecosystems*, 17(4), pp.578–589.

ARPAE, 2011. La percezione del rischio Metodologia e casi di studio.

Arpaia, B., 2018. *Perché non prendiamo abbastanza sul serio il cambiamento climatico*. [online] Available at: <<https://ilbolive.unipd.it/it/cambiamento-climatico-perche-non-lo-prendiamo-sul-serio>>.

Borghi Autentici d’Italia, 2015. *Manifesto dei Borghi Autentici d’Italia. ‘Territorio e comunità che ce la vogliono fare...’* [online] Available at: <[https://www.borghiautenticiditalia.it/sites/default/files/Manifesto\\_BAI-versione\\_integrale.pdf](https://www.borghiautenticiditalia.it/sites/default/files/Manifesto_BAI-versione_integrale.pdf)>.

Brenner, N. and Schmid, C., 2011. Planetary Urbanisation. *Urban Constellations*.

Brunetta, G. and Caldarice, O., 2017. Cambiamento climatico e pianificazione urbanistica. Il ruolo delle aree urbane nella costruzione di strategie adattive e resilienti. Planum Publisher.

Brunetta, G. and Caldarice, O., 2019a. Planning for climate change: Adaptation actions and future challenges in the Italian cities. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 101, pp.609–613.

Brunetta, G. and Caldarice, O., 2019b. Spatial Resilience in Planning: Meanings, Challenges, and Perspectives for Urban Transition. In: *ISBN: 978-3-319-71061-7. - In: Sustainable Cities and*

*Communities*. Springer International Publishing.

C40 Cities Climate Leadership Group, 2019. *C40 Cities*. [online] Available at: <<https://www.c40.org/>>.

Carpenter, S.R., Westley, F. and Turner, M.G., 2005. Surrogates for resilience of social-ecological systems. *Ecosystems*, 8(8), pp.941–944.

Cartalis, C., 2014. Toward resilient cities - a review of definitions, challenges and prospects. *Advances in Building Energy Research*, [online] 8(2), pp.259–266. Available at: <<http://dx.doi.org/10.1080/17512549.2014.890533>>.

Cattedra, R. and Governa, F., 2011. Definizioni di città: concetti e teorie della geografia urbana. In: F. Governa and M. Memoli, eds. *Geografie dell'urbano: spazi, politiche, pratiche della città*. Roma: Carocci.pp.43–81.

Del Caz, R. and Teodosio, A., 2012. Natura, città e cambiamento climatico.

Cocco, F., Fenu, N. and Lecis Cocco-Ortu, M., 2016. *SPOP. Istantanea dello spopolamento in Sardegna*. Siracusa: LetteraVentidue.

Cois, E., 2016. Terre al limite. La cifra del tempo nelle dinamiche di spopolamento. In: F. Cocco, N. Fenu and M. Lecis Cocco-Ortu, eds. *SPOP. Istantanea dello spopolamento in Sardegna*. Siracusa: LetteraVentidue.pp.42–47.

Colavitti, A.M., Serra, S. and Usai, A., 2018. L'esperienza bioregionalista e lo sviluppo delle aree interne. Una possibile applicazione alla regione Ogliastra. *Contesti. Città, Territori, Progetti*, (1), pp.124–141.

Colavitti, A.M., Usai, A. and Serra, S., 2019. Modelli di sviluppo locale per le aree interne: l'esperienza sarda. In: *Atti della XXI Conferenza Nazionale SIU. CONFINI, MOVIMENTI, LUOGHI. Politiche e progetti per città e territori in transizione*. Planum Publisher.

Commissione Europea, 2007. Libro Verde. L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa - quali possibilità di intervento per l'UE. [online] Available at: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0354&from=IT>>.

Commissione Europea, 2009. Libro Bianco. L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo. [online] Available at: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009DC0147&from=IT>>.

Commissione Europea, 2013. Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici. [online] Available at: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0216&from=IT>>.

Commissione Europea, 2020. *Commission launches online public consultation on new EU strategy on adaptation to climate change*. [online] Available at: <[https://ec.europa.eu/clima/news/commission-launches-online-public-consultation-new-eu-strategy-adaptation-climate-change\\_en](https://ec.europa.eu/clima/news/commission-launches-online-public-consultation-new-eu-strategy-adaptation-climate-change_en)>.

Comune di Padova, 2011. Piano di Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Padova. [online] pp.1–78. Available at: <<https://www.padovanet.it/informazione/piano-dazione-lenergia-sostenibile-paes#8730>>.

