IRPET Istituto Regionale Programmazione Economica della Toscana

Rischi climatici, famiglie e imprese

Dalla stima dei danni dell'alluvione 2023 alla mappatura dei rischi nei comuni toscani

Letizia Ravagli | IRPET

Clima e futuro. Capire oggi per agire domani

San Miniato, Palazzo Grifoni · 22 ottobre 2026

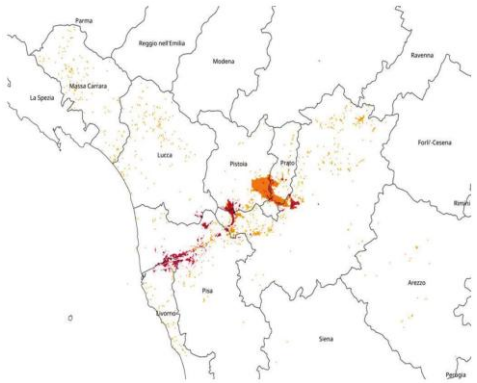
Stima dei danni dell'alluvione 2023: C. Agnoletti, C. Ferretti, L. Ghezzi, M.L. Maitino, R. Paniccià, V. Patacchini, L. Piccini, L. Ravagli, N. Sciclone (IRPET)

Mappatura dei rischi climatici: M.L. Maitino, L. Ravagli, N. Sciclone (IRPET); V. Capecchi (Consorzio LaMMA); P. Brunori, A. Valentini (Università di Firenze)



La stima del danno dell'alluvione 2023: metodologia e fonti

Georeferenziazione



Aree allagate a novembre 2023

Elementi georeferenziati

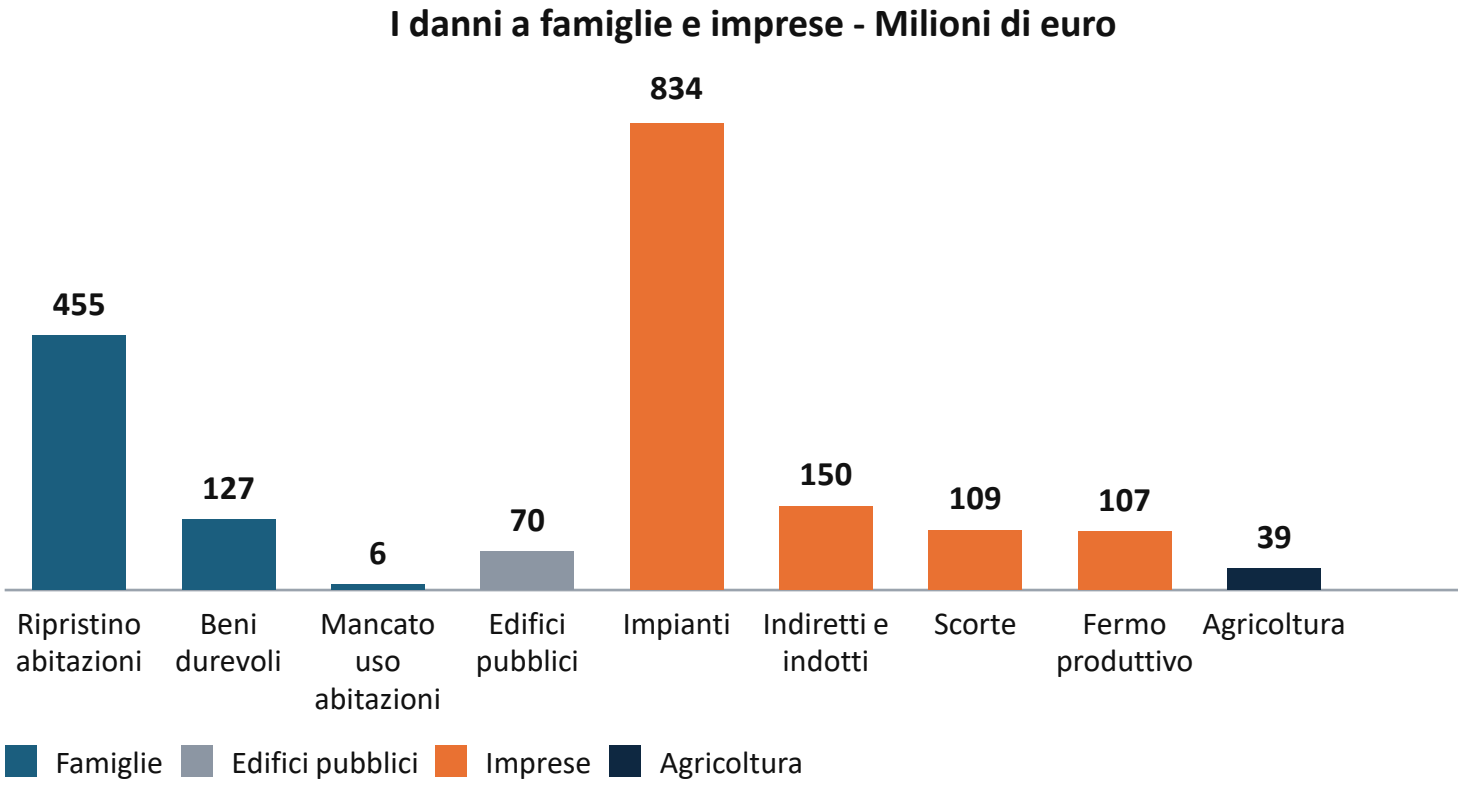
- Abitazioni ai piani terra e seminterrati
- Unità locali delle imprese
- Edifici pubblici
- Superfici coltivate

