

Power BI Streaming DataFlow and Azure IoT Central

Nome e cognome
email

Partners



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

Marco Pozzan

- Dal 2002 faccio consulenza sulla progettazione di data warehouse relazionali e sulla progettazione di cubi Tabular/Multidimensional con strumenti Microsoft.
- Dal 2007 Community Lead di 1nn0va (<https://www.facebook.com/1nn0va>)
- dal 2014 MVP per SQL Server
- Dal 2017 mi occupo di modern data warehouse con prodotti Azure: Synapse, Azure Data Factory, Stream Analytics, Data Lake e affini. Sono Docente all'Università di Pordenone nel corso Architetture Big Data e DWH: Tecniche di modellazione del dato
- Dal 2020 Founder e CTO presso Cargo BI: start-up di insurance data analytics
- MCP, MCSA, MCSE, MCT SQL Server
- Relatore in diverse conferenze sul tema.
 - info@marcopozzan.it
 - [@marcopozzan.it](https://www.instagram.com/marcopozzan)
 - www.marcopozzan.it



Marco Parenzan

- Senior Solution Architect @ beanTech
- 1nn0va Community Lead (Pordenone)
- Microsoft Azure MVP



- LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/marcoparenzan/>
- Slideshare: <https://www.slideshare.net/marco.parenzan>
- GitHub: <https://github.com/marcoparenzan>



Agenda

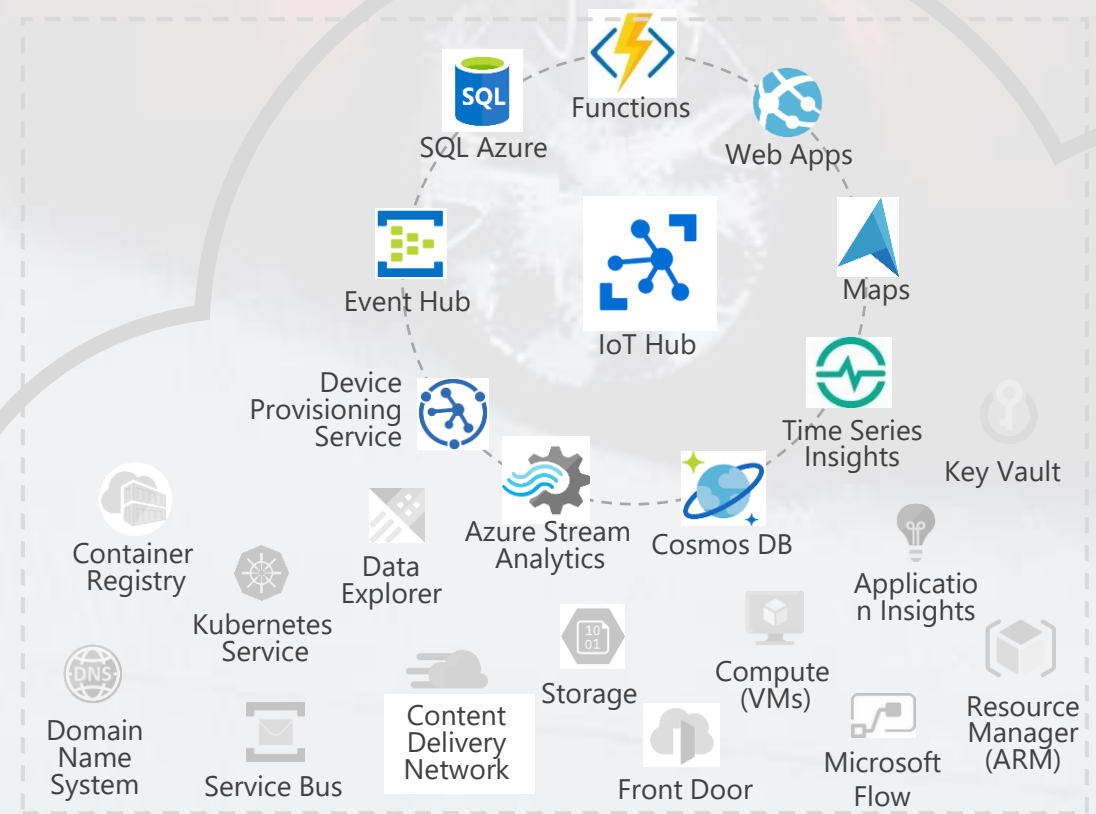
1. Overview
2. Presentazione di Azure IoTCentral
3. Setup - data export - demo
4. Power BI Streaming Data Flow
5. Setup Data Flow
6. Anomaly detection
7. Invocare Anomaly detection da power query - demo



