

SONIA MALVICA - MARIO GESUINO MASIA -
MATILDE SILVIA SCHIRRU - DONATELLA CARBONI

IL CASO STUDIO DI BITTI (SARDEGNA) TRA PERCEZIONE DEL RISCHIO E BUONE PRATICHE LOCALI*

Premessa. – La regione mediterranea è sempre più frequentemente colpita da eventi climatici estremi che amplificano i loro impatti su infrastrutture e comunità umane (Camarero Bullón, Olcina, 2020; Martínez, Gómez, Carnelli, 2020; E3CI, 2024). Tra il 27 e il 29 novembre 2020, la Sardegna è stata colpita da una violenta perturbazione atmosferica, con intense precipitazioni convettive al centro e al sud dell'isola; le piogge torrenziali si sono concentrate soprattutto nelle zone interne della provincia di Nuoro, con i maggiori cumulati di pioggia registrati nelle 24 ore tra il 27 e il 28 novembre presso Oliena (500.6 mm), Dorgali Filitta (446.4 mm) e Bitti (328.6 mm) (www.sar.sardegna.it).

L'evento è stato particolarmente devastante per Bitti: nella mattina del 28 novembre, le piogge continue hanno provocato l'ingrossamento del torrente Cuccureddu, la cui onda di piena ha travolto il canale tombato nel quale scorreva, riemergendo con forza a pelo libero e trascinando fango e detriti lungo le vie del paese. Ciò ha causato ingenti danni a infrastrutture, attività economiche e produttive nel centro abitato e nelle zone limitrofe, con conseguente interruzione dei servizi essenziali; numerosi tratti stradali sono stati interdetti a causa di allagamenti, frane e smottamenti su tutto il territorio comunale, diverse abitazioni sono state evacuate per un totale di 68 sfollati (Bianchi, Salvati, 2021) e tre morti. Il territorio, tra l'altro, era già stato vittima di un disastro simile nel 2013 con la perturbazione Cleopatra, registrando anche decessi.

* Il lavoro è frutto di una riflessione corale degli autori. Per l'attribuzione delle parti, si segue la suddivisione dei contributi secondo il modello internazionale (indicando iniziali di nome e cognome dei rispettivi autori): Concettualizzazione: MSS, DC; Metodologia: MSS; Raccolta dei dati (somministrazione del questionario): MGM, MSS; Analisi dei dati: SM; Rappresentazione (Visualizzazione): SM; Scrittura della bozza: SM, MGM, MSS; Revisione e scrittura del testo definitivo: SM, MSS, DC; Supervisione del lavoro di ricerca: DC.

Per una valutazione completa del rischio climatico è necessario analizzare non solo la pericolosità oggettiva di un territorio, ma anche comprenderne la vulnerabilità “sociale” (Alves e altri, 2021). Questa dipende da fattori complessi e non sempre misurabili: contesto culturale, memoria storica degli eventi e delle trasformazioni del territorio, relazioni tra i vari attori (comprese relazioni di potere, interessi economici e di particolari gruppi di portatori di interessi) accompagnano l’imprescindibile percezione che i cittadini hanno sviluppato e mantengono nei confronti del rischio (De Pascale, Coscarelli, Antronico, 2019); ciò implica, sul piano della ricerca scientifica, l’adozione di un punto di vista *bottom-up*.

Accogliendo tale premessa, a partire dal mese di ottobre 2023, un gruppo di ricerca dell’Università di Sassari ha avviato un’indagine di campo su Bitti, raccogliendo testimonianze dirette da parte della cabina di regia dell’emergenza, ovvero l’amministrazione comunale (nella *leadership* del primo cittadino, responsabile di Protezione Civile per il Comune). Il presente contributo intende restituire la fase successiva dello studio, centrato sulla visione percettiva del rischio e delle prassi di comunicazione dello stesso come esperite dalla cittadinanza. L’obiettivo, pertanto, è stato pervenire, sulla base del *know-how* acquisito, ad un modello di comunicazione e gestione del rischio alluvioni tale da garantire una forma di replicabilità in contesti differenti.

Dalla percezione del rischio alla citizen science. – Gli impatti dell’emergenza climatica variano in funzione delle caratteristiche geografiche ed ecologiche dei territori che lo subiscono nonché dei contesti socioculturali (Rosenzweig, Neofotis, 2013; IPCC, 2014; IPCC, 2022; Lee e altri, 2023; Reyes-García e altri, 2023; Gioia, Guadagno, 2024). La Direttiva Alluvioni del Parlamento Europeo (Dir. 2007/60/CE), recepita nell’ordinamento legislativo italiano con D. Lgs. n. 49/2010, mira ad individuare e gestire il rischio idrogeologico a partire dall’implementazione di Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni, a scala di bacino, focalizzando l’attenzione su prevenzione, protezione e preparazione delle persone agli eventi. Tale approccio integra approcci di piano basati sulla stima del rischio a partire da condizioni idrometeorologiche, usi del suolo, fattori demografici, tipologia delle istituzioni sociali e politiche presenti e modelli di governance del territorio (eur-lex.europa.eu).

Negli ultimi anni, è emerso in modo sempre più chiaro come la

valutazione nelle politiche di protezione civile debba essere affrontata da una prospettiva che riconosca nelle comunità locali una parte attiva nella gestione e condivisione del rischio, integrando sia la percezione che le loro conoscenze possedute nella co-creazione di strategie di mitigazione, configurando, sostanzialmente, un cambio di paradigma culturale (Vojinovic e altri, 2016). Siffatto dialogo continuo, oltre a favorire la raccolta di informazioni, porterebbe al rafforzamento di un senso di appartenenza sociale e territoriale, tra identità e responsabilità collettiva; approccio collaborativo, assestamento e negoziazione continua sull'esposizione al rischio e sul valore degli elementi esposti supporterebbero la costruzione e/o verifica continua di consenso e strategie comuni per affrontare ogni sfida sociale.

Il riconoscimento dell'ascolto delle parti civili nei processi decisionali acquisisce così una dimensione strategica alla base della co-creazione di politiche più efficaci nel tempo, anche nella forma di un'educazione o apprendimento collettivo alla politica, alle politiche e alla gestione del territorio, supportando così i passaggi di testimone della governance, fisiologici nei sistemi democratici, all'insegna della continuità di intenti, negli obiettivi (non solo di rappresentanza e protezione civile) e nell'impegno alla messa in sicurezza di comunità e del suo territorio.

La misurazione del rischio e della vulnerabilità è attualmente oggetto di attenzione da parte della comunità scientifica, che offre una buona panoramica in merito al quadro di valutazione su diverse scale, tra limiti e necessità di progresso (Sorg e altri, 2018). Generalmente, tale percezione si caratterizza come giudizio intuitivo di individui e gruppi sociali dei rischi pertinenti un dato contesto, per i quali le informazioni possono essere limitate e incerte (Slovic, 2000). Più specificamente, si configura come interazione tra tre variabili interdipendenti (Raaijmakers, Krywkow, van der Veen, 2008; Wachinger, Begg, Kuhlicke, 2013; Bracco, Modafferi, Ferraris, 2017): *awareness*, *worry* e *preparedness*. Nello specifico, per i pericoli naturali, la conoscenza e consapevolezza del rischio tra coloro che sono esposti è definita come *awareness*; timore e preoccupazione sono spesso caratterizzati come *worry*; controllo, stato di allerta e interventismo nei confronti del rischio corrisponde al concetto di *preparedness* (Slovic Fischhoff, Lichtenstein, 1984).

Nella pratica, non è infrequente osservare piani di gestione del rischio di alluvioni *top-down*, con dimensione statica, non adattativa alle condizioni

dinamiche della percezione del rischio, priva di comunicazione efficiente; l'utilizzo, inoltre, di linguaggi specialistici e di formati tecnici ostacola la comprensione pubblica, dunque da parte dei soggetti esposti al rischio. Pertanto, una migliore comunicazione e sensibilizzazione sul significato e sulle conseguenze degli eventi climatici estremi (idrogeologici in particolare) sarebbe necessaria per aumentare la resilienza delle comunità locali: una mancata o insufficiente, non efficace comunicazione in sede di allerta, può influire su una bassa consapevolezza dei rischi, con conseguenze anche sui livelli di preoccupazione e di preparazione (Raaijmakers, Raaijmakers, Krywkow, van der Veen, 2008), nonché sul comportamento (Dossche, 2021). Va inoltre ricordato che la percezione del rischio ha carattere soggettivo, essendo influenzata dalle sensibilità e dalle esperienze personali così come da fattori sociali, culturali ed economici (Sundblad e altri, 2007; Reynolds e altri, 2010; Gioia, Guadagno, 2024).

