

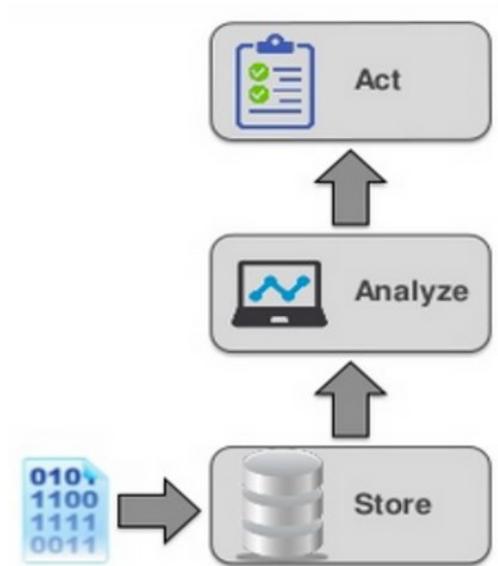


# La piattaforma prototipale IPPODAMO e le sue funzionalità

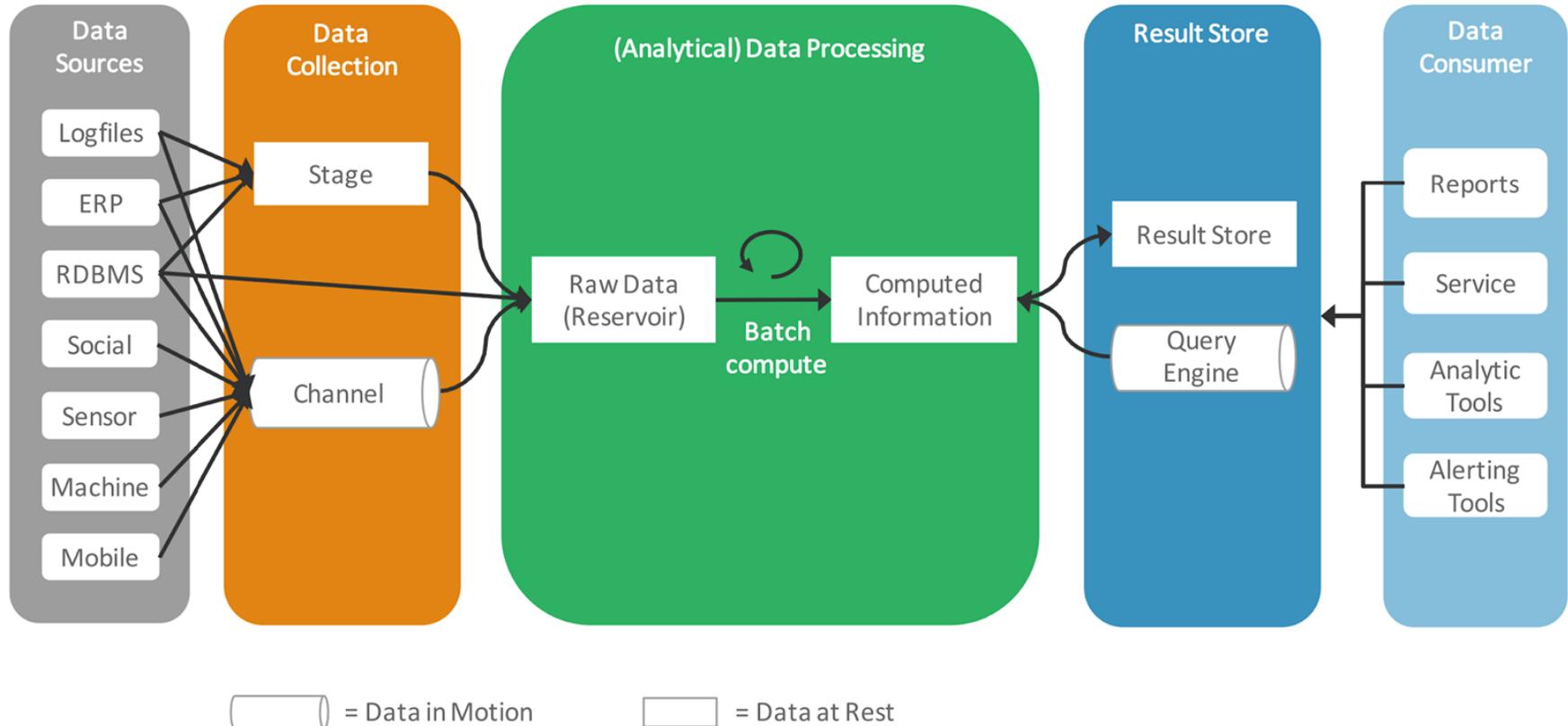
BI-REX Competence Center - 13/12/2021

# Sistemi Classici di (Big) Data Processing

- Introducono la cosiddetta “latenza decisionale”
- La risposta è prodotta “dopo il fatto”
- Il valore principale della situazione identificata è perso
- Le decisioni vengono prese su dati vecchi e obsoleti
- Paradigma ***Data at Rest***

