



Conservation & Restoration Innovative System to Augment Life-long-learning of Digital Evidence

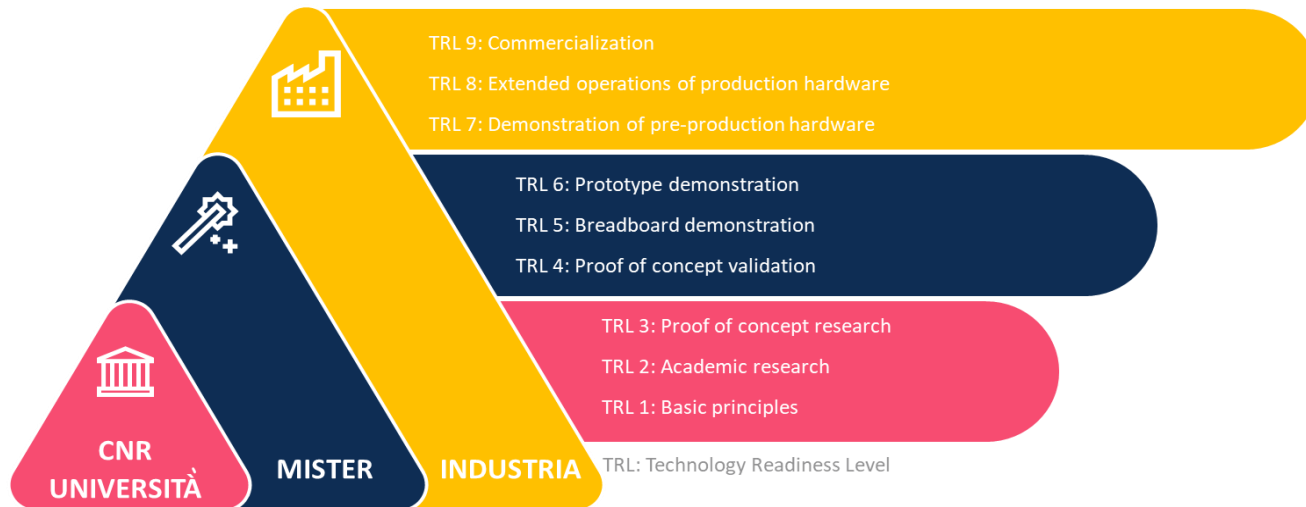
Attività MISTER Smart Innovation

Pietro De Nicola

Salone del Restauro - Bari, 02/09/2021



MISTER Smart Innovation



• AREA INDUSTRIA 4.0



• AREA HEALTH-TECH



• AREA INDUSTRIE CULTURALI & CREATIVE



• AREA SMART MATERIALS



Sensoristica e automazione:

- Sensori ambientali Wi-Fi (T, RH, Lum)
- Sensore ottico di spore fungine
- Infrastruttura server
- Database
- Dashboard
- Elaborazione dati predittivi
- Alert

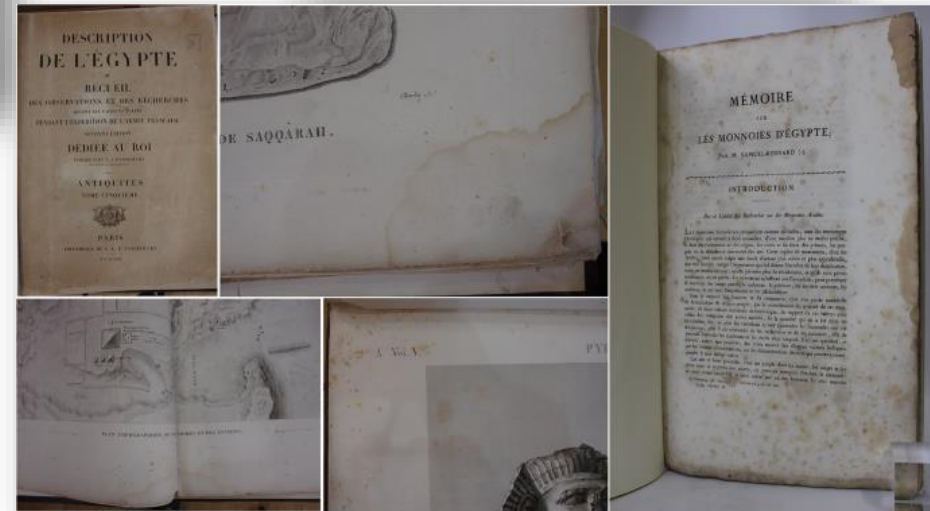
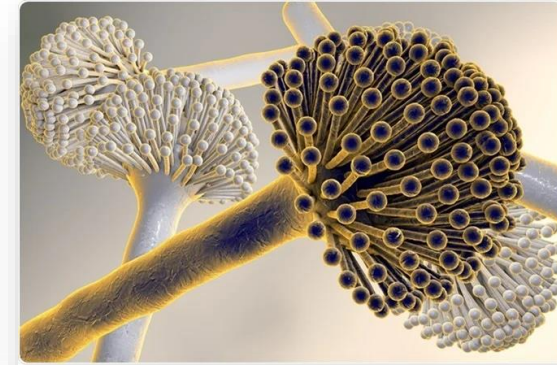
Sensori ambientali Wi-Fi