Quantificazione del danno

Soggetti	Valore esposto	Parametri di danno
Famiglie	Superficie di abitazioni, garage e cantine; possesso di beni durevoli e semi-durevoli	• Affitto al m², mesi di **mancato uso** • Costi **manutenzione straordinaria** • Costi di **acquisto beni persi**
Imprese	Capitale, scorte e valore aggiunto delle unità locali	**Effetti diretti:** • Quota delle **scorte di magazzino** perse • Quota degli impianti (**fabbricati** e **macchinari**) persi • Settimane di **fermo produttivo** **Effetti indiretti e indotti** (modello I/O)

Fonti: Regione Toscana, CTR e censimento, archivio ASIA (Istat), OpenStreetMap, ARTEA, Istat, Banca d'Italia, OMI, Prezzario RT.
Quote di danno e tempi di fermo basati su scenari costruiti con le associazioni di categoria

La stima del danno dell'alluvione 2023: i risultati



1.897
milioni di euro
danno complessivo

63%
a carico delle imprese

44%
agli impianti delle imprese

Fonte: IRPET, Nota di lavoro n. 30/2023

IRPET Istituto Regionale Programmazione Economica della Toscana

Dalla stima dei danni alla prevenzione

Tre rischi analizzati nei 273 comuni toscani

Alluvioni
Pericolosità ISPRA 2020

Ondate di calore
Indice UTCI 1979-2024

Siccità
Indice SPEI-3 1974-2025

Per ciascun rischio tre componenti, misurate per popolazione e imprese

1. Pericolosità

Probabilità e intensità dell'evento

2. Esposizione

Persone e imprese presenti nelle aree a rischio

3. Vulnerabilità: capacità di far fronte all'evento

Alluvioni

Sociale
- Disagio economico (ISEE)
- Anziani, bassa istruzione
- Disoccupati, stranieri, senza dimora

Abitativa
- Abitazioni al piano terra

Ondate di calore

Sociale
- Anziani soli, malati cronici
- Povertà, bassa istruzione

Ambientale
- Suolo impermeabile
- Edifici poco efficienti
- Distanza da rifugi dal caldo

Siccità

Sociale
- Povertà, bassa istruzione
- Anziani soli

Idro-economica (imprese)
- Sfruttamento delle risorse idriche (EWEI)
- Peso dell'agricoltura

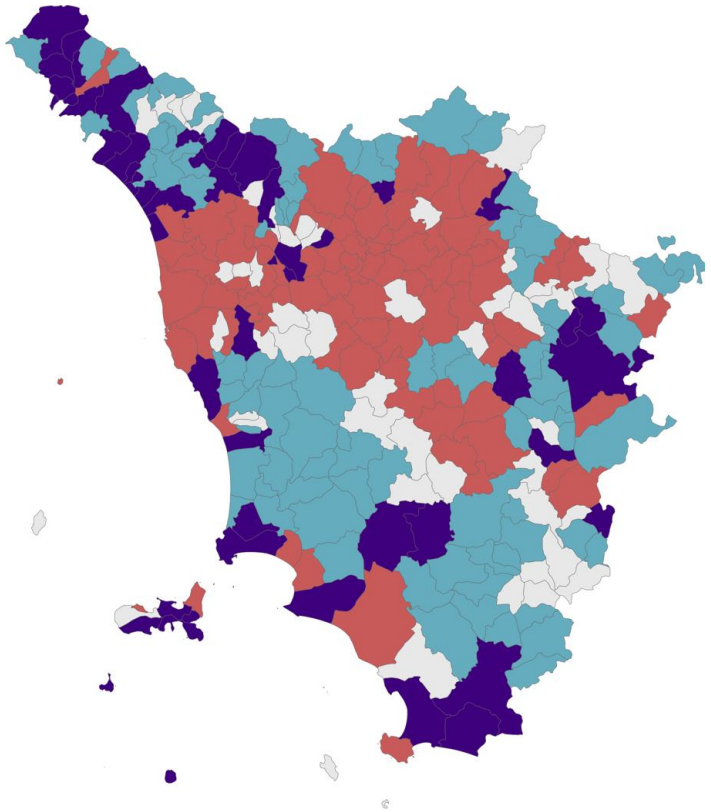
Imprese: microimprese, margine operativo negativo, settori più sensibili al rischio

