

# extreme

strategie e soluzioni per la resilienza  
delle infrastrutture critiche

Bando per piani di sviluppo di tematiche strategiche  
realizzate in collaborazione fra le associazioni  
per lo sviluppo della strategia di specializzazione intelligente  
dell'Emilia-Romagna

**BANDO INTER CLUST-ER**  
**CLUST-ER BUILD**  
**CLUST-ER INNOVATE**  
**CLUST-ER TOURISM**  
**CLUST-ER URBAN**

# EVENTI NATURALI ESTREMI

# LE STRATEGIE DI INTERVENTO

**extreme**

strategie e soluzioni per la resilienza  
delle infrastrutture critiche

## OB1 - MONITORAGGIO PRE-CRISI

*Sviluppo di sistemi di sensoristica e monitoraggio, integrati in piattaforme già in uso e di facile lettura, che, insieme a sistemi di analisi dati e valutazioni predittive del rischio, possano mettere in guardia da scenari estremi e supportare nella vigilanza, nonché fornire in anticipo valide alternative di accesso in eventualità di interruzione dei servizi emergenziali e logistici.*

## OB2 - COMUNICAZIONE DURANTE L'EMERGENZA

*Sviluppo e implementazione di soluzioni, singolarmente già esistenti, che permettano di mantenere attivi i servizi di comunicazione fondamentali durante l'emergenza, così da facilitare l'intervento tempestivo e puntuale dei soggetti preposti al soccorso e ridurre il rischio di isolamento.*

## OB3 - INFRASTRUTTURE RESILIENTI

*Implementazione di soluzioni di valutazione speditiva, di edifici destinati ad attività critiche e di infrastrutture viarie strategiche, e integrazione dei risultati negli strumenti operativi SIT, in modo da comprendere le fragilità proprie delle infrastrutture e generate a cascata sul contesto locale e regionale, rendendo l'intero sistema socioeconomico più resiliente agli eventi estremi.*

# REPORT: EVENTI ESTREMI E INFRASTRUTTURE RESILIENTI – STRATEGIE PER LA RESILIENZA

*Il report, prodotto grazie al contributo dei soci dei Clust-ER coinvolti, analizza e mette in luce le criticità che il sistema infrastrutturale regionale si trova ad affrontare. In particolare si concentra sul bisogno di conoscere approfonditamente il sistema e di avere una visione sempre più integrata e digitale, condivisa tra gli stakeholder.*

*Evidenzia il funzionamento del sistema di gestione delle emergenze e le sue criticità, proponendo strategie integrate basate su monitoraggio avanzato, simulazioni e tecnologie digitali.*

*L'obiettivo è definire e circoscrivere soluzioni in grado di rafforzare la resilienza territoriale, garantendo continuità operativa, sicurezza e capacità di risposta.*

# Il contesto del sistema di gestione delle emergenze

*La gestione delle emergenze in Emilia-Romagna si fonda su un sistema articolato, costruito per garantire protezione e continuità ai territori di fronte a eventi sempre più complessi. La sua analisi aiuta a comprendere come si attivano le risposte e come si costruisce la resilienza.*

## PRO – QUALITA’

- **Sistema multilivello chiaro** (Stato–Regione–Province–Comuni)
- **Quadro normativo solido** (D.Lgs. 1/2018)
- **Integrazione tra attori** (Protezione Civile, VVF, Soccorso, Forze dell’Ordine, volontariato).
- **Specializzazione tecnica elevata** (ARPAE, Servizi territoriali di Bacino, Centro Operativo Regionale).

## CONTRO - POSSIBILI CRITICITA’

- **Eterogeneità tra Soggetti:** capacità operative molto diverse, che varia sensibilmente tra Comuni
- **Flussi informativi complessi:** rischio di incoerenze e ritardi
- **Sovrapposizione di competenze tra enti**
- **Difficoltà nelle fasi iniziali** (è il momento più critico).
- **Dipendenza dalla qualità e dalla tempestività delle comunicazioni**

# OB-1: Le analisi e le simulazioni per il monitoraggio pre-crisi

*Le analisi pre-crisi permettono di anticipare gli effetti di eventi estremi su infrastrutture e servizi.*

- *Si utilizzano modelli idrologici, idraulici e geologici per prevedere frane, piene, allagamenti.*
- *Le simulazioni integrano dati storici, monitoraggio in tempo reale e scenari previsionali.*
- *I Digital Twin territoriali consentono di riprodurre scenari di evento e valutare impatti su viabilità, reti e servizi essenziali.*
- *Le analisi pre-crisi supportano la pianificazione preventiva, l'allertamento e la definizione delle priorità operative, con l'obiettivo di ridurre le vulnerabilità, migliorare la capacità di risposta e garantire continuità delle infrastrutture critiche.*

# OB-1: Le analisi e le simulazioni per il monitoraggio pre-crisi

## PRO - VALORE AGGIUNTO

- **Anticipano gli impatti degli eventi estremi su infrastrutture e servizi**
- **Supportano decisioni rapide e informate prima dell'emergenza**
- **Integrano dati storici, monitoraggi e modelli previsionali**
- **Digital Twin e simulazioni permettono di testare scenari e vulnerabilità**
- **Migliorano la pianificazione preventiva e l'allertamento**
- **Rafforzano la resilienza delle infrastrutture critiche**

## CONTRO - FATTORI DI ATTENZIONE

- **I modelli previsionali possono avere incertezze**
- **Va creata una integrazione tra enti e sistemi diversi**
- **I dati devono essere resi fruibili e interpretabili da amministrazioni piccole**
- **Richiedono risorse tecniche, economiche e competenze specialistiche**

