

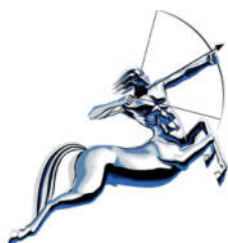
Protezione della ferrovia da rischio idrogeologico

Contributo al Convegno

R. Timo (Ferrotramviaria Engineering)

A. Agostini (Progress Rail)

Progress Rail
A Caterpillar Company



FERROTRAMVIARIA
ENGINEERING SPA



6° CONVEGNO NAZIONALE
SIGUREZZA ED ESERCIZIO
FERROVIARIO

PROGRAMMA

FORFER
FORMAZIONE
FERROVIARIA SRL

CIFI
COLLEGIO INGEGNERI
FERROVIARI ITALIANI

ROMA, 7 NOVEMBRE 2024

Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale
Università di Roma "La Sapienza"

SPONSOR UFFICIALI



PROTEZIONE DELLA FERROVIA DA RISCHIO IDROGEOLOGICO

Valli strette e ripide, spesso con gallerie, sono soggette al rischio di caduta massi o frana laterale, per la natura morfologica e del terreno.

Le piogge intense sono fattori di rischio addizionali.



LANDSLIDE RAILWAY PROTECTION

Type: **RAIN3**
 Purpose: Rain fall and temperatures predictions
 Technology: Information network
 Performance: Real-time Information stream by institutional media

Type: **RAIN1**
 Purpose: Rain fall measurements
 Technology: Meteor-radar
 Performance: 100 Km Phviometry with anticipated rain-fall measure



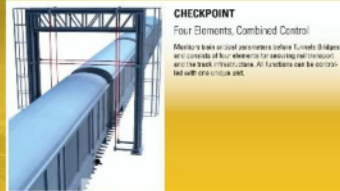
Type: **RFD**
 Purpose: Rock Fall Detection
 Technology: Distributed Acoustic Sensing
 Performance: 20 Km surveillance for single rock falls

Type: **LDM**
 Purpose: Millimetric distance measurements
 Technology: LASER for long range distance
 Performance: 5 Km side steadyness surveillance

INSPECTION SYSTEMS



MIRA
 Level Crossing Protection
 MIRA stands for Multi Inspection Radar Application, and was Cross Street protection. It's an On-site detection system to allow safe train passage in Level Crossing Areas.



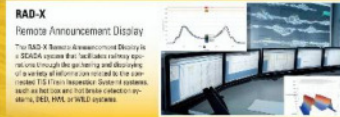
CHECKPOINT
 Four Elements, Combined Control
 Monitor track on local parameters before Tunnel Bridges and consists of four elements for detecting rail movement and the track structure. All functions can be incorporated with the vehicle unit.



HBD
 Hit Box Detectors - Flank-Exos
 Monitoring of external and internal bearings, wheels and broken segments, sending no loss to Central Control/Signaling System that manages train speed to keep it safe.



TIS-ADD
 Train Noise Signature Detector
 TIS-ADD is intended to detect when and how fast a train is passing. It can detect long trains, short trains, and empty. The detector is installed from the track side and can be used for speed control, train detection, and train speed monitoring.

