

Progetto Bandiera PNC-A.1.3

"Digitalizzazione della Pubblica Amministrazione della Provincia Autonoma di Trento"

CUP: C49G22001020001

Progetto AlxPA

AlxPA - Intelligenza artificiale nel sistema della PA
Presentazione Piattaforma



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



DIPARTIMENTO
PER LA TRASFORMAZIONE
DIGITALE

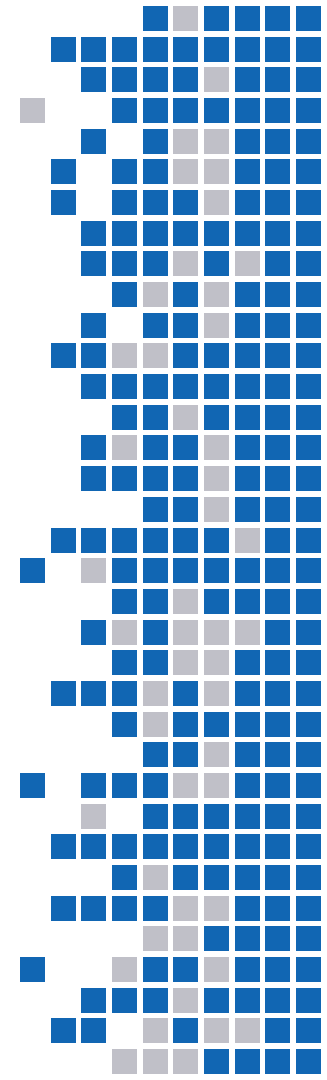


PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



FONDAZIONE
BRUNO KESSLER

In collaborazione con:



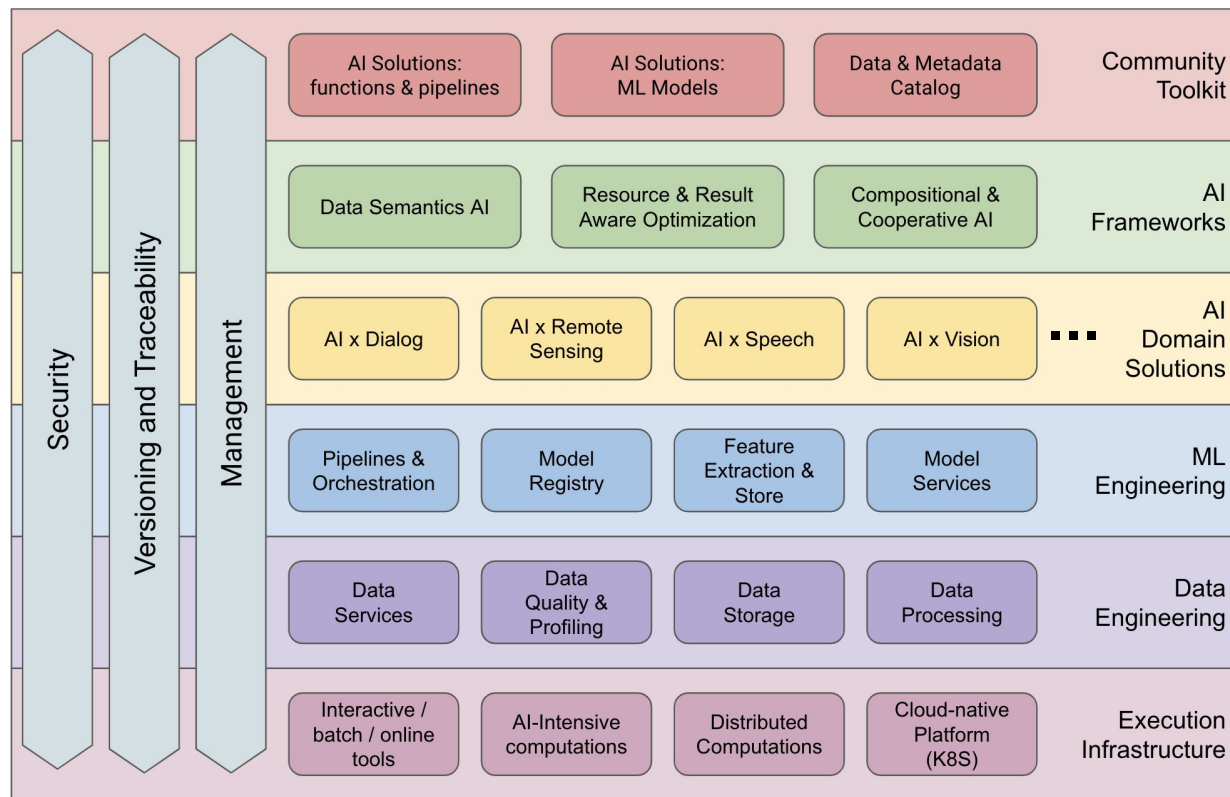
Agenda

- Presentazione della piattaforma sviluppata nel progetto AlxPA
- Approfondimento tecnico su funzionalità, architettura e componenti
- Illustrazione di utilizzo della piattaforma attraverso un esempio di implementazione di un servizio di AI

Piattaforma tecnologica: obiettivi

- Supportare **modellazione, implementazione, dispiegamento, ed esecuzione** di applicazioni AI avanzate (prodotti AI)
- Facilitare **riuso e adattamento** delle soluzioni nei contesti diversi (enti, obiettivi, risorse)
- **Ridurre il tempo e effort** necessary per la realizzazione degli scenari nuovi
- Focalizzarci su e supportare gli scenari, domini, e casi d'uso **specifici** per la PA

Architettura



AI Factory

- Estensioni
- Modularità
- Adattamento
- Riutilizzo

AI Management System

- Sviluppo
- Esecuzione
- Monitoraggio
- Evoluzione

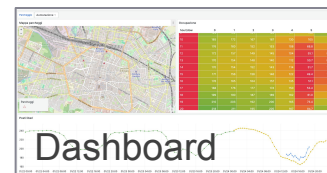
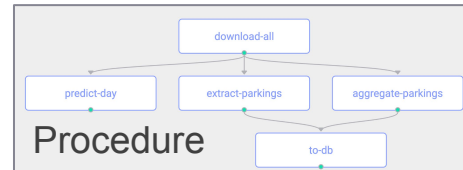
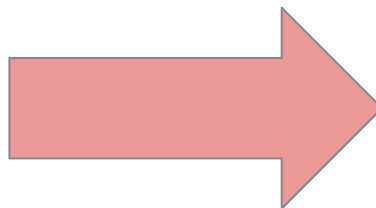
Principi