Comune di Sorradile, 2014. *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile*. [online] Available at: <[https://mycovenant.eumayors.eu/docs/seap/20519\\_1409667831.pdf](https://mycovenant.eumayors.eu/docs/seap/20519_1409667831.pdf)>.

Comune di Sorradile, 2017. *Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici del Comune di Sorradile*. [online] Available at: <<http://www.sardegnaresiliente.it/sorradile>>.

Comune di Sorradile, 2018. *Bilancio Ambientale*. [online] Available at: <[https://www.comune.sorradile.or.it/cgi-bin/archivio/11142018104629\\_COMUNE\\_DI\\_SORRADILE.pdf](https://www.comune.sorradile.or.it/cgi-bin/archivio/11142018104629_COMUNE_DI_SORRADILE.pdf)>.

Comune di Sorradile, 2019. *Bilancio Sociale di Fine Mandato 2014/2019*.

Comune di Sorradile, n.d. *Comune di Sorradile*. [online] Available at: <<https://www.comune.sorradile.or.it/>>.

Cosens, B.A., 2013. Legitimacy, adaptation, and resilience in ecosystem management. *Ecology and Society*, 18(1).

Costanza, R., Daly, H., Folke, C., Hawken, P., Holling, C.S., McMichael, A.J., Pimentel, D. and Rapport, D., 2000. Managing Our Environmental Portfolio. *BioScience*.

Covenant of Mayors, 2008. *Covenant of Mayors*. [online] Available at: <<https://www.covenantofmayors.eu/en/>>.

Covenant of Mayors for Climate & Energy, 2019. *Covenant of Mayors for Climate & Energy*. [online] Available at: <<https://www.covenantofmayors.eu>>.

Cutter, S.L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E. and Webb, J., 2008. A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*, 18(4), pp.598–606.

Davoudi, S., Crawford, J. and Mehmood, A., 2009. *Planning for climate change: Strategies for mitigation and adaptation for spatial planners*. *Planning for Climate Change: Strategies for Mitigation and Adaptation for Spatial Planners*.

Davoudi, S., Shaw, K., Haider, L.J., Quinlan, A.E., Peterson, G.D., Wilkinson, C., Fünfgeld, H., McEvoy, D. and Porter, L., 2012. Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? 'Reframing' Resilience: Challenges for Planning Theory and Practice Interacting Traps: Resilience Assessment of a Pasture Management System in Northern Afghanistan Urban Resilience: What Does it Mean in Planni. *Planning Theory and Practice*, 13(2), pp.299–333.

Dipartimento per la programmazione e il coordinamento della politica economica, 2019. *Aggiornamenti sui fondi per la Strategia nazionale per le Aree interne*. [online] Available at: <<http://www.programmazioneeconomica.gov.it/2019/05/23/strategia-nazionale-delle-aree-interne/>>.

Florida, R., 2020. *City Talks: Richard Florida on the future of cities after the Coronavirus*. Available at: <<https://www.centreforcities.org/podcast/city-talks-richard-florida/>>.

Folke, C., 2006. Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16(3), pp.253–267.

Folke, C., 2016. *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. [online] *Resilience*, Available at: <<http://environmentalscience.oxfordre.com/view/10.1093/acrefore/9780199389414.001.0001/acrefore-9780199389414-e-8>>.

Greenreport.it, 2019. *Che fine ha fatto il Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici?* [online] Greenreport.it. Available at: <<https://www.greenreport.it/news/clima/che-fine-ha-fatto-il-piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici/>>.

Gunderson, L., 2000. Ecological Resilience—In Theory and Application. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 31, pp.425–439.

Hansen, J., Sato, M. and Ruedy, R., 2012. Perception of climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(37).

Holling, C.S., 1973. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), pp.1–23.

Holling, C.S., 1986. *The Resilience of Terrestrial ecosystems. Sustainable of Terrestrial Ecosystems*.

Holling, C.S., 1996. Engineering resilience versus ecological resilience, National Academy of Engineering. *Engineering Within Ecological Constraints*, (1996), pp.31–44.

Holling, C.S. and Gunderson, L.H., 2002. Resilience and adaptive cycles. *Panarchy: Understanding transformations in human and natural systems*.

Hoorens, V., 2017. Risk Perception. In: R.M. Sweeney K., ed. *The Wiley Encyclopedia of Health Psychology: Volume II*. Hoboken: Wiley.

IPCC, 2014. *Climate Change 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report*.

