

D2.1.1

SISTEMA DIGITALE DI GESTIONE DEL RISCHIO INCENDI

KARST FIREWALL 5.0
Versione 1.0

Autore - Infordata Sistemi Srl

Adattamento innovativo al cambiamento climatico basato sugli ecosistemi nella regione del Carso. Promuovere una silvicoltura resistente agli incendi con il supporto di Industria 5.0

DELIVERABLE INFORMAZIONI / INFORMACIJE

Acronimo del progetto / Akronim projekta:	KARST FIREWALL 5.0
Titolo del progetto / Naslov projekta:	Adattamento innovativo al cambiamento climatico basato sugli ecosistemi nella regione del Carso. Promuovere una silvicoltura resistente agli incendi con il supporto di Industria 5.0 Inovativno ekosistemsko-zasnovano prilagajanje podnebnim spremembam na Krasu. Spodbujanje požarno odporne gmajne s podporo industrije 5.0
Area prioritaria / Prednostno področje:	Un'Europa più verde e a basse emissioni di carbonio, che si muove verso un'economia a zero emissioni di carbonio e resiliente Bolj zelena, nizkoogljična Evropa, ki prehaja na gospodarstvo z ničelno stopnjo neto emisij ogljika in je odporna
Obiettivo specifico del programma / Specifični cilj programa:	SO4: Promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici e la prevenzione del rischio di catastrofi e la resilienza, tenendo conto degli approcci ecosistemici. SO4: Spodbujanje prilagajanja podnebnim spremembam in preprečevanja tveganja nesreč ter odpornosti ob upoštevanju ekosistemskih pristopov
URL del sito web del progetto / URL spletne strani projekta:	www.ita-slo.eu/karst-firewall-50
Numero del documento / Številka dokumenta:	KFW50-D211
Titolo del documento / Naslov dokumenta:	SISTEMA DIGITALE DI GESTIONE DEL RISCHIO INCENDI
Work Package:	2
Attività / Aktivnost:	1.1
Partner responsabili (autori) / Odgovorni partnerji (avtorji):	Infodata Sistemi (Elazem, Abdelhamid; Petelin, Marko; Zidaric, Samuel; Zuccato, Nicola)
Partner coinvolti / Sodelujoči partnerji:	ZRC SAZU (Čonč, Špela; Breg Valjavec, Mateja; Ciglič, Rok)
Luogo e data di pubblicazione / Kraj in datum objave:	Trieste, 12/01/2026

ABBREVIAZIONI	4
1 ABSTRACT	5
2 OBIETTIVI	6
3 INTEGRAZIONE NEL PORTALE WEB KARST FIREWALL 5.0	7
3.1 Configurazione del Sistema	7
3.2 Tecnologie	11
3.2.1 Technology types - Tipologie di Tecnologie	11
3.2.2 Technologies - Tecnologie	12
3.2.3 Technology Deployment - Installazione Tecnologie	14
3.2.4 Maintenance - Manutenzione	14
3.3 Weather datasets	16
3.4 Statistiche Meteorologiche	21
3.5 Sistema di Attivazione delle Notifiche	24
3.6 Mappa 3D e Funzionalità di Filtraggio	29
4 DESCRIZIONE DEL DATABASE	34
5 REFERENCES	35

ABBREVIAZIONI

ARPA	Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente, Italy
ARSO	Agencija RS za Okolje, Slovenia
Corpo Forestale	Corpo Forestale Regione Friuli Venezia Giulia, Italy
EU AI Act	The EU AI Act is a framework that sets harmonized rules for the development, placement on the market, and use of artificial intelligence (AI) systems within the European Union (EU)
FWI	Fire Weather Index - used to calculate fire risk index
IUAV	IUAV University of Venice, Italy
INFOR	Infordata Sistemi Srl, Italy

1 ABSTRACT

Nell'ambito dell'iniziativa Karst Firewall 5.0 - un progetto transfrontaliero che promuove la gestione forestale resiliente al clima nella regione del Carso - il Deliverable D2.1.1 si concentra sulla progettazione e implementazione di un sistema digitale di gestione del rischio incendi per la mappatura tempestiva e accurata delle aree colpite da incendi.

Questo sistema mira a supportare il monitoraggio a lungo termine dei danni causati dagli incendi boschivi, fornendo dati geospaziali quattro volte all'anno - primavera, estate, autunno e inverno - nelle aree pilota designate.

Per raggiungere questo obiettivo, integriamo tecnologie di telerilevamento multi-sorgente, incluse immagini satellitari Sentinel-2 del programma Copernicus e veicoli aerei senza pilota (UAV), per monitorare le dinamiche degli incendi sia su larga scala che localizzate.

Componenti principali del sistema:

- Monitoraggio satellitare: Copertura costante delle nuove aree bruciate con risoluzione spaziale fino a 20 metri.
- Tecnologia UAV: Mappatura ad altissima risoluzione (fino a 1 metro) in comuni selezionati.
- Sensori avanzati: Sensori ottici e termici (DJI Zenmuse P1 e H20T) e sistema laser aereo autonomo (Leica BLK2FLY).
- Piattaforma digitale integrata con moduli di pianificazione preventiva, dashboard grafici e integrazione dati meteorologici in tempo reale.

Oltre alla raccolta dati, questo deliverable contribuisce allo sviluppo di una piattaforma digitale che incorpora:

- Moduli di pianificazione preventiva per interventi programmati e manutenzione infrastrutture.
- Dashboard grafici per evidenziare i rischi emergenti di incendi boschivi.
- Integrazione di dati meteorologici in tempo reale.
- Interfacce API per l'interoperabilità del sistema e lo scambio di dati esterni.
- Visualizzazione 3D degli incidenti tramite integrazione basata su Cesium.

2 OBIETTIVI

L'obiettivo del Deliverable 2.1.1 "Sistema digitale di gestione del rischio incendi" nell'ambito del progetto Karst Firewall è garantire una mappatura accurata e tempestiva (quattro volte all'anno: primavera, estate, autunno e inverno) delle aree danneggiate dagli incendi, al fine di fornire una serie temporale di dati per le aree pilota.

Obiettivi specifici:

1. Monitoraggio sistematico: Implementare un sistema di rilevamento che operi quattro volte all'anno per un periodo iniziale di un anno, con possibilità di estensione dell'analisi satellitare per periodi più lunghi.
2. Copertura multi-scala:
 - Utilizzare dati satellitari per la scala dell'intera area bruciata di recente.
 - Impiegare droni solo per le aree pilota all'interno dei comuni.
3. Valutazione della gravità degli incendi: I dati satellitari e i veicoli aerei senza pilota (UAV/ droni) svolgeranno un ruolo importante nel supportare la conoscenza della gravità degli incendi.
4. Tecnologie integrate:
 - Sistema di imaging satellitare basato sui dati del satellite Sentinel del programma Copernicus dell'Agenzia Spaziale Europea.
 - Serie temporali Sentinel-2 delle bande spettrali per rilevare aree bruciate con risoluzione spaziale fino a 20 m.
 - Google Earth Engine per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati.
5. Monitoraggio avanzato con droni: Test di tecnologie avanzate per il monitoraggio in tempo reale di aree a rischio con risoluzione spaziale molto alta (fino a 1 m), per rilevare segnali precoci di potenziali incendi e monitorare i cambiamenti nella copertura di alberi e erba.
6. Equipaggiamento specializzato: ZRC SAZU utilizzerà il proprio equipaggiamento di telerilevamento:
 - Droni DJI Phantom e Matrix 300.
 - Sensori ottici (DJI Zenmuse P1) e termici (DJI Zenmuse H20T).
 - Sistema autonomo di scansione laser aereo (scanner laser montato su drone Leica BLK2FLY).

3 INTEGRAZIONE NEL PORTALE WEB KARST FIREWALL 5.0

3.1 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA

Il portale include funzionalità CRUD (Create, Read, Update, Delete) fondamentali per la gestione di Utenti, Organizzazioni e Località. Questo sistema costituisce la base operativa per l'amministrazione completa della piattaforma di gestione del rischio incendi.

User - Utente

Interfaccia: <https://karst.way.to.it/user/index>

L'interfaccia per la gestione degli utenti del sistema offre funzionalità complete di CRUD. Questa interfaccia consente agli amministratori di:

- Navigare tra le pagine dei risultati con sistema di paginazione avanzato.
- Cercare e filtrare gli utenti in base a diversi criteri.
- Visualizzare informazioni dettagliate su ogni utente registrato.
- Gestire l'accesso al sistema tramite account personali sicuri.

Figura 1 - Screenshot griglia User (source: Karst Firewall Portal - credits: Infordata Media Library).



Dati richiesti per la creazione di un nuovo utente:

- Nome e Cognome: Identificazione completa dell'utente.
- Indirizzo email: Per comunicazioni e accesso al sistema.
- Numero di telefono: Contatto di emergenza e notifiche SMS.
- Password di accesso: Credenziali sicure per l'autenticazione.

Figura 2 - Screenshot della pagina di modifica User (source: Karst Firewall Portal - credits: Infodata Media Library).

The screenshot shows the 'Create User' page in the Karst Firewall Portal. At the top, there are navigation links: 'Home', 'Users', and 'Create User'. A 'Dashboards' button is also visible. The form contains the following fields: 'Name', 'Surname', 'email', 'Phone', 'New Password', and 'Repeat new password'. A 'Create' button is located at the bottom left of the form. The top right corner features icons for settings, notifications, and a user profile.

Organizations - Organizzazioni

Interfaccia: <https://karst.way.to.it/organisation/index>

Questa sezione consente la creazione e gestione delle organizzazioni partner del progetto. Per ogni organizzazione è possibile definire ruoli di controllo accessi granulari per accedere e gestire le risorse del sistema.

Metodologia RBAC (Role-Based Access Control): Il portale implementa la metodologia RBAC, che permette di definire ruoli e politiche specifiche per ogni organizzazione, garantendo:

- Sicurezza dei dati: Accesso controllato alle informazioni sensibili.
- Controllo granulare: Permessi specifici per ogni funzionalità.
- Tracciabilità: Registro completo delle azioni per ogni organizzazione.
- Flessibilità: Adattamento ai diversi ruoli operativi.