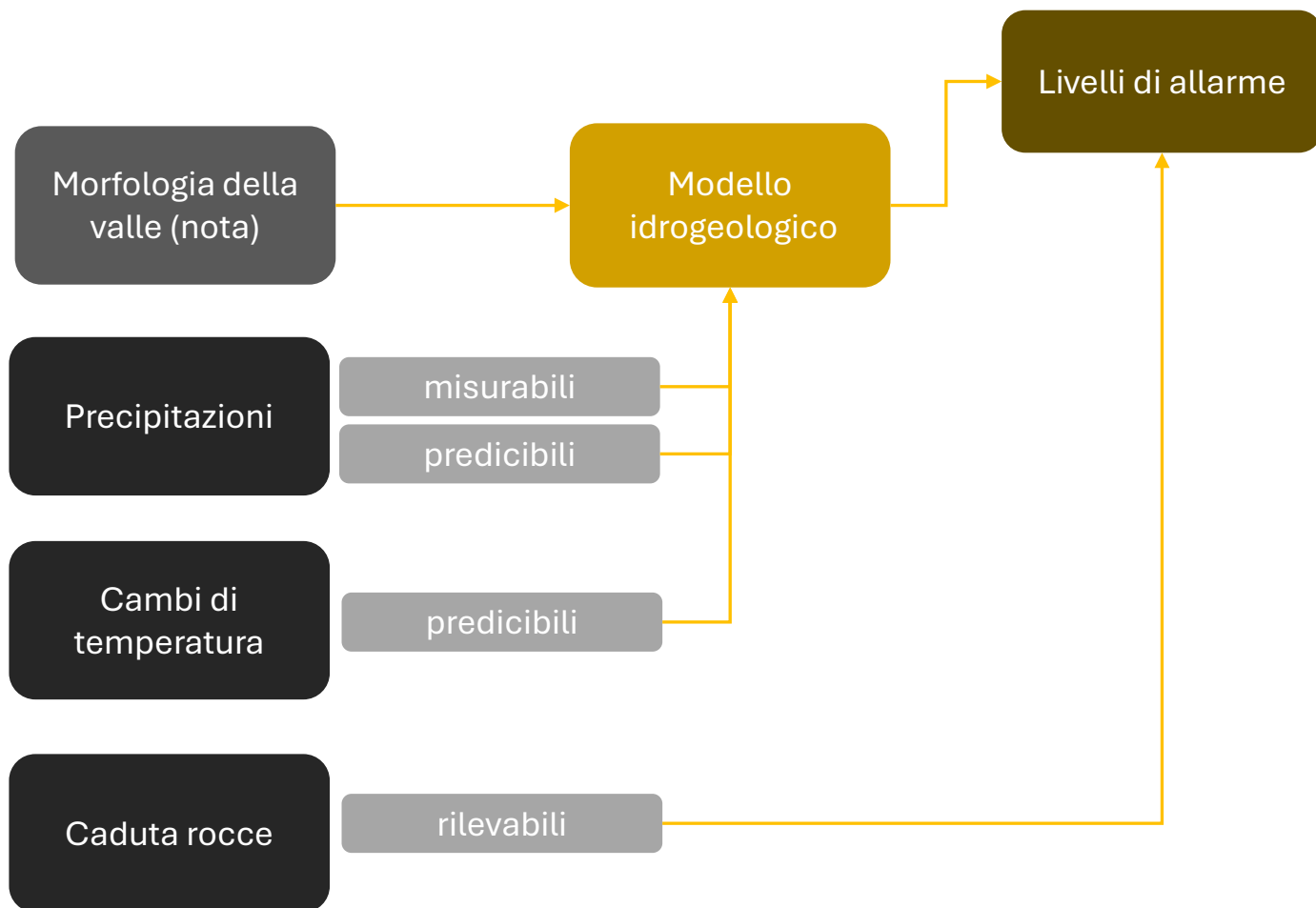


RAD-X
 Remote Announcement Display
 The RAD-X Remote Announcement Display is a SCADA system that facilitates railway operations through the use of a remote and distributed control system. It is installed in the control room of the railway and can be used for train detection, train speed monitoring, and train speed control.

Tecnologie Utilizzate

- **Rock Fall Detection** sistema di detezone caduta massi mediante fibra ottica lungo linea e sistemi di video-sorveglianza
- **RADAR** Metereologici
- **Sensori di movimento** per pareti ripide
- **Monitoraggio infra-struttura** ponti con fibre di Bragg.

COMBINAZIONE DI FATTORI -Tecnologia e Modellazione



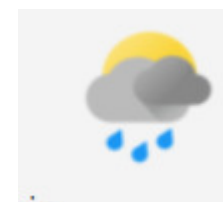
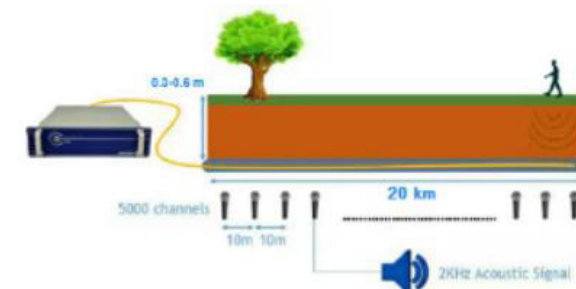
Il sistema produce per il DCO/CTC informazione di un valore proporzionale al rischio (0, 1, 2, 3) ed una predizione di tempo per lo stesso.

Interazione con la gestione ferroviaria:

- 0 = nessun rischio.
- 1 = rischio basso.
- 2 = rischio medio.
- 3 = rischio alto.

Combinazione di Tecnologie: sotto-sistemi

ACR	Come	Technology	Prestazioni
RFD	Detezione caduta massi	Sensing su fibra ottica lungo linea + CCTV	Fino a 20 Km di sorveglianza con 1 fibra
RAIN1	Misure pluviometriche e locali	Meteo-radar	Pluviometria con misura locale fino a 100 Km
RAIN2	Misura pluviometrica generale	Rete di Informazioni	Informazione in tempo reale da canali istituzionali (protezione civile)
RAIN3	Predizioni pioggia	Rete di Informazioni	Informazione in tempo reale da canali istituzionali (protezione civile)
LDM	Misure millimetriche posizione	LIDAR + inclinometri	Sorveglianza stabilità pareti laterali