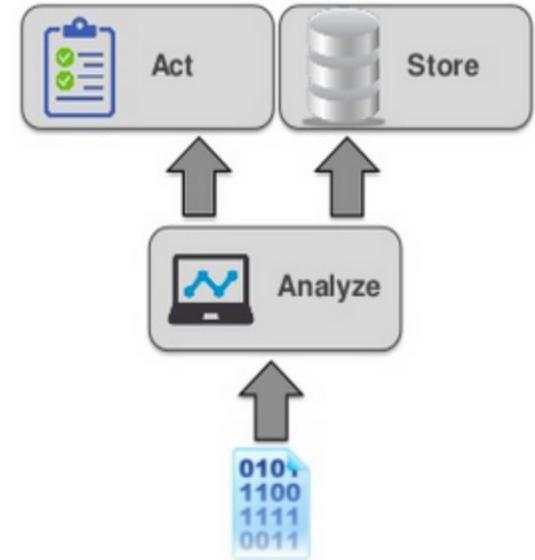


# Architettura di un Sistema Big Data Classico

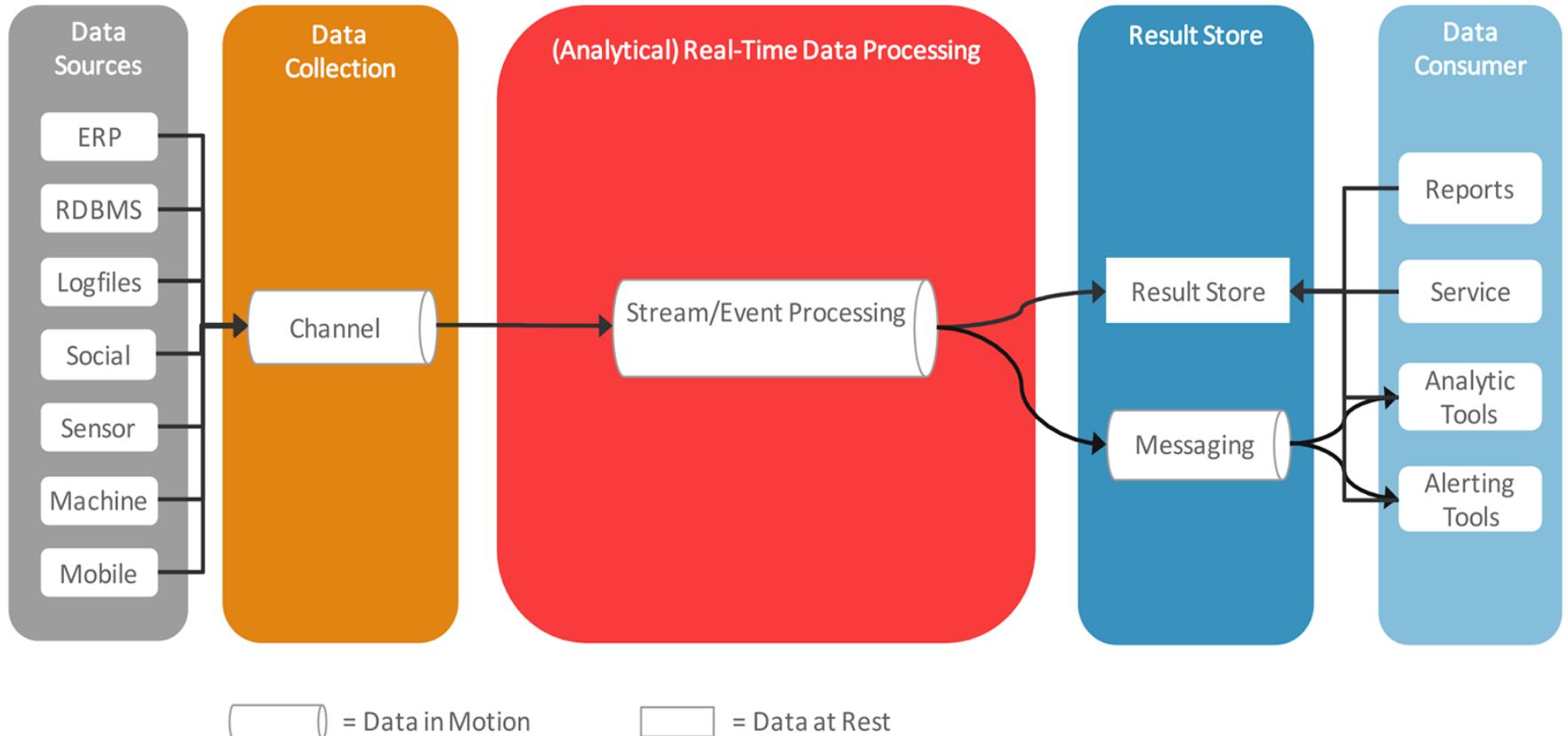


# La Nuova Era: *Streaming Analytics*

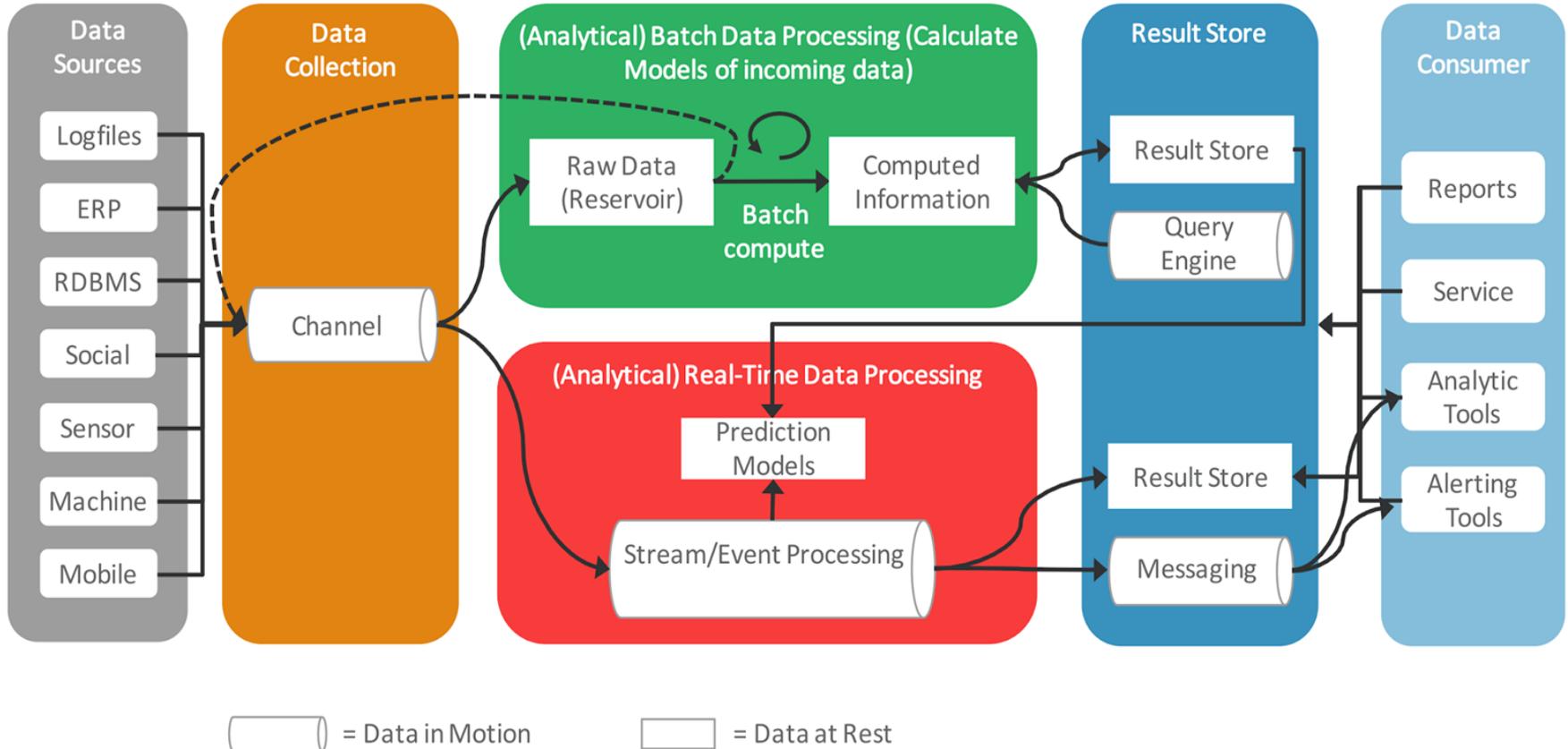
- L'evento viene analizzato in tempo (quasi) reale
