



TAP Project: Sistema Real-Time per l'Analisi delle Fluttuazioni Valutarie



L'obiettivo è quello di monitorare
in tempo reale
i cambi di valuta a partire dai dati forniti
dall'API FXRates.
I dati vengono acquisiti in modo continuo,
elaborati per calcolare le variazioni dei tassi di
cambio
e salvati per consentire analisi e confronti nel
tempo.

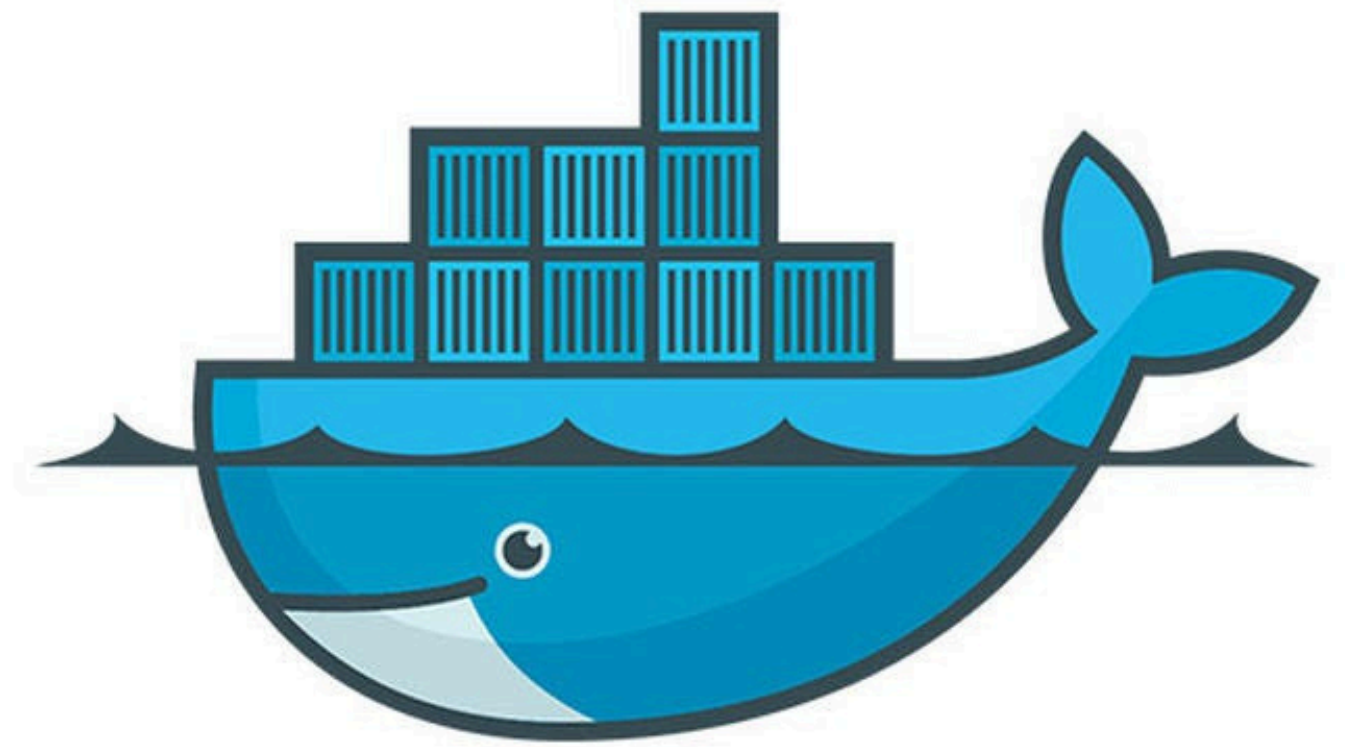


Il progetto è rivolto a professionisti e aziende che operano in contesti internazionali e hanno la necessità di conoscere in tempo reale le variazioni dei tassi di cambio per prendere decisioni rapide e informate in ambito di investimenti, commercio estero, esportazioni e acquisti internazionali.