Figura 3 - Screenshot griglia Organizzazioni (fonte: Karst Firewall Portal - credits: Infodata Media Library).

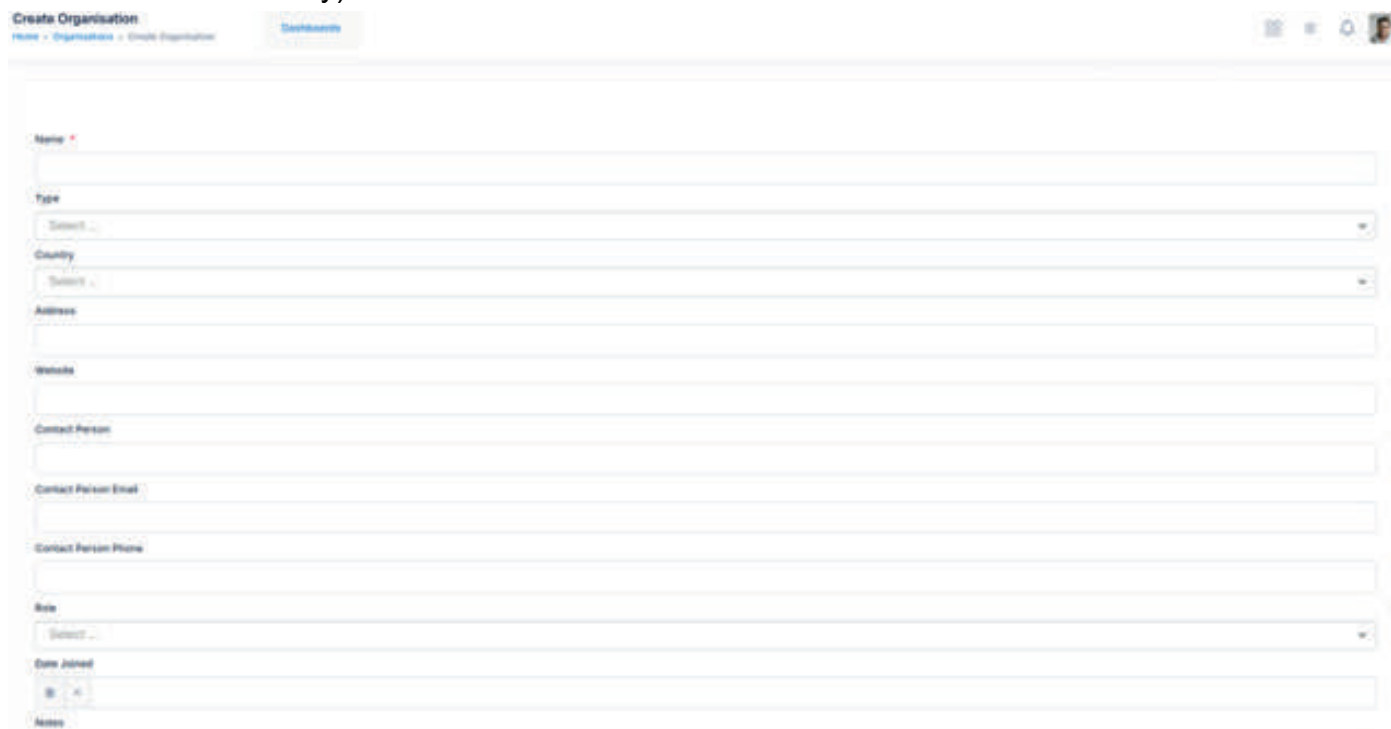
The screenshot shows the 'Organisations' page in the Karst Firewall Portal. At the top, there are navigation links: 'Home', 'Organisations', and 'Create'. A 'Dashboards' button is also visible. The table displays the following columns: 'ID', 'Name', 'Type', 'Country', 'Address', 'Website', 'Contact Person', 'Contact Person Email', 'Contact Person Phone', 'Role', 'Date Joined', and 'Notes'. A 'Create' button is located at the top right of the table. The table contains one row of data for 'Infodata'.

ID	Name	Type	Country	Address	Website	Contact Person	Contact Person Email	Contact Person Phone	Role	Date Joined	Notes
1	Infodata	100	Italy						Technology Provider	2008/2008	

Informazioni organizzative gestite:

- Nome dell'organizzazione: Denominazione ufficiale.
- Tipologia: ONG, Ente governativo, Università, Azienda privata.
- Sito web istituzionale: Link alle informazioni pubbliche.
- Paese di appartenenza: Per la gestione transfrontaliera.
- Email e telefono di contatto: Comunicazioni operative.
- Indirizzo fisico: Localizzazione geografica.
- Ruolo nel progetto: Responsabilità specifiche nel Karst Firewall 5.0.

Figura 4 - Screenshot pagina di modifica delle Organizzazioni (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).



Create Organisation

Home > Organisations > Create Organisation

Dashboard

Name *

Type

Country

Address

Website

Contact Person

Contact Person Email

Contact Person Phone

Role

Date joined

Notes

Location - Località

Interfaccia: <https://karst.way.to.it/location/index>

Questa sezione contiene l'elenco completo di tutte le località associate agli incidenti di incendi boschivi. Le funzionalità avanzate includono:

- Aggiunta di nuove località con validazione automatica.
- Modifica di località esistenti con storico delle modifiche.
- Gestione delle coordinate GPS con precisione sub-metrica.
- Selezione interattiva tramite mappa integrata.

Figura 5 - Screenshot della griglia di localizzazione (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).

Locations

Home > Locations

Visualizza 1-20 di 1.899 elementi

#	ID	Location Name	Country	Region	Province	City	Locality	Address	Postal Code	Start Latitude	Start Longitude	Forest Size, (ha)	Land Cover Type	Options
1	1	Forest	Italy		Tuscany	Villa Colombanella		Campotondo, Villa Colombanella, Comune Santeramo, Tuscany, Italy		44.21001	10.38216	(Precision 14000)		 
2	2	Mountain forest	Italy		Basilicata	Viggo Basilicata		Viggo Basilicata, Potenza, Basilicata, Italy		40.88429	15.81218	(Precision 14000)		 
3	2028	QUATTRO STRADE	Italy		Lazio	Catagone	(Precision 14000)	Santoro Lancia di Fiammingo, Catagone, Lazio, 04016, Italy	04016	41.230194	12.048014	(Precision 14000)		 

Funzioni specifiche della pagina di modifica località:

- Creazione guidata: Procedure step-by-step per l'inserimento.
- Impostazione coordinate: Inserimento manuale o automatico via GPS.
- Interfaccia cartografica: Selezione visuale su mappa interattiva.
- Validazione geografica: Controllo automatico della correttezza delle coordinate.
- Metadati territoriali: Informazioni aggiuntive su clima, vegetazione, rischio.

Figura 6 - Screenshot pagina di modifica della Posizione (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).

Update Location: Njaroš

Location Name *

Njaroš

Address *

Region

Pomurska

Province

Country *

Slovenia

City *

Municipality

Hodoš

Postal Code *

Locality *

Start Latitude *

48.849650

Start Longitude *

16.223122

Forest Size, (ha)

Land Cover Type

Forest Management Area

Murska Sobota

Forest Management Unit

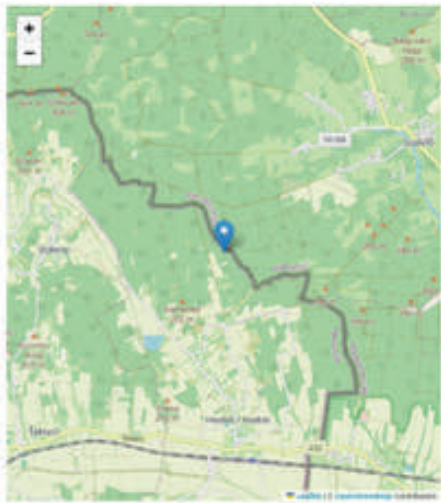
Gornica S.

Section or subdivision of the area

Cadastral Municipality

Fire Start Location Type

Local Unit



3.2 TECNOLOGIE

3.2.1 TECHNOLOGY TYPES - TIPOLOGIE DI TECNOLOGIE

La pagina “Tipologie di Tecnologie” rappresenta il catalogo centralizzato che memorizza informazioni sui tipi di tecnologie utilizzate nel sistema di monitoraggio degli incendi. Questo include droni, telecamere, sensori ambientali, stazioni meteorologiche e altre apparecchiature specializzate per la prevenzione e rilevamento degli incendi.

Funzionalità principali:

- Catalogazione sistematica: Organizzazione strutturata delle tipologie tecnologiche.
- Definizione intervalli di manutenzione: Per ogni tipologia viene specificata una frequenza di manutenzione specifica.
- Gestione parametri operativi: Configurazioni standard per ogni categoria di dispositivi.
- Supporto decisionale: Informazioni per la scelta delle tecnologie più appropriate.

Figura 7 - Screenshot della griglia ‘Technology Type’ (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).

Visualizzo 1-3 di 3 elementi.

ID	Name	Description	Maintenance Frequency	Options
1	Air Drone DJI		(nessun valore)	
2	Spectrographic Camera		(nessun valore)	
3	Electronic Nose		(nessun valore)	

Figura 8 - Screenshot deettagli ‘Technology Type’ (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).

Update Technology Type: Air Drone DJI

Name
Air Drone DJI

Description

Maintenance Frequency
3

3.2.2 TECHNOLOGIES - TECNOLOGIE

La pagina “Tecnologie” rappresenta l’inventario completo e dettagliato di tutti i singoli dispositivi e apparecchiature utilizzati all’interno del sistema Karst Firewall 5.0. Ogni voce costituisce un record completo che include informazioni chiave per supportare il tracciamento degli asset, la programmazione della manutenzione e la supervisione operativa continua.

Sistema di tracciamento completo: Ogni dispositivo viene registrato con un profilo completo che consente:

- Tracciabilità completa: Dal momento dell’acquisto al fine vita.
- Gestione proattiva: Programmazione automatica della manutenzione.
- Controllo dei costi: Monitoraggio delle spese operative.
- Ottimizzazione delle risorse: Allocazione efficiente dei dispositivi.