IPCC, 2018. 2018: Annex I: Glossary. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change*.

ISPRA, n.d. *Bilancio ambientale*. [online] Available at: <<http://www.sinanet.isprambiente.it/gelso/rassegna-degli-strumenti-di-sostenibilita-per-gli-enti-locali/bilancio-ambientale>>.

Kates, R.W. and Clark, W.C., 1996. Seminal Article: 'Environmental Surprise, Expecting the Unexpected?' *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, [online] 61(3), pp.26–38. Available at: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00139157.2019.1589311>>.

Kinzig, A.P., Ryan, P., Etienne, M., Allison, H., Elmqvist, T. and Walker, B.H., 2006. Resilience and regime shifts: Assessing cascading effects. *Ecology and Society*, 11(1).

Mann, C.C., 2018. *Meet the Amateur Scientist Who Discovered Climate Change*. [online] Available at: <<https://www.wired.com/story/meet-the-amateur-scientist-who-discovered-climate-change/>>.

Meerow, S., Newell, J.P. and Stults, M., 2016. Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*, 147, pp.38–49.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2015. *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici SNAC*. [online] Available at: <[http://www.pdc.minambiente.it/sites/default/files/allegati/Strategia\\_nazionale\\_adattamento\\_cambiamenti\\_climatici.pdf](http://www.pdc.minambiente.it/sites/default/files/allegati/Strategia_nazionale_adattamento_cambiamenti_climatici.pdf)>.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2017. *Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici PNACC*. [online] Available at: <[https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio\\_immagini/adattamenti\\_climatici/documento\\_pnacc\\_luglio\\_2017.pdf](https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio_immagini/adattamenti_climatici/documento_pnacc_luglio_2017.pdf)>.

La Nuova Sardegna, 2019. Nell'Omodeo un polmone verde. *La Nuova Sardegna*. [online] 21 Jan. Available at: <<https://www.lanuovasardegna.it/oristano/cronaca/2019/01/20/news/nell-omodeo-un-polmone-verde-1.17675512>>.

ONU, 2019. *World population prospects 2019. Department of Economic and Social Affairs. World Population Prospects 2019*.

Organizzazione Mondiale della Sanità, 2019. Health, environment and climate change. [online] 19(April), pp.1–24. Available at: <[https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA72/A72\\_15-en.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA72/A72_15-en.pdf)>.

Pendall, R., Foster, K.A. and Cowell, M., 2010. Resilience and regions: Building understanding of the metaphor. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), pp.71–84.

Provincia di Oristano, 2017. *Le ZRC (Zone temporanee di Ripopolamento e Cattura) dell'oristanese*. [online] Available at: <<http://www.provincia.or.it/it/amministrazione/comunicazione/notizie/notizia/Le-ZRC-Zone-temporanee-di-Ripopolamento-e-Cattura-delloristanese/#prettyPhoto>>.

Redman, C.L., 2014. Should sustainability and resilience be combined or remain distinct pursuits? *Ecology and Society*, 19(2).

Regione Autonoma della Sardegna, 2006. *Piano Paesaggistico Regionale*. [online] Available at: <<http://www.sardegna territorio.it/paesaggio/pianopaesaggistico2006.html>>.

Regione Autonoma della Sardegna, 2013. *Comuni in estinzione. Gli scenari dello spopolamento in Sardegna*. [online] Available at: <[https://www.sardegna programmazione.it/documenti/35\\_84\\_20140120091324.pdf](https://www.sardegna programmazione.it/documenti/35_84_20140120091324.pdf)>.

Regione Autonoma della Sardegna, 2020. Linee di indirizzo 2020 del programma regionale 'Ritornare a casa'. [online] Available at: <<https://delibere.regione.sardegna.it/protected/49490/0/def/ref/DBR49164/>>.

Santangelo, M., 2011. Le forme della crescita urbana in Europa. In: F. Governa and M. Memoli, eds. *Geografie dell'urbano : spazi, politiche, pratiche della città*. Roma: Carocci. pp.83–108.

Sardegna Arpa a, n.d. *Scheda informativa: Lingua blu (Bluetongue)*. [online] Available at: <<http://www.sar.sardegna.it/documentazione/agro/linguablu.asp>>.

Sardegna Arpa b, n.d. *Fenologia*. [online] Available at: <<http://www.sar.sardegna.it/servizi/agro/fenologia.asp>>.

Sardegna Foreste, n.d. *Cantiere Forestale Omodeo*. [online] Available at: <<https://www.sardegnaforeste.it/ugb/omodeo>>.