- Le decisioni sono tempestive, contestuali e basate su dati recenti
- La latenza decisionale viene eliminata
- Paradigma ***Data in motion***



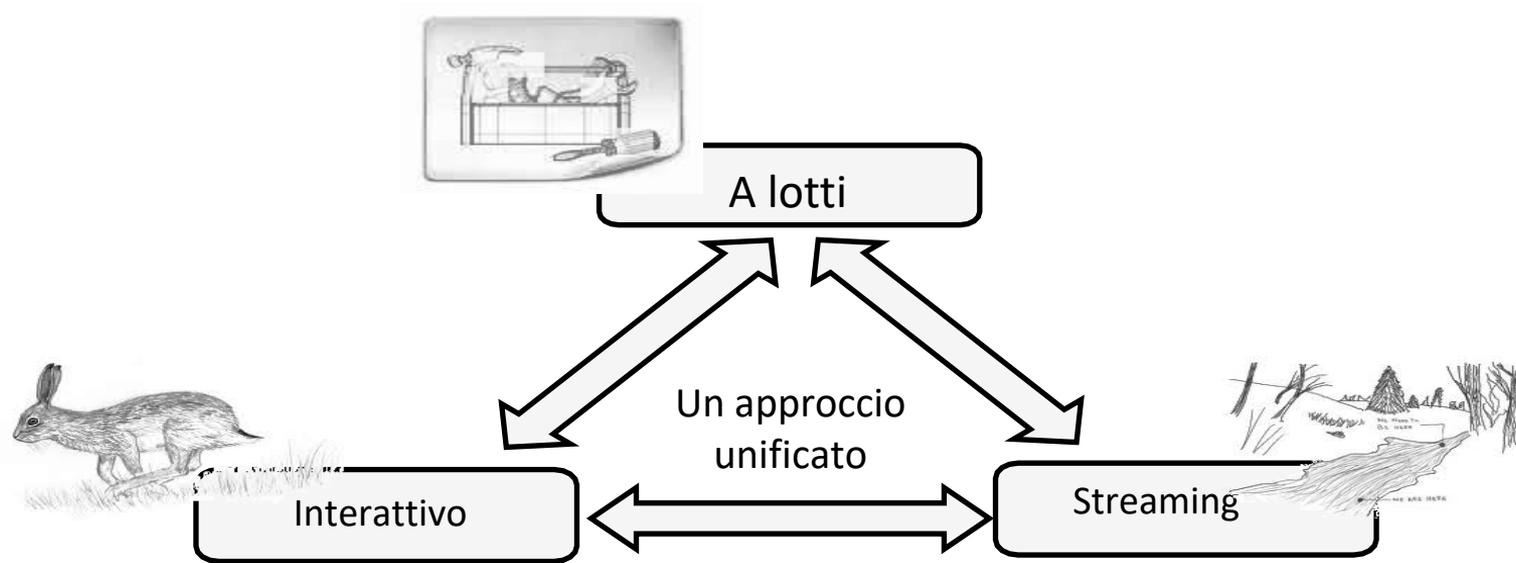
# Architettura di un Sistema Big Data Moderno