Figura 9 - Screenshot elenco Tecnologie (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).

#	ID	Serial Number	Name	Technology Type	Provider	Purchase Date	Warranty Period	Status	Description	Location in Use	Last Maintenance Date	Next Maintenance Date	Latitude	Longitude	Maintenance Responsible Organization	Options
1	1	989a79d34364b2	Electronic Nose 1	Electronic Nose		(insert value)		Inactive			(insert value)	(insert value)	(insert value)	(insert value)		 
2	2	1235	Electronic Nose 2	Electronic Nose		(insert value)		Active			(insert value)	(insert value)	(insert value)	(insert value)		 
3	3		Spectre Camera 1	Spectrographic Camera		(insert value)		Active		Monitoring Zone 1 - Aurlia	(insert value)	(insert value)	(insert value)	(insert value)		 

Campi informazioni dettagliate memorizzati:

Identificazione e classificazione:

- Numero di Serie: Identificatore univoco assegnato dal produttore.
- Nome descrittivo: Denominazione funzionale del dispositivo.
- Tipo di Tecnologia: Collegamento alla classificazione nella tabella Tipologie.
- Fornitore/Produttore: Informazioni sul supplier per supporto e garanzie.

Gestione del ciclo di vita:

- Data di Acquisto: Momento di acquisizione del dispositivo.
- Periodo di Garanzia: Durata della copertura di garanzia.
- Stato Operativo: Condizione attuale (attivo, in riparazione, dismesso, in standby).
- Descrizione estesa: Note tecniche e caratteristiche specifiche.

Localizzazione e deployment:

- Posizione di Utilizzo: Descrizione dettagliata della dislocazione.
- Coordinate geografiche: Latitudine e Longitudine precise (WGS84).
- Contesto operativo: Informazioni sull'ambiente di utilizzo.

Gestione manutenzione:

- Data Ultima Manutenzione: Registro dell'ultimo intervento effettuato.
- Data Prossima Manutenzione: Calcolo automatico basato sulla frequenza di manutenzione.
- Organizzazione Responsabile: Ente incaricato della manutenzione specialistica.

Figura 10 - Screenshot pagina di modifica della Tecnologia (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).

Update Technology: Spectro Camera 1 [Dashboards](#)

[Home](#) • [Technology](#) • [Update](#)

Serial Number
283002

Name
Spectro Camera 1

Technology Type *
Spectrographic Camera

Provider

Purchase Date
📅 ×

Warranty Period

Status
Active

Description

Location In Use
Monitoring Zone 1 - Aurisina

Vantaggi del sistema:

- Manutenzione predittiva: Prevenzione guasti attraverso programmazione intelligente.
- Conformità normativa: Rispetto degli standard di sicurezza e qualità.
- Ottimizzazione ROI: Massimizzazione del ritorno sull'investimento tecnologico.
- Reportistica avanzata: Dashboard e report automatici sullo stato del parco tecnologico.

3.2.3 TECHNOLOGY DEPLOYMENT - INSTALLAZIONE TECNOLOGIE

La tabella "Installazione Tecnologie" tiene traccia del deployment di dispositivi specifici in varie località e organizzazioni. Include metadati chiave su quando, dove e da chi una tecnologia è stata dislocata, oltre ai suoi dettagli operativi e di manutenzione.

Figura 11 - Screenshot elenco di Tecnologie installate (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).

Visualizza 1-1 di 1 elemento

#	ID	Organisation ID	Location	Technology ID	Organisation User ID	Deployment Date	End Date	Status	Latitude	Longitude	Installation Notes	Maintenance Schedule	Deployment Cost	Options	
		Select ...	Select ...	Select ...	Select ...	Select ...	Select ...	Select ...	Select ...	Select ...	Select ...	Select ...	Select ...	Select ...	
1	1	Infonote	Brade, Munster SNC	Electronic Note 1	0	08/08/2025 09:05:23	29/08/2025 10:45:23	Active	(presun valore)	(presun valore)			\$	1340.75	 

Campi memorizzati per ogni elemento di installazione tecnologica:

- Organizzazione: L'organizzazione responsabile del deployment.
- Località: La posizione dove la tecnologia è installata.
- Tecnologia: Il dispositivo specifico che viene installato (dalla tabella Tecnologie).
- Data di deployment: La data in cui il dispositivo è stato installato.
- Data di fine: La data in cui il deployment è terminato o è programmato per terminare.
- Latitudine/Longitudine: Coordinate geografiche del sito di deployment.
- Note di installazione: Note o commenti opzionali sull'installazione.
- Programma di manutenzione: Programma di manutenzione personalizzato o aggiuntivo se diverso da quello predefinito.
- Costo di deployment: Costo associato al deployment.
- Stato: Stato del deployment (es. attivo, inattivo, in manutenzione).

3.2.4 MAINTENANCE - MANUTENZIONE

La tabella "Manutenzione" memorizza tutte le attività di manutenzione eseguite sulle tecnologie dislocate. Aiuta a tracciare la cronologia dei servizi, pianificare la manutenzione futura e garantire l'affidabilità operativa.

Figura 12 - Screenshot elenco 'Manutenzione' (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).

	Technology	Operator	Start Date	End Date	Next Planned Maintenance Date	Options
1	Spectro Camera 1	Elazem Abdelhamid	07/08/2025 12:15:07	08/08/2025 12:15:07	06/09/2026 15:45:39	 

Questa tabella supporta il tracciamento della manutenzione, il monitoraggio della conformità e la pianificazione proattiva per minimizzare i tempi di inattività e prolungare il ciclo di vita dei dispositivi. Campi memorizzati per ogni elemento di manutenzione:

- **Tecnologia:** Riferimento al dispositivo specifico sottoposto a manutenzione (collegato alla tabella Tecnologie).
- **Operatore:** La persona o organizzazione responsabile dell'esecuzione della manutenzione.
- **Data di Inizio:** La data in cui l'attività di manutenzione è iniziata.
- **Data di Fine:** La data in cui la manutenzione è stata completata.
- **Data Prossima Manutenzione Pianificata:** La data programmata per la prossima attività di manutenzione, basata sulla frequenza di manutenzione o programmazione personalizzata.

Figura 13 - Screenshot modifica 'Manutenzione' (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).

Technology *

Spectro Camera 1

Operator *

Elazem Abdelhamid

Start Date

 × 07/08/2025 12:15:07

End Date

 × 08/08/2025 12:15:07

Next Planned Maintenance Date

 × 06/09/2026 15:45:39

Save and Close

Save

Close without saving

3.3 WEATHER DATASETS

Il portale raccoglie e memorizza dati meteorologici dalle stazioni meteorologiche designate, creando una rete di monitoraggio ambientale completa per la regione del Carso. Questo sistema rappresenta la spina dorsale informativa per la valutazione del rischio incendi.

Interfaccia principale: <https://karst.way.to.it/weather-station>

Figura 14 - Screenshot del dataset meteorologico (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).

#	ID	Name	Station Code	Latitude	Longitude	Altitude	City	Province	Region	Country	Active	Options
1	1	Ajlovecina - Dosterge	AJLOV-INA_DOLENJE	45.866200	13.901300	98	Ajlovecina	Ajlovecina	Gorizia	Slovenia	Yes	 
2	2	Biše	NOVA-DOB-BIJE	45.895600	13.624000	55	Biše	Misto-Kostanjevica	Gorizia	Slovenia	Yes	 
3	3	Derbel RTG	TRZAS-ZAL	45.601600	13.535200	8	Izola	Izola	Obalno-Kraška	Slovenia	Yes	 
4	4	Biše Zora	DEREL-RTI	45.603200	13.671300	8	Piran	Piran	Obalno-Kraška	Slovenia	Yes	 
5	5	Gorjše	GOORJE	45.754700	13.643300	320	Gorjše	Sežana	Obalno-Kraška	Slovenia	Yes	 
6	6	Koper Kapi	KOPER_KAPET-LJA	45.548100	13.724600	4	Koper	Koper	Obalno-Kraška	Slovenia	Yes	 
7	7	Koper Luka	KOPER-LUKA	45.564500	13.744600	2	Koper	Koper	Obalno-Kraška	Slovenia	Yes	 

Configurazione delle Stazioni Meteorologiche

Procedura di registrazione nuove stazioni: Quando si aggiunge una nuova stazione meteorologica al sistema, devono essere forniti i seguenti dettagli essenziali:

- Nome della Stazione: Identificazione descrittiva e univoca della stazione meteorologica.
- Codice della Stazione: Identificatore alfanumerico utilizzato per l'identificazione univoca nel sistema (CRITICAMENTE IMPORTANTE - verificare accuratezza).
- Coordinate Geografiche: Posizione GPS precisa (latitudine, longitudine) in formato WGS84.
- Paese di Appartenenza: Nazione per la gestione transfrontaliera del progetto.
- Città di Riferimento: Centro urbano più vicino per la localizzazione geografica.
- Regione/Provincia: Divisione amministrativa (può essere riassunta come "regione amministrativa").

Il codice della stazione è l'elemento cruciale per identificare univocamente la stazione all'interno del sistema. Si raccomanda di verificarlo attentamente prima della conferma. Se una stazione non serve più, semplicemente marcarla come "inattiva", preservando i dati storici e la consistenza del sistema.

Figura 15 - Screenshot of 'weather station definition' (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).



I dati meteorologici raccolti sono memorizzati in un database time-series InfluxDB, una soluzione tecnologica specializzata che offre vantaggi significativi per questo tipo di applicazione:

Vantaggi Tecnici:

1. Prestazioni Elevate:

- Ottimizzato specificamente per dati con timestamp.
- Letture e scritture ultrarapide anche con volumi di dati massicci.
- Gestione efficiente di migliaia di punti dati al secondo.

2. Archiviazione Efficiente:

- Algoritmi di compressione avanzati per dati temporali.
- Riduzione significativa dello spazio di archiviazione (fino all'80%).
- Ideale per conservazione a lungo termine senza costi proibitivi.

3. Analisi in Tempo Reale:

- Query istantanee per dashboard dinamici.
- Supporto per aggregazioni temporali complesse.
- Allerte e notifiche basate su soglie in tempo reale.