Fonti: ISPRA, ERA5-HEAT, SPEI-3 (ERA5), Istat (Censimento, archivio ASIA), INPS, ARS, Regione Toscana, ARTEA, Sturla e Rocchi (2022)

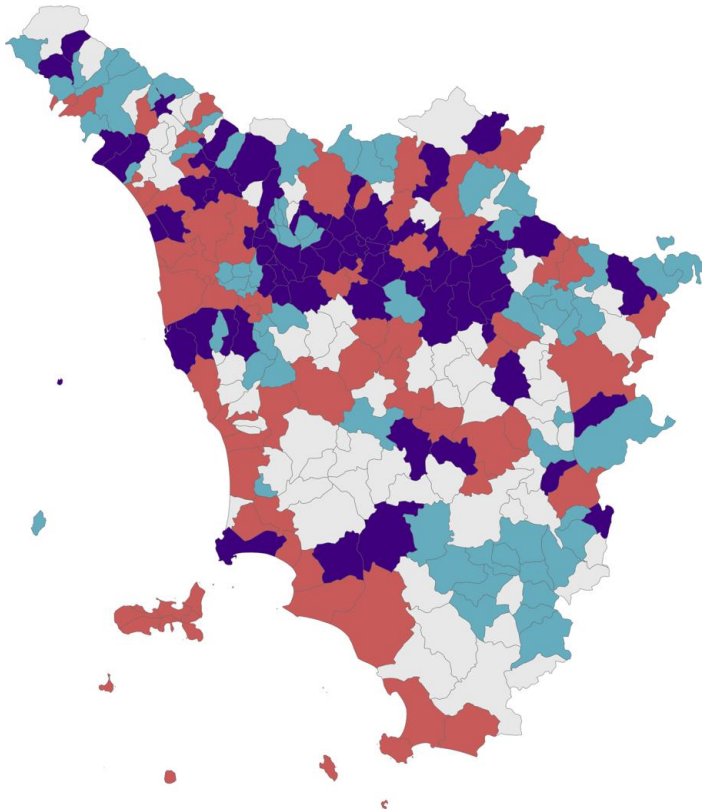
IRPET Istituto Regionale Programmazione Economica della Toscana

Il rischio alluvioni per la popolazione e per le imprese

Popolazione



Imprese



- **Popolazione:**
  - **Piana** tra **Firenze, Prato e Pistoia**: alta esposizione al pericolo, vulnerabilità bassa
  - **Lunigiana, valle del Serchio, costa**, lungo l'**Arno aretino** e in **Valdichiana**: alta esposizione al pericolo, vulnerabilità alta → aree prioritarie
- **Imprese**: rischio più alto nella **piana**, nel **Valdarno,** in **Valdinievole** e **Lucchesia**

- Le **aree prioritarie** per **popolazione** e **imprese** non coincidono → servono **interventi differenziati**

Esposizione al pericolo bassa, vulnerabilità bassa

Esposizione al pericolo bassa, vulnerabilità alta

Esposizione al pericolo alta, vulnerabilità bassa

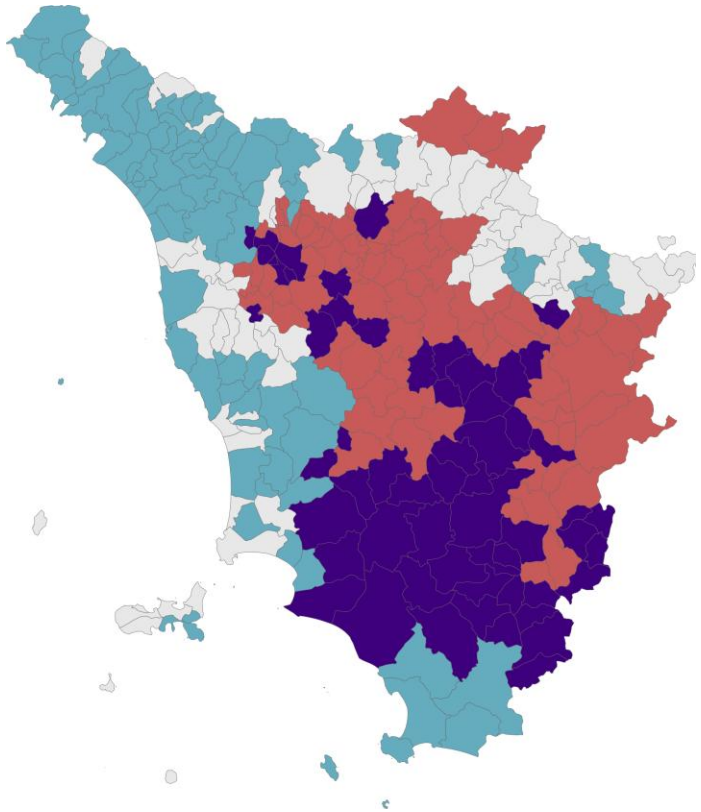
Esposizione al pericolo alta, vulnerabilità alta: **prioritari**