# Architettura Unificata



# Desiderata di un Framework Elaborazione Dati

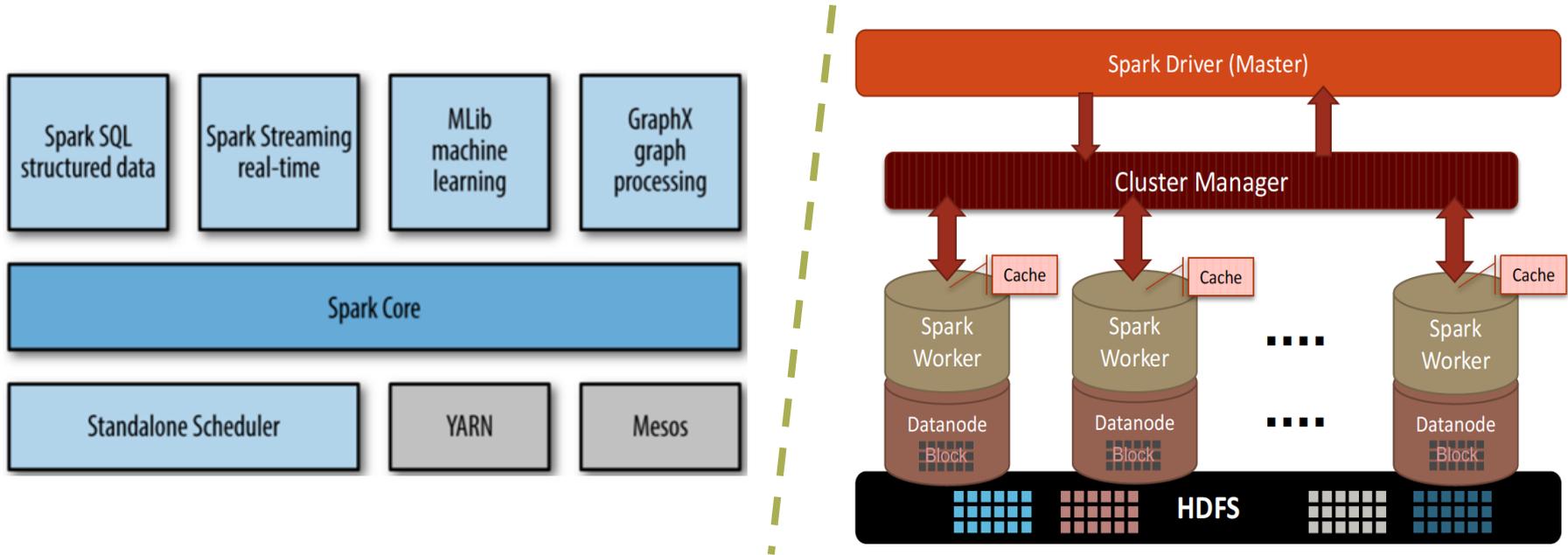


Supportare calcolo di tipo a lotti, *streaming* e interattivo...

... facilitandone la composizione

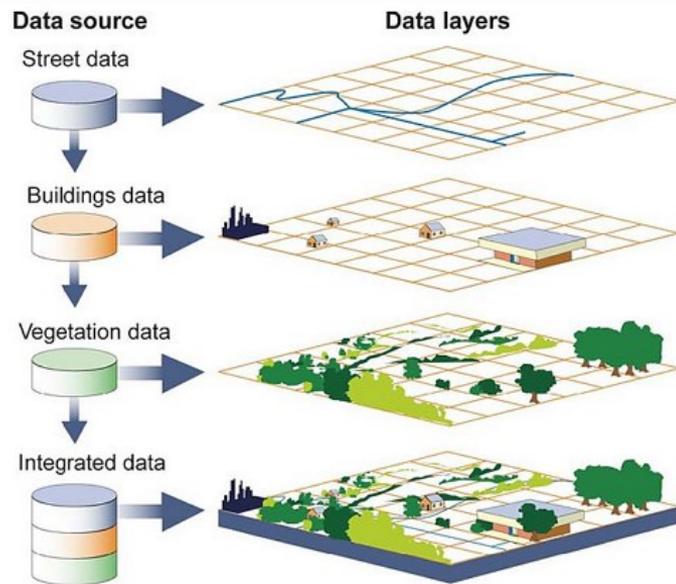
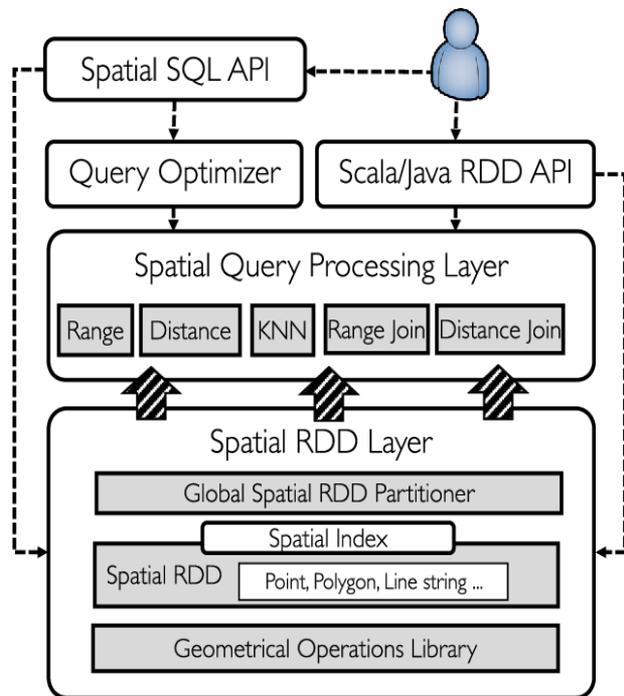
Facilitare lo sviluppo di algoritmi sofisticati usabili con tutti i paradigmi