## OB-2: Le infrastrutture ICT per la comunicazione

*La comunicazione è l'ossatura invisibile della gestione delle emergenze: senza reti affidabili, nessun sistema di allerta o coordinamento può funzionare.*

*Le infrastrutture ICT di comunicazione di emergenza devono essere **resilienti e capaci di funzionare anche con reti degradate o interrotte**, pertanto devono essere strutturate quanto più possibile a maglia distribuita e garantire operatività prolungata grazie ad un basso consumo energetico, con l'obiettivo di **garantire continuità delle comunicazioni tra enti, operatori e comunità durante eventi estremi**.*

# OB-2: Le infrastrutture ICT per la comunicazione

## PRO - VALORE AGGIUNTO

- **Reti distribuite (mesh)** garantiscono maggiore continuità operativa.
- **Un basso consumo energetico** permette nodi operativi anche in assenza di alimentazione stabile.
- **Maggiore affidabilità dei flussi informativi** durante emergenze e blackout.
- **Supporto più efficace al coordinamento** tra enti e strutture operative

## CONTRO - FATTORI DI ATTENZIONE

- **Integrazione complessa tra tecnologie e reti eterogenee.**
- **Costi iniziali elevati** per infrastrutture ICT resilienti.
- **Gestione tecnica impegnativa** per enti con risorse limitate.
- **Rischio di frammentazione** se mancano standard condivisi.

## OB-3: Criteri per la classificazione di infrastrutture sensibili

*Classificare le infrastrutture sensibili significa definire un metodo per riconoscere ciò che, durante un'emergenza, non può smettere di funzionare.*

*E' importante definire un quadro metodologico quanto più univoco per individuare quali infrastrutture assumono un ruolo critico durante eventi estremi. È necessario trasformare la complessità del territorio in scelte operative chiare, stabilendo criteri oggettivi che permettano di riconoscere **priorità, vulnerabilità e funzioni strategiche**, con l'obiettivo di orientare interventi e decisioni in modo coerente e tempestivo.*

# OB-3: Criteri per la classificazione di infrastrutture sensibili

## PRO - VALORE AGGIUNTO

- *Criteri oggettivi e strutturati permettono di identificare **quali infrastrutture sono davvero sensibili.***
- *Il supporto alla **priorità operativa** facilita la definizione di cosa proteggere per primo durante un'emergenza.*
- *Classificare correttamente aiuta a **prevenire interruzioni su servizi essenziali.***
- ***Maggiore coerenza tra enti***
- *Base solida per la **pianificazione degli scenari***

## CONTRO - FATTORI DI ATTENZIONE

- *Richiede **dati territoriali completi e aggiornati, non sempre disponibili.***
- *Applicazione complessa in territori con **molte infrastrutture interdipendenti***
- *Necessità di **coordinamento tra enti diversi per validare e mantenere criteri uniformi***
- ***Rischio di rigidità se i criteri non vengono aggiornati con l'evoluzione dei rischi climatici***

# COSA EMERGE - OBIETTIVI DI AVANZAMENTO

- *La gestione delle emergenze è solida ma **presenta zone deboli** (capacità locali, flussi informativi, coordinamento)*
- *Le infrastrutture critiche sono esposte a **rischi crescenti e interdipendenti***
- *La resilienza richiede **continuità dei servizi essenziali**, monitoraggio avanzato e strumenti digitali*
- *Le analisi condotte mostrano che è necessario **collegare conoscenza tecnica e decisione politica***
- *I tre macro-obiettivi del report (pre-crisi, emergenza, gestione sostenibile) richiedono **azioni strutturate e replicabili***

# COSA EMERGE - OBIETTIVI DI AVANZAMENTO

*Il report Extreme analizza il sistema di gestione delle emergenze, le vulnerabilità delle infrastrutture critiche e le strategie per rafforzarne la resilienza, evidenziando la necessità di **passare dalla conoscenza tecnica a strumenti operativi capaci di orientare decisioni, priorità e investimenti.***

*È da questa esigenza che nasce l'obiettivo dei gruppi di lavoro verticali, ovvero **trasformare le evidenze del report in criteri, metodi e processi applicabili nella pianificazione territoriale e nella progettazione di interventi strategici.***

*L'Output del lavoro dei gruppi sarà una linea guida che definisca con chiarezza i passi operativi e replicabili per realizzare quanto emerso dal report, così da guidare Enti Locali e Territoriali, soggetti privati e legislatori nella pianificazione e nella programmazione.*

# COSA EMERGE - OBIETTIVI DI AVANZAMENTO

## *Contenuto della Linea Guida*

- *Definisce le azioni da svolgere per ogni obiettivo (indicazioni operative chiare e sequenziali)*
- *Valuta il livello tecnologico di partenza (es. digitalizzazione dell'Ente, progetti già in corso)*
- *Indica il know-how necessario (competenze tecniche, digitali, gestionali)*
- *Specifica l'hardware e le tecnologie richieste (es. sensori, nodi mesh, server/cloud, strumenti di monitoraggio)*
- *Fornisce stime di costo per ogni intervento (costi unitari, costi per infrastruttura, costi per scenario)*
- *Valuta quali possano essere le fonti di finanziamento più indicate per ciascuno (UE, regionali, locali)*

# extreme

strategie e soluzioni per la resilienza  
delle infrastrutture critiche

CLUST-ER  
**BUILD**  
EDILIZIA E COSTRUZIONI

CLUST-ER  
**INNOVATE**  
INNOVAZIONE NEI SERVIZI

CLUST-ER  
**TOURISM**  
TURISMO E TERRITORIO

CLUST-ER  
**URBAN**  
ECONOMIA URBANA