- Focalizzare sul **ciclo di vita delle soluzioni come prodotti**: creazione, gestione, esecuzione, evoluzione
 - Dati: Data Ops
 - ML: ML Ops
 - Applicazioni: Dev Ops
 - Codice: Git Ops
- Cloud-native e Cloud-first
 - Tecnologie Cloud, Open source, standard
 - Soluzioni come servizi in container

Piattaforma tecnologica: utilizzo

- Data Engineer

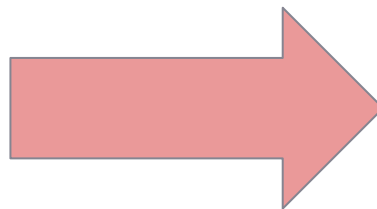
- Esplorare i dati (tecnicamente)
- Definire le procedure di elaborazione dati
- Gestire il ciclo di vita dei dati (deployment, aggiornamento, esposizione servizi)



Competenze: programmazione (Python, SQL, ..) e strumenti

Piattaforma tecnologica: utilizzo

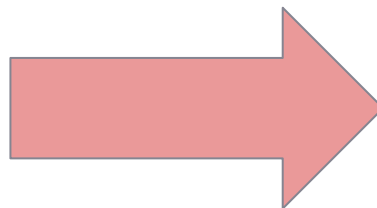
- ML Engineer
 - Esplorare i dati (tecnicamente)
 - Definire le procedure di elaborazione dati e creazione modelli ML
 - Gestire il ciclo di vita dei modelli (deployment, aggiornamento, esposizione servizi ML)



Competenze: programmazione (Python, AI e Data Science avanzata, ...) e strumenti corrispondenti

Piattaforma tecnologica: utilizzo

- Data Analyst
 - Esplorare i dati (tabelle virtuali e presentazione visualizzabile)
 - Incrociare e confrontare i dati
 - Derivare le visualizzazioni, KPI, metriche



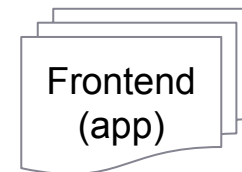
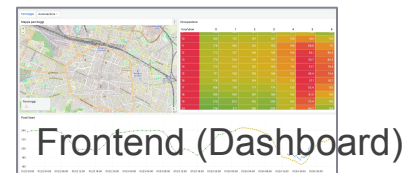
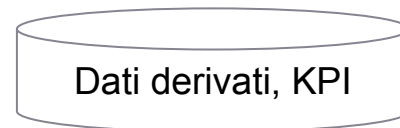
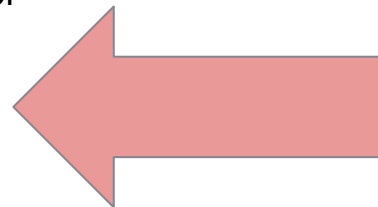
Dati derivati, KPI



Competenze: data exploration (SQL e strumenti specifici di BI)

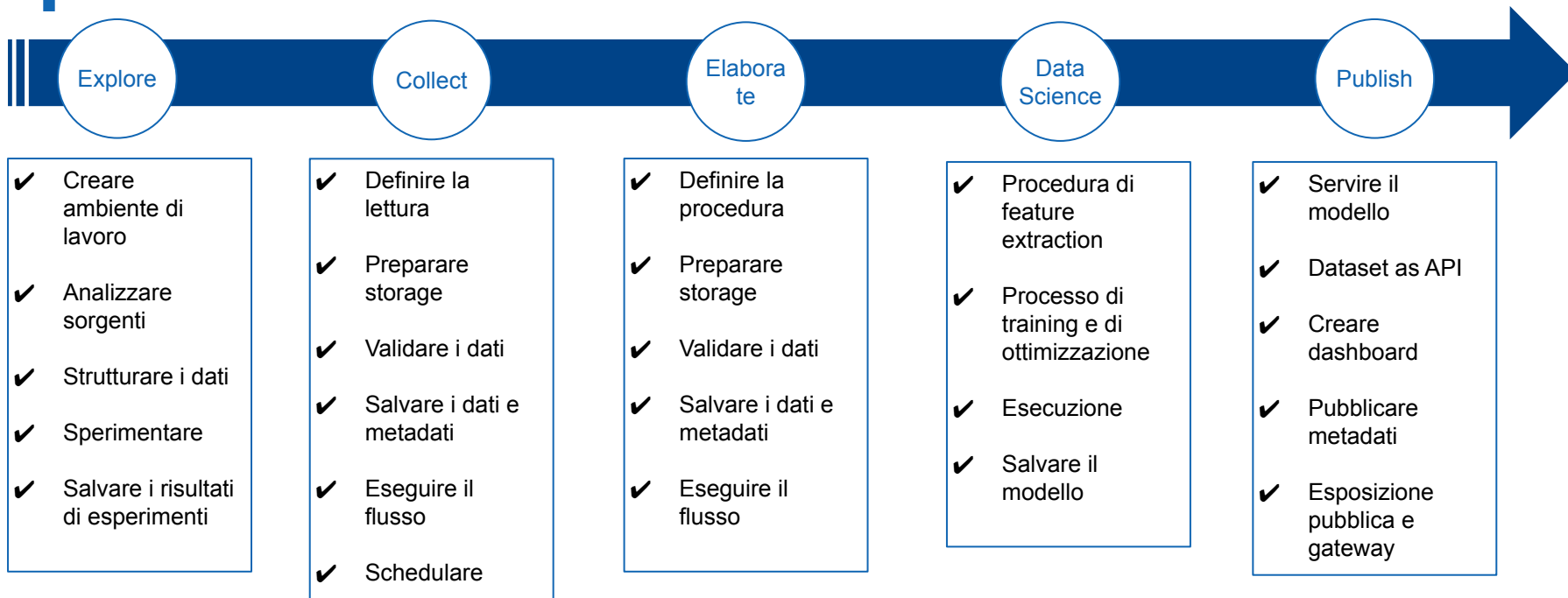
Piattaforma tecnologica: utilizzo

- Utente finale – Decision Maker
 - Consumatore della piattaforma: usa tool specifici e app, dashboard, servizi, ...