# Apache Spark\*: Un Framework Big Data Distribuito



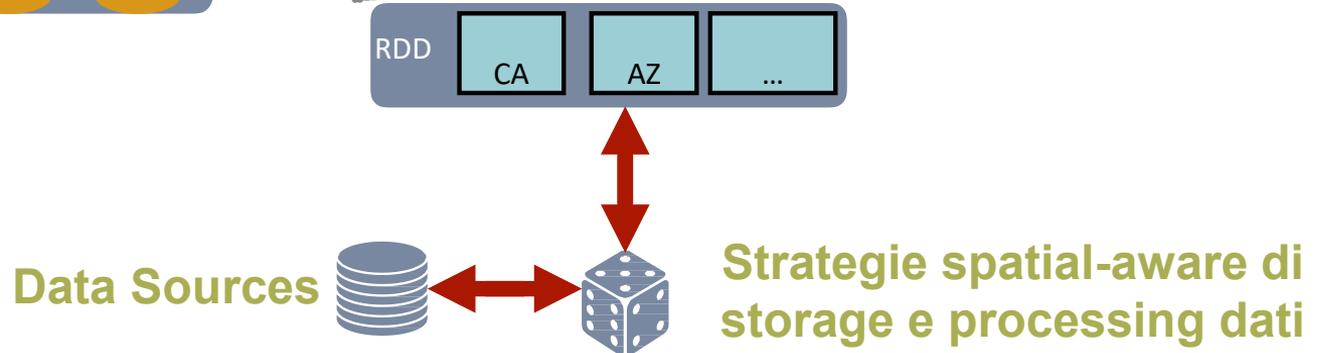
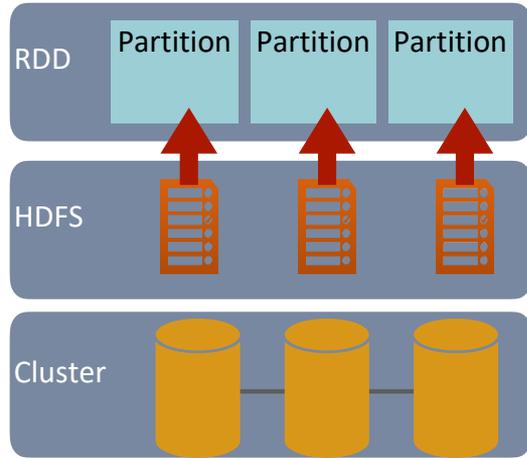
\*Zaharia *et al.* Resilient distributed datasets: a fault-tolerant abstraction for in-memory cluster computing, In Proc. of USENIX NSDI'12. 2012