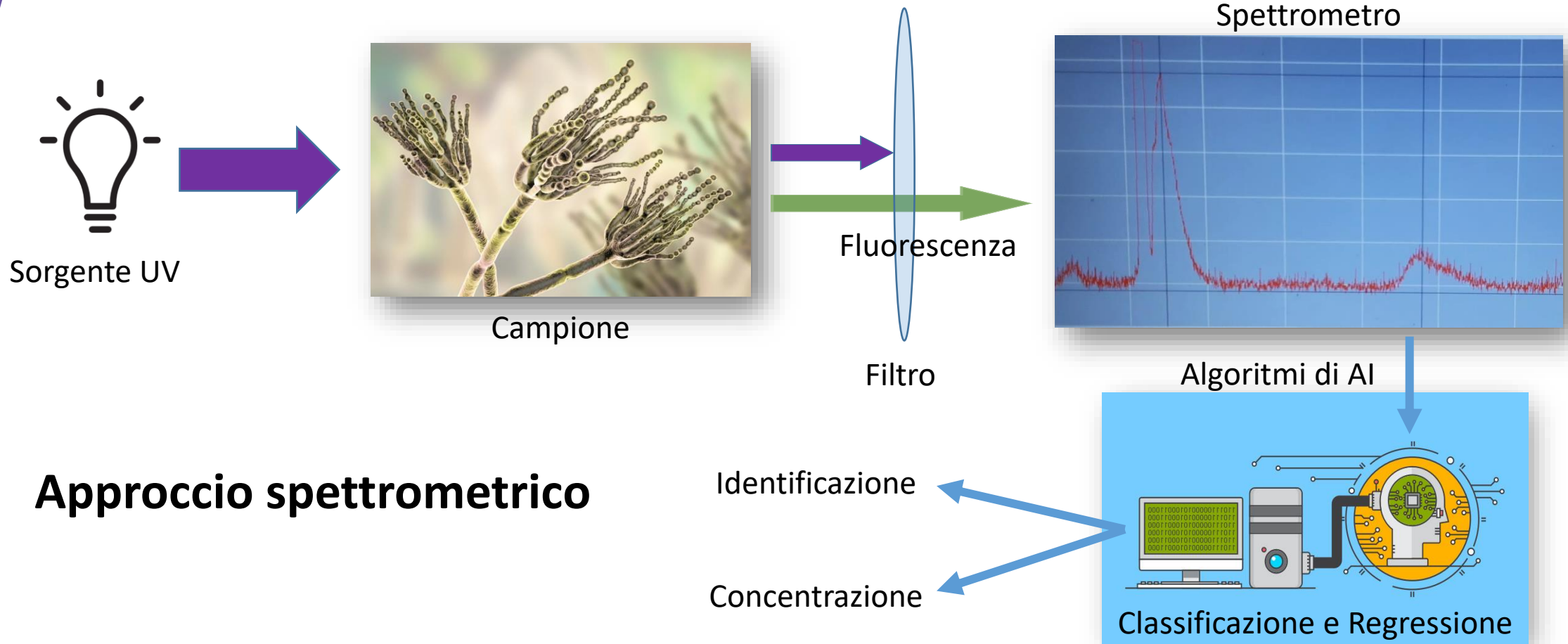
Sensore ottico di spore fungine

Agenti deteriogeni per carta e pergamena

- Penicillium
- Aspergillus
- Cladosporium
- Fusarium
- Chaetomium
- Eurotium halophilicum
- ...