Alla luce di queste sfide, favorire lo sviluppo di una “cittadinanza scientifica” diviene fondamentale per superare i *gap* culturali di approccio alle informazioni e di gestione degli strumenti di rischio, sia sotto il profilo individuale che collettivo. Tra gli strumenti di tale educazione, l'*engagement* sociale è raggiungibile attraverso l'approccio tipico della *citizen science*, corrispondente alla promozione di buone pratiche partecipative *science-based*, dunque alla condivisione di competenze e conoscenze scientifiche utili al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG) dell'Agenda 2030 (Montanari e altri, 2021): quest'ultima, in accordo, sottolinea l'importanza di sviluppare misure di prevenzione e adattamento al cambiamento climatico *community-based*, con particolare riferimento al SDG 13.3 - *Improve education, awareness-raising and human and institutional capacity on climate change mitigation, adaptation, impact reduction and early warning*.

La *citizen science*, definita in senso lato come partecipazione pubblica alla ricerca scientifica e alla produzione di sapere, è un approccio sempre più sviluppato e apprezzato a livello globale, i cui vantaggi sono applicati a differenti settori scientifici (Kullenberg, Kasperowski, 2016; Mielke, Vermaßen, Ellenbeck, 2017; Arias, Capelli, Diaz Jimenez, 2018; Bio Innovation Service, 2018; Den Broeder e altri, 2018; Kasperowski, Hillman, 2018; Pocock e altri, 2018; Lambers, Verschoof-van der Vaart, Bourgeois, 2019; Fraisl e altri, 2020; Froeling e altri, 2021; Haklay e altri, 2021; Hilton, 2021). Gran parte di questa crescita è dovuta alla

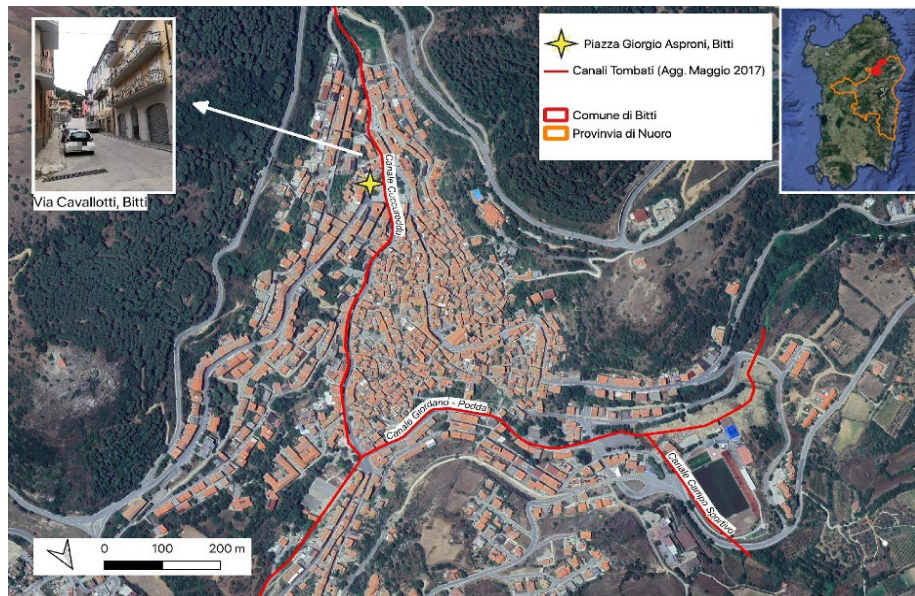
disponibilità di infrastrutture informatiche di uso popolare per la raccolta e la condivisione dei dati, sostenuta dall'aumento del livello di alfabetizzazione informatica e di istruzione complessivo (Wynn, 2017; Lemmens e altri, 2021; Pateman, Dyke, West, 2021; Roser, Ortiz-Ospina, 2024). Le iniziative di *citizen science*, quindi, coinvolgono il pubblico nel processo di ricerca per generare risultati scientifici genuini (Odenwald, 2018; Vohland e altri, 2021; Bedessem, Julliar, Montuschi, 2021; Gardiner, Roy, 2022), con la possibilità per la ricerca di colmare importanti lacune di dati spazio-temporali (Isaac e altri, 2014), comprendendo allo stesso tempo esperti locali e senza interessi individuali (Tengö e altri, 2021; Krick, 2022) nonché portatori di conoscenze tradizionali (Luzar e altri, 2011; Danielsen e altri, 2018).

Il contributo di una cittadinanza scientifica, consapevole e proattiva, promuove esternalità positive, quali il miglioramento della spesa pubblica (più efficiente) e benefici collettivi e individuali correlati alla nuova dimensione consapevole acquisita (Turrini e altri, 2018; Peter, Diekötter, Kremer, 2019; Aristeidou, Herodotou, 2020; Wehn e altri, 2021): quest'ultima, pertanto, è fortemente raccomandata nell'auspicio di ottenere una differenza significativamente positiva nella gestione di eventi estremi.

Il caso studio. – Situato a 549 metri s.l.m. nel territorio nuorese, Bitti si trova a cavallo delle regioni storico-geografiche della Baronia e della Barbagia omonima, sviluppandosi lungo i versanti dei colli di Sant'Elia, di monte Bannitu e di Buon Cammino, segnati dallo scorrere dei torrenti Cuccureddu e Giordano. La conformazione dell'attuale abitato è ad anfiteatro, seguendo l'andamento del sovrastante altopiano (fig. 1-2).

Il territorio comunale ha una superficie di 215.37 km², con una popolazione di 2543 abitanti al 01/01/2024 (Brigaglia, Tola, 2006; Floris, 2007; ISTAT, 2024). In accordo all'aggiornamento della Strategia Nazionale delle Aree Interne (SNAI) per la programmazione 2021-2027 (politichecoesione.governo.it), Bitti è comune periferico che vede Olbia con polo urbano di riferimento: in quanto area interna, Bitti restituisce un particolare scenario demografico, caratterizzato, ad esempio, da un saldo naturale negativo e dalla presenza considerevole di popolazione anziana, elemento da focalizzare per la pianificazione di qualsivoglia forma di intervento concernente l'informazione e la comunicazione.

Fig. 1 – Localizzazione di Bitti con indicazione dei canali tombati. Piazza Giorgio Asproni, centro principale del paese presso la quale si trovano anche gli uffici comunali, è stata pesantemente investita dall'alluvione, sommersa da fango e detriti scesi da via Cavallotti



Fonte: elaborazione QGIS di SM a partire dai dati sui canali tombati predisposti dalla Regione Autonoma della Sardegna

Fig. 2 – Localizzazione di Bitti con vista 3D



Fonte: Schermata dal webGIS Google Earth

Il territorio è particolarmente ricco di siti archeologici di grande interesse: si menzionano le preistoriche *domus de janas* di S'Aspru e Serra Ruja, la fonte sacra di Poddi Arvu e numerose emergenze di età nuragica, tra cui spicca il rinomato complesso archeologico di Romanzesu, uno dei più rilevanti insediamenti abitativi e religiosi della Sardegna preistorica (Fadda, Posi, 2006) che si estende non lontano dal centro del Comune, su una superficie di circa 7 ettari, immerso in un bosco di querce da sughero. La cultura nuragica (1500-750 a.C.) è attestata su tutto il territorio comunale con numerose torri, villaggi, Tombe dei Giganti e con il recinto di Luvonneri con annesso pozzo sacro (Floris, 2007), a testimonianza dell'importanza delle acque attraverso siti legati al loro culto fin dall'antichità.

La cultura tradizionale del territorio è custodita e rappresentata attraverso il Museo della Civiltà Pastorale e Contadina presso un'antica abitazione bittese, che riflette l'architettura tradizionale locale. Il borgo è incluso nel circuito Borghi Autentici d'Italia grazie anche (ma non solo) al suo ricco repertorio musicale (www.borghiautenticiditalia.it), essendo capitale regionale del canto a tenore; il Museo Multimediale del Canto a Tenore, infatti, custodisce e racconta le origini della più arcaica espressione etnico-musicale della Sardegna, divenuta nel 2008 Patrimonio Immateriale dell'Umanità dell'UNESCO (www.romanzesu.sardegna.it).