# Gestione del Dato Spazio-Temporale su Spark\*

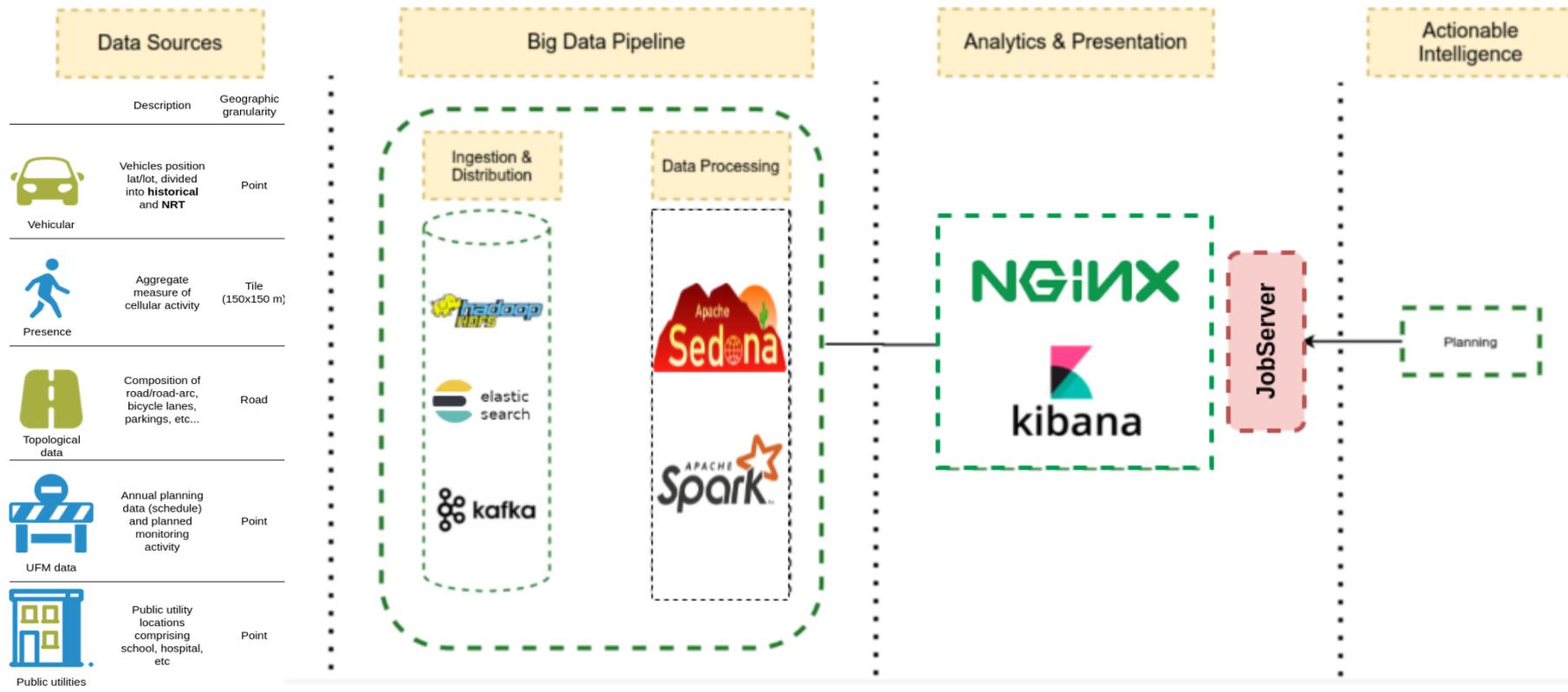


\*Yu, J., Zhang, Z. & Sarwat, M. Spatial data management in apache spark: the GeoSpark perspective and beyond, *Geoinformatica* 23, 37–78 (2019).