4. Scalabilità Orizzontale:

- Gestione simultanea di centinaia di stazioni meteorologiche.
- Nessun degrado delle prestazioni con l'aumento dei sensori.
- Distribuzione geografica dei dati per resilienza.

Ogni stazione meteorologica nella rete Karst Firewall raccoglie e trasmette un set completo di parametri ambientali essenziali per la valutazione del rischio incendi:

- Temperatura dell'Aria (°C): Media, minima, massima oraria.
- Umidità Relativa (%): Fondamentale per calcolo indici di aridità.
- Precipitazioni (mm): Accumuli orari e giornalieri.
- Velocità del Vento (m/s): Media e raffiche massime.
- Direzione del Vento (°): Media e direzione raffiche massime.
- Radiazione Solare (W/m²): Intensità del riscaldamento solare.
- Pressione Atmosferica (hPa): Indicatore delle condizioni sinottiche.

Nota: Non tutte le stazioni meteorologiche sono equipaggiate con l'intero set di sensori. La disponibilità dei parametri può variare significativamente tra le diverse stazioni in base a:

- Configurazione hardware specifica.
- Budget di installazione.
- Obiettivi di monitoraggio locali.
- Condizioni ambientali locali.

Frequenza di Acquisizione e Trasmissione Dati

Protocollo di Acquisizione:

- Frequenza Minima: I dati vengono letti da ogni stazione almeno una volta all'ora.
- Frequenza Standard: La maggior parte delle stazioni trasmette dati ogni ora (protocollo 60 minuti).
- Trasmissione in Tempo Reale: Alcune stazioni avanzate possono trasmettere ogni 15-30 minuti.
- Modalità di Emergenza: Possibilità di aumentare la frequenza durante eventi critici.

Interfacce di Consultazione Dati

Dati Storici - Interfaccia Avanzata: URL: <https://karst.way.to.it/weather-station-log>

Questa interfaccia professionale permette analisi temporali approfondite:

Funzionalità di Filtering:

- Selezione Intervallo Temporale: Date picker con calendari integrati.
- Scelta Stazione: Menu dropdown con tutte le stazioni attive.
- Visualizzazione Dati: Tabelle e grafici interattivi.
- Export Dati: Download in formati CSV, JSON, Excel.

Capacità Analitiche:

- Analisi delle condizioni meteorologiche passate.
- Identificazione di pattern e tendenze climatiche.

- Correlazioni tra eventi meteorologici e incendi storici.
- Supporto per ricerca scientifica e pianificazione.

Figura 16 - Screenshot dei log meteorologici storici (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library)

Date Range
2025-04-16 00:00:00 to 2025-04-16 23:59:59
Visualizza 1-20 di 436 elementi.

#	ID	Weather Station	Datetime	Temperature	Humidity	Precipitation	Wind Speed	Wind Max Speed	Wind Direction	Wind Direction Max	Radiation	Pressure Hpa	Options
1	8300501	Podgorica	16/04/2025 10:30:00	17.5	74	0	7	12			0	0	
2	8300502	Vodican	16/04/2025 10:30:00	16	67	0	5	8			330	0	
3	8300505	Bilje	16/04/2025 10:30:00	18.9	67	0	2	6			357	1015.1	
4	8300507	Bilje Zora	16/04/2025 10:30:00	17.7	64	0	5	8			0	0	
5	8300508	Gorjane	16/04/2025 10:30:00	16	64	0	4	11			203	0	

Figura 17 - Screenshot delle metriche attuali della stazione meteorologica (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).

ID	8300505
Weather Station	Bilje
Datetime	16/04/2025 10:30:00
Temperature	18.9
Humidity	67
Precipitation	0
Wind Speed	2
Wind Max Speed	6
Wind Direction	45
Wind Direction Max	74
Radiation	357
Pressure Hpa	1015.1

Per comodità, viene fornita una tabella di riepilogo per ogni singola stazione o come media di un paese selezionato, che mostra metriche meteorologiche chiave come:

- Temperatura dall'inizio delle osservazioni.
- Temperatura negli ultimi 12 mesi.
- Temperatura per lo stesso mese dell'anno scorso.

- Temperatura per il mese corrente.
- Ultima temperatura registrata.
- Ultima umidità registrata.
- Ultime precipitazioni registrate.
- Ultima velocità del vento registrata.
- Ultima velocità massima del vento registrata.
- Ultima radiazione registrata.
- Ultima pressione registrata.

Questo riepilogo può essere visualizzato per ogni singola stazione o come media di un paese selezionato, offrendo sia informazioni dettagliate che di alto livello sulle condizioni meteorologiche.

Figura 18 - Screenshot dei dati meteorologici per stazione (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).

Per station	Per country										
	Temp from beginning	Temp last 12 month	Temp prev. year cur. month	Temp current month	Temperature last log	Humidity last log	Precipitations last log	Wind speed last log	Wind max speed last log	Radiation last log	Pressure last log
Godnje	13.2 °C	13.4 °C	25.4 °C	19.7 °C 5.6 ↓	26.7 °C	38.0 %	0.0 mm	8.0 m/s	15.0 m/s	164.0 W/m²	0.0 hPa
Koper Kap	15.6 °C	16.2 °C	27.3 °C	22.7 °C 4.6 ↓	25.9 °C	50.0 %	0.0 mm	15.0 m/s	18.0 m/s	0.0 W/m²	1020.0 hPa
Koper Luka	14.6 °C	16.0 °C	27.5 °C	22.8 °C 4.7 ↓	29.8 °C	43.0 %	0.0 mm	10.0 m/s	17.0 m/s	0.0 W/m²	0.0 hPa
Nova Gorica	14.4 °C	14.6 °C	27.1 °C	20.7 °C 6.4 ↓	28.5 °C	42.0 %	0.0 mm	10.0 m/s	14.0 m/s	0.0 W/m²	0.0 hPa

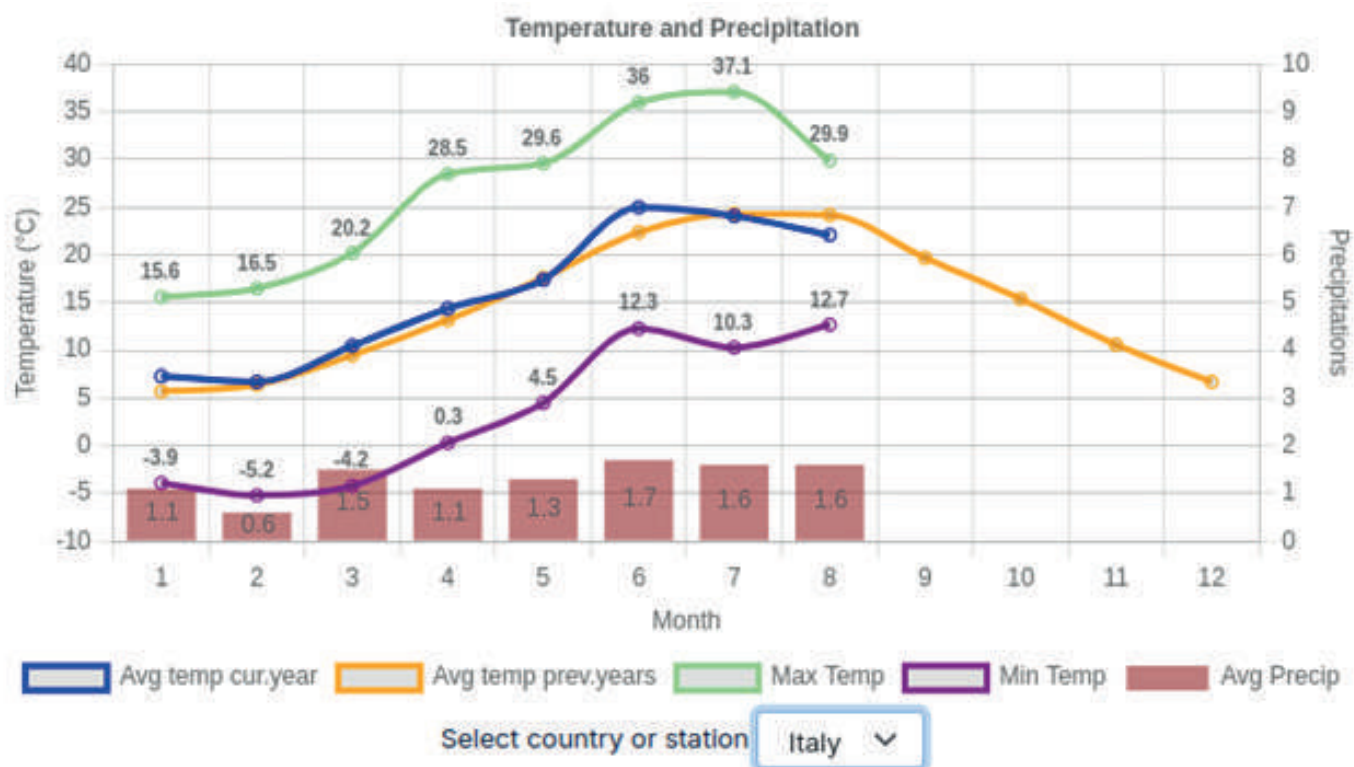
Figura 19 - Screenshot dei dati meteorologici per nazione (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).

Per station	Per country										
	Temp from beginning	Temp last 12 month	Temp prev. year cur. month	Temp current month	Temperature last log	Humidity last log	Precipitations last log	Wind speed last log	Wind max speed last log	Radiation last log	Pressure last log
Italian Karst	14.7 °C	15.5 °C	27.3 °C	22.1 °C 5.2 ↓	24.8 °C	35.0 %	0.0 mm	17.0 m/s	21.0 m/s	3059.0 W/m²	1017.9 hPa
Slovenian Karst	14.1 °C	15.9 °C	26.6 °C	18.9 °C 7.7 ↓	27.2 °C	48.0 %	0.0 mm	7.0 m/s	17.0 m/s	109.0 W/m²	0.0 hPa

Per fornire una visione chiara delle tendenze termiche, è disponibile un grafico storico che visualizza la temperatura media mensile sull'intero periodo di osservazione, confrontata con la temperatura media mensile per l'anno corrente. Il grafico evidenzia anche le temperature minime e massime per mese nell'anno corrente, così come le precipitazioni medie giornaliere per ogni mese.