L'attenzione alla cultura del luogo ha visto inoltre l'istituzione, a partire dal 2014, del Parco Naturale Regionale di Tepilora, che con un'estensione di 8000 ettari comprende Bitti e i territori limitrofi di Lodè, Torpè e Posada: ciò che si restituisce è un ricco patrimonio di foreste mediterranee, sentieri, sorgenti e habitat di interesse conservazionistico, che unitamente al Rio Posada e al Montalbo di Lula, fanno parte della Riserva della Biosfera dell'UNESCO nel Programma sull'Uomo e la Biosfera MAB (*Man and Biosphere*), unendo obiettivi di conservazione della biodiversità la valorizzazione di agricoltura, artigianato e cultura locale, nella connessione ecologica tra territori e comunità di mare e di montagna (www.parcoditepilora.it).

Come già anticipato, nella giornata del 27 novembre 2020 la Protezione Civile regionale dirama l'allerta meteo per il territorio di Bitti, rilevando criticità ordinaria per rischio idraulico (colore giallo nei bollettini di rischio) ed elevata per rischio idrogeologico (colore rosso), con una previsione di precipitazioni attese comprese tra 50 e 60 mm nelle 24 ore; dopo 12 ore di piogge intense fortemente localizzate, queste raggiungono

un valore 10 volte maggiore rispetto alle previsioni (Thibaut e altri, 2024). Il 28 novembre, la Giunta dichiara lo stato di emergenza regionale per permettere l'intervento delle forze regionali a supporto delle strutture locali e della popolazione. Successivamente, con Delibera del Consiglio dei ministri del 2 dicembre 2020, si conferma lo stato di emergenza per il territorio comunale per un periodo di 12 mesi. Il successivo 4 dicembre, il Direttore Generale della Protezione Civile della Regione Sardegna è nominato Commissario delegato per l'emergenza, con il compito di coordinare tutte le attività previste e di predisporre il piano degli interventi da sottoporre all'approvazione del Capo Dipartimento della Protezione Civile (www.regione.sardegna.it). I danni sono stati ingenti (fig. 3), blackout elettrici e telefonici hanno rallentato gli interventi di soccorso verso frazioni del territorio e aziende agricole, che isolate dall'acqua, hanno subito ingenti perdite. L'evento del 2020, occorre ricordare nuovamente, segue di soli sette anni l'alluvione Cleopatra, che ha colpito Bitti e altre zone della Sardegna a seguito di piogge estreme nel novembre 2013, con 18 vittime sul territorio regionale (13 di queste nel solo comune di Olbia).

Fig. 3 – *Testimonianze dei danni dell'alluvione su Bitti a tre anni di distanza dall'evento*



Fonte: archivio personale di SM, 26 ottobre 2023

La fase preliminare della ricerca sul campo svolta a Bitti durante il mese di ottobre 2023 ha previsto un'indagine sociale basata su interviste singole a informatori leader del territorio, tra i quali figura il sindaco, il Dott. Giuseppe Ciccolini: l'obiettivo era studiare l'azione istituzionale come risposta e reazione all'evento a tre anni dall'accaduto, nonché comprendere le strategie adottate in sede di emergenza sia sul fronte della comunicazione del rischio, che sulla sua gestione a livello comunale.

Dall'intervista sono emerse interessanti pratiche, implementate per gestire l'emergenza e mitigare il rischio idrogeologico già a partire dal 2013, sintetizzabili in cinque punti: I) ottemperamento alle indicazioni del piano di protezione civile; II) gestione di un modello di comunicazione istituzionale efficace; III) collaborazione con enti ed esperti di settore; IV) progettazione di infrastrutture di mitigazione; V) coinvolgimento della comunità, sensibilizzata e preparata a rispondere alle allerte (Thibaut e altri, 2024). In sintesi, l'approccio adottato dall'amministrazione comunale di Bitti può costituire un esempio di gestione dell'emergenza declinabile anche in altre comunità esposte al rischio idrogeologico e/o climatico.

Metodologia di ricerca. – A seguito dell'incontro con l'amministrazione locale, e nel rispetto dell'approccio *bottom-up* e tipico della *citizen science* precedentemente argomentato, la ricerca è proseguita nel 2024 per investigare la percezione del rischio da parte della comunità. La raccolta dati è stata quindi diretta alla popolazione maggiorenne di Bitti, attraverso la predisposizione di un questionario volto a una ricerca esplorativa circa la consapevolezza, la preoccupazione e la preparazione dei cittadini. La struttura ha seguito l'esempio di progettualità precedenti, tra cui PROTERINA-3Évolution, conclusosi nel 2020 e finanziato dal Programma europeo Interreg Francia-Italia Marittimo, che ha visto, tra i vari partner, la Regione Sardegna (www.interreg-maritime.eu).

Le domande (fig. 4) sono state organizzate secondo cinque sezioni principali, prevedendo risposte chiuse e aperte e predisponendo, ove necessario, delle scale di tipo Likert per le relative risposte:

- dati sociodemografici (nel rispetto dell'anonimato dei partecipanti);
- rischio climatico e percezione dei luoghi, ovvero percezione dei partecipanti riguardo ai rischi, includendo domande sulla consapevolezza dei cambiamenti meteo-climatici e sulla percezione della vulnerabilità dei luoghi in cui vivono (*awareness*), e sulla loro comprensione dei potenziali impatti climatici sul territorio locale;
- esperienza personale sul rischio climatico ed eventi estremi, quindi esperienze dirette dei partecipanti con eventi meteo-climatici estremi, come alluvioni o tempeste, e la loro percezione dei cambiamenti nel rischio climatico nel tempo;
- un quadro della comunità di Bitti dopo l'alluvione del novembre 2020, con esame dell'impatto dell'evento sulla comunità, quali le risposte/i

- strumenti di comunicazione del rischio, valutando efficacia e percezione dei diversi strumenti di comunicazione utilizzati dalle autorità e dai media locali, nonché le preferenze dei partecipanti per eventuali miglioramenti nella comunicazione del rischio climatico (*preparedness*).

Fig. 4 – *La versione cartacea del questionario distribuita ai partecipanti*

UNIVERSITÀ
DELLA SILENZA

La comunità locale di Bitti dopo l'alluvione del Novembre 2020

Anno di nascita _____		M F Non dichiarato	
Genere: ☐ M ☐ F ☐		Titolo di studio posseduto _____	
Status occupazionale			
☐ Studente/essa ☐ Disoccupato/a		Se occupato/a, indicare il settore: _____	
☐ Occupato/a ☐ Pensionato/a			

La tua casa è vicino ad un fiume, oppure un torrente, oppure una canale – anche tombato – di cui sei a conoscenza?

☐ Sì, nelle vicinanze (0-500 m)

☐ Sì, lontanamente (500 m – 1 km)

☐ Sì, ma molto lontana (> 1km)

☐ Non so

☐ No

Sai cos'è il rischio climatico?

☐ Sì ☐ No

Nella zona in cui vivi, sei a conoscenza di altri eventi meteo climatici estremi che hanno messo a rischio l'incolumità delle persone, delle case e/o delle aziende e delle produzioni? Se sì, quale (anche più di uno)?

☐ Frana ☐ Siccità

☐ Incendio ☐ Ondata di calore

☐ Alluvione ☐ Altro

Quanto hanno inciso i seguenti fattori nello sviluppo dei fenomeni di dissesto del Novembre 2020 nel tuo paese? (= nulla, 4 = moltissimo)

	0	1	2	3	4
• Canale tombato in area urbana					
• Condizioni meteo estreme (piogge intense, suoli saturi d'acqua)					
• Mancanza o carente comunicazione del rischio alluvione					
• Sottovalutazione del pericolo					
• Perdita della memoria o non conoscenza della presenza del corso d'acqua tombato					
• Altro					

Quanto pensi di essere esposto, nella vita di tutti i giorni, ai seguenti rischi?

	Nulla	Poco	Molto
• Atto terroristico	☐	☐	☐
• Incendio	☐	☐	☐
• Alluvione	☐	☐	☐
• Frana	☐	☐	☐
• Smottamento o cedimento del terreno	☐	☐	☐
• Terremoto	☐	☐	☐
• Mareggiata / Erosione delle coste	☐	☐	☐
• Inquinamento atmosferico, del suolo, delle acque	☐	☐	☐
• Inquinamento elettromagnetico	☐	☐	☐
• Furto	☐	☐	☐
• Siccità	☐	☐	☐

Quanto ritieni probabile che i seguenti rischi possano interessare la tua casa?