IL PROCESSO APPLICATIVO SPECIFICO - Fasi

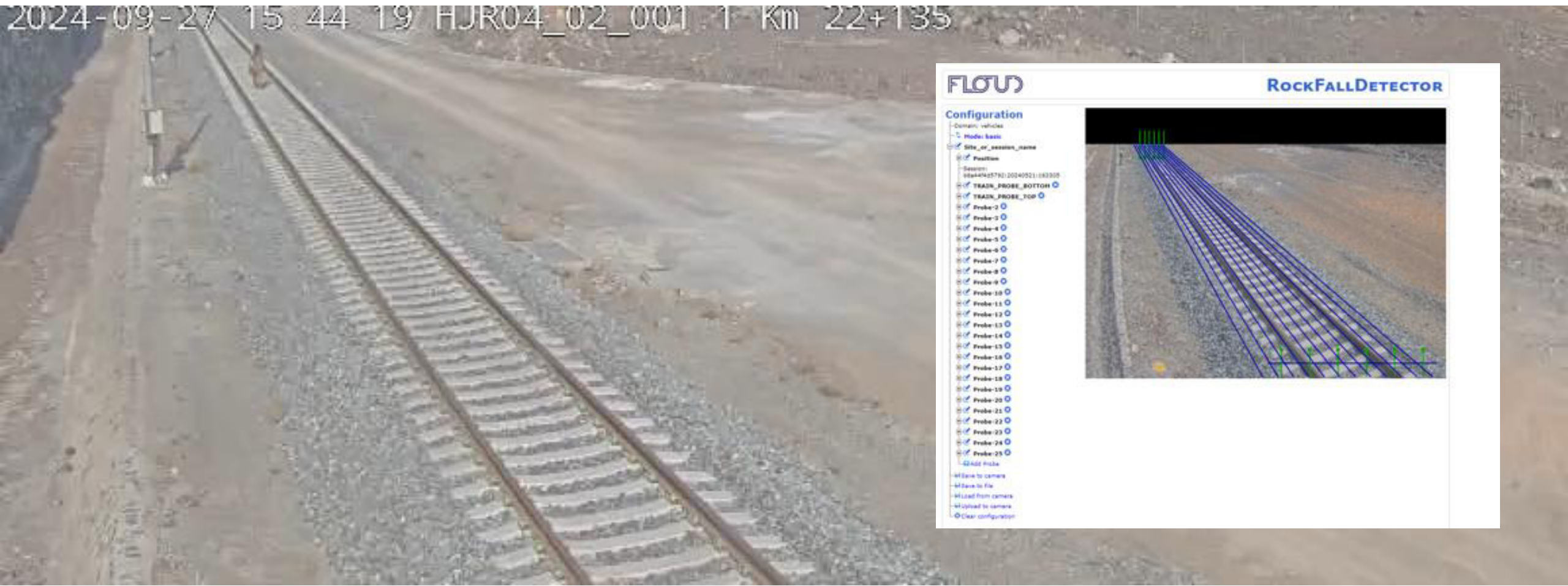
- **Definizione delle aree a rischio (Input dal gestore e raccolta dati ARPA, Protezione Civile,... elaborazione ingegneria)**
 - ✓ Costruzione di un modello idro-geologico e Validazione di terza parte indipendente.
- **Configurazione dei sotto-sistemi e loro installazione**
- **Pre-esercizio di 365 giorni per rotazione delle stagioni**
- **Messa in Servizio**
 - ✓ Assistenza e manutenzione annuale
 - ✓ Revisione annuale dei dati e delle prestazioni (Data Scientist)
 - ✓ Revisione periodica e aggiustamenti dei parametri

Esempi Applicativi



Esempi Applicativi

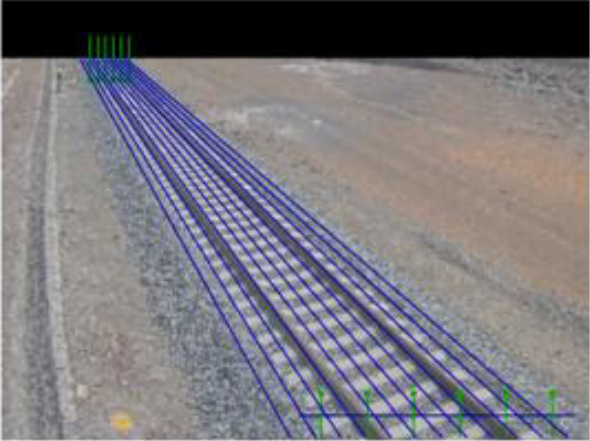
2024-09-27 15:44:19 HJR04_02_001 1 Km 22+135



FLOW **RockFallDetector**

Configuration

- Domain: vehicles
- Model: basic
- Site: or_session_name
- Position
- Session: 00a4442579120040521:08300
- TRASH_PROBE_BOTTOM
- TRASH_PROBE_TOP
- Probe-2
- Probe-3
- Probe-4
- Probe-5
- Probe-6
- Probe-7
- Probe-8
- Probe-9
- Probe-10
- Probe-11
- Probe-12
- Probe-13
- Probe-14
- Probe-15
- Probe-16
- Probe-17
- Probe-18
- Probe-19
- Probe-20
- Probe-21
- Probe-22
- Probe-23
- Probe-24
- Probe-25
- Add Probe
- Save to camera
- Save to file
- Load from camera
- Upload to camera
- Clear configuration



Grazie dell'Attenzione

Domande?