Sensore ottico di spore fungine



Approccio spettrometrico

Identificazione

Concentrazione

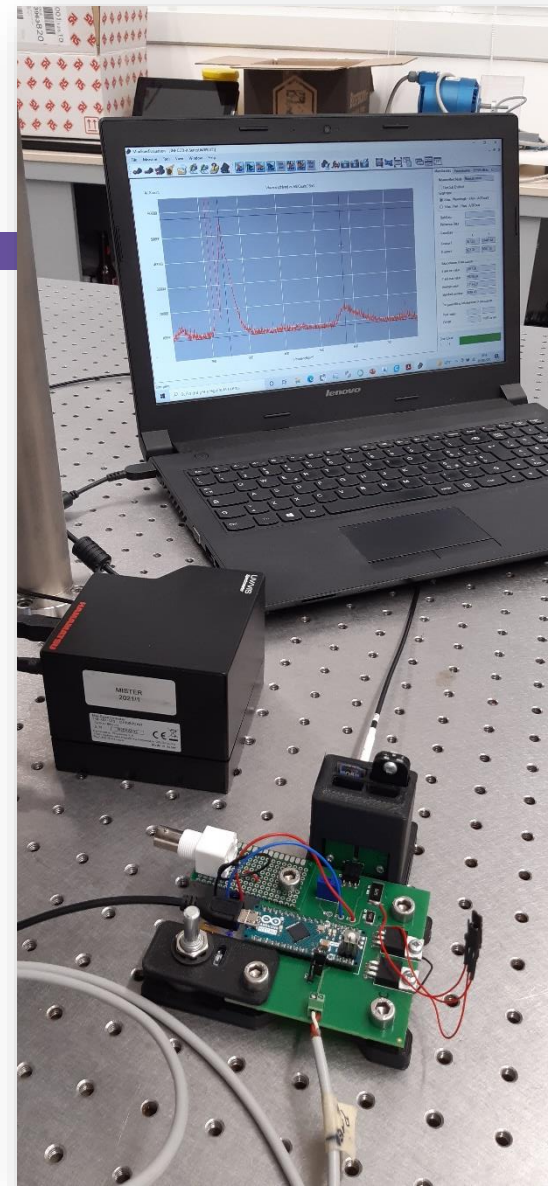
Classificazione e Regressione

Sensore ottico di spore fungine

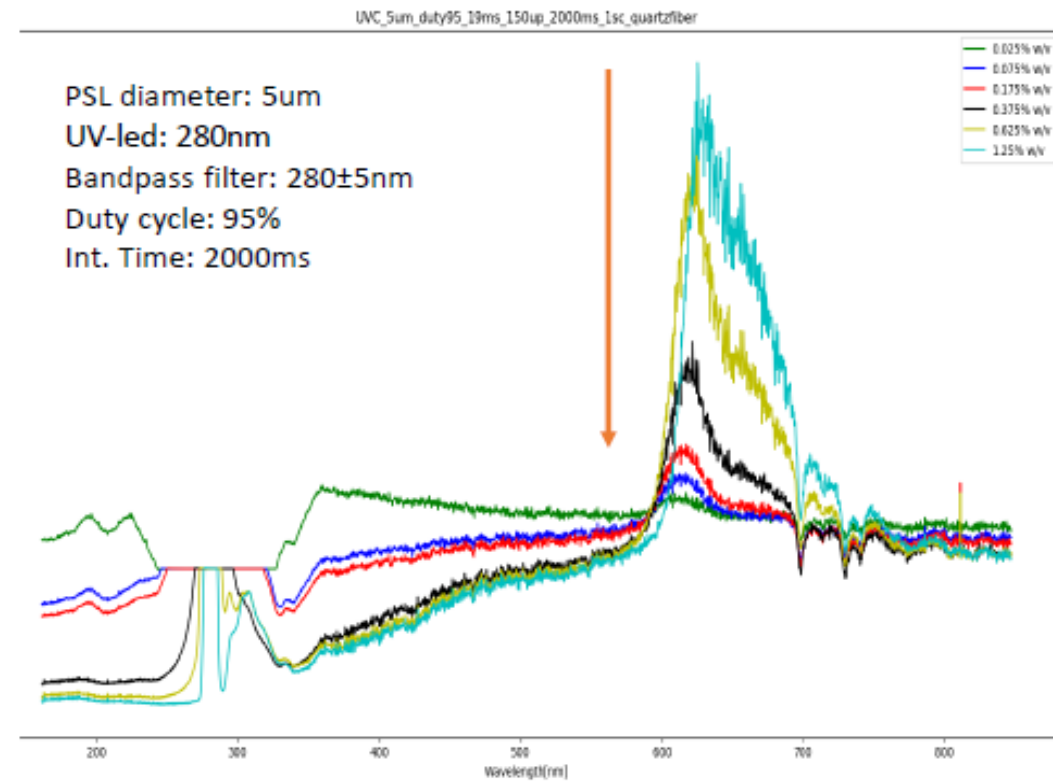
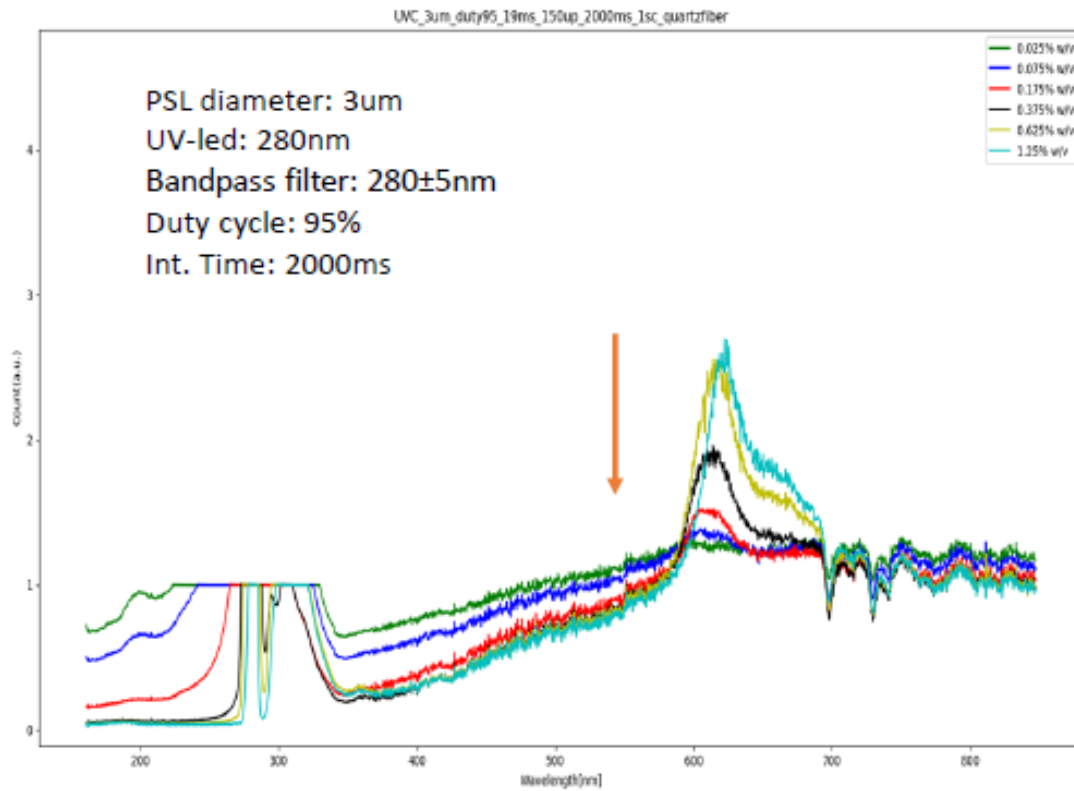


Setup sperimentale (attuale)