	Per nulla probabile	Probabile	Molto probabile
• Atto terroristico	☐	☐	☐
• Incendio	☐	☐	☐
• Alluvione	☐	☐	☐
• Frana	☐	☐	☐
• Smottamento o cedimento del terreno	☐	☐	☐
• Terremoto	☐	☐	☐
• Mareggiata / Erosione delle coste	☐	☐	☐
• Inquinamento atmosferico, del suolo, delle acque	☐	☐	☐
• Inquinamento elettromagnetico	☐	☐	☐
• Furto	☐	☐	☐
• Siccità	☐	☐	☐

Quali beni culturali, paesaggistici o emergenze archeologiche di tua conoscenza sono attualmente esposti ai rischi di eventi meteorologici estremi (frana, incendio, alluvione, siccità, altro)? Indicare almeno uno (bene /o località):

A tuo giudizio quanto è difficile stabilire con precisione dove e quando si verificheranno i seguenti eventi (nulla, poco e molto difficile)?

	Nulla	Poco	Molto
• Frana	☐	☐	☐
• Incendio	☐	☐	☐
• Alluvione	☐	☐	☐
• Siccità	☐	☐	☐
• Smottamento o cedimento del terreno	☐	☐	☐

A quale dei seguenti rischi è esposto il/bi benefici che hai indicato?

	Sì	No	Non so
Frana	☐	☐	☐
Incendio	☐	☐	☐
Alluvione	☐	☐	☐
Siccità	☐	☐	☐
Smottamento o cedimento del terreno	☐	☐	☐

Il tuo comune ha predisposto un Piano di Protezione Civile con indicate le aree a rischio alluvione, frana e aree sicure?

☐ Sì, lo ha predisposto e ne ho preso visione

☐ Sì, lo ha predisposto ma non lo conosco

☐ No, non lo ha predisposto

☐ Non so se lo abbia predisposto

☐ Altro _____

dei tre cicli saranno utilizzati dai Theoria degli Studi di Sassari per scopi di ricerca, trattati in forma aggregata e nel rispetto della normativa vigente (art. 13 del Regolamento UE 679/2016 D.Lgs. 101/2018 e D.Lgs. 69/2003) Ho letto e accettato la normativa da cui si è avvalso l'Università degli Studi di Sassari e ho dato il consenso informato al partecipazioni alla ricerca a condizione che gli stessi (QR Code o nome e cognome, anziché), all'Istituto.

La comunità locale di Bitti dopo l'alluvione del Novembre 2020



Hai contribuito con il tuo supporto durante l'alluvione del Novembre 2020? ☐ Sì, a titolo individuale ☐ Sì, come parte di un'associazione o gruppo di cittadini ☐ No, non mi è stato possibile ☐ Altro _____	Se sì, in che modo? ☐ Spalando fango e detriti dalle strade ☐ Aiutando aziende agricole in difficoltà con la raccolta o distribuzione di sementi, foraggi, acqua, altro ☐ Supportando economicamente o con logistica associazioni o gruppi di volontari che si sono attivati ☐ Altro _____																														
Se hai preso parte ad iniziative e facendo parte di un'associazione o gruppo di cittadini, questo gruppo esisteva già prima dell'alluvione del 2020? ☐ Sì ☐ No, si è costituito durante / dopo l'evento ☐ Non so	Hai preso parte ad eventi pubblici per confrontarti con la comunità e le istituzioni sul «dopo» alluvione e sul futuro del territorio? ☐ Sì ☐ No																														
Pensi che l'unità tra i tuoi concittadini sia cambiata dopo l'evento del 2020? ☐ Sì, è diminuita ☐ No, è invariata ☐ Sì, è aumentata	Cosa pensi possa fare la cittadinanza per ridurre il rischio climatico nei propri territori? _____ _____																														
Cosa pensi possano fare le istituzioni (comunali, provinciali, regionali) per ridurre i rischi climatici e gli impatti di eventi climatici estremi? _____ _____																															
Dopo l'evento del 2020 e successivi, con quali modalità di informi sulle condizioni meteo e bollettini di allerta meteo? • Giornale/i (cartaceo/i) • Testate giornalistiche digitali (quotidiani) • Servizi e/o previsioni meteo da telegiornale (tv) • Servizi e/o di previsione meteo internet istituzionali (e.g. ARPAS, Protezione Civile) • Servizi e/o previsioni meteo internet privati • Un sms da parte della Protezione Civile mi informa dei rischi • Pagine Social (Facebook, Instagram, altro)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sottile</th> <th>Sporso</th> <th>Particolarmente</th> <th>Raramente</th> <th>Mai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table>		Sottile	Sporso	Particolarmente	Raramente	Mai	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Sottile	Sporso	Particolarmente	Raramente	Mai																										
☐	☐	☐	☐	☐	☐																										
☐	☐	☐	☐	☐	☐																										
☐	☐	☐	☐	☐	☐																										
☐	☐	☐	☐	☐	☐																										
La frequenza con cui utilizzi questi strumenti è cambiata dopo l'alluvione del 2020? ☐ E' aumentata ☐ E' rimasta invariata ☐ E' diminuita																															
Cosa vorresti proporre per migliorare la comunicazione istituzionale dei rischi climatici, in particolare del rischio alluvione? _____ _____																															

I dati raccolti saranno utilizzati dall'Università degli Studi di Sassari per scopi di ricerca, trattati in forma aggregata, e nel rispetto della normativa vigente (art. 13 del Regolamento UE 679/2016, D.Lgs. 101/2018 e D.Lgs. 169/2003). Ho letto e accetto la normativa sulla privacy dell'Università degli Studi di Sassari e ho dato il mio consenso alla ricerca convalidata, alla ricerca, all'invio e alla pubblicazione dei dati.

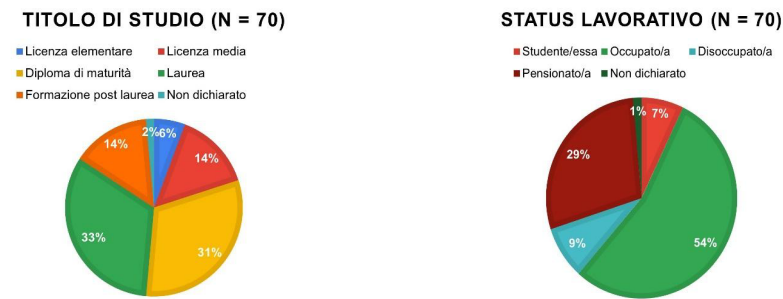


Fonte: elaborazione di MGM e MSS

La comunità ha preso parte allo studio con un totale di 70 partecipanti (età media = 53.1 ± 18.0 ; 48 donne, 20 uomini, 2 non dichiarati) (fig. 5), con un numero maggiore di laureati (33%) e con diploma di maturità (31%). Lo status lavorativo restituisce una rilevante percentuale di occupati (54%), seguiti dai pensionati (29%); tra gli occupati, si registrano varie professioni, tra cui quelle presso gli istituti scolastici (16%). La rappresentatività del campione è stata valutata a partire dalla distribuzione della popolazione per

fasce di età corrispondenti alla formazione accademica/post-accademica (18-35 anni), all'età lavorativa (36-67) e al periodo di pensionamento (oltre i 67 anni). La tab. 1 riporta un confronto percentuale tra il campione e la popolazione di cittadini maggiorenni residenti a Bitti il 1° gennaio 2024: si evince un'approssimabile coincidenza di numeri per la fascia più numerosa (36-67 anni), mentre uno scarto di circa il 2% separa i dati della fascia precedente e successiva. Tuttavia, è fondamentale ricordare l'importanza associata, all'interno della presente ricerca, alla popolazione maggiormente anziana, potenzialmente più vulnerabile alle situazioni di rischio e distante dai mezzi di comunicazione attualmente in uso.

Fig. 5 – Distribuzione percentuale del campione secondo titolo di studio e status lavorativo



Fonte: Elaborazione di SM

Tab. 1 – Partecipanti alla ricerca e confronto con la popolazione totale su Bitti secondo fasce di età. Nota: popolazione maggiorenne (18+) al 1° gennaio 2024

Fasce Età	Campione (N = 70)		Popolazione totale (N = 2199)*	
	Valore assoluto	Valore percentuale	Valore assoluto	Valore percentuale
18-35	15	21%	429	20%
36-67	35	50%	1092	50%
68+	20	29%	678	31%

Fonte: Elaborazione di SM da dati Istat

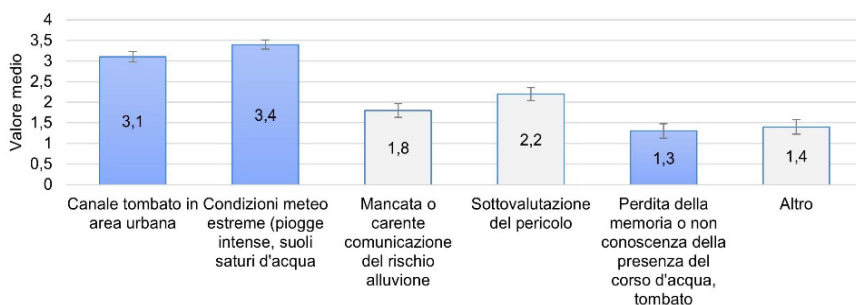
La somministrazione del questionario è stata sempre preceduta dalla lettura, da parte di ogni singolo partecipante, di un modulo di consenso informato, garantendo la partecipazione informata e volontaria alla ricerca.