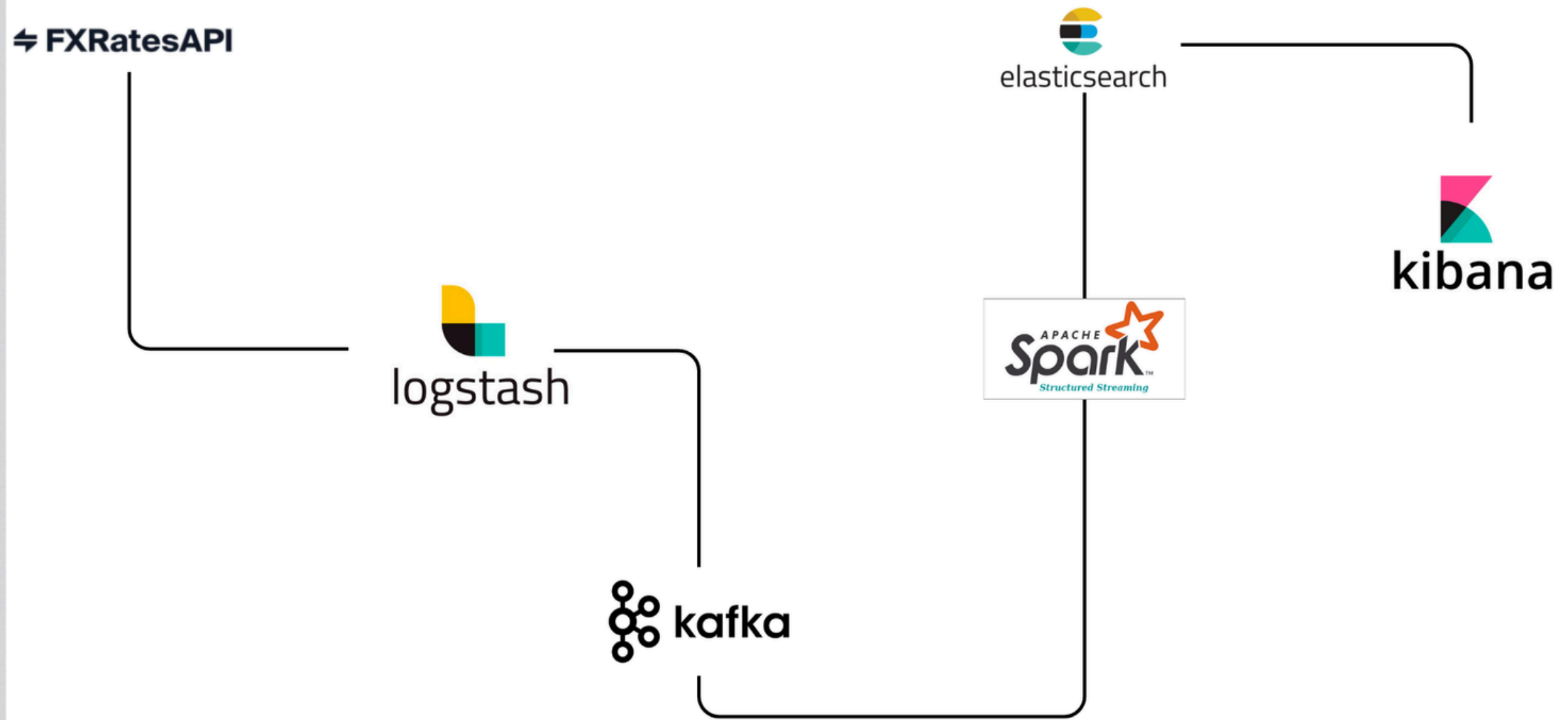
Risolve il problema della latenza e della frammentazione dei dati valutari, offrendo una pipeline che acquisisce, elabora e visualizza solo gli eventi significativi.

Il sistema monitora diverse categorie di valute: fiat, commodity e crypto, permettendo analisi mirate e confronti tra segmenti di mercato.

L'intera infrastruttura è containerizzata con Docker, garantendo portabilità, isolamento e facilità di distribuzione su qualsiasi ambiente.



docker



Detect currency exchange rate changes in real time



⇌ FXRatesAPI

L'API rappresenta la sorgente dei dati della pipeline.

Fornisce in tempo reale i tassi di cambio a partire dalla base USD.

L'API restituisce dati strutturati (JSON), facilmente integrabili in una pipeline di streaming.