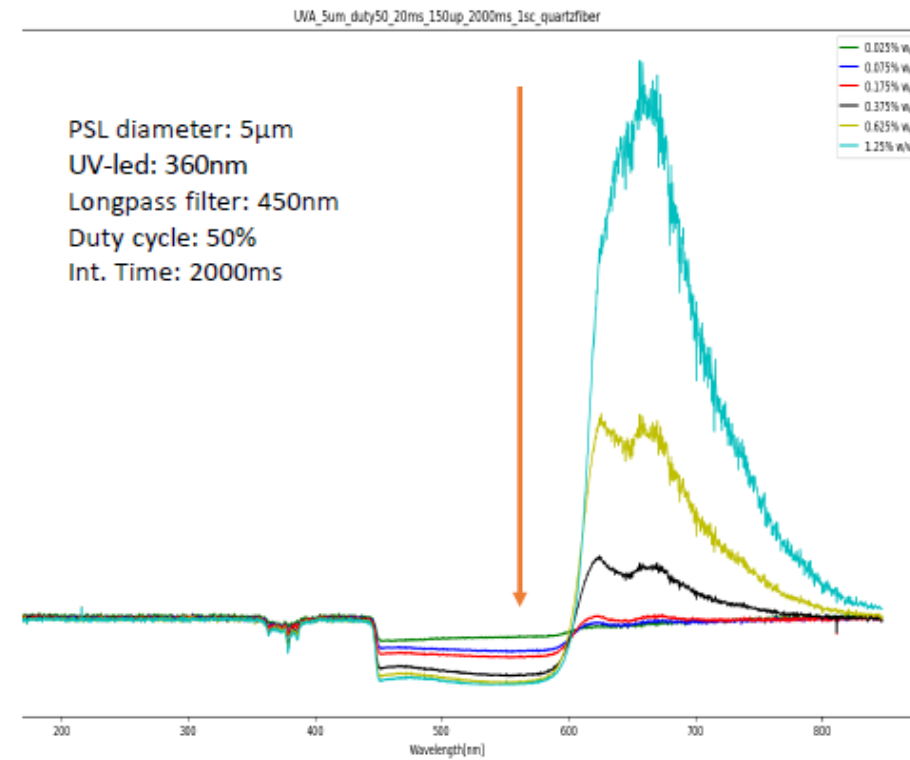
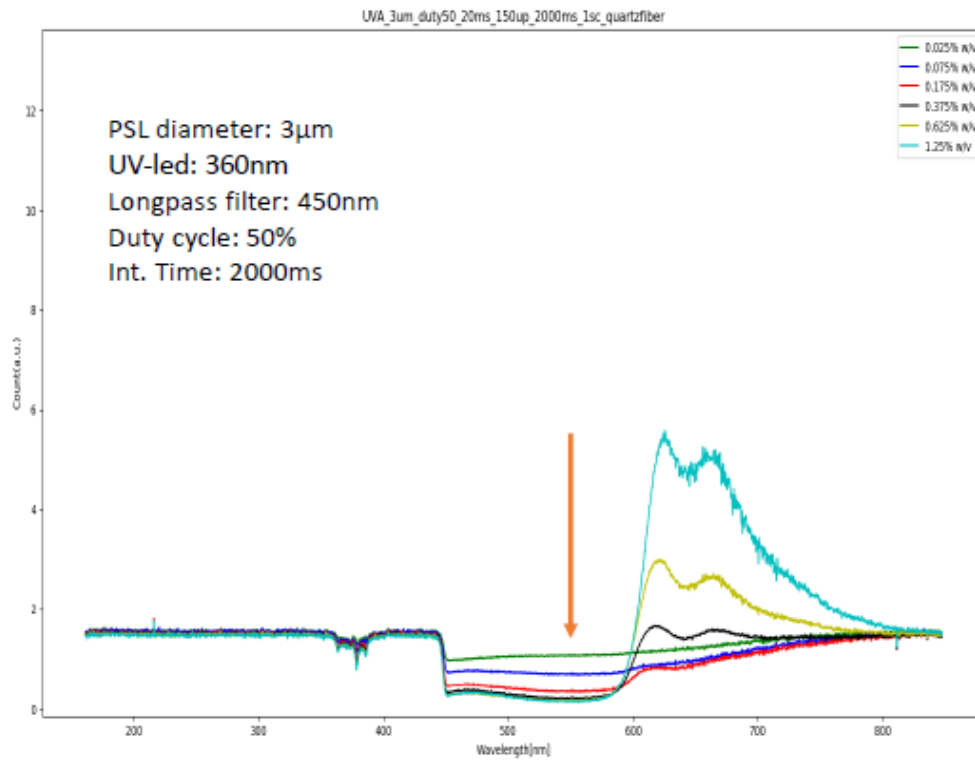
- Sorgenti luminose LED a 280 nm e 360nm
- Driver sorgenti controllabile da PC
- Ottiche e filtri di iniezione
- Camera portacampione
- Ottiche e filtri di raccolta
- Spettrometro UV/VIS
- SW di acquisizione degli spettri su PC