Questa visualizzazione può essere generata sia come media nazionale che per una stazione meteorologica specifica, offrendo un'analisi flessibile e approfondita dei pattern climatici.

Figura 20 - Screenshot delle tendenze mensili di temperatura e precipitazioni (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).



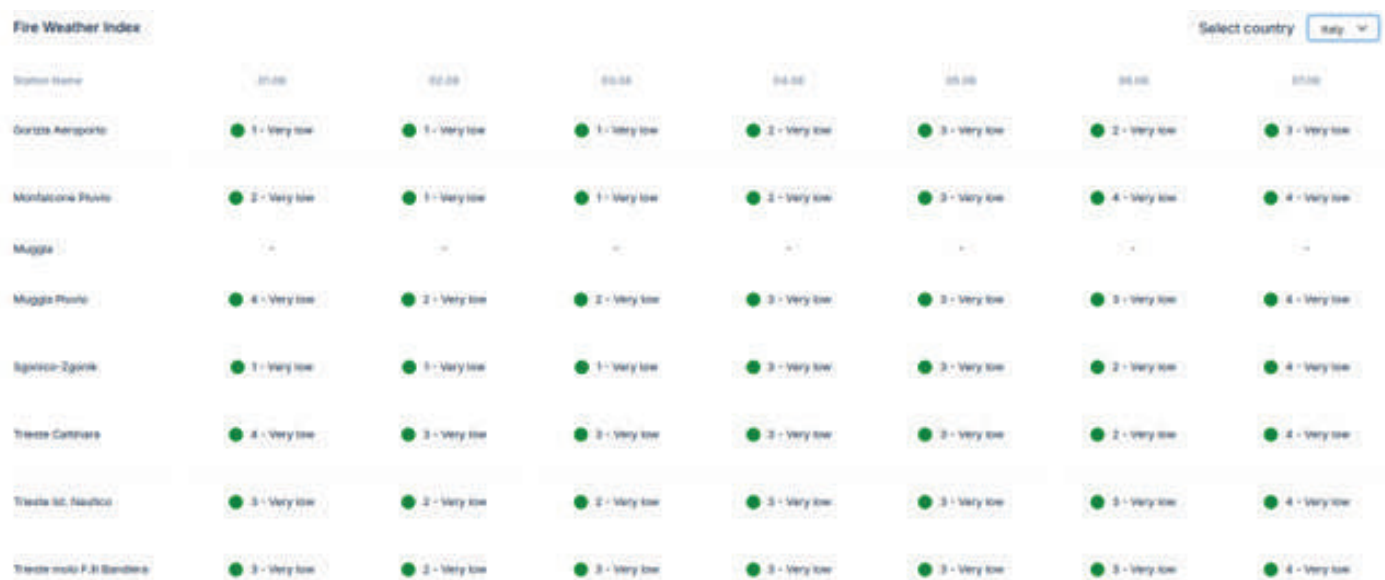
3.4 STATISTICHE METEOROLOGICHE

Il portale implementa il calcolo dell'indice di pericolo incendi basato sulla metodologia delineata dal sistema Fire Weather Index (FWI) del Canada. Questo sistema tiene conto di vari fattori meteorologici come temperatura, umidità, velocità del vento e precipitazioni per valutare il rischio di incendio in una data area.

Sistema FWI - Presentazione Dati:

- I dati dell'indice di incendio sono presentati per gli ultimi 7 giorni, fornendo una panoramica delle tendenze del rischio incendio.
- È disponibile un'opzione di filtro che consente agli utenti di visualizzare i dati specifici per un particolare paese.

Figure 21 - Screenshot del Fire Weather Index (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).



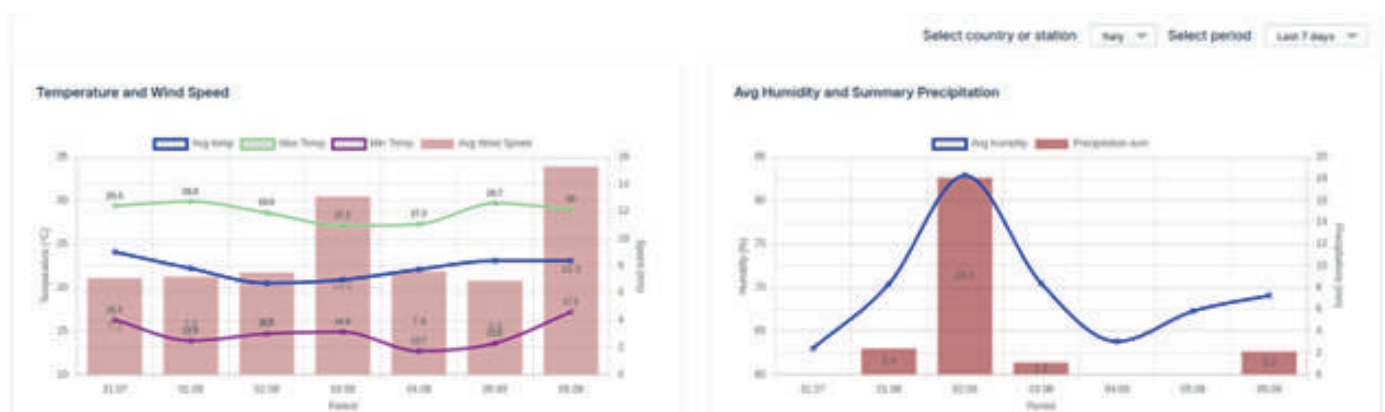
Per una maggiore usabilità, il portale fornisce statistiche meteorologiche dettagliate, incluse:

- Temperatura media, massima e minima.
- Velocità media del vento.
- Umidità media.
- Precipitazioni totali nel periodo selezionato.

Gli utenti possono filtrare i dati per:

- Paese o stazione meteorologica specifica.
- Periodo temporale flessibile: 3, 5, 7, 14, 30 giorni, o anno corrente.

Figura 22 - Screenshot di alcune statistiche meteorologiche (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).



Il portale fornisce anche statistiche annuali, incluse:

- Numero di giorni secchi per mese.
- Precipitazioni mensili totali.
- Precipitazioni cumulative dall'inizio dell'anno.
- Rosa dei venti per visualizzare direzioni e intensità del vento predominanti durante l'anno.

Figura 23 - Screenshot delle statistiche meteorologiche dei giorni secchi e riepilogo delle precipitazioni (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).

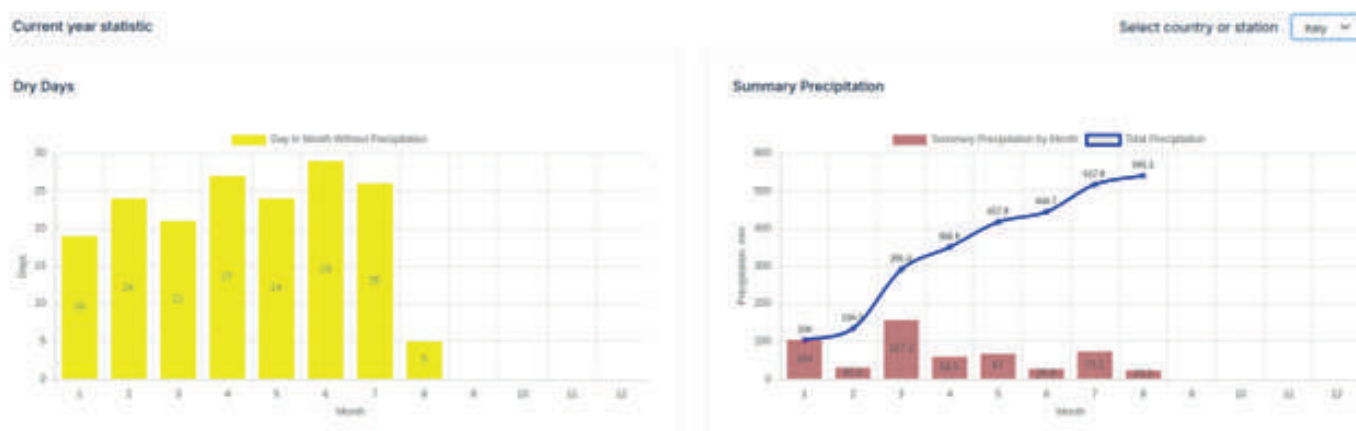
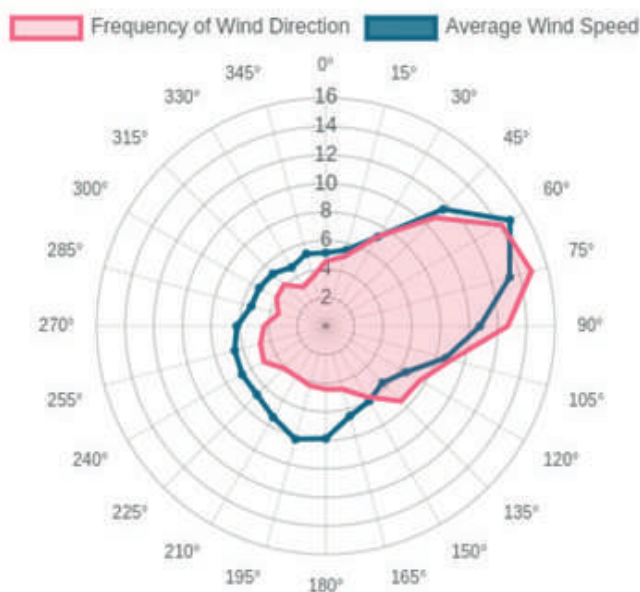


Figura 24 - Screenshot delle statistiche meteorologiche: Rosa dei venti (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).

Wind Rose



3.5 SISTEMA DI ATTIVAZIONE DELLE NOTIFICHE

Un sistema efficace di gestione del rischio incendi si basa non solo sul rilevamento accurato, ma anche sulla comunicazione tempestiva e mirata delle minacce. Questa sezione descrive il sistema di attivazione delle notifiche progettato per generare, distribuire e tracciare automaticamente gli allarmi quando i potenziali rischi di incendi boschivi vengono identificati da modelli di IA, sensori ambientali o telecamere di sorveglianza.