Risultati e Discussione. – L'analisi dei dati è stata condotta tramite il software IBM SPSS Statistics 29. In presenza di scale, ai fini della valutazione della significatività dei risultati a partire da una condizione normativa, è stato eseguito un *one-sample t-test* (valore critico *two-sided* $p = .05$). Tale scelta è motivata dalla volontà di lavorare, ove possibile, su variabili continue piuttosto che sulle frequenze delle risposte: ciò consentirebbe di valutare la variabilità campionaria, l'effetto delle scale e dunque le medie complessive, contenendo le fluttuazioni casuali dei dati.

Il 54% dei partecipanti dichiara di essere a conoscenza della vicinanza della propria abitazione (0-500 m) a un fiume/torrente/canale tombato; la stessa domanda per il luogo di scuola/lavoro registra una divisione delle risposte tra conferma della prossimità (39%) e assenza della stessa (44%); solo il 7% dichiara una mancata conoscenza, con risultati che suggeriscono, quindi, una buona consapevolezza del rischio locale da parte della comunità, confermato anche dal 97% dei rispondenti positivamente alla conoscenza del significato di "rischio climatico". In merito agli eventi meteo-climatici estremi collegati all'incolumità di persone, strutture e produzioni, i partecipanti hanno, in generale, segnalato maggiormente l'alluvione (87%), seguito da incendio (41%), siccità (34%) e frana (32%); facendo riferimento al sopra citato sottocampione con casa in prossimità di fiume/torrente/canale tombato, la segnalazione di alluvione raggiunge il 97%.

Relativamente ai fattori incidenti sui fenomeni di dissesto verificatisi nel mese di novembre 2020, considerando un discostamento significativo dalla condizione di risposta neutra da "0 = Nessun contributo" a "4 = Massimo contributo" (t -test value = 2), i partecipanti avvertono rischi collegati a un canale tombato in area urbana ($t = 8.85$, $p < .001$) e alle condizioni meteo estreme ($t = 11.56$, $p < .001$), mentre non hanno manifestato preoccupazioni circa la perdita di memoria o la non conoscenza ($t = -3.77$, $p < .001$). Si tenga presente, in merito a questo punto, che l'alluvione del 2013 aveva già innescato un processo di aggiornamento collettivo sulla presenza di canali tombati e funzionamento infrastrutture passanti per l'abitato (fig. 6).

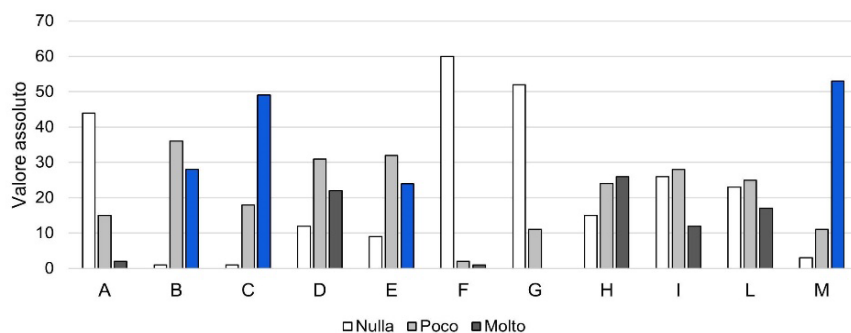
Fig. 6 – Valori medi relativi all'incidenza di fattori sul fenomeno verificatosi nel mese di novembre 2020. Le barre in blu corrispondono a valori significativi rispetto al valore normativo. Le barre di errore rappresentano l'errore standard sulla media



Fonte: elaborazione di SM

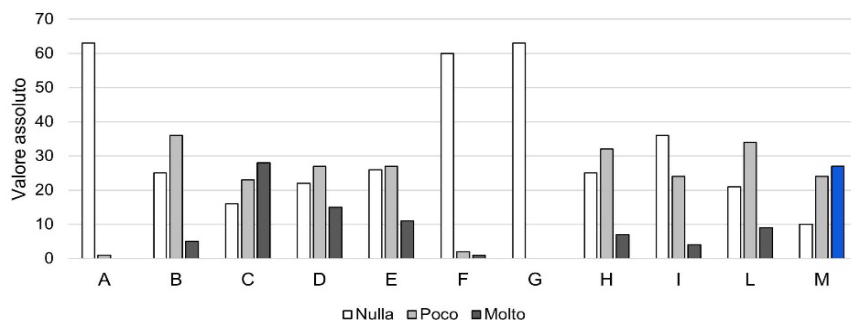
Per quanto concerne l'esposizione ai rischi in generale, tra i discostamenti dalla condizione di "0 = Poco probabile" verso "2 = Molto probabile" (t-test value = 1), il rischio si avverte per incendio (valore medio = 1.42; $t = 6.35$, $p < .001$), alluvione (valore medio = 1.71; $t = 11.87$, $p < .001$), smottamento o cedimento del terreno (valore medio = 1.23; $t = 2.74$, $p = .008$), siccità (valore medio = 1.75; $t = 11.48$, $p < .001$) (fig. 7). Si riporta invece un rischio pressoché nullo per attacco terroristico (valore medio = 0.31; $t = -10.08$, $p < .001$), terremoto (valore medio = 0.06; $t = -24.42$, $p < .001$), mareggiata/erosione delle coste (valore medio = 0.17; $t = -17.12$, $p < .001$), inquinamento elettromagnetico (valore medio = 0.79; $t = -2.35$, $p = .022$). La stessa analisi è stata condotta tenendo in considerazione i danni a carico della personale dimora abituale: in questo caso, le risposte significativamente discostatesi verso la molta probabilità si rilevano solo per la siccità (valore medio = 1.28; $t = 2.97$, $p = .004$); ad eccezione di alluvione (valore medio = 1.18; $t = 1.84$, $p = .070$) e frana (valore medio = 0.89; $t = -1.15$, $p = .253$), tutti i restanti rischi vertono significativamente verso la probabilità nulla (fig. 8).

Fig. 7 – *Percezione dell'esposizione generale ai rischi, rappresentazione del numero di risposte: (A) Attacco terroristico; (B) Incendio; (C) Alluvione; (D) Frana; (E) Smottamento o cedimento del terreno; (F) Terremoto; (G) Mareggiata/Erosione delle coste; (H) Inquinamento atmosferico, del suolo, delle acque; (I) Inquinamento elettromagnetico; (L) Furto; (M) Siccità. Le barre in blu corrispondono a discostamenti significativi da "Poco probabile" verso "Molto probabile"*



Fonte: elaborazione di SM

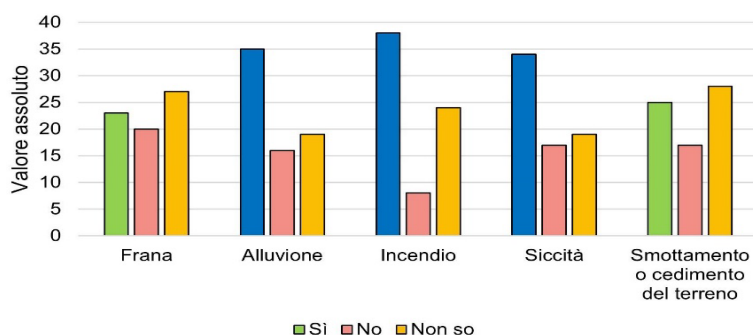
Fig. 8 – *Percezione dell'esposizione ai rischi per la propria abitazione, rappresentazione del numero di risposte: (A) Attacco terroristico; (B) Incendio; (C) Alluvione; (D) Frana; (E) Smottamento o cedimento del terreno; (F) Terremoto; (G) Mareggiata/Erosione delle coste; (H) Inquinamento atmosferico, del suolo, delle acque; (I) Inquinamento elettromagnetico; (L) Furto; (M) Siccità. Le barre in blu corrispondono a discostamenti significativi da "Poco probabile" verso "Molto probabile"*



Fonte: elaborazione di SM

Una conferma è stata richiesta anche per il rischio a carico dei beni territoriali (t-test value = 1, “Non so”), riportando una risposta positiva nei casi di alluvione (valore medio = 1.27; $t = 2.79$, $p = .007$), incendio (valore medio = 1.43; $t = 5.17$, $p < .001$) e siccità (valore medio = 1.24; $t = 2.47$, $p = .016$) (fig. 9). In generale, i partecipanti hanno identificato un’eterogeneità di beni, sia all’interno del Comune che nei contesti limitrofi e prossimi, figurando una visione d’insieme più complessa e consapevole oltre i confini amministrativi (fig. 10).