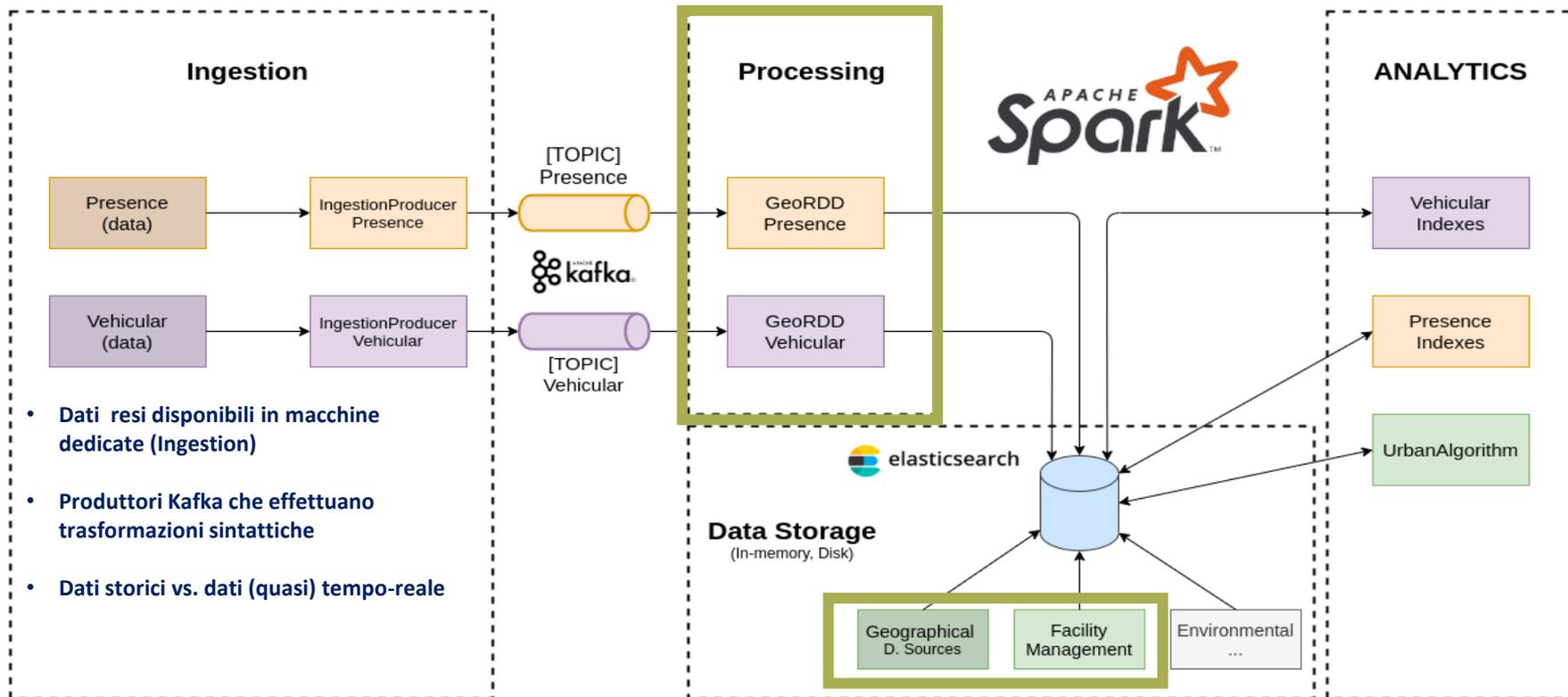
# Partizionamento del Dato Spaziale



# IPPODAMO (1/2): Ecosistema Tecnologico



# IPPODAMO (2/2): Pipeline Big Data



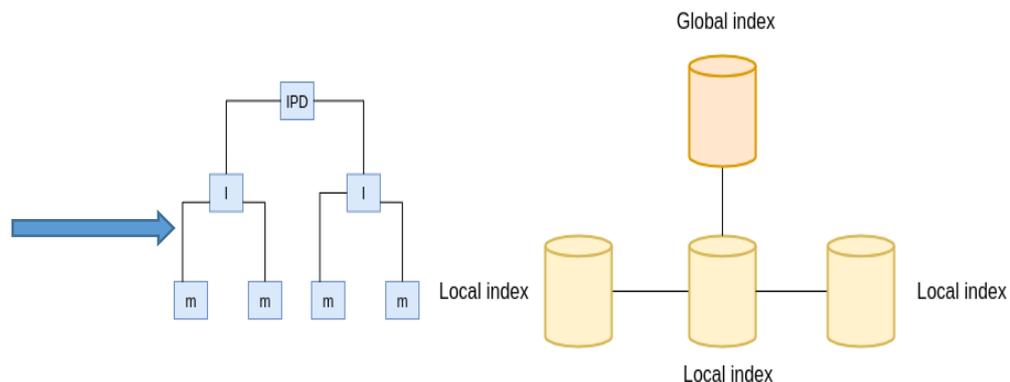
# Elaborazione (1/2): Dati Topologici

- Comprendono topologia stradale, piste ciclabili, parcheggi, ospedali, dati FM, ...
- Caricati nel sistema e partizionati tra i nodi per sfruttare i benefici del calcolo parallelo
- Procedura dedicata per l'aggiornamento del dataset

## Partizionamento dato



## Indice (distribuito) dato



## Elaborazione (2/2): Dato Veicolare

- Pulizia e arricchimento dato: data la latitudine e longitudine il problema è trovare la strada più vicina a cui appartiene (operazione k Nearest Neighbor)
- La scelta dipenda da una “nozione di distanza”
- Limite superiore del processo di elaborazione dato imposta dal tempo di arrivo del dato (in tempo reale, ogni 60')



- Operatore kNN distribuito sfrutta indicizzazione
- Elaborazione traccia giornaliera in circa 45 secondi
- Elaborazione dato di contatto con granularità arco-strada

# Indice di Attività

- Misura del livello di attività in un area d'interesse
- Indice composto considerando i contributi di diverse fonti dati
- Tipologie di indici diversi per caso d'uso



# Caso d'uso#1: Pianificazione Predittiva

	<b>PIANIFICAZIONE PREDITTIVA</b>  <b>USE CASE 1 (TRL 7)</b>  <i>“pianificazione interventi su input algoritmo”</i>	
<b>Descrizione sintetica</b>	<i>Test operativo per la pianificazione dei cantieri <b>non</b> vincolati dalla programmazione annuale</i>	
<b>PARAMETRI INPUT FM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Storico</li> <li>• Interferenze</li> <li>• Monitoraggio</li> </ul>	
<b>PARAMETRI INPUT PARTENARIATO</b>	<u>Storico</u> - Traffico (TIM) - Presenza (TIM) - TPL (open data) - Interferenze	<u>NRT</u> - presenza (TIM) - flussi traffico (TIM) - eventi cittadini (open data) - TPL (open data)
<b>OUTPUT</b>	Esecuzione di 8 settimane di testing utilizzando piattaforma IPPODAMO per pianificazione predittiva interventi.	

**Dati intervento**

test01

44.495645819008516    11.337017668186647

3    Durata lavoro

0.5    Peso dato veicolare

Lavoro urgente (non considera la durata lavoro)

**PREDICI**

**Finestre proposte**

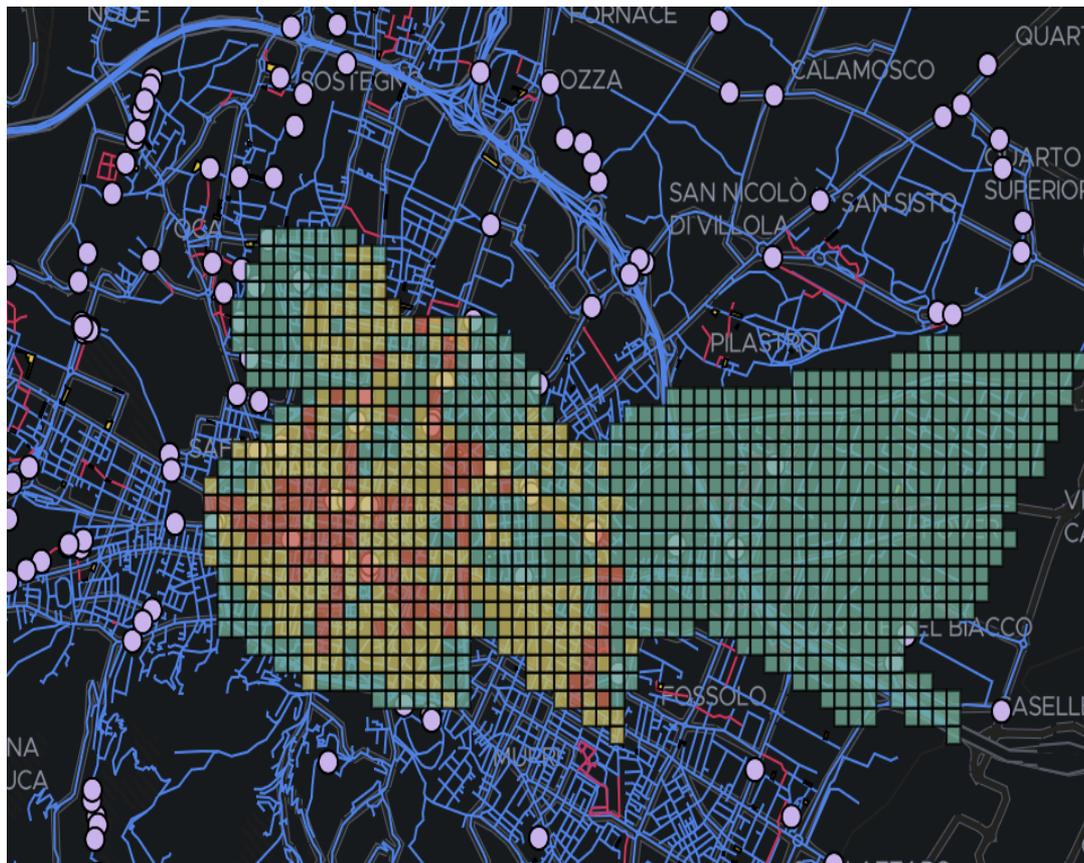
- Da 26/12/2021 a 28/12/2021
- Da 1/1/2022 a 3/1/2022
- Da 19/12/2021 a 21/12/2021
- Da 7/12/2021 a 9/12/2021