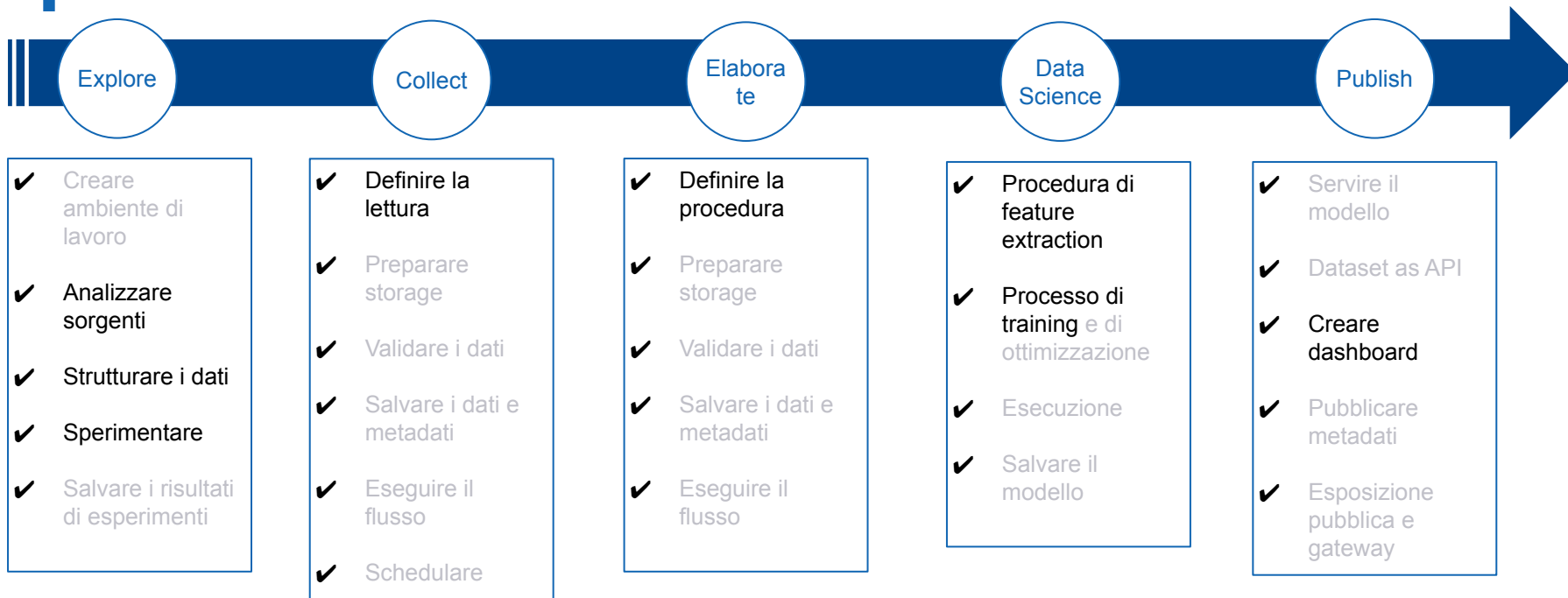
Competenze: Utilizzo dei tool di supporto (al decision maker, al cittadino)

Workflow



Esempio: recupero e storicizzazione dei dati di parcheggi, analisi di dati, costruzione del modello AI per prevedere l'occupazione, esposizione delle API di previsione, costruzione delle dashboard di supporto.

Workflow piattaforma AlxPA



AIMS: Automazione e supporto di gestione di life-cycle

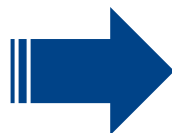
AI Factory: Utilizzo delle soluzioni e pattern specifici per domini (AI Domain Solutions)

Prodotti AI

Una soluzione **riusabile** e composto, basato su elaborazione dati e sulle tecniche di ML/DL, **compatibile** con I framework e strumenti standard.

Composto da

- **Dataset e modelli/schemi** dati corrispondenti
- **Modelli ML**
- **Codice sorgente** per le operazioni di workflow
- **Servizi** dati e ML derivati
- **Specifiche e documentazione** standardizzata
- **Aspetti diversi** (dati, ML, adattamento, risorse, ...)