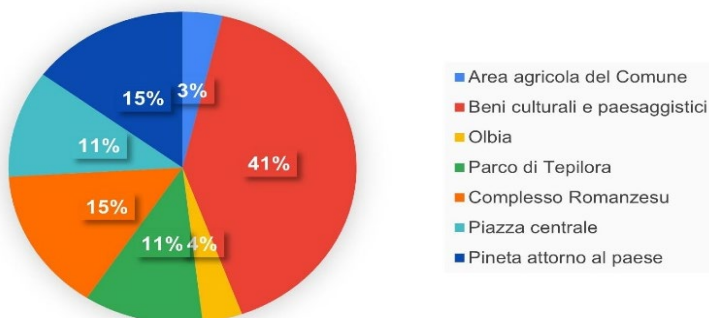
Fig. 9 – *Percezione del rischio a carico dei beni territoriali, rappresentazione del numero di risposte. Le barre in blu corrispondono a discostamenti significativi da “Non so” verso “Sì”*



Fonte: elaborazione di SM

Fig. 10 – *Beni territoriali identificati dai partecipanti*

Beni a rischio di eventi meteo-climatici estremi



Fonte: elaborazione di SM

Alla domanda concernente le azioni che la cittadinanza potrebbe mettere in pratica per la riduzione del cambiamento climatico (e con esso, quindi, la generazione di eventi meteo-climatici estremi), le risposte fornite sono state varie, sintetizzabili in quattro concetti:

- la tutela del territorio, soprattutto quello poco antropizzato, figurando anche una maggiore sensibilità nei confronti delle politiche ambientali nonché di limitare il consumo di suolo;
- opere di manutenzione ordinaria del territorio e (ri)forestazione, evitando dunque condizioni di abbandono;
- potenziamento della consapevolezza sui cambiamenti climatici e sul concetto di degrado delle risorse;
- promozione di una responsabilità collettiva, seguendo le indicazioni della Protezione Civile e favorendo una collaborazione tra cittadini e istituzioni.

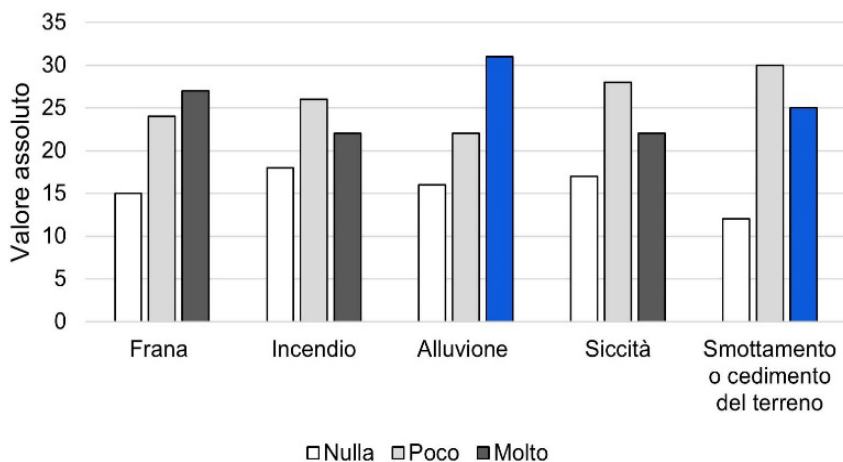
Nel considerare il ruolo delle istituzioni, i partecipanti suggeriscono una priorità alla prevenzione attraverso la manutenzione costante di fiumi, canali e altre aree a rischio: per fare ciò, sarebbe indispensabile coinvolgere la comunità scientifica e di esperti (es. geologi, ingegneri, geografi, agronomi forestali e urbanisti), veicolando una visione comune di gestione sostenibile del territorio in cui, in primis, si predisporrebbe la partecipazione attiva dei cittadini attraverso un'opportuna sensibilizzazione sia alla tutela ambientale che alla sicurezza.

In merito alla difficoltà di predizione del verificarsi di specifici eventi, i partecipanti hanno riportato una difficoltà tendente verso “Molto” (t-test value = 1) per alluvione (valore medio = 1.22; $t = 2.25$, $p = .028$) e smottamento/cedimento del terreno (valore medio = 1.19; $t = 2.20$, $p = .032$) (fig. 11).

Ricordando il contributo attivo dei singoli al disastro del 2020, il 73% ha dichiarato di avere agito individualmente, principalmente spalando fango e detriti dalle strade (67%) e supportando economicamente o con logistica associazioni o gruppi di volontari che si sono attivati (53%). In caso di partecipazione a iniziative di associazione o gruppi di cittadini, il 51% dei partecipanti non era al corrente dell'esistenza o meno di tali aggregazioni prima del disastro. Per quanto riguarda la partecipazione a eventi pubblici post-alluvione finalizzati a confronti con la cittadinanza e le istituzioni, il campione restituisce una suddivisione quasi equa tra partecipanti (51%) e non (46%), esattamente come per la percezione di un

cambiamento nell'unione della cittadinanza (il 47% ha indicato un aumento di coesione sociale, per il 41% è invariata).

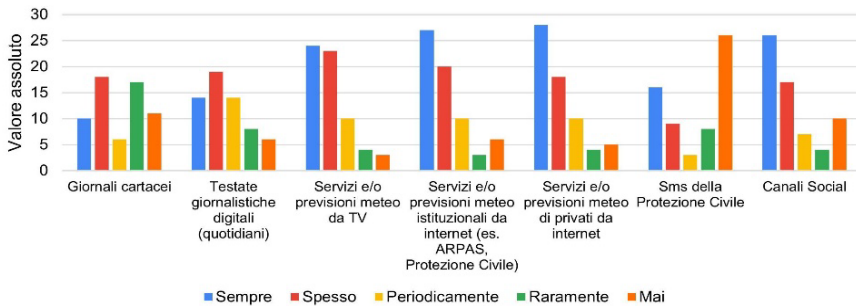
Fig. 11 – *Difficoltà di predizione dell'accadimento dei rischi, rappresentazione del numero di risposte. Le barre blu corrispondono a discostamenti significativi da “Poco” verso “Molto”*



Fonte: elaborazione di SM

Interessante è notare un'assenza di percentuale prevalente anche nella domanda concernente la predisposizione di un Piano di Protezione Civile (con indicate le aree a rischio alluvione, frana e aree sicure) da parte del Comune: il 36% conferma sia il Piano che la presa visione del documento, mentre il 31% dichiara di non averlo consultato, così come un ulteriore 31% ha affermato di non esserne a conoscenza.

Un'ultima analisi concerne i mezzi di comunicazione del rischio, nello specifico gli strumenti usati per informarsi circa le condizioni meteorologiche e stati di allerta: focalizzando un discostamento in negativo da “Periodicamente” (t-test value = 2), si individua un buon utilizzo da parte dei cittadini di tutti gli esempi proposti nel questionario (fig. 12). L'81% dei partecipanti ha dichiarato, in ogni caso, di aver aumentato la frequenza di utilizzo dopo l'alluvione del 2020.

Fig. 12 – *Strumenti di informazione per una comunicazione multicanale del rischio*

Fonte: elaborazione di SM

I cittadini hanno suggerito un miglioramento della comunicazione sul rischio climatico attraverso un'informazione costante e multicanale, dai social media ai bollettini online e cartacei, fino agli avvisi diretti nei vari quartieri: ciò permetterebbe, in particolare, di raggiungere anche la popolazione più anziana. È emerso come fabbisogno la necessità di una migliore trasparenza su interventi e lavori di prevenzione, nonché la predisposizione di incontri pubblici e di formazione costante diretti a tutte le fasce di età.

Conclusioni. – In accordo ai risultati ottenuti, gli sviluppi futuri propongono di facilitare la formazione di comunità resilienti, ossia “adattative” al rischio idraulico e idrogeologico, attraverso un approccio innovativo in grado di promuovere la cultura del rischio. Un elemento chiave per raggiungere tale obiettivo corrisponderebbe certamente al dialogo tra i cittadini e il Piano Comunale di Protezione Civile; è pertanto essenziale comprendere quanto i cittadini siano informati delle misure di sicurezza e come queste influenzino la loro percezione del rischio, al fine di valutare il livello di preparazione della comunità.