Processo di Allerta:

1. Rilevamento: IA, sensori o telecamere identificano rischi potenziali.
2. Generazione Allarme: Il sistema genera un allarme dettagliando:
 - Natura della minaccia (es. "Incendio Rilevato").
 - Momento del rilevamento.
 - Livello di gravità.
3. Instradamento: Gli allarmi vengono automaticamente instradati agli stakeholder rilevanti.
4. Mobilitazione: Attivazione rapida di risorse (unità antincendio, droni).
5. Risposta: Le squadre intraprendono azioni immediate.
6. Registrazione: Tutte le azioni vengono registrate per analisi post-incidente.

Figura 25 - Screenshot della Matrice di Allerta, griglia (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).

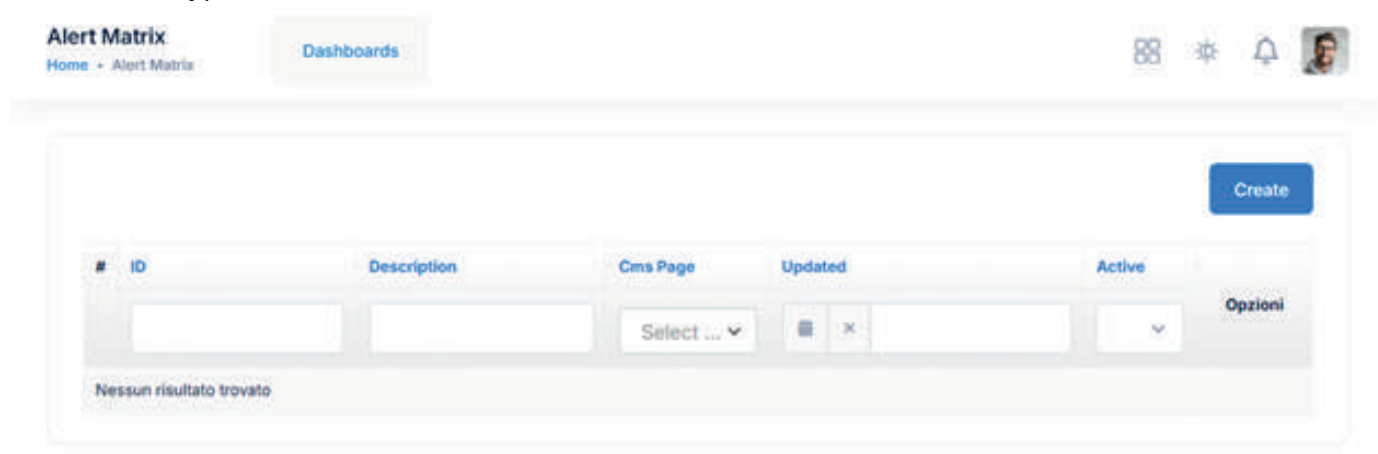
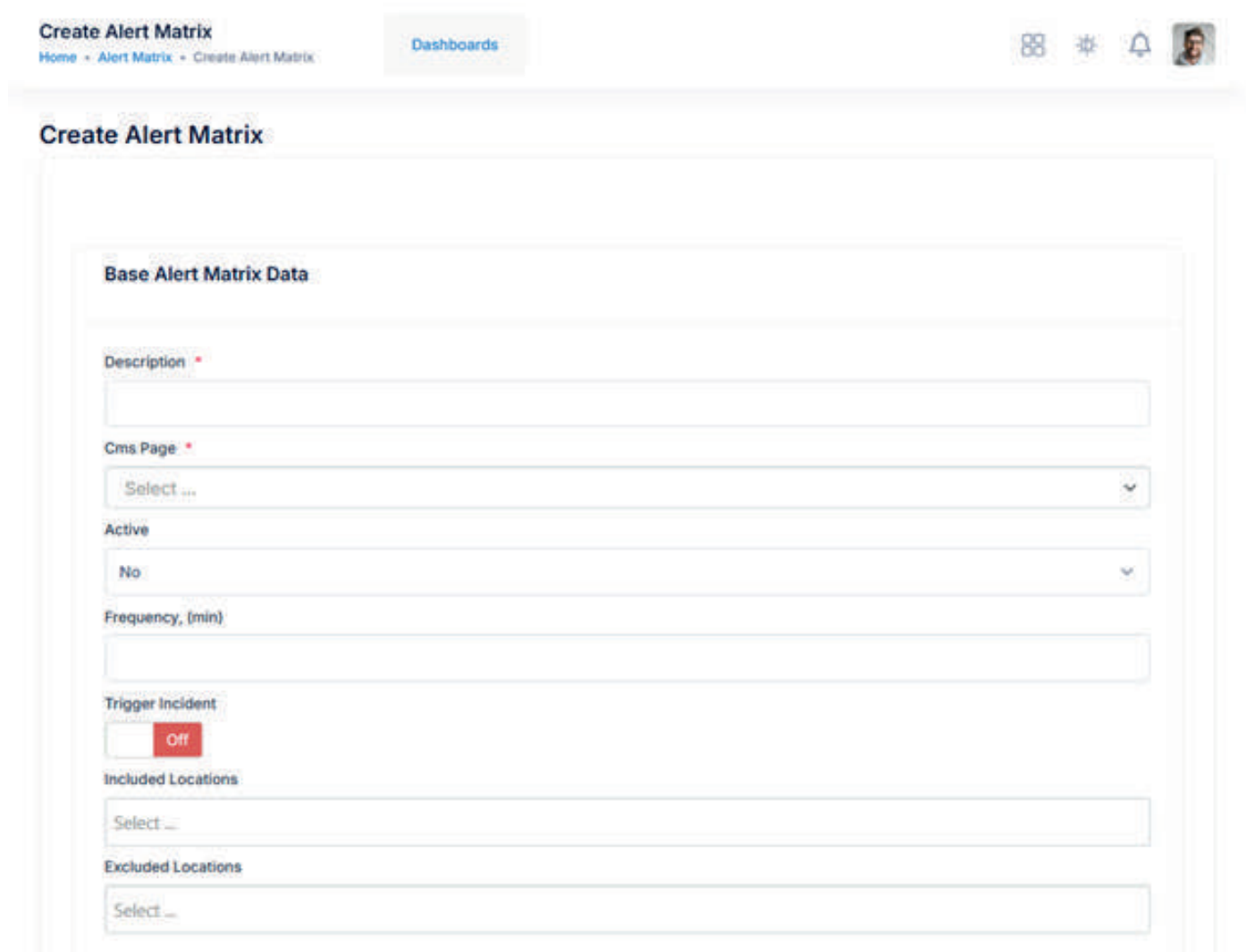


Figura 26 - Screenshot 'Crea Matrice di Allerta' (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).



Il sistema di allerta viene configurato attraverso l'interfaccia Alert Matrix:

- Definizione, descrizione, frequenza e condizioni di trigger degli allarmi.
- Inclusione/esclusione di località specifiche.
- Assegnazione destinatari o ruoli.
- Designazione canali di comunicazione.

Una volta attivati gli allarmi, vengono automaticamente registrati nei Log delle Notifiche con:

- ID Allarme, Utente Destinatario.
- Canale di Comunicazione, Oggetto Email.
- Timestamp di Invio, Stato di Consegna.

Figura 27 - Screenshot dei log di notifica, griglia (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).

#	ID	Alert ID	Recipient User	Channel	Email Subject	Send At	Delivery Status
			Select ...				Select ...

Nessun risultato trovato

Per allarmi critici, il sistema crea automaticamente un Incidente che include:

- Incidente: Creato immediatamente all'attivazione dell'allarme.
- Intervento: Azioni intraprese in risposta.
- Personale Coinvolto: Individui assegnati alla gestione.
- Attrezzature: Risorse e strumenti dispiegati.

Figura 28 - Screenshot delle Statistiche degli Incendi (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).



Figura 29 - Screenshot della griglia degli Incidenti (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).

Incidents
Dashboards

Create

Visualizzo 1-20 di 38.580 elementi.

#	ID TF	Code	Us ID	Status	Opzioni
				Select ...	
1	48579	2020_11981205_SMALL PINES	(nessun valore)		
2	48578	2020_11981111_FOOT PRINT	(nessun valore)		
3	48577	2020_11981035_DUBOIS	(nessun valore)		
4	48576	2020_11980985_BIG SNAG	(nessun valore)		
5	48575	2020_11980913_SWITCHBACK	(nessun valore)		
6	48574	2020_11980821_COW CREEK	(nessun valore)		
7	48573	2020_11980770_LITTLE CHIEF	(nessun valore)		
8	48572	2020_11980587_CREEK 5	(nessun valore)		
9	48571	2020_11980528_ROCK STATION	(nessun valore)		
10	48570	2020_11980510_LEFT FIELD	(nessun valore)		
11	48569	2020_11980377_COUNTY ROAD 205	(nessun valore)		

Figura 30 - Screenshot delle informazioni dettagliate dell'incidente, Tab Generale (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).