Simmie, J. and Martin, R., 2010. The economic resilience of regions: Towards an evolutionary approach. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), pp.27–43.

Il Sole 24ore, 2017. *win-win situation*. Available at: <<https://argomenti.ilsole24ore.com/parolechiave/win-win-situation.html>>.

Solmi, A., Paribeni, R., Lugli, G., Piccinato, L., Giovannoni, G., Mariani, V. and Petrucci, C., 1943. *L'urbanistica dall'antichità a oggi*. Firenze: Sansoni.

Tanca, M., 2016. Territorio senza attori o attori senza territorio? In: F. Cocco, N. Fenu and M. Lecis Cocco-Ortu, eds. *SPOP. Istantanea dello spopolamento in Sardegna*. Siracusa: LetteraVentidue. pp.54–59.

Treccani, n.d. *Treccani*. Available at: <<http://www.treccani.it/>>.

UN, 1992. Earth Summit: Agenda 21. In: *The United Nations Programme of Action from Rio, The Final Text of Agreements Negotiated by Governments at the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), 3–14 June 1992, Rio de Janeiro, Brazil*.

Vale, L.J., 2014. The politics of resilient cities: Whose resilience and whose city? *Building Research and Information*, 42(2), pp.191–201.

Viviani, S., 2016. L'urbanistica tra adattamenti climatici e sociali, innovazioni tecnologiche e nuove geografie istituzionali. In: *Rapporto dal Territorio 2016*. [online] INU. pp.7–11. Available at: <[https://issuu.com/wendy.genova/docs/rdt\\_2016\\_stampa.compressed](https://issuu.com/wendy.genova/docs/rdt_2016_stampa.compressed)>.

WCED, 1987. *Our Common Future (The Brundtland Report)*. Medicine and War.

Weber, M., 1979. *La città / Max Weber ; introduzione di Livio Schirillo ; prefazione di Enzo Paci*. Nuovo Portico 6. *La città*. Milano: Bompiani.

White, I., 2010. *Water and the city risk, resilience and planning for a sustainable future. Water and the City Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future*.

Yodo, N. and Wang, P., 2016. Engineering resilience quantification and system design implications: A literature survey. *Journal of Mechanical Design, Transactions of the ASME*, 138(11).