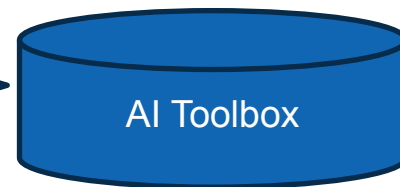
Verso la comunità

AI Scientist

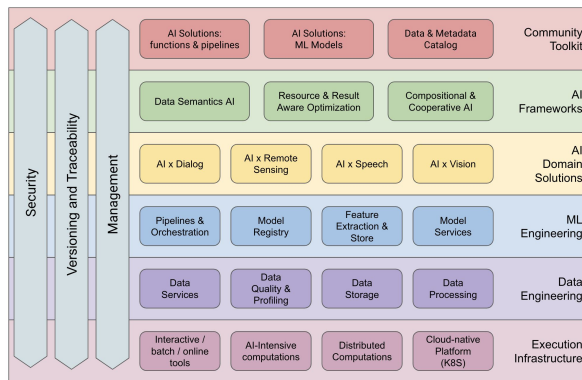


implement,
document,
publish

Shared Solutions:
Products, models, procedures, data



AI Products



validate,
adapt,
optimize,
deploy

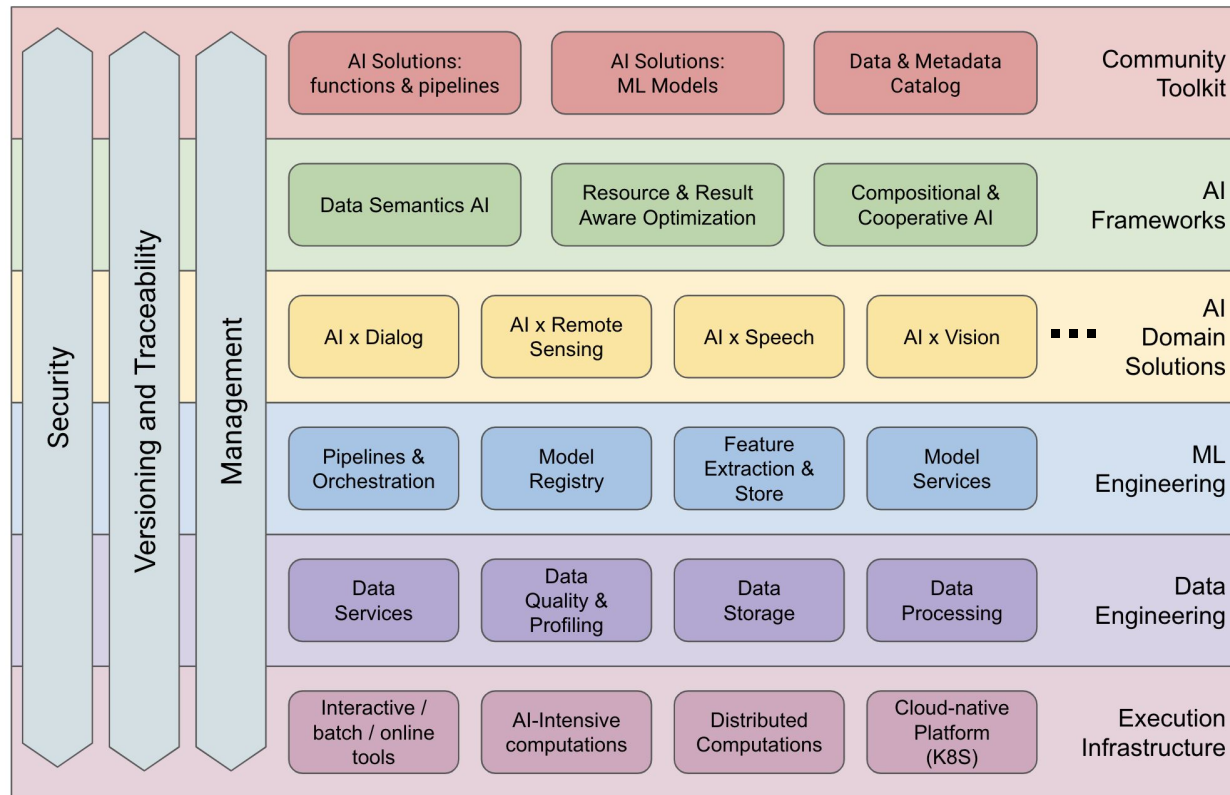


AI Engineer

Agenda

- Presentazione della piattaforma sviluppata nel progetto AlxPA
- **Approfondimento tecnico su funzionalità, architettura e componenti**
- Illustrazione di utilizzo della piattaforma attraverso un esempio di implementazione di un servizio di AI

Architettura



AI Factory

- Estensioni
- Modularità
- Adattamento
- Riutilizzo

AI Management System

- Sviluppo
- Esecuzione
- Monitoraggio
- Evoluzione

Lavoro esplorativo:

- ambienti di lavoro connesse, isolate, on-demand (es., Jupyter Notebook, VS Code remote, Spark, ...)

Unità' di lavoro e di esecuzione:

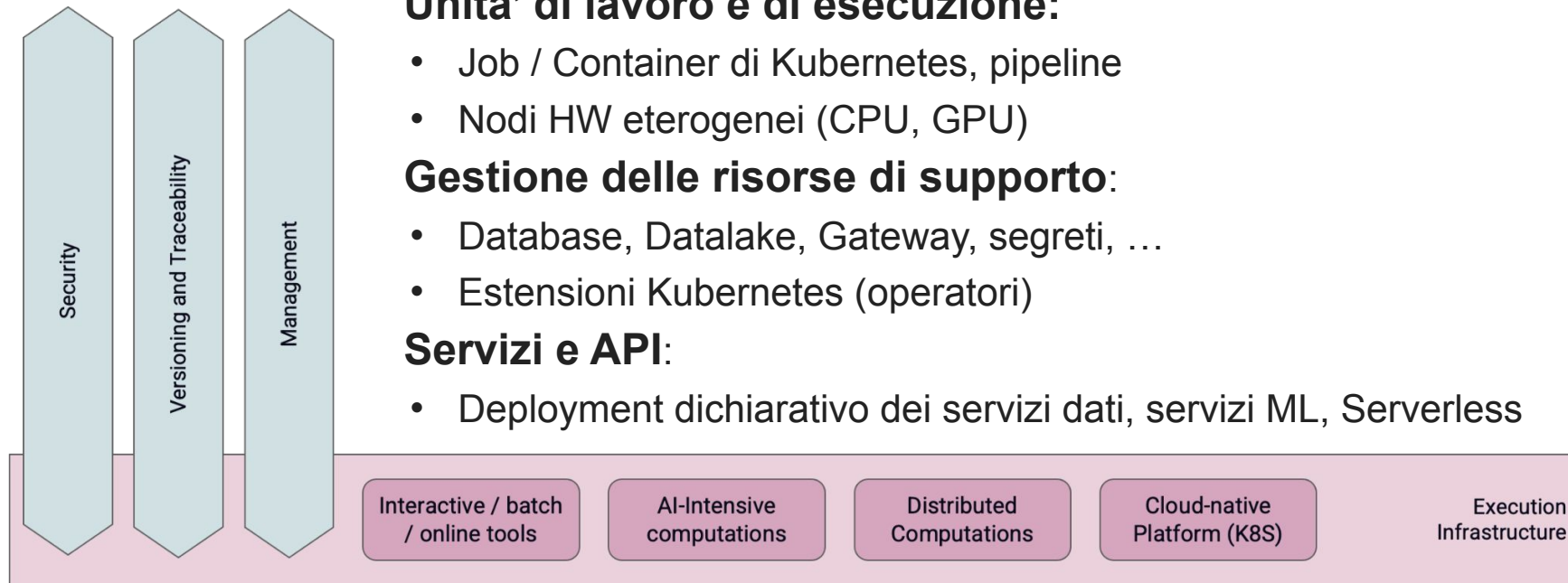
- Job / Container di Kubernetes, pipeline
- Nodi HW eterogenei (CPU, GPU)

Gestione delle risorse di supporto:

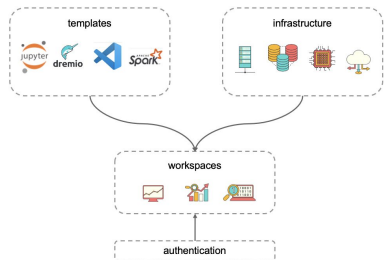
- Database, Datalake, Gateway, segreti, ...
- Estensioni Kubernetes (operatori)

Servizi e API:

- Deployment dichiarativo dei servizi dati, servizi ML, Serverless

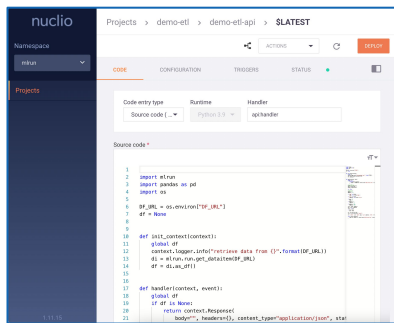


Infrastruttura



Workspace

Ambienti interattivi,
in Cloud



Funzioni Serverless

Codice e API
as-a-Service: ETL,
Servizi data, servizi ML

A screenshot of the Nucleo console showing metadata and resource information. The 'Metadata' section shows details for a job named 'download-data-data-downloader-9h9t6'. The 'Resource Information' section shows a table with columns: Name, Status, Progress, CPU, Memory, and Status (default). The 'Conditions' section shows a table with columns: Type, Status, Last probe time, Last transition time, Reason, and Message.