Inoltre sono presenti diverse categorie di valute: fiat, commodity e crypto permettendone il successivo confronto tra mercati diversi.

```
{
  "success": true,
  "terms": "https://fxratesapi.com/legal/terms-conditions",
  "privacy": "https://fxratesapi.com/legal/privacy-policy",
  "timestamp": 1769194920,
  "date": "2026-01-23T19:02:00.000Z",
  "base": "USD",
  "rates": {
    "ADA": 2.7361119222,
    "AED": 3.6731007322,
    "AFN": 66.3163128418,
    "ALL": 82.5400107298,
    "AMD": 379.0700583486,
    "ANG": 1.7880002907,
    "AOA": 912.2151369617,
    "ARB": 5.5520393254,
    "ARS": 1434.510160584,
```



Logstash è il componente che si occupa della raccolta e preparazione dei dati.

Le sue funzioni principali nel progetto sono:

- acquisire i dati dall'API
- parsing del JSON
- normalizzazione dei campi

Una volta processati, i dati vengono:

- ingestati su un topic Kafka sotto forma di eventi
- pronti per essere elaborati in streaming

```
base_currency => "USD",
    "rate" => 0.8523081525,
    "target_currency" => "EUR",
    "@timestamp" => 2026-01-23T14:05:43.341691386Z,
    "ingest_time" => "2026-01-23T14:05:43.341691386Z",
    "source" => "fxratesapi"
}
{
    "base_currency" => "USD",
    "rate" => 16.294002638,
    "target_currency" => "LSL",
    "@timestamp" => 2026-01-23T14:05:43.341691386Z,
    "ingest_time" => "2026-01-23T14:05:43.341691386Z",
    "source" => "fxratesapi"
```



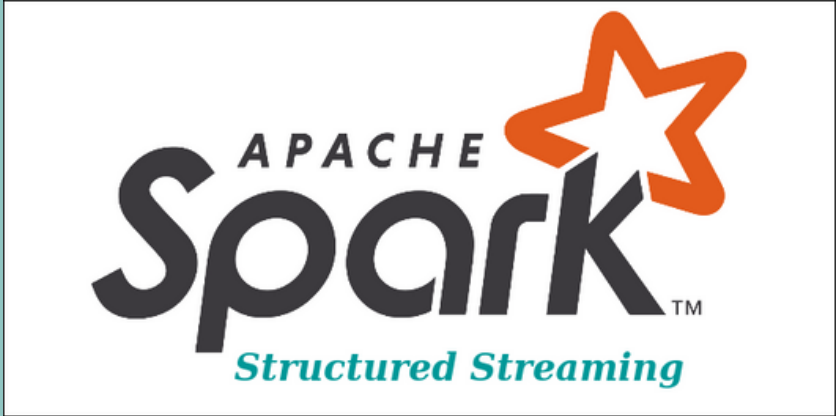
Apache Kafka

Kafka è il sistema
di messaggistica e streaming

Nella pipeline Kafka:

- riceve gli eventi da Logstash
- li memorizza in un topic
- li rende disponibili ai consumer
in modo affidabile e scalabile

```
===> Configuring ...  
Running in KRaft mode...  
===> Launching ...  
===> Using provided cluster id 4L6g3nShT-eMCtK--X86sw ...  
[2026-01-23 13:17:21,432] INFO Registered 'kafka:type=kafka.Log4jController' MBe  
[2026-01-23 13:17:21,672] INFO Registered signal handlers for TERM, INT, HUP  
(org.apache.kafka.common.utils.LoggingSignalHandler)  
[2026-01-23 13:17:21,675] INFO [ControllerServer id=1] Starting controller (kafk  
[2026-01-23 13:17:21,933] INFO Updated connection-accept-rate max connection cre  
(kafka.network.ConnectionQuotas)  
[2026-01-23 13:17:21,977] INFO [SocketServer listenerType=CONTROLLER, nodeId=1]  
endpoint : ListenerName(CONTROLLER) (kafka.network.SocketServer)  
[2026-01-23 13:17:21,979] INFO CONTROLLER: resolved wildcard host to ffa810d5940  
[2026-01-23 13:17:21,985] INFO authorizerStart completed for endpoint CONTROLLER  
(org.apache.kafka.server.network.EndpointReadyFutures)  
[2026-01-23 13:17:21,987] INFO [SharedServer id=1] Starting SharedServer (kafka.  
[2026-01-23 13:17:22,040] INFO [LogLoader partition=__cluster_metadata-0, dir=/t
```