Risultati spettrometrici preliminari

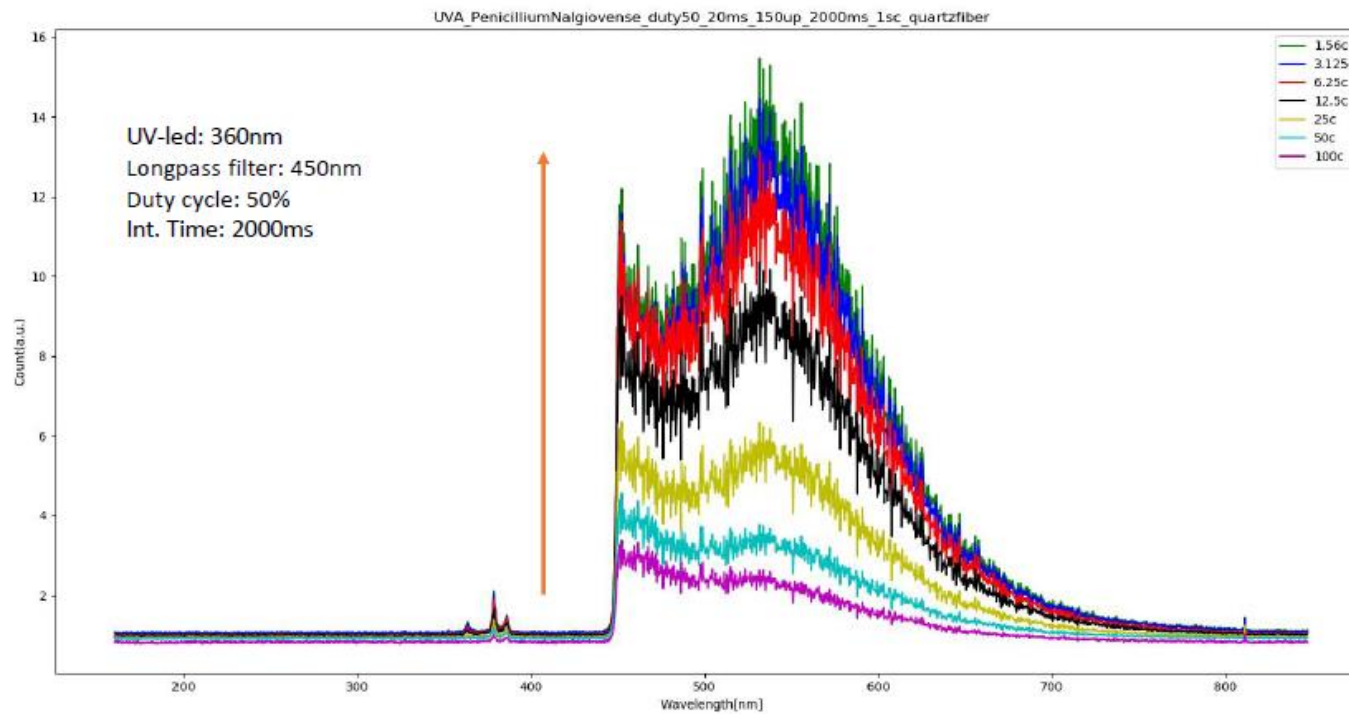


Risultati spettrometrici preliminari



Risultati spettrometrici preliminari

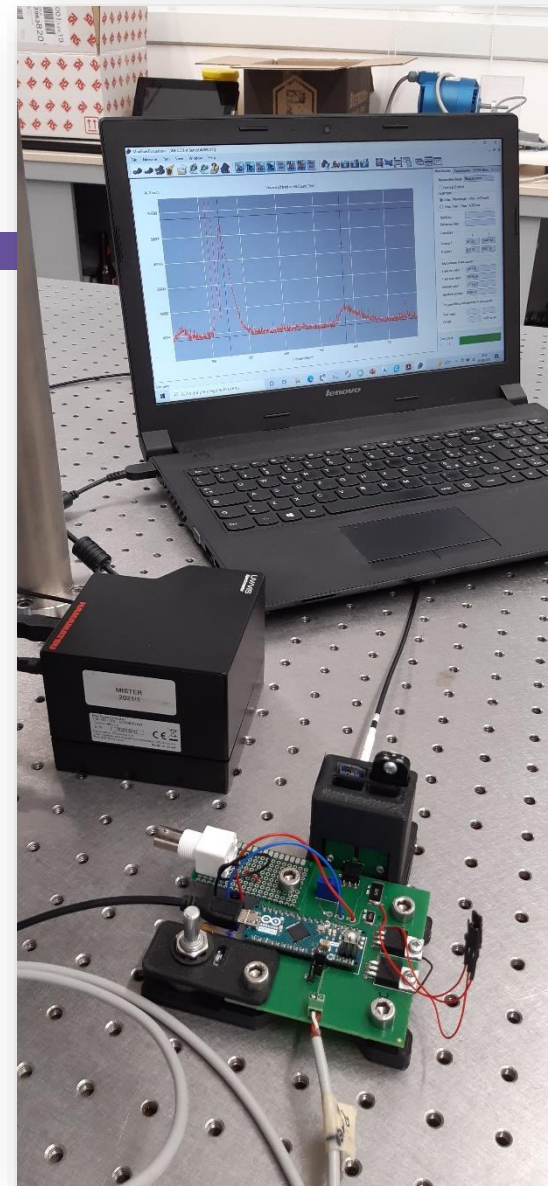
Penicillium Nalgiovense



Sensore ottico di spore fungine

Setup sperimentale (in lavorazione)

- Nuovo illuminatore UV
- Controllo elettromeccanico per cambio filtri ottici
- Sistema elettropneumatico di raccolta e espulsione campioni d'aria
- Sistema di filtraggio aria in ingresso e in uscita
- Camera di analisi a caricamento automatico
- Software di automazione e controllo meccanica, acquisizione spettri e gestione dati