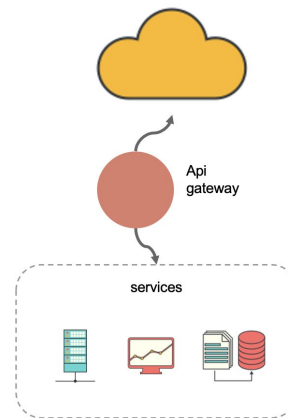
Name	Status	Progress	CPU	Memory	Status (default)
download-data-data-downloader-9h9t6	Completed	172.17.0.36	100%	100%	default

Type	Status	Last probe time	Last transition time	Reason	Message
Initialized	True	-	2 minutes ago	PodCompleted	-
Ready	False	-	2 minutes ago	PodCompleted	-
ContainerReady	False	-	2 minutes ago	PodCompleted	-
PodScheduled	True	-	2 minutes ago	-	-



Batch job

Operazioni singoli o
pipeline su
Kubernetes



Servizi

Esposizione servizi e
controllo di accesso

Esecuzione: Kubernetes + estensioni, GPU, Spark, ...

Persistenza:

- Datalake (S3 Minio), PostgreSQL
- Modello avanzato dei data item (metadata, versionamento, ...)

Elaborazione dati:

- Python, DBT, Container, Pipeline (con Kubeflow Pipelines)

Analisi dati:

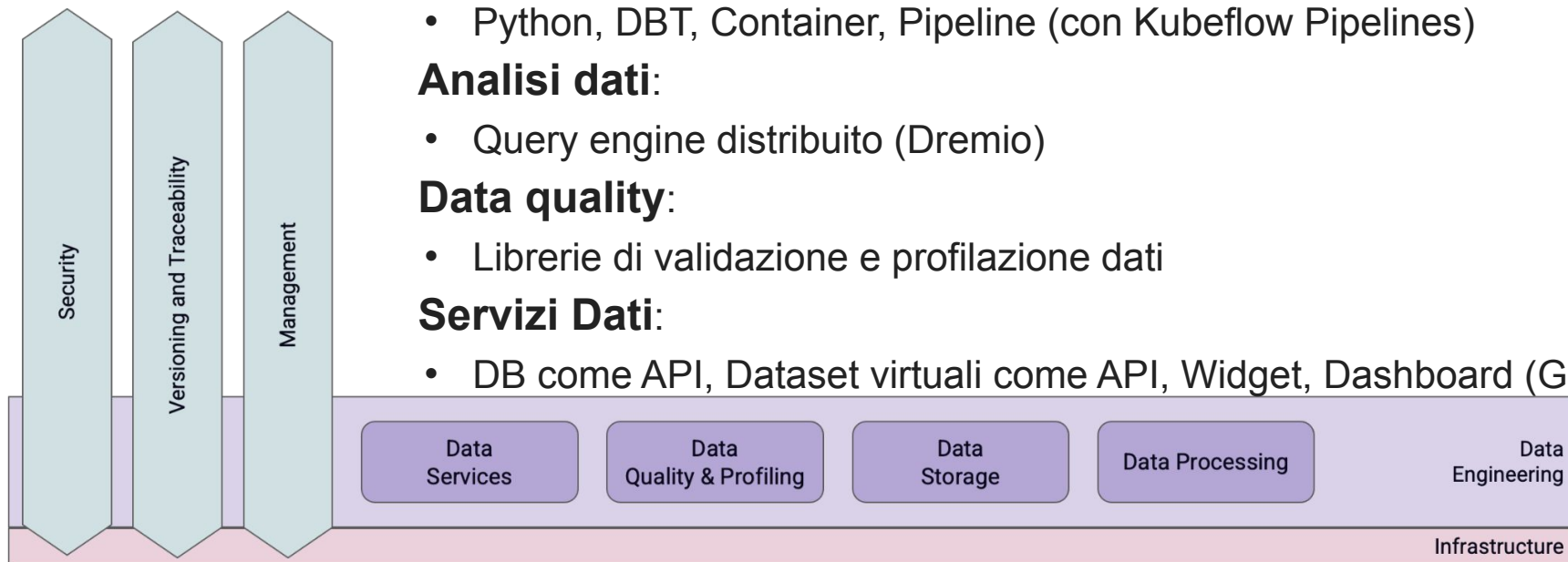
- Query engine distribuito (Dremio)

Data quality:

- Librerie di validazione e profilazione dati

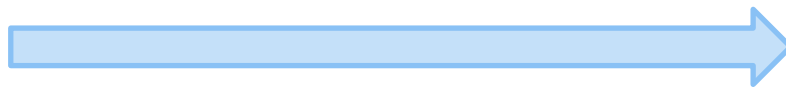
Servizi Dati:

- DB come API, Dataset virtuali come API, Widget, Dashboard (Grafana)

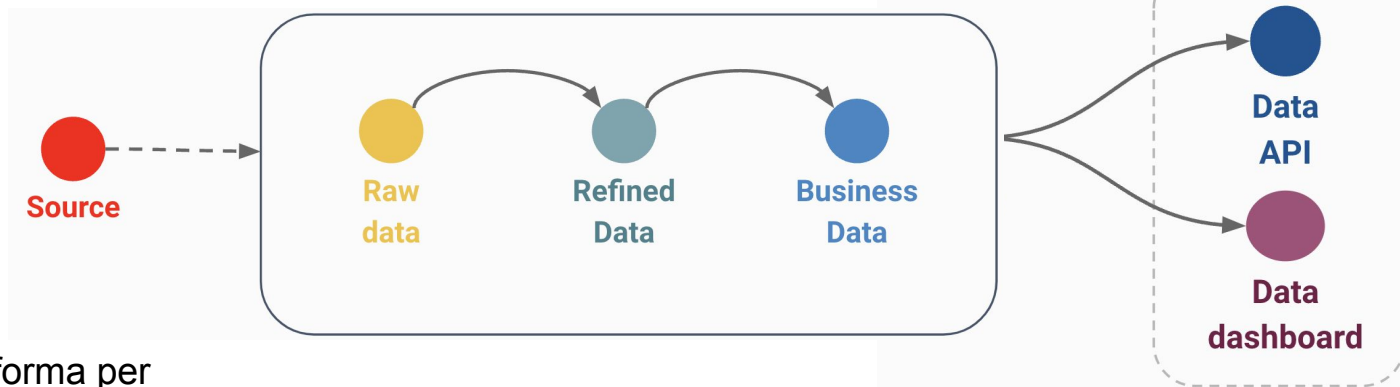


Data Ops

*Operational Data
Plane*



*Analytical Data
Plane*



Piattaforma per

- Persistere i dati (in datalake o in DB)
- Censire i dati: versionamento, metadati (schema, metriche, ...)
- Elaborazione dati
- Esposizione dati come API o UI