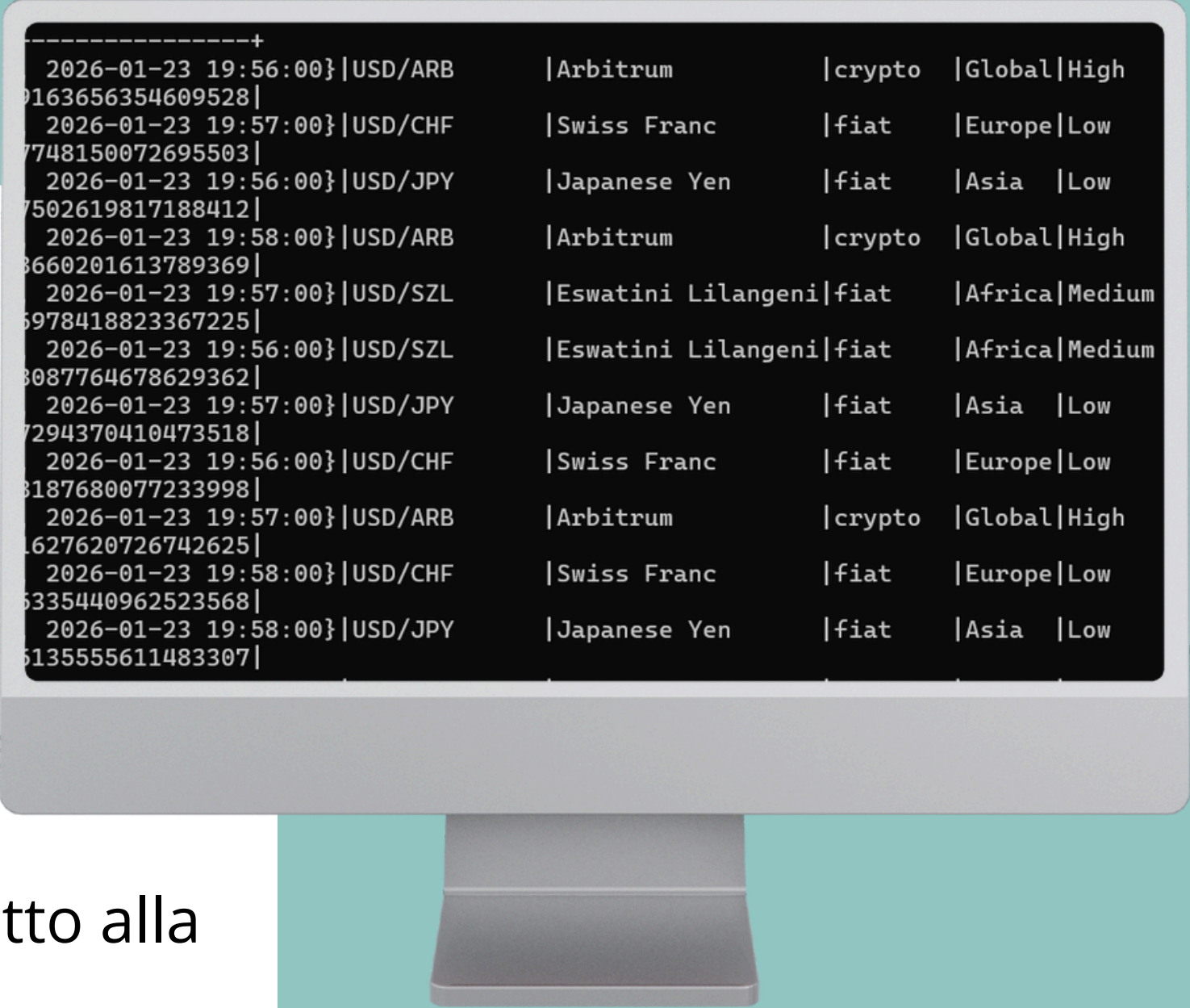
Apache Spark (Structured Streaming)

Apache Spark è il motore di calcolo distribuito del progetto.

Usando Spark Structured Streaming, il sistema:

- consuma in tempo reale i dati dal topic Kafka
- trasforma e arricchisce gli eventi valutari facendo il join con una tabella statica contenente informazioni aggiuntive
- esegue aggregazioni su finestre temporali scorrevoli
- calcola la variazione percentuale del tasso di cambio rispetto alla media
- filtra solo le variazioni significative tramite una soglia configurabile

Solo gli eventi che superano tale soglia vengono inoltrati a Elasticsearch, riducendo il rumore informativo e permettendo analisi mirate su anomalie e volatilità.