**SELEZIONA**



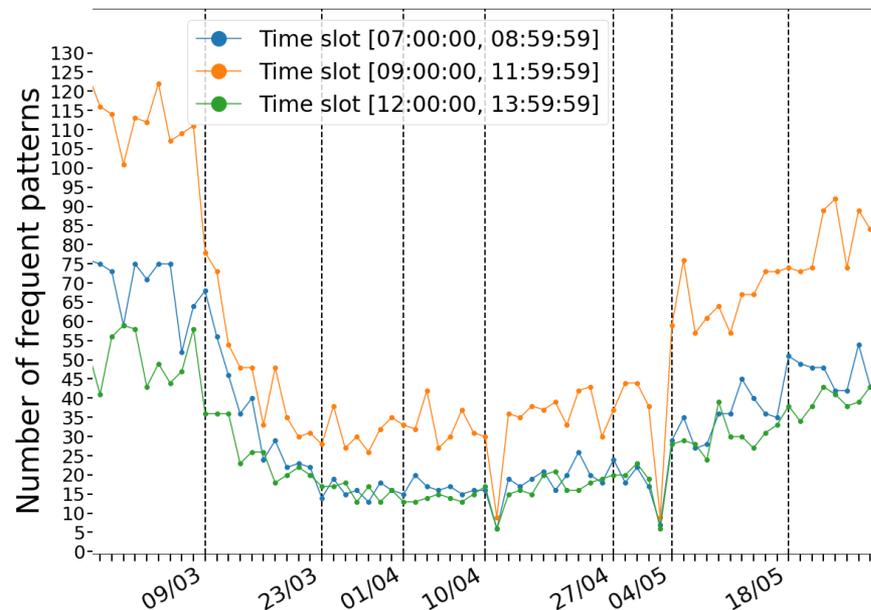
# Caso d'uso#2: Valutazione Quantitativa

	<b>VALUTAZIONE QUANTITATIVA PIANIFICAZIONE</b>  <b>USE CASE 2</b>  <i>“quantificazione bontà pianificazione interventi con indici pesati”</i>	
<b>Descrizione sintetica</b>	Test simulazione di analisi rispetto alla pianificazione già preimpostata	
<b>PARAMETRI INPUT FM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Storico</li> <li>• Interferenze</li> <li>• Monitoraggio</li> </ul>	
<b>PARAMETRI INPUT PARTENARIATO</b>	<u>Storico</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traffico (TIM)</li> <li>- Presenza (TIM)</li> <li>- TPL (open data)</li> <li>- Interferenze</li> </ul>	<u>NRT</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- presenza (TIM)</li> <li>- flussi traffico (TIM)</li> <li>- eventi cittadini (open data)</li> <li>- TPL (open data)</li> </ul>
<b>OUTPUT</b>	Strumento di visualizzazione per la correlazione di dati ad oggi non effettuata (es. mappe dinamiche).	



# Caso d'uso#3: Pianificazione Adattativa

	<b>PIANIFICAZIONE ADATTATIVA</b> <b>USE CASE 3</b> <b>“impatto evento imprevisto”</b>	
<b>Descrizione sintetica</b>	<i>Analisi comparativa impatto periodo COVID su tutti i dati del partenariato</i>	
<b>PARAMETRI INPUT FM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Storico</li> <li>• Interferenze</li> <li>• Monitoraggio</li> </ul>	
<b>PARAMETRI INPUT PARTENARIATO</b>	<u>Storico</u> - Traffico (TIM) - Presenza (TIM) - TPL (open data) - Interferenze	<u>NRT</u> - presenza (TIM) - flussi traffico (TIM) - eventi cittadini (open data) - TPL (open data)
<b>OUTPUT</b>	Valutazione <b>incidenza su viabilità</b> di campagne speciali attivate in reazione all'avvenimento: piste ciclabili “rafforzate”.	



IPPODAMO è capace di identificare se un intervallo predetto è affidabile e compatibile con il trend.



**Presentazione Demo  
Piattaforma IPPODAMO**



**ippodamo**  
project ●

**Domande?**

[ippodamoproject.it](http://ippodamoproject.it)