Fonte: IRPET, Università degli Studi di Firenze, LaMMA

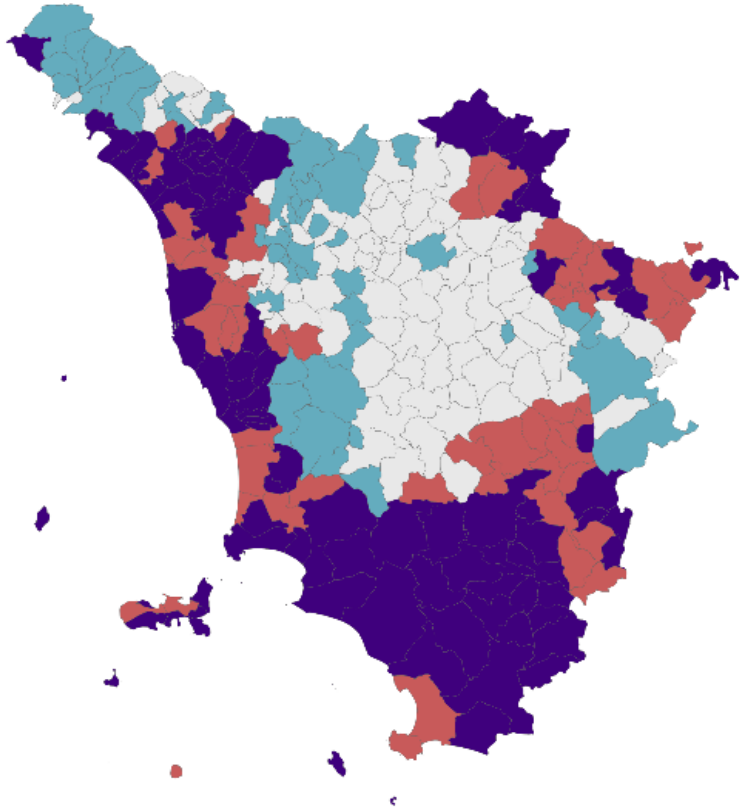
IRPET Istituto Regionale Programmazione Economica della Toscana

Ondate di calore, siccità e il quadro multirischio

Ondate di calore
Popolazione: Vulnerabilità sociale



Siccità
Popolazione: Vulnerabilità sociale



- **Ondate di calore: esposizione al pericolo** e **vulnerabilità** si distribuiscono in modo **diverso** → i **comuni prioritari** sono **concentrati dove si sovrappongono**
- **Siccità: esposizione al pericolo e vulnerabilità** tendono a **coincidere** → i **comuni prioritari** sono **molti e diffusi**

- **Pochi comuni** sono **prioritari su tutti i rischi**, **molti** su **almeno uno**
- I **tre rischi** interessano **territori** in gran parte **diversi**: servono **interventi differenziati**

Esposizione al pericolo bassa, vulnerabilità bassa

Esposizione al pericolo bassa, vulnerabilità alta

Esposizione al pericolo alta, vulnerabilità bassa

Esposizione al pericolo alta, vulnerabilità alta: **prioritari**

Fonte: IRPET, Università degli Studi di Firenze, LaMMA

IRPET Istituto Regionale Programmazione Economica della Toscana

In conclusione

Principali risultati e prospettive di ricerca a supporto delle politiche pubbliche

I danni dell'alluvione 2023: quasi 1,9 miliardi, per due terzi alle imprese, stimati con un **metodo replicabile**

Il rischio non pesa su tutti allo stesso modo: persone e imprese, alluvioni, calore e siccità hanno geografie diverse, e conta la vulnerabilità: servono **interventi differenziati**

Sviluppi futuri:

- stimare il **danno atteso da alluvione**, con **scenari** su **clima** ed **esposizione** di **famiglie e imprese**, anche per **valutare** i **benefici** delle **opere di difesa**
- costruire una **stima economica del danno** anche per **calore** e **siccità**
- estendere la mappatura ad **altri rischi**, come frane e incendi boschivi

IRPET Istituto Regionale Programmazione Economica della Toscana