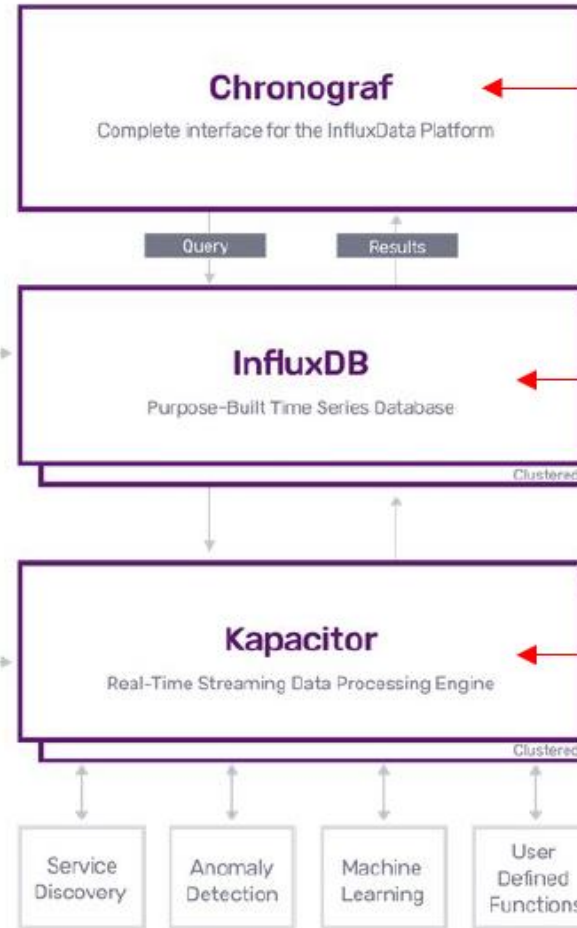
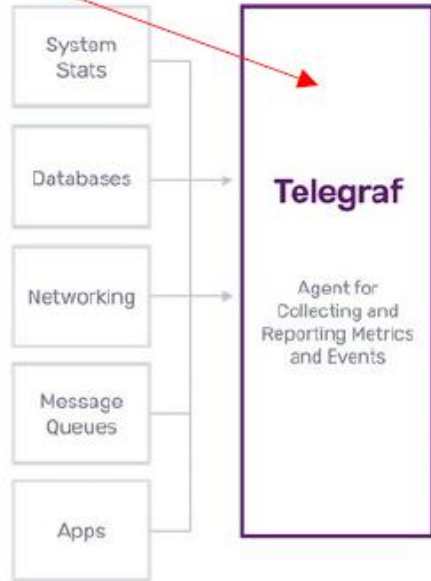