Elasticsearch – Storage e indicizzazione

Elasticsearch è il motore di indicizzazione e ricerca.
Nel progetto:

- riceve da Spark solo gli eventi già filtrati
- indicizza i dati in modo efficiente

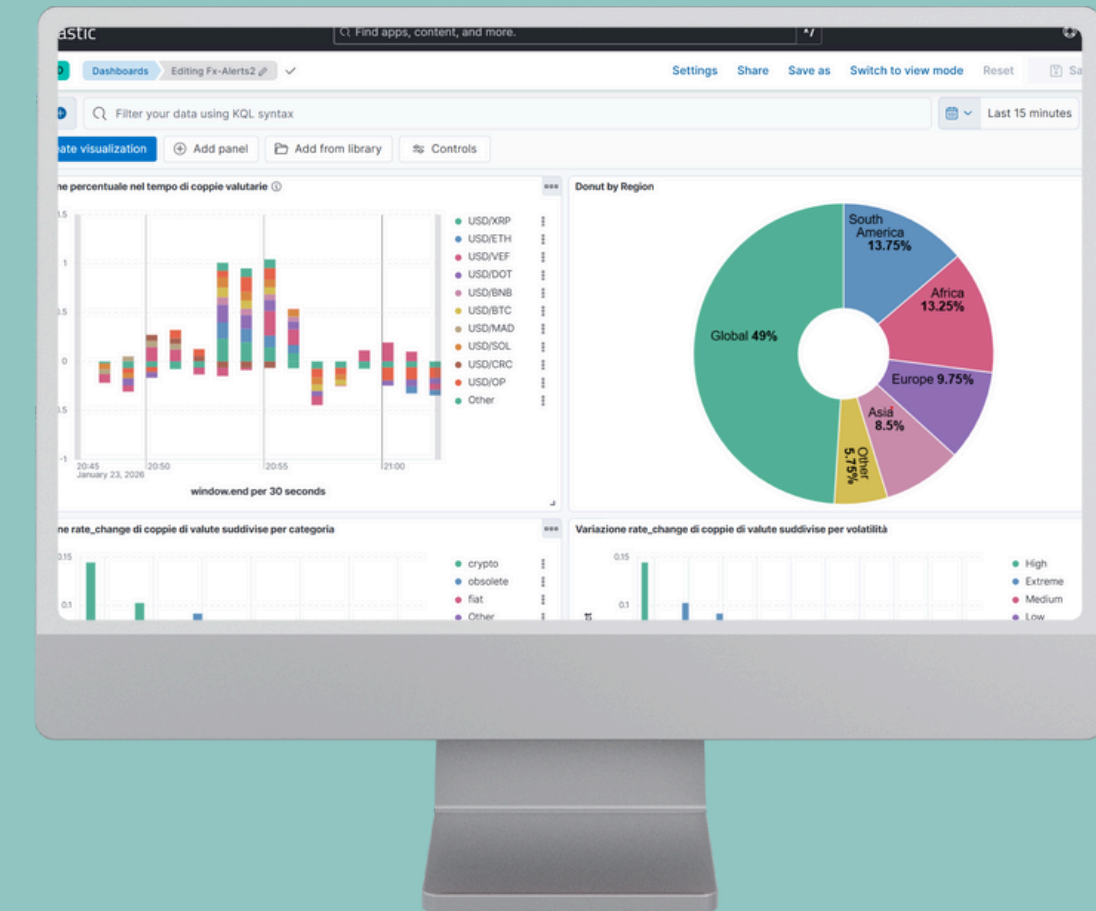


Kibana – Visualizzazione interattiva

Kibana è il livello di analisi, visualizzazione e monitoraggio.

Permette di:

- creare dashboard interattive
- visualizzare distribuzioni, trend e anomalie
- configurare alert su eventi significativi
- monitorare la volatilità delle valute in tempo reale



Grazie per l'attenzione!

```
lo@Antonio:~/Project$ docker compose down
[0000] /home/antonio/Project/docker-compos
t to avoid potential confusion
unning 7/7
Container spark           Removed
Container kibana          Removed
Container logstash        Removed
Container project-topics-1 Removed
Container elasticsearch   Removed
Container kafka            Removed
Network project_default   Removed
lo@Antonio:~/Project$ |
```