ML Ops

ML Ops:

- Gestione modelli (persistenza, profilazione, versionamento) [MLRun]
- Training, inference, batch processing, pipeline
- Monitoraggio e feedback

Gestione Feature:

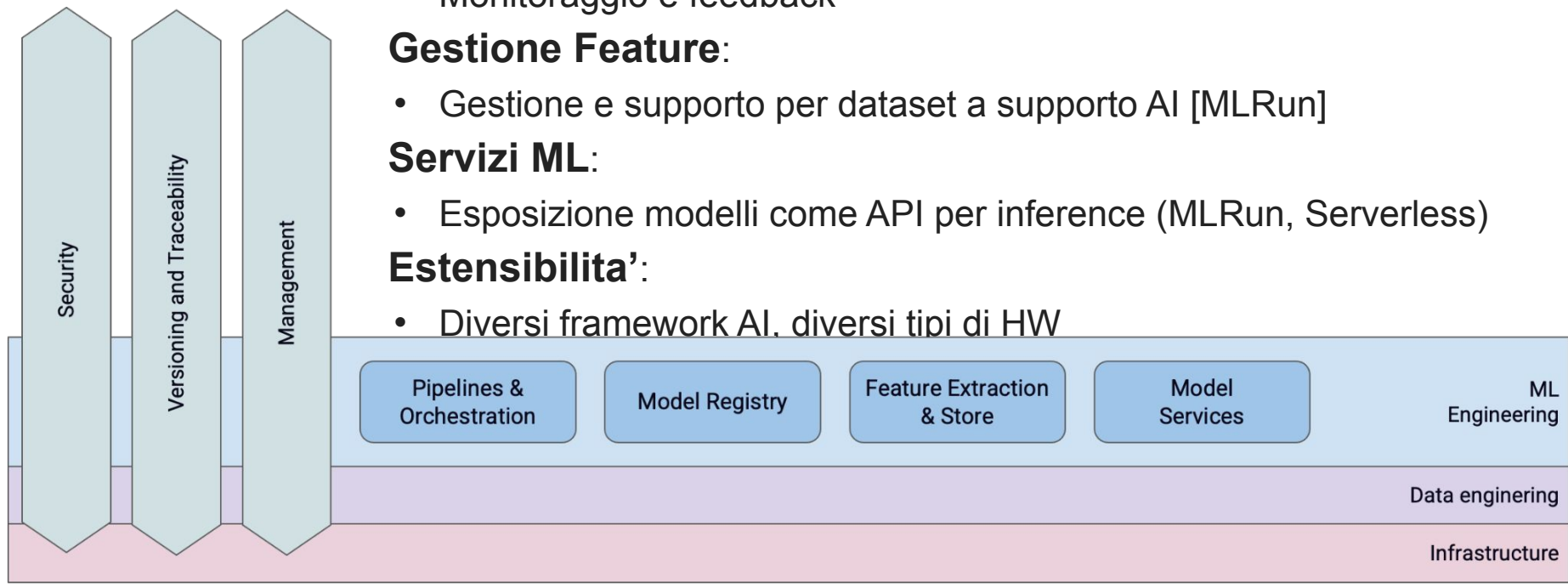
- Gestione e supporto per dataset a supporto AI [MLRun]

Servizi ML:

- Esposizione modelli come API per inference (MLRun, Serverless)

Elasticità:

- Diversi framework AI, diversi tipi di HW



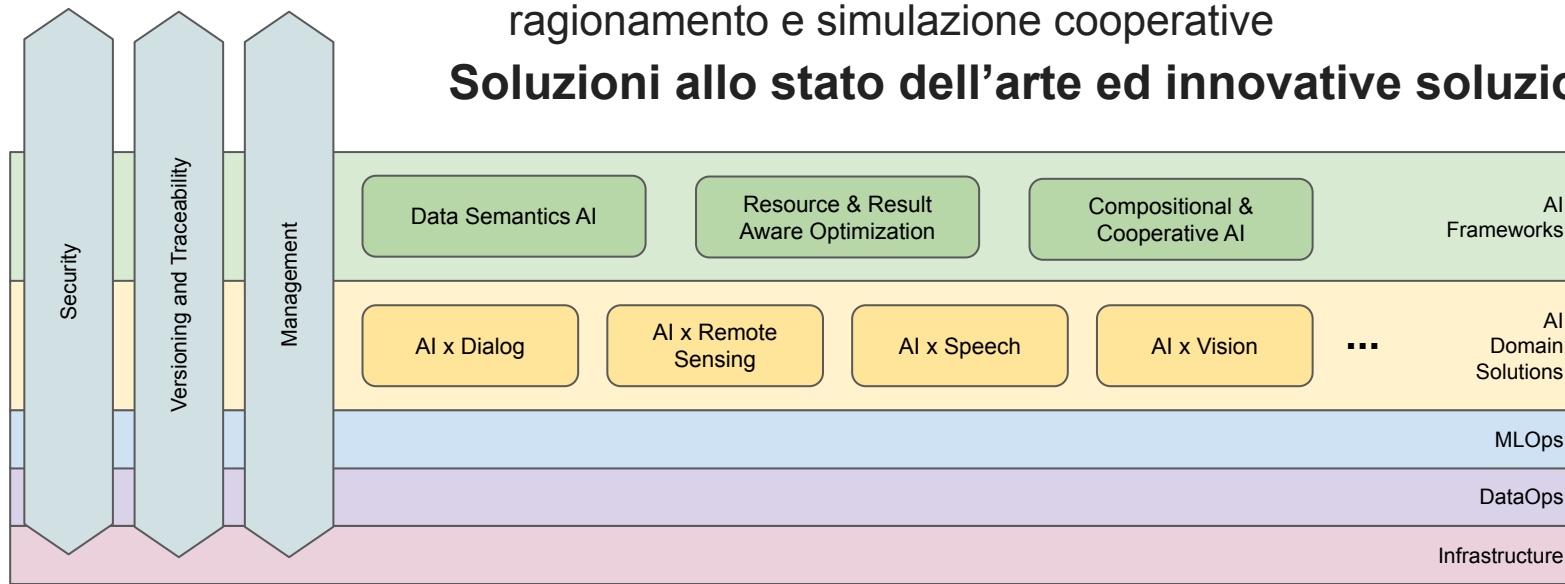
Estensioni, strumenti, librerie per diversi tipi di AI

- Analisi del testo, LLM, Visione, Speech / Audio, immagini satellitari, ...