Update Incident: 48579 [Dashboards](#)

[Home](#) • [Incidents](#) • [Update](#)

[General](#) [Characteristics](#) [Interventions](#) [Damage](#)

Basic Information

Report Date: Year: Day Of Week:

Time and Location

Fire Start:

Fire End:

Total Fire Duration, (min):

Forest:

Location:

Expected Containment Location:

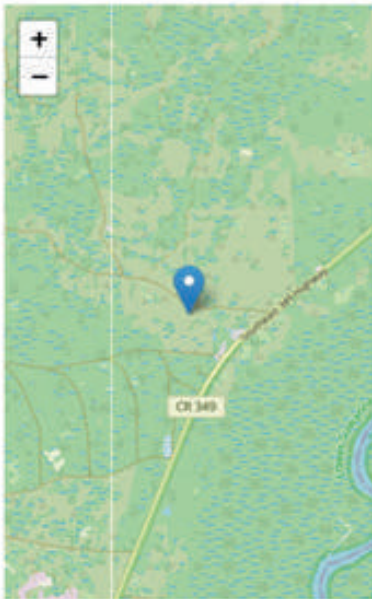
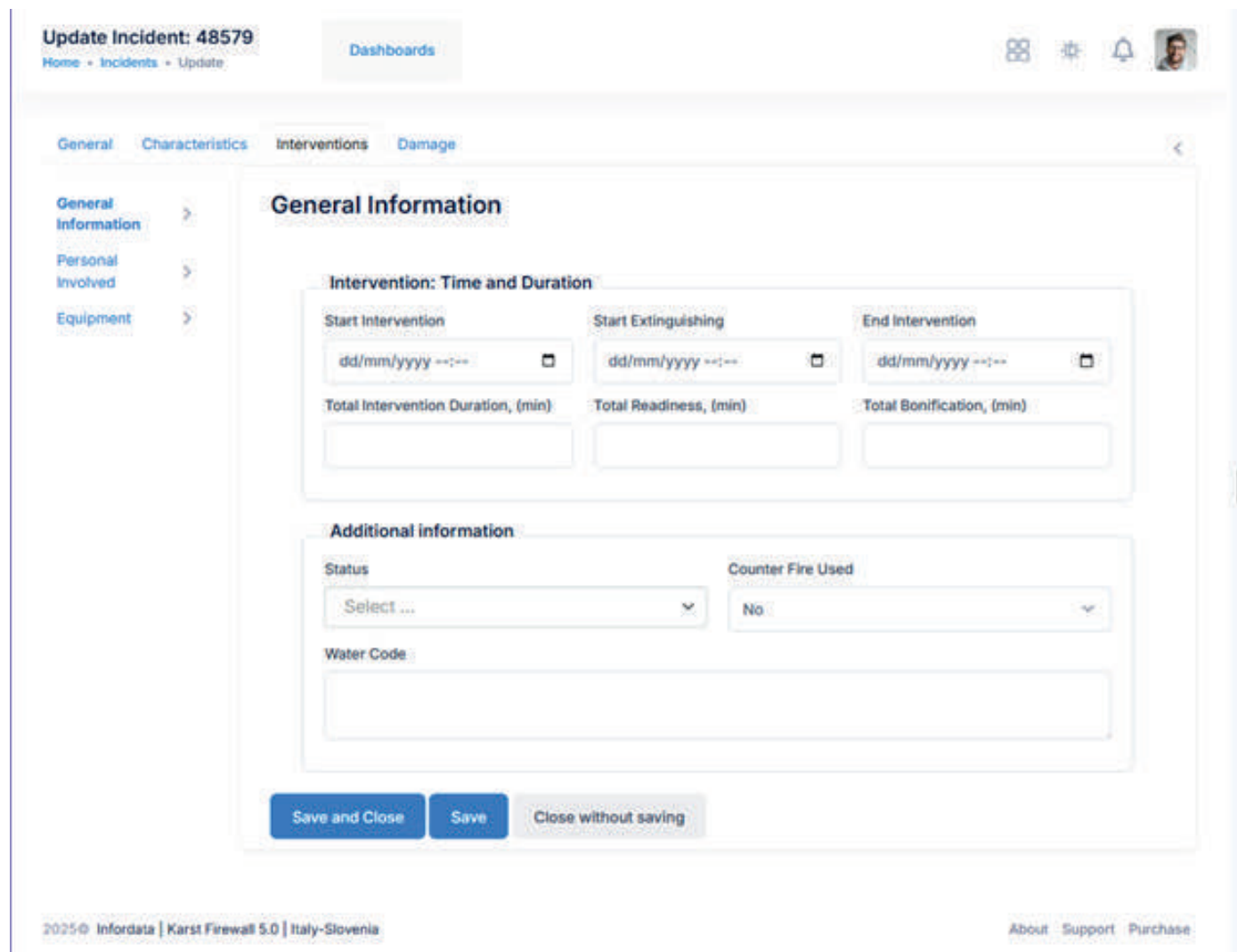


Figura 31 - Screenshot dettagliata degli Incidenti. Tab Intervento (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).



Update Incident: 48579
Home • Incidents • Update

Dashboards

General Characteristics Interventions Damage

General Information >

Personal Involved >

Equipment >

General Information

Intervention: Time and Duration

Start Intervention: dd/mm/yyyy --:-- 

Start Extinguishing: dd/mm/yyyy --:-- 

End Intervention: dd/mm/yyyy --:-- 

Total Intervention Duration, (min):

Total Readiness, (min):

Total Bonification, (min):

Additional information

Status:

Counter Fire Used:

Water Code:

Save and Close Save Close without saving

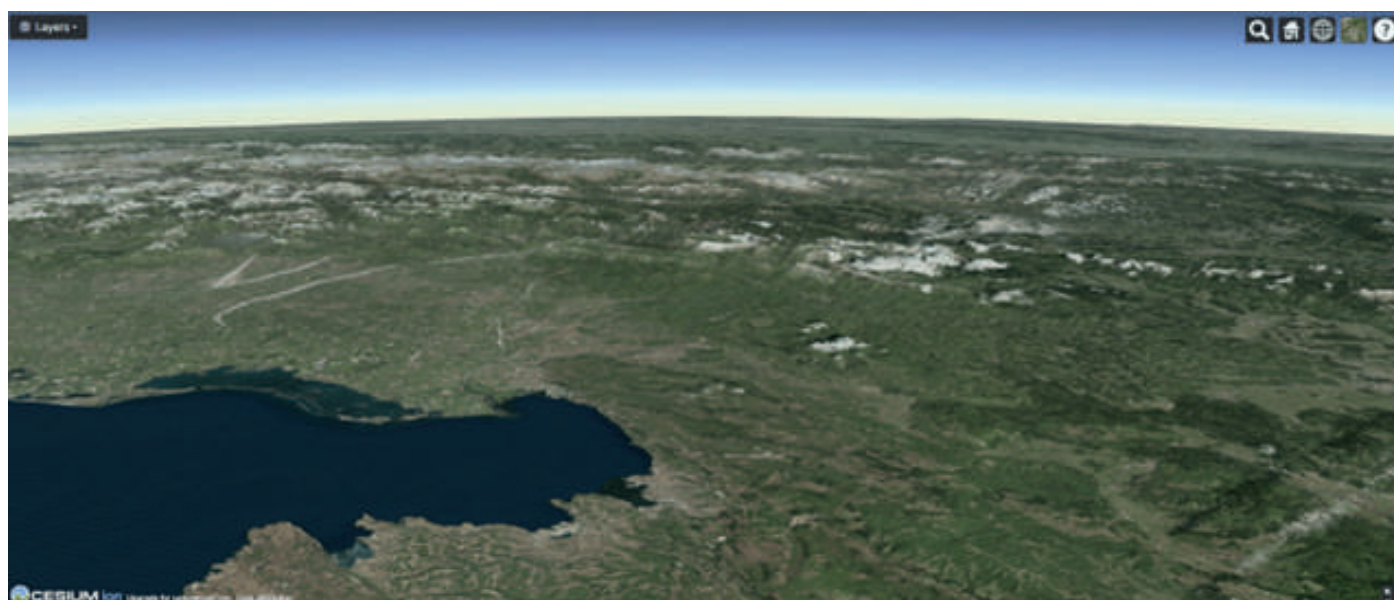
2025 © Infodata | Karst Firewall 5.0 | Italy-Slovenia

About Support Purchase

3.6 MAPPA 3D E FUNZIONALITÀ DI FILTRAGGIO

È stata integrata una mappa interattiva 3D basata sulla piattaforma Cesium, che fornisce una visualizzazione dinamica e dettagliata degli incidenti di incendio e delle stazioni meteorologiche.

Figura 32 - Screenshot Mappa 3D degli incidenti di incendio e delle stazioni meteorologiche. (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).



Caratteristiche Principali:
Integrazione Mappa 3D Cesium:

- Ambiente 3D ad alte prestazioni, simile a un globo.
- Zoom fluido, rotazione e interazione con dati spaziali.
- Importante per tracciare incendi su aree vaste e valutare l'influenza del terreno.

Interfaccia Toggle Layer:

- Interfaccia user-friendly per mostrare/nascondere:
 - Stazioni meteorologiche.
 - Incidenti di incendio attivi e storici.
- Il filtro incidenti diventa disponibile solo dopo aver abilitato il layer "Incendi".

Figure 33 - Screenshot configure Layers on 3D Map (source: Karst Firewall Portal - credits: Infodata Media Library).