## Sitografia

Comune di Sorradile <https://www.comune.sorradile.or.it/>

Gruppo di Azione Locale Barigadu Guilcer <http://www.galbarigaduguilcer.it/>

ISTAT <https://www.istat.it/>

Rete Gaia srl <http://www.retegaia.it/>

Sardegna Geoportale <http://www.sardegnageoportale.it/>

Sardegna Resiliente <http://sardegnaresiliente.it/>

Unione di Comuni del Barigadu <https://www.unionecomunibarigadu.it>

# Indici

## Indice delle figure

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1 - Il panarchy model di Gunderson e Holling (2002) – Rielaborazione personale .....   | 15  |
| Figura 2 - Bilancio delle emissioni dell'attività antropica nel periodo 1970-2010 (Fonte: IPCC, 2014).  | 47  |
| Figura 3 - Contributo naturale e antropico all'aumento delle temperature nel periodo 1951-2010 (Fonte: IPCC, 2014).....                             | 48  |
| Figura 4 - Le diverse tipologie di impatto legate ai cambiamenti climatici (Fonte: IPCC, 2014) .....  | 50  |
| Figura 5 - L'approccio necessario per incorporare i concetti di rischio e resilienza all'interno del processo decisionale (Fonte: White, 2010)..... | 66  |
| Figura 6 - Inquadramento territoriale del Comune di Sorradile (Fonte: Sardegna Geoportale) .....  | 93  |
| Figura 7 - Carta degli usi del suolo (Fonte: elaborazione dei dati RAS) .....   | 96  |
| Figura 8 - Aree sottoposte a tutela (Fonte: Sardegna Geoportale).....   | 97  |
| Figura 9 - Comuni della regione Sardegna secondo lo Stato di Malessere Demografico (SMD) (Fonte: Regione Autonoma della Sardegna, 2013) .....       | 106 |
| Figura 10 - Evoluzione demografica del Comune di Sorradile sulla base dei censimenti nazionali 1861-2011 (Fonte: ISTAT, 2020) .....                 | 108 |
| Figura 11 - Rapporto tra saldo naturale e saldo migratorio nel Comune di Sorradile nel periodo 2011-2018 (Fonte: ISTAT, 2020) .....                 | 108 |
| Figura 12 - Mappa delle Aree Interne italiane (Fonte: SNAI, 2013) .....   | 112 |
| Figura 13 - Classificazione delle aree interne secondo i criteri di perifericità (Fonte: SNAI, 2013).....   | 114 |
| Figura 14 - Aree Interne della Sardegna .....   | 116 |
| Figura 15 - Ambiti di paesaggio del Piano Paesaggistico Regionale (Regione Sardegna, 2004) .....  | 149 |
| Figura 16 - Fontana all'ingresso del paese (Fonte: foto propria) .....  | 151 |
| Figura 17 - La piazza antistante il Comune (Fonte: foto propria).....   | 152 |
| Figura 18 - Verso la Chiesa di San Sebastiano (Fonte: foto propria) .....   | 152 |
| Figura 19 - La piazza antistante la Chiesa di San Sebastiano, con vista panoramica sul lago Omodeo (Fonte: foto propria) .....                      | 153 |
| Figura 20 - La Chiesa di San Sebastiano (Fonte: foto propria).....  | 153 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 21 - Locandina del Progetto «Cultivar» (Fonte: Comune di Sorradile, 2018).....  | 155 |
| Figura 22 - Vista panoramica del lago Omodeo (Fonte: foto propria).....  | 155 |
| Figura 23 - Primo progetto per il Giardino Fenologico (Fonte: Comune di Sorradile, 2018) .....   | 156 |
| Figura 24 - Vista panoramico del lago Omodeo lungo il primo tratto del Giardino Fenologico (Fonte: foto propria) .....                   | 157 |
| Figura 25 - Azioni previste dal Programma di Mandato della Giunta Comunale 2014-2019 (Bilancio Ambientale, 2018) .....                   | 164 |
| Figura 26 - Percentuali di spesa per gli interventi ambientali all'interno del Bilancio Comunale (Fonte: Bilancio Ambientale, 2018)..... | 166 |

## **Indice delle tabelle**

|   |     |
|---|-----|
| Tabella 1 - Quesiti fondamentali per la costruzione della resilienza urbana (Meerow et al., 2016) - traduzione propria.....             | 40  |
| Tabella 2 - Tipologie di rischi di origine naturale e antropica .....   | 68  |
| Tabella 3 - Interventi attivi del Piano di Gestione (Fonte: Piano di Gestione SIC ITB031104, 2009)..                                    | 100 |
| Tabella 4 - Regolamentazioni del Piano di Gestione (Fonte: Piano di Gestione SIC ITB031104, 2009) .....                                 | 100 |
| Tabella 5 - Incentivazioni del Piano di Gestione (Fonte: Piano di Gestione SIC ITB031104, 2009)....                                     | 100 |
| Tabella 6 - Modalità di monitoraggio del Piano di Gestione (Fonte: Piano di Gestione SIC ITB031104, 2009).....                          | 101 |
| Tabella 7 – Attività di sensibilizzazione del Piano di Gestione (Fonte: Piano di Gestione SIC ITB031104, 2009).....                     | 101 |
| Tabella 8 - Programma di valorizzazione delle risorse locali del Piano di Gestione (Fonte: Piano di Gestione SIC ITB031104, 2009) ..... | 101 |
| Tabella 9 - Popolazione residente per fasce di età ed età media nel periodo 2014-2019 (Fonte: ISTAT, 2020).....                         | 107 |
| Tabella 10 - Principali dinamiche demografiche del Comune di Sorradile nel periodo 2011-2018 (Fonte: ISTAT, 2020) .....                 | 108 |
| Tabella 11 - Servizi di base nel comune di Sorradile (Fonte:RAS, 2013; Cocco, Fenu, Lecis Cocco-Ortu, 2016).....                        | 117 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabella 12 - Settori e micro-settori individuati dalla Strategia Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (Fonte: MATTM, 2015) ..... | 123 |
| Tabella 13 - Analisi delle vulnerabilità per l'agricoltura (Fonte: Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico di Sorradile, 2017) .....       | 133 |
| Tabella 14 - Analisi delle vulnerabilità per la salute (Fonte: Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico di Sorradile, 2017) .....           | 136 |
| Tabella 15 - 7 - Analisi delle vulnerabilità per la biodiversità (Fonte: Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico di Sorradile, 2017) ..... | 140 |
| Tabella 16 - Indice delle azioni del Piano di Adattamento (PACC Sorradile, 2017).....  | 144 |