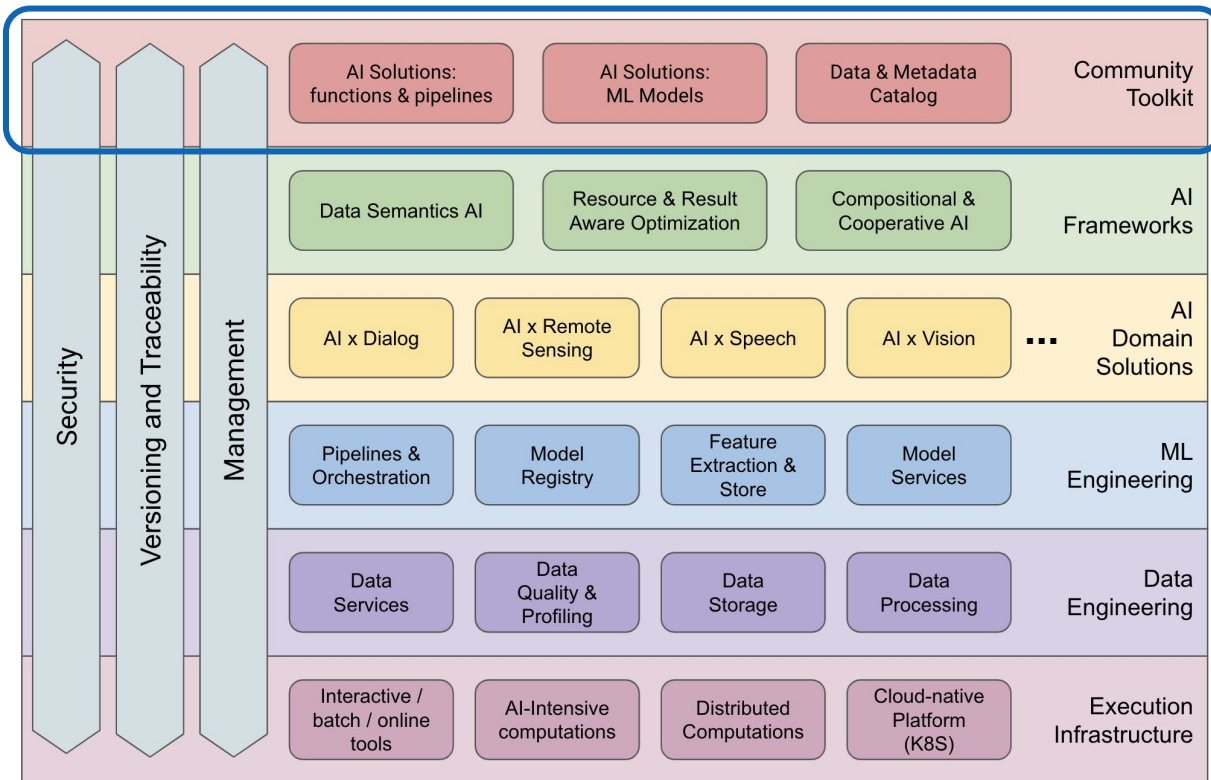
Supporto per attività operative e gestionali

- Comprensione e integrazione dati, ottimizzazione, adattamento, ragionamento e simulazione cooperative

Soluzioni allo stato dell'arte ed innovative soluzioni di ricerca



Adattamento e riuso



Soluzioni condivise

- **Dati:** dataset e loro schemi, tassonomie, classificazioni
- **Modelli ML:** metriche, versioni, descrizioni e scenari
- **Prodotti dati:** servizi, dashboard, pacchetti dati
- **Soluzioni AI:** prodotti completti compatibili con piattaforma

Cataloghi

Open Metadata: catalogo metadati, supporto per data governance, ...

The screenshot shows the Open Metadata catalog interface. The top navigation bar includes a search bar and tabs for Tables (65386), Topics (16), Dashboards (38), Pipelines (120), ML Models (2), Containers (45), Glossaries (10), and Tags (56). The left sidebar contains icons for Explore, Quality, Insights, and Govern. The main content area displays a list of tables with columns for Owner, Tag, Tier, Service, Database, Schema, and Column. The table list includes entries like 'foreign_table_options', '_pg_foreign_tables', 'foreign_servers', and 'foreign_server_options'. The right sidebar shows the 'user_mappings' section with a table of mappings and a 'Profiler & Data Quality' section.

The screenshot shows the Hugging Face Model Card for 'topic_classification_04' by jonaskoenig. The card includes a search bar, navigation tabs (Models, Datasets, Spaces, Docs, Solutions, Pricing, Log In, Sign Up), and a 'Model card' tab. The main content area describes the model as a fine-tuned version of 'microsoft/Struc2Vec-L16-h256-uncased' on an unknown dataset. It lists training metrics: Train Loss: 0.8325, Train Sparse Categorical Accuracy: 0.7237, and Epochs: 9. The 'Model description' section includes a 'Hosted inference API' and a 'Test Classification' section with an input field containing 'I like you. I love you'. The 'Intended uses & limitations' section includes a 'Training and evaluation data' section. The 'Model description' section also includes a 'Downloads last month' bar chart and a 'Hosted inference API' section.

Hugging Face (come fonte di ispirazione): catalogo ML e Model Card, ...