In merito alle attività di trasferimento correlate alla ricerca ivi esposta, è prevista l'organizzazione di seminari pubblici in collaborazione con le istituzioni locali e i referenti della Protezione Civile: ciò intende proporsi come uno spazio per discutere le misure istituzionali e promuovere buone pratiche. Inoltre, verranno proposti workshop partecipativi volti ad adattare il Piano Comunale di Protezione Civile alle esigenze locali. Laboratori co-creativi coinvolgeranno i cittadini nella definizione di

soluzioni alternative per il consolidamento della cultura del rischio, condividendo la configurazione di regole comportamentali e protocolli adeguati a tutte le fasce di età, in un contesto socioeconomico caratterizzato da spopolamento, bassa natalità nonché marginalità.

In sintesi, un'indagine concernente i rischi si intreccia indissolubilmente a un dialogo tra due sistemi: lo scenario ambientale e il contesto sociale (Dahr e altri, 2023). Non escludendo un focus sulla percezione individuale tipica degli studi psicologici (Lindell, Hwang, 2008), il giudizio collettivo di fronte a un disastro è risultato di un comportamento condiviso all'interno della comunità, rispondendo a un'elaborazione che, spesso, può entrare in conflitto con la visione razionale degli esperti (Teka, Vogt, 2010). Tali interessi rientrano pienamente nel dominio di indagine della *human geography*, attualmente centrata sugli effetti positivi degli approcci di tipo partecipativo. Tra questi, figura con successo la *citizen science*, rispondente a un "diritto alla ricerca" (Albagli, Iwama, 2022; Appadurai, 2006) attraverso cui il cittadino accede agli strumenti necessari all'accrescimento della conoscenza su temi concernenti i propri diritti e la propria esistenza: si implementa, così, uno scenario di intervento che la comunità scientifica non può ignorare nella configurazione efficace e, soprattutto, efficiente dei propri interventi, come suggerito dall'attuale ricerca (tuttora in corso) sul caso studio di Bitti.

BIBLIOGRAFIA

- ALBAGLI S., IWAMA A.Y., "Citizen science and the right to research: building local knowledge of climate change impacts", *Humanities and Social Sciences Communications*, 2022, 9, 39, pp. 1-13.
- ALVES P.B.R. E ALTRI, "Place-Based Citizen Science for Assessing Risk Perception and Coping Capacity of Households Affected by Multiple Hazards", *Sustainability*, 2021, 13, 1, p. 302.
- ARIAS R., CAPELLI L., DIAZ JIMENEZ C., "A new methodology based on citizen science to improve environmental odour management", *Chemical Engineering Transactions*, 2018, 68, pp. 7-12.
- ARISTEIDOU M., HERODOTOU C., "Online citizen science: a systematic review of effects on learning and scientific literacy", *Citizen Science: Theory and Practice*, 2020, 5, 1, p. 11.

- APPADURAI A., “The right to research”, *Globalisation, Societies and Education*, 2006, 4, pp. 167-177.
- BEDESSEM B., JULLIARD R., MONTUSCHI E., “Measuring epistemic success of a biodiversity citizen science program: a citation study”, *PLoS ONE*, 2021, 16, pp. 1-13.
- BIANCHI C., SALVATI P., CNR IRPI, *Rapporto Periodico sul Rischio posto alla Popolazione italiana da Frane e Inondazioni*, 2021, (https://www.polaris.irpi.cnr.it/wp-content/uploads/report_2020.pdf).
- BIO INNOVATION SERVICE, *Citizen Science For Environmental Policy: Development Of An EU Wide Inventory And Analysis Of Selected Practices*, Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2018.
- BORGHI AUTENTICI D'ITALIA, *Bitti*, n.d., (www.borghiautenticiditalia.it/borgo/bitti).
- BRACCO F., MODAFFERI C., FERRARIS L., “Piove, governo ladro. Emozioni e cognizione nell’analisi dei rischi a seguito di un evento alluvionale”, *Sistemi intelligenti*, 2017, 2, pp. 351-370.
- BRIGAGLIA M., TOLA S., *Dizionario storico-geografico dei comuni della Sardegna A-D*, Sassari, Carlo Delfino Editore, 2006.
- CAMARERO BULLÓN C., OLCINA, J., “The Mediterranean, a hazard-region. Climate Change, vulnerability, resilience”, in GÓMEZ CANTERO J. E ALTRI (a cura di), *The climate crisis in Mediterranean Europe: cross-border and multidisciplinary issues on climate change*, Lago, Il Sileno Edizioni, 2020, pp. 8-25.
- DAHR T. E ALTRI, “Risk perception – A lens for understanding adaptive behaviour in the age of climate change? Narratives from the Global South”, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2023, 95, 103886, pp. 1-16.
- DANIELSEN F. E ALTRI (a cura di), *Citizen Science Innovation in Open Science, Society and Policy*, London, UCL Press, 2018, pp. 110-123.
- DE PASCALE F., COSCARELLI R., ANTRONICO L., “La percezione del rischio idrogeologico in Calabria: il caso studio della Costa degli Dei”, *Archivio di studi urbani e regionali*, 2019, 124, pp. 171-199.
- DEN BROEDER L. E ALTRI, “Citizen Science for public health”, *Health Promotion International*, 2018, 33, pp. 505-514.
- DIPARTIMENTO PER LE POLITICHE DI COESIONE E PER IL SUD, *Mappa Aree Interne 2020*, 2023

- (https://politichecoesione.governo.it/media/rpipea3z/elenco_aree_snai_14-20-e-21-27_20231012.pdf).
- DOSSCHE R., “Understanding the Effects of Flood Risk Perception on Individual and Collective Flood Behavior: a Mapping Exercise in Val Bisagno (Genoa)”, *Geotema*, 2021, pp. 99-109.
- EUROPEAN EXTREME EVENTS CLIMATE INDEX, E3CI, *Frequenza degli eventi climatici estremi in Sardegna nel quarantennio 1984-2024*, 2024, (<https://datastation.climateindex.eu/it/data/italy/sardegna/all>).
- FADDA M.A., POSI F., *Il Villaggio Santuario di Romanzesu*, Sassari, Carlo Delfino Editore, 2006.
- FLORIS F. (a cura di), *Grande Enciclopedia della Sardegna*, Sassari, Newton&ComptonEditori, 2007.
- FRAISL D. E ALTRI, “Mapping citizen science contributions to the UN sustainable development goals”, *Sustainability Science*, 2020, 15, pp. 1735-1751.
- FROELING F. E ALTRI, “Narrative review of citizen science in environmental epidemiology: Setting the stage for co-created research projects in environmental epidemiology”, *Environment International*, 2021, 152, pp. 1-13.
- GARDINER M.M., ROY H.E., “The role of community science in entomology”, *Annual Review of Entomology*, 2022, 67, pp. 437-456.
- GIOIA E., GUADAGNO E., “Perception of climate change impacts, urbanization, and coastal planning in the Gaeta Gulf (central Tyrrhenian Sea): A multidimensional approach”, *AIMS Geosciences*, 2024, 10, 1, pp. 80-106.
- HAKLAY M. E ALTRI, “Contours of citizen science: a vignette study”, *Royal Society Open Science*, 2021, 8, pp. 1-24.
- HILTON N.H., “Stimmen: a citizen science approach to minority language sociolinguistics”, *Linguistics Vanguard*, 2021, 7, s1, pp. 1-15.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC), *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press, 2014.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, (IPCC), *Climate Change 2022. Mitigation of Climate Change, Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC, Geneva, Switzerland, 2022.