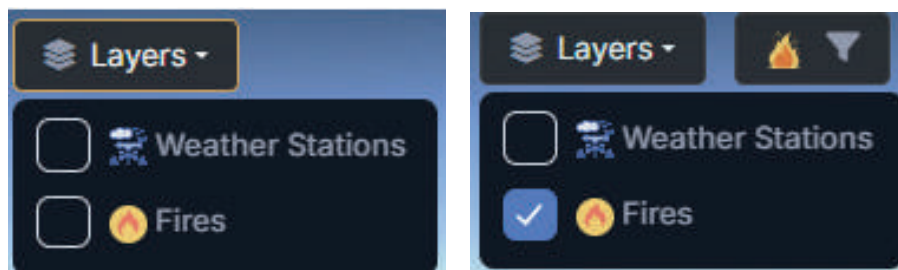
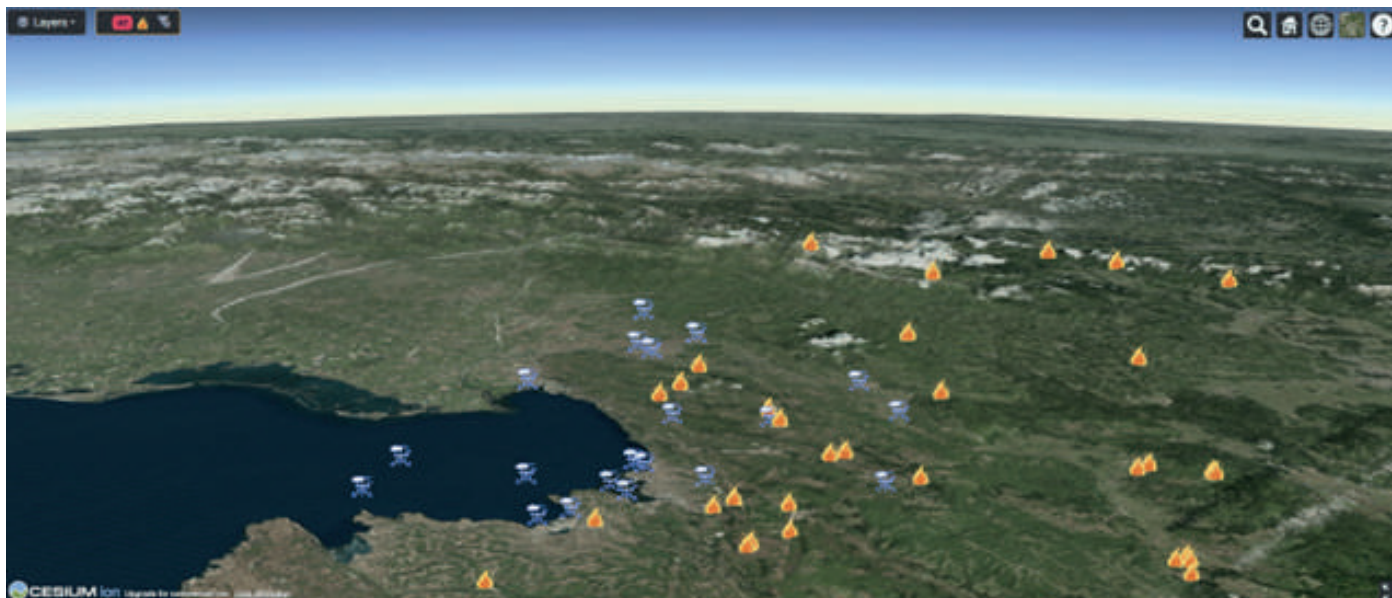


Figura 33 - Screenshot per la configurazione dei Layer sulla Mappa 3D (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).



Finestra Modale Filtro Incidenti:

- Filtro data singola: per mese o anno.
- Filtro intervallo date: da mese a mese o da anno ad anno.
- Filtro ID Incidente: mostra solo incidenti selezionati.
- Possibilità di visualizzare l'area della zona di incendio sulla mappa.

Figura 35 - Screenshot filtro Incendi Boschivi (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).

Feedback Visivo:

- Dopo l'applicazione di un filtro, il numero di incidenti corrispondenti viene mostrato sul pulsante del filtro.

Figura 36 - Screenshot del numero di incidenti sul pulsante 'filtro' (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).



Informazioni Dettagliate:

- Stazione Meteorologica: ultimi dati meteorologici disponibili.
- Incidente di Incendio: informazioni dettagliate su posizione, coordinate, tempi di inizio/fine, area totale bruciata.
- Doppio-click: zoom rapido sull'incidente selezionato.

Figura 37 - Screenshot ultimi dati meteorologici per la stazione meteorologica selezionata (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infordata Media Library).

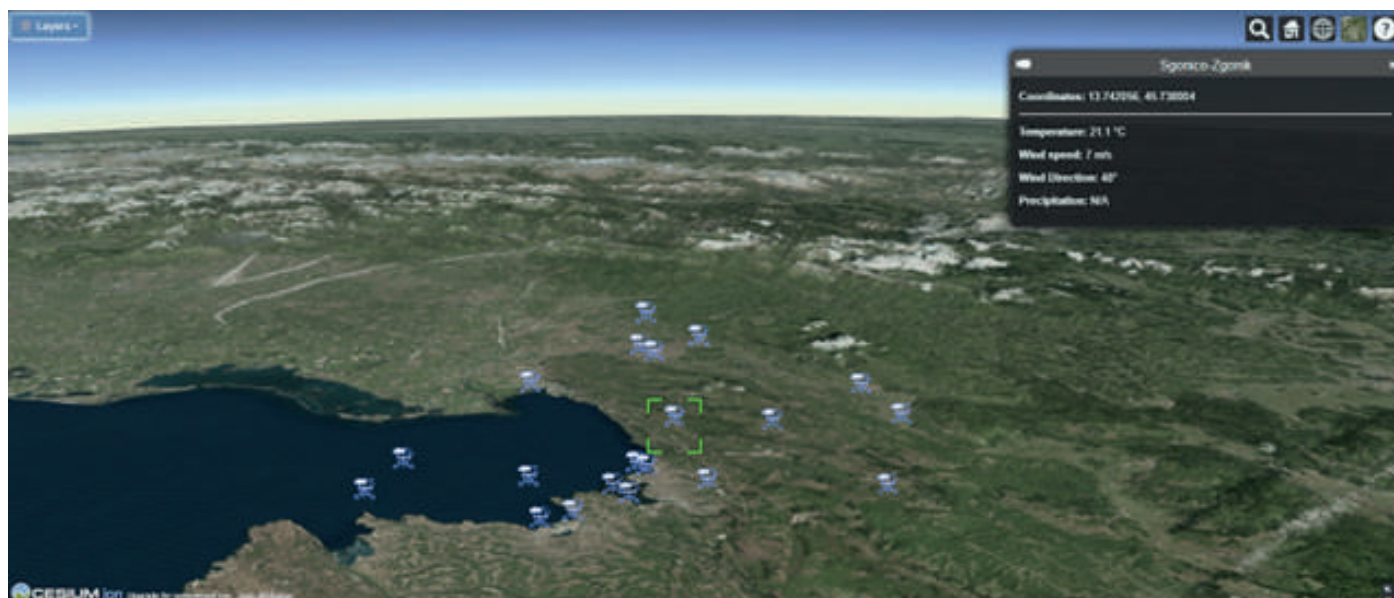


Figura 38 - Screenshot informazioni dettagliate per l'Incidente selezionato (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).

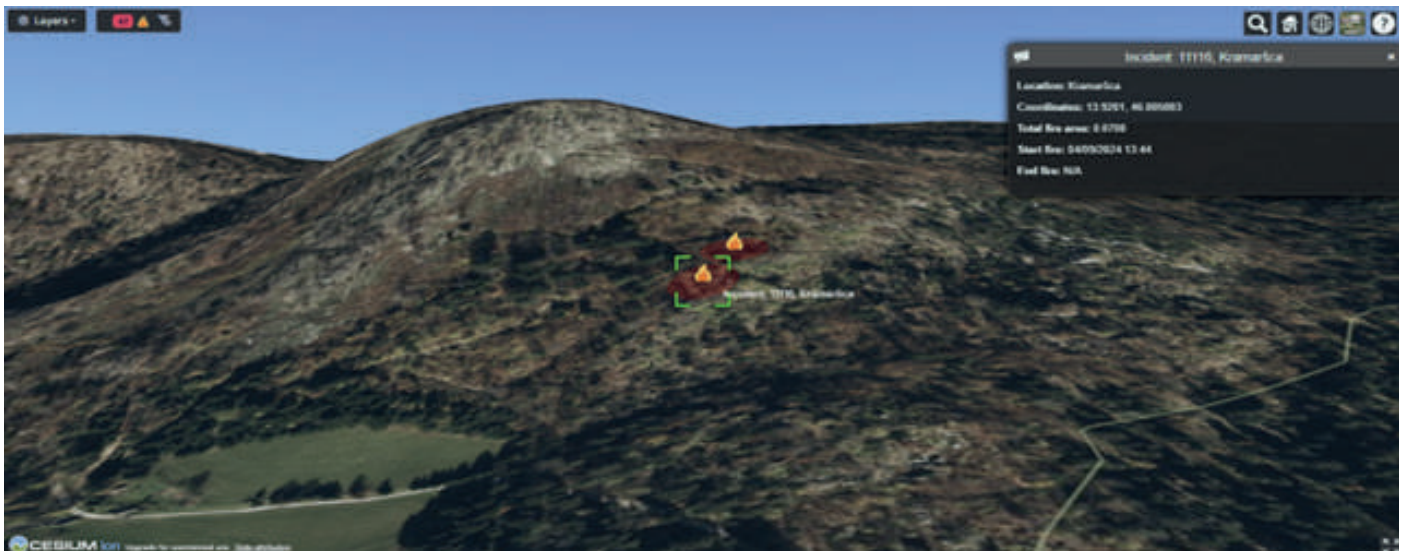


Figura 39 - Screenshot zoom rapido sull'incidente con visualizzazione delle informazioni dettagliate (fonte: Karst Firewall Portal - crediti: Infodata Media Library).



4 DESCRIZIONE DEL DATABASE

Questa sezione documenta il modello di dati relazionale che supporta il portale Karst Firewall 5.0 e le sue integrazioni. Lo schema è organizzato attorno a cinque domini:

- Gestione operativa degli incendi boschivi.
- Allerta e comunicazioni.
- Asset e telemetria.
- Meteorologia.
- Amministrazione e Internazionalizzazione (I18N).

Principi di Design e Convenzioni:

- Chiavi e Integrità: Chiavi primarie integer a colonna singola; chiavi esterne garantiscono integrità referenziale.
- Flag di Soft-delete e Attività: Uso di flag 'active' e 'deleted' per archiviazione senza cancellazione fisica.
- Timestamp: Preferenza per DATETIME per 'created_at' e 'updated_at'; tempi eventi catturati esplicitamente (UTC/locale come specificato).
- Geospaziale Base: Gradi decimali (latitudine, longitudine) per compatibilità con servizi di mappatura; coordinate proiettate secondo necessità.
- Allineamento RBAC: Campi di proprietà (es. organisation_id) e collegamenti ruoli abilitano controllo accessi basato sui ruoli.
- Performance: Indicizzazione di tutte le chiavi esterne e filtri comuni (status, severity, dates); multi-a-molti tramite tabelle di collegamento.
- Internazionalizzazione: 'source_message' contiene stringhe master; 'message' memorizza traduzioni per-locale.

5 REFERENCES

- [1] Development and Structure of Prometheus: the Canadian Wildland Fire Growth Simulation Model https://spyd.com/fgm.ca/Prometheus_Information_Report_NOR-X-417_2010.pdf
- [2] COM Programmer Documentation <https://firegrowthmodel.ca/resources/com/PrometheusCOM/index.html>