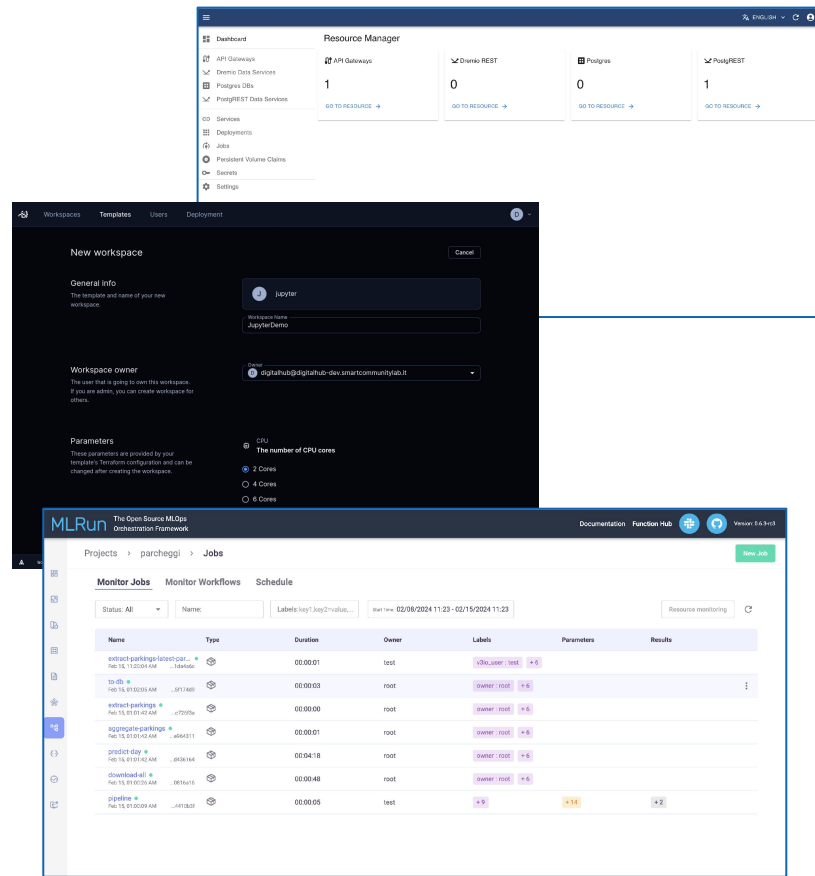
Strumenti di gestione

Entita' principali

- Progetto (prodotto AI / dati)
 - Funzioni
 - Diversi tipi: train, batch, ETL, ...
 - Esecuzione singola / ricorrente
 - Tracciate e versionate
- Modelli
- Servizi
- Data Item

Gestione

- Operazioni su entita': run, build, deploy, ...
- Operazioni sulle risorse



Agenda

- Presentazione della piattaforma sviluppata nel progetto AlxPA
- Approfondimento tecnico su funzionalità, architettura e componenti
- **Illustrazione di utilizzo della piattaforma attraverso un esempio di implementazione di un servizio di AI**

Scenario

Occupazione parcheggi

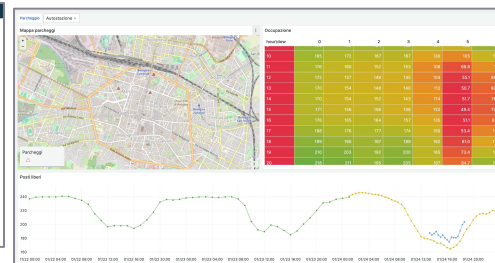
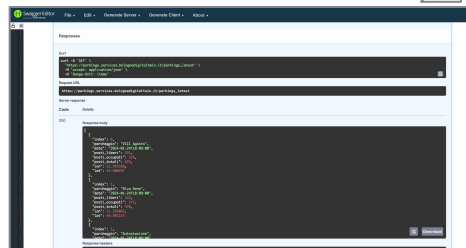
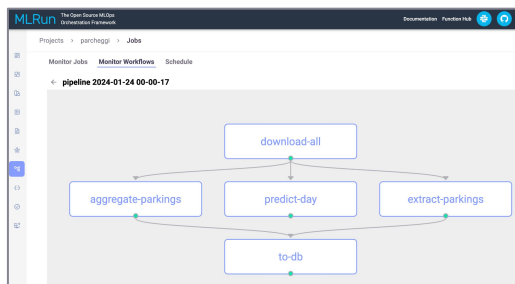
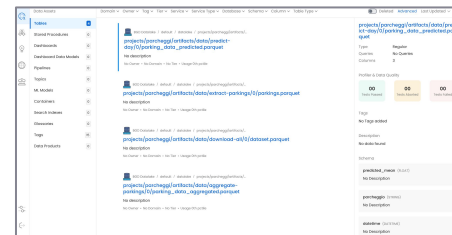
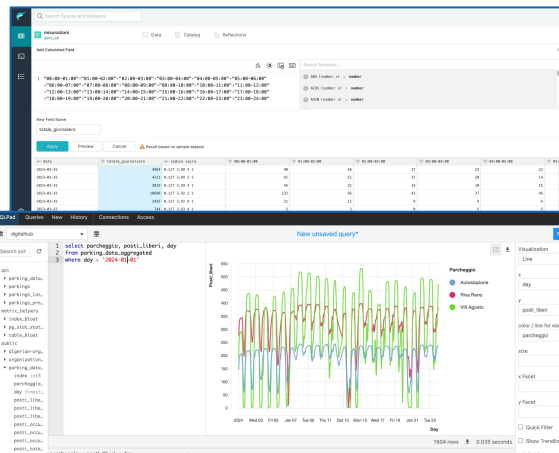
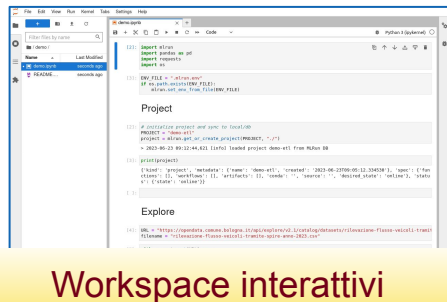
- **Data Ops:** esplorazione dati; raccolta, storicizzazione e elaborazione dati (ultimi dati, info parcheggi, dati aggregati); esposizione dati come API
- **ML Ops:** esplorazione e creazione modello predittivo di occupazione parcheggi; esposizione dell'API di previsione; monitoraggio del modello
- **Data analyst:** esplorazione dati analitici, creazione delle dashboard
- **Utente finale** (Cittadino, decision maker): utilizzo dei dati / servizi attraverso le app di supporto

Prodotto AI

- **Dati e servizi dati:** storici, aggregati, tempo reale
- **Servizio AI:** previsione occupazioni, monitoraggio qualità
- **Dashboard:** info occupazione, monitoraggio

Scenario

Esplorazione e analisi



Grazie