- INTERREG MARITTIMO-IT FR-MARITIME, *PROTERINA-3Évolution Il terzo passo nella protezione del territorio dai rischi naturali: l'evoluzione partecipata*, n.d. (<https://interreg-maritime.eu/web/proterina-3evolution>).
- ISAAC N.J.B. E ALTRI, "Statistics for citizen science: extracting signals of change from noisy ecological data", *Methods in Ecology and Evolution*, 2014, 5, pp. 1052-1060.
- ISTAT, *Popolazione residente per sesso, età e stato civile al 1° gennaio 2024*, 2024, (<https://demo.istat.it/app/?i=POS>).
- KASPEROWSKI D., HILLMAN T., "The epistemic culture in an online citizen science project: programs, antiprograms and epistemic subjects", *Social Studies of Science*, 2018, 48, pp. 564–588.
- KRICK, E., "Citizen experts in participatory governance: democratic and epistemic assets of service user involvement, local knowledge and citizen science", *Current Sociology*, 2022, 70, 7, pp. 994-1012.
- KULLENBERG C., KASPEROWSKI D., "What is citizen science? - A scientometric meta-analysis", *PLoS ONE*, 2016, 11, 1, pp. 1-16.
- LAMBERS K., VERSCHOOF-VAN DER VAART W., BOURGEOIS Q., "Integrating remote sensing, machine learning, and citizen science in Dutch archaeological prospection", *Remote Sensing*, 2019, 11, 7, p. 794.
- LEE H. E ALTRI, *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, 2023.
- LEMMENS R. E ALTRI, "Citizen Science in the Digital World of Apps", in VOHLAND K. E ALTRI (a cura di), *The Science of Citizen Science*, Cham, Springer, 2021, pp. 461-474.
- LINDELL M.K., HWANG S.N., "Households' perceived personal risk and responses in a multihazard environment", *Risk Analysis: An International Journal*, 2008, 28, 2, pp. 539-556.
- LUZAR J.B. E ALTRI, "Large-scale Environmental Monitoring by Indigenous Peoples", *BioScience*, 2011, 61, 10, pp. 771-781.
- MARTÍNEZ J., GÓMEZ L., CARNELLI F., "The climate crisis in Mediterranean Europe: cross-border and multidisciplinary issues on climate change", in GÓMEZ CANTERO J. E ALTRI (a cura di), *The Climate Crisis in Mediterranean Europe: Cross-Border and Multidisciplinary Issues on Climate Change*, Lago, Il Sileno, 2020, pp. 8-13.
- MIELKE J., VERMABEN H., ELLENBECK S., "Ideals, practices, and future

- prospects of stakeholder involvement in sustainability science”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2017, 114, 50, pp. E10648-E10657.
- MONTANARI M. E ALTRI, “Agenda 2030’s, “Leave no one behind”, in citizen science?”, *Journal of Science Communication*, 2021, 20, 6, pp. 1-15.
- ODENWALD S., “A citation study of citizen science projects in space science and astronomy”, *Citizen Science: Theory and Practice*, 2018, 3, 2, p. 5.
- PARCO NATURALE REGIONALE TEPILORA, *Storia del parco*, n.d., (<https://www.parcoditepilora.it/pagina.php?id=13>).
- PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO DELL’UNIONE EUROPEA, Gazzetta ufficiale dell’Unione europea, *DIRETTIVA 2007/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni*, 2007 (<https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:IT:PDF>).
- PATEMAN R., DYKE A., WEST S., “The diversity of participants in environmental citizen science”, *Citizen Science: Theory and Practice*, 2021, 6, 1, p. 9.
- PETER M., DIEKÖTTER T., KREMER K., “Participant outcomes of biodiversity citizen science projects: a systematic literature review”, *Sustainability*, 2019, 11, p. 2780.
- POCOCK M.J.O. E ALTRI, “A vision for global biodiversity monitoring with citizen science”, *Advances in Ecological Research*, 2018, 59, pp. 169-223.
- RAAIJMAKERS R., KRYWKOW J., VAN DER VEEN A., “Flood Risk Perceptions and Spatial Multi-criteria Analysis: an Exploratory Research for Hazard Mitigation”, *Natural Hazards*, 2008, 3, pp. 307-322.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, ARPAS, *Riepilogo mensile meteorologico e agrometeorologico*, 2020 (<https://www.sar.sardegna.it/pubblicazioni/riepiloghimensili/pdf2/riepilogo.2020.11.pdf>).
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, *Emergenza Alluvione Sardegna 2020, Alluvione 2020*, n.d. (<https://emergenzaalluvionesardegna2020.regione.sardegna.it/>).
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, *Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici*, 2019 (<https://delibere.regione.sardegna.it/protected/45523/0/def/ref/DBR45368/>).

- REYES-GARCÍA V. E ALTRI, “Local indicators of climate change impacts described by indigenous peoples and local communities: study protocol”, *PLoS One*, 2023, 18, 1, pp. 1-15.
- REYNOLDS T.W. E ALTRI, “Now What Do People Know About Global Climate Change? Survey Studies of Educated Laypeople”, *Risk Analysis*, 2010, 30, 10, pp. 1520-1538.
- ROMANZESU E MUSEI, SISTEMA MUSEALE BITTESE, *Paese di Bitti*, n.d., (<https://www.romanzesu.sardegna.it/bitti.html>).
- ROSENZWEIG C., NEOFOTIS P., “Detection and attribution of anthropogenic climate change impacts”, *WIREs Climate Change*, 2013, 4, 2, p. 121-150.
- ROSER M., ORTIZ-OSPINA E., Our World in Data, *Literacy*, 2024, (<https://ourworldindata.org/literacy>).
- SLOVIC P., FISCHHOFF B., LICHTENSTEIN S., “Behavioral decision theory perspectives on risk and safety”, *Acta Psychologica*, 1984, 56, pp.183–203.
- SLOVIC, P., *The perception of risk*, London, Routledge, 2000.
- SORG L. E ALTRI, “Capturing the Multifaceted Phenomena of Socioeconomic Vulnerability”, *Natural Hazards*, 2018, 1, pp. 257-282.
- SUNDBLAD E-L., BIEL A., GÄRLING T., “Cognitive and affective risk judgments related to climate change”, *Journal of Environmental Psychology*, 2007, 27, 2, pp. 97-106.
- TEKA O., VOGT J., “Social perception of natural risks by local residents in developing countries - the example of the coastal area of Benin”, *The Social Science Journal*, 2010, 4, 1, pp. 215-224.
- TENGÖ M. E ALTRI, “Creating synergies between citizen science and Indigenous and local knowledge”, *BioScience*, 2021, 71, pp. 503-518.
- THIBAUT K. E ALTRI, “Bitti (Sardaigne, Italie): du risque nul à l'urgence nationale”, *Actes du VIIIème colloque de l'Association francophone de Géographie physique: Approches géographiques face au changement climatique (25-27 gennaio 2024)*, Avignon, Avignon Université, 2024.
- TURRINI T. E ALTRI, “The threefold potential of environmental citizen science – generating knowledge, creating learning opportunities and enabling civic participation”, *Biological Conservation*, 2018, 225, pp. 176-186.
- VOHLAND K. E ALTRI (a cura di), *The Science of Citizen Science*, Cham, Springer, 2021.
- VOJINOVIC Z. E ALTRI, “Holistic Approach to Flood Risk Assessment in Areas with Cultural Heritage: a Practical Application in Ayutthaya, Thailand”, *Natural Hazards*, 2016, 1, pp. 589-616.

- WACHINGER G.O.R., BEGG C., KUHLCHE C., “The Risk Perception Paradox-Implications for Governance and Communication of Natural Hazards”, *Risk Analysis*, 2013, 6, pp. 1049-1065.
- WEHN U. E ALGTRI, “Impact assessment of citizen science: state of the art and guiding principles for a consolidated approach”, *Sustainability Science*, 2021, 16, pp. 1683-1699.
- WYNN J., *Citizen Science In The Digital Age: Rhetoric, Science, And Public Engagement*, Tuscaloosa, The University of Alabama Press, 2017.

SITOGRAFIA

datastation.climateindex.eu
demo.istat.it
eur-lex.europa.eu
ourworldindata.org
www.borghiautenticiditalia.it
www.parcoditepilora.it
www.polaris.irpi.cnr.it
www.romanzesu.sardegna.it
www.sar.sardegna.it
www.interreg-maritime.eu

The case study of Bitti (Sardinia): Risk perception and local best practices. – In alignment with Goal 13 of the UN 2030 Agenda, strengthening risk awareness within local communities can provide a framework for effective citizenship in managing extreme weather and climate events. In Sardinia, the community of Bitti (an inland area in the province of Nuoro, northeastern Sardinia) experienced a devastating flood in 2020. In response, local institutions and the community demonstrated resilience and implemented sound institutional practices. Following a field survey initiated through meetings with local authorities, this work presents the results of research aimed at understanding the risk perception among the municipality’s population. This insight aims to support the future implementation of participatory processes and citizen science tools designed to foster the development of communities resilient to meteorological disasters.

Keywords. – Resilience, Risk communication, Floods

*Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Scienze Umanistiche e Sociali
smalvica@uniss.it*

*Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Scienze Umanistiche e Sociali
m.masia6@phd.uniss.it*

*Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Scienze Umanistiche e Sociali
msschirru@uniss.it (corresponding author)*

*Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Scienze Umanistiche e Sociali
carbonid@uniss.it*