Il database InfluxDB

Stack completo all by



data collector

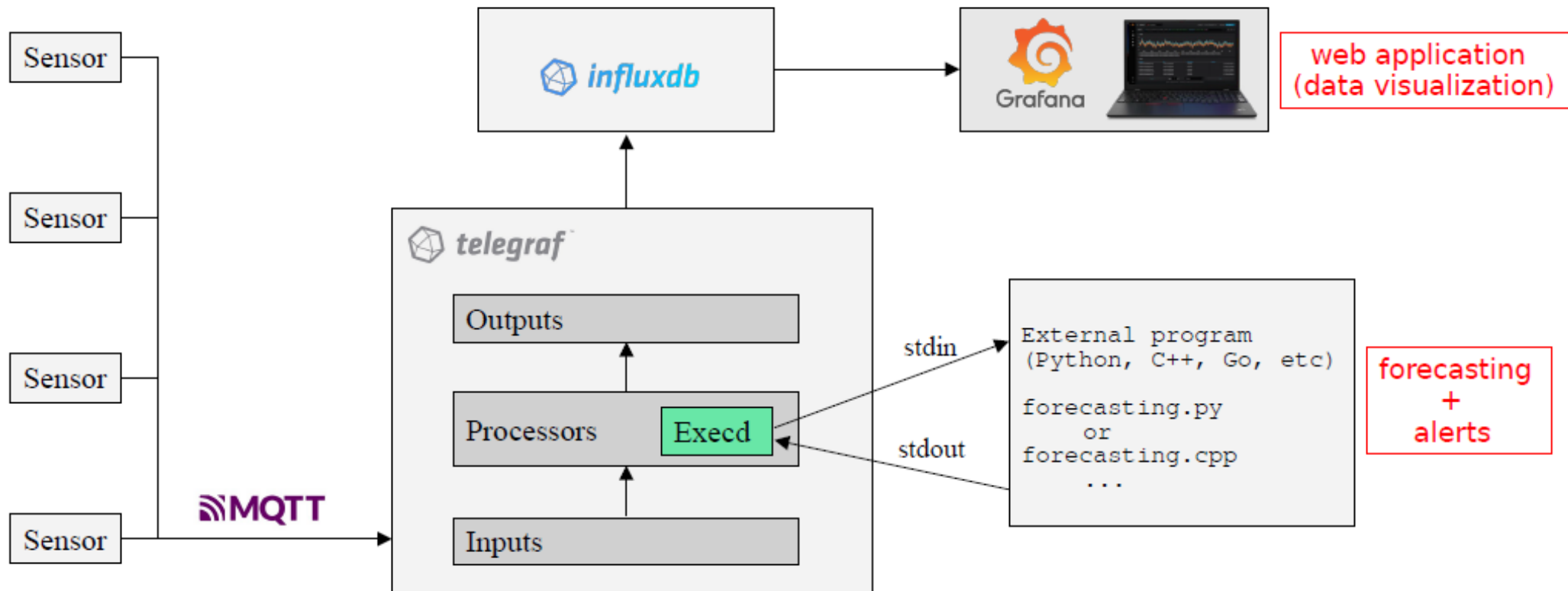


data visualization

database

data processor

Il database InfluxDB



La dashboard Grafana



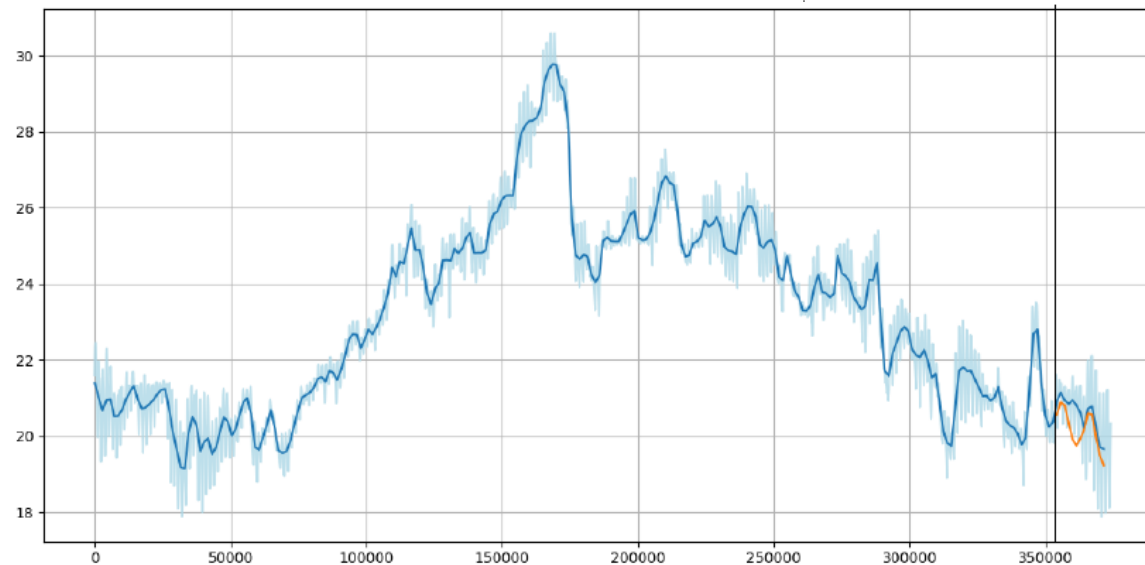
Elaborazione predittiva dei dati

FORECAST DI TIME SERIES CON METODI PARAMETRICI

Autoregressive model (non stazionario) – AR

Moving average model (stazionario) – MA

La variabile da modellare dipende linearmente dai suoi precedenti valori e da un termine stocastico



← FIT FORECAST →

AR	MA
$X_t = c + \sum_{i=1}^p \varphi_i X_{t-i} + \varepsilon_t$	$X_t = \mu + \varepsilon_t + \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i}$
Relazione fra l'osservazione e un numero p di osservazioni precedenti	Relazione fra l'osservazione e gli scarti con la media mobile in una finestra di larghezza q

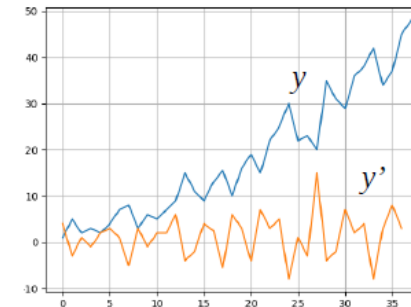
AR + MA = ARMA

FORECAST DI TIME SERIES CON METODI PARAMETRICI

Auto-Regressive + **Integrated** + Moving Average = **ARIMA** model

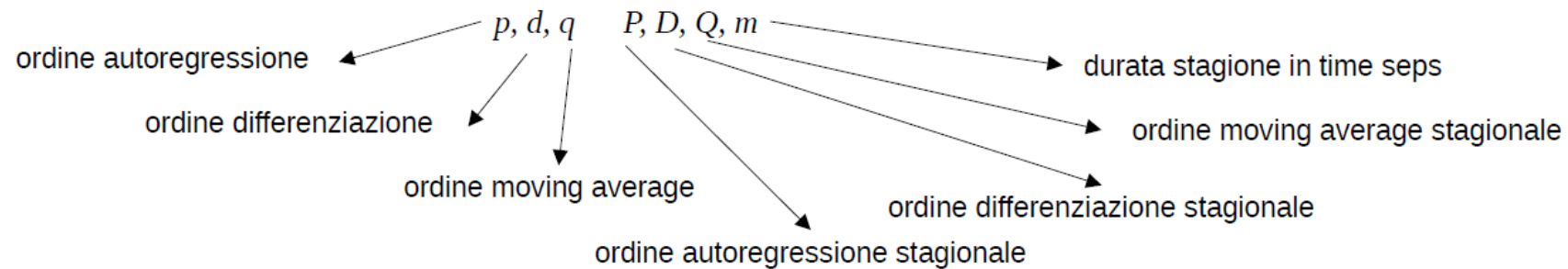
generalizzazione del modello ARMA utile in presenza di trend:

- la serie viene prima differenziata $\rightarrow y_t' = y_t - y_{t-1}$
- poi viene applicato il modello ARMA

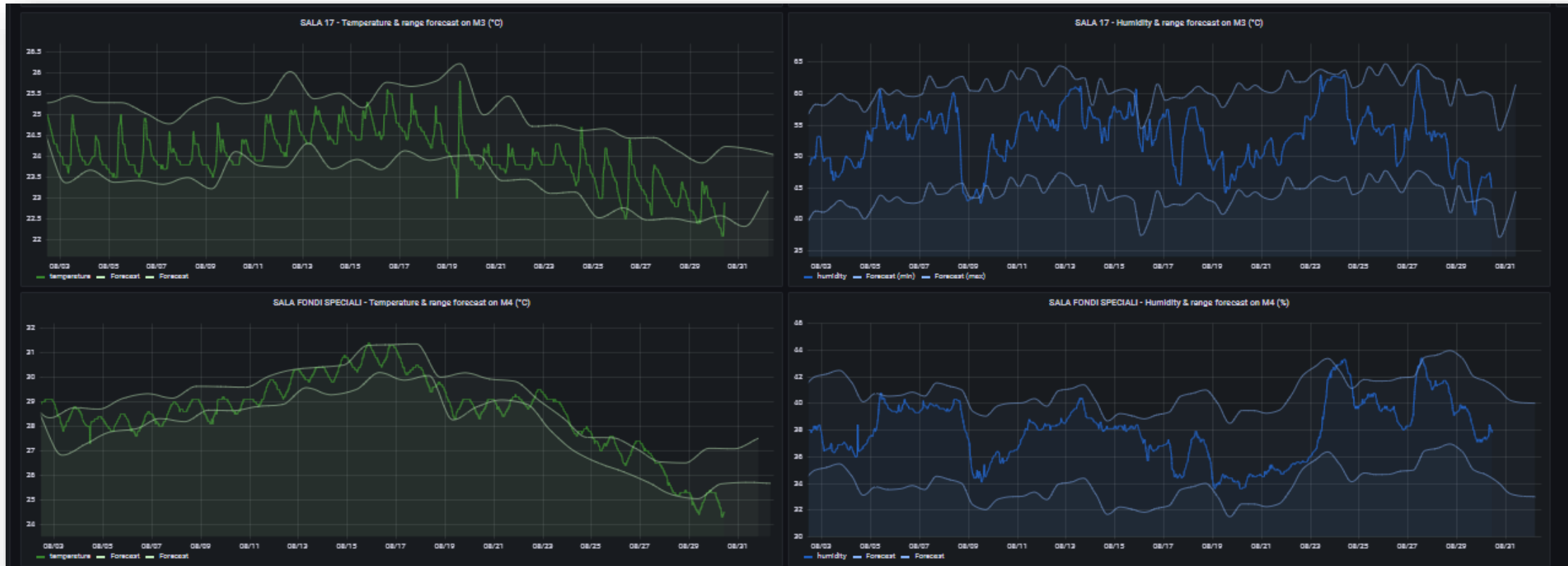


ARIMA model + seasonal component = **SARIMA** model

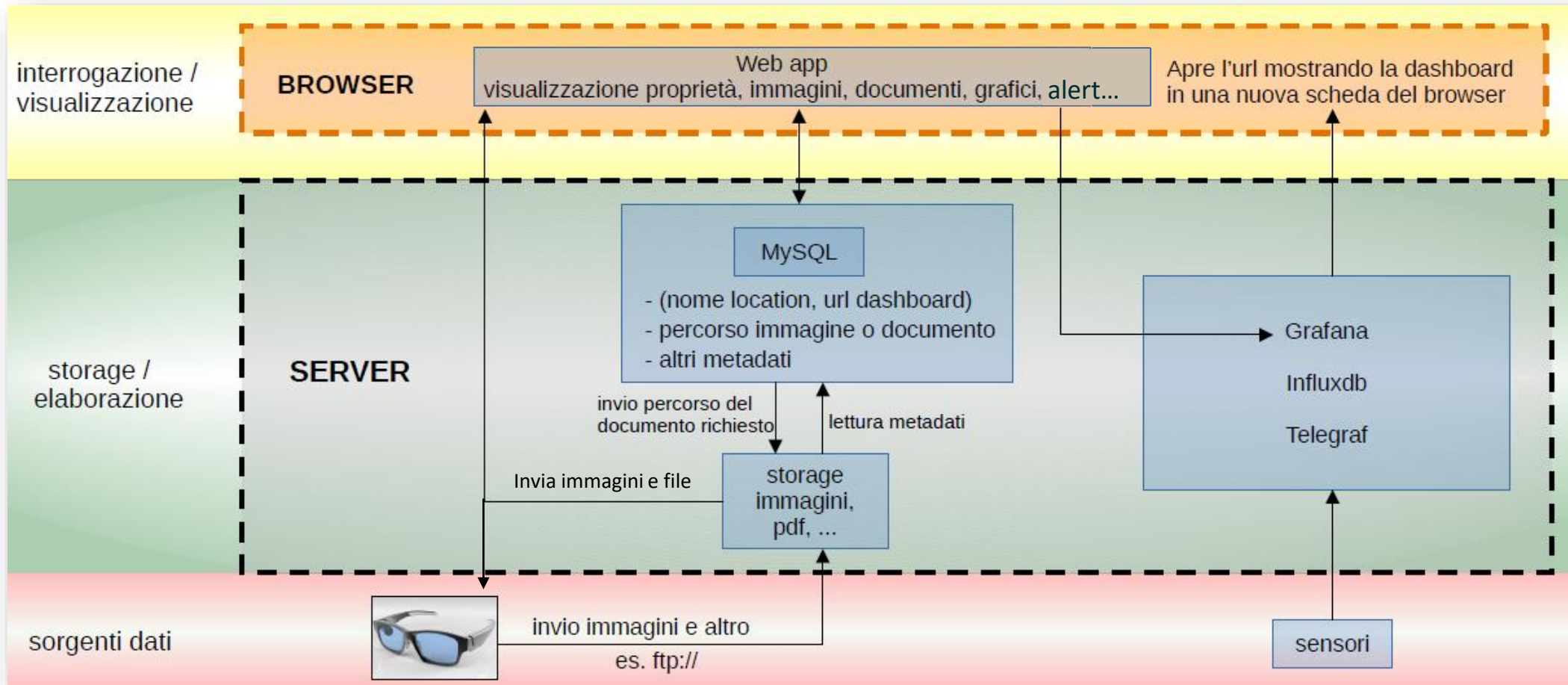
aggiunge un nuovo set di parametri per tenere conto della componente stagionale, cioè presenza di cicli ripetuti



Elaborazione predittiva dei dati



La piattaforma di Crisalide (in lavorazione)



progettocrisalide.it

Pietro De Nicola

Senior researcher

denicola@laboratoriomister.it

+39 051 639 9987

MISTER Smart Innovation S.c.r.l.

Via P. Gobetti, 101 – Bologna

www.laboratoriomister.it