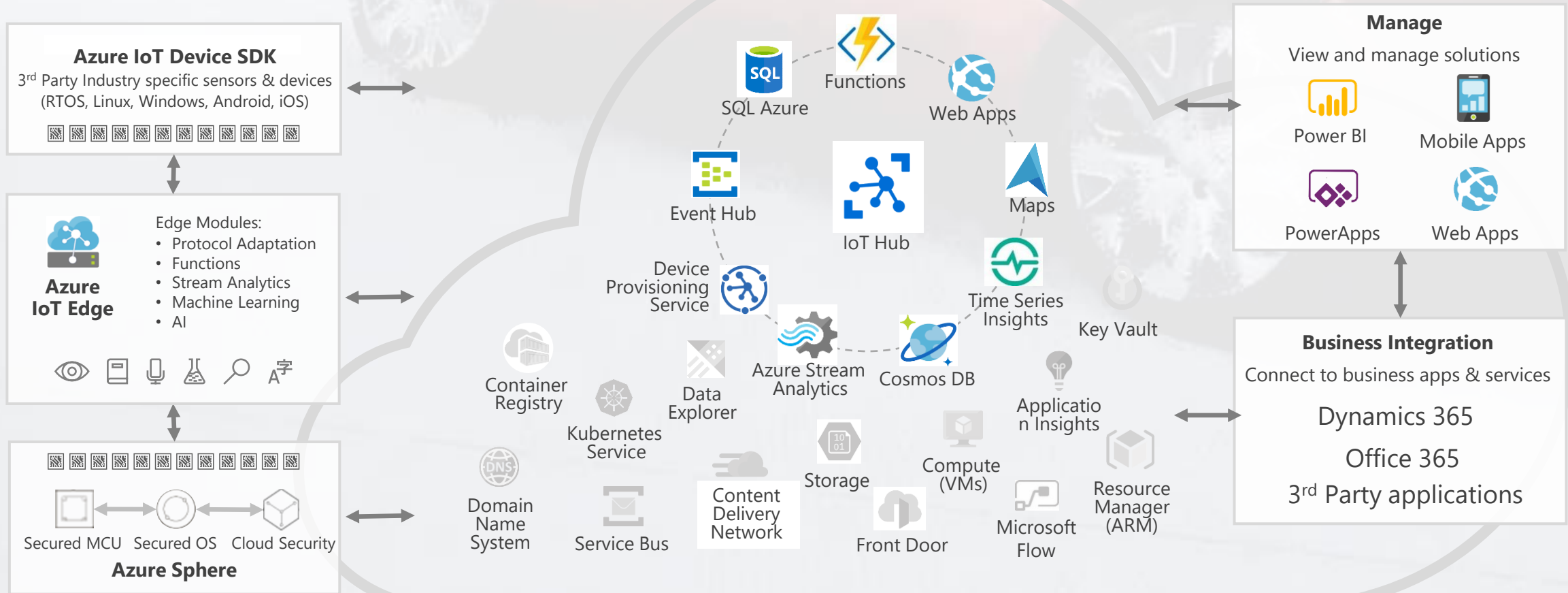
Overview

Facts

- Everyone «needs» IoT
- Everyone receive requests for IoT
- IoT can become complex
- It is difficult to organize a team for that
- Cost issues, manageability issues



Your options for building IoT solutions



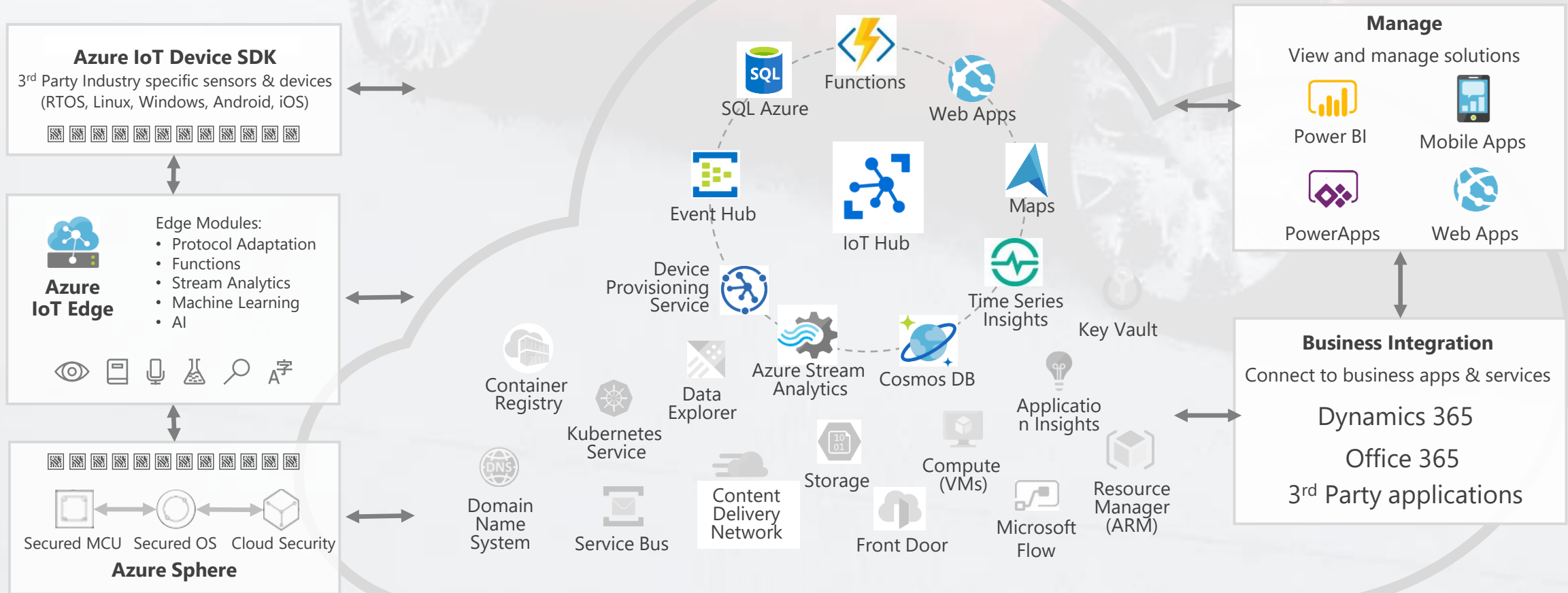
Needs

- Software as a Service approach
- Power BI set the line
- Any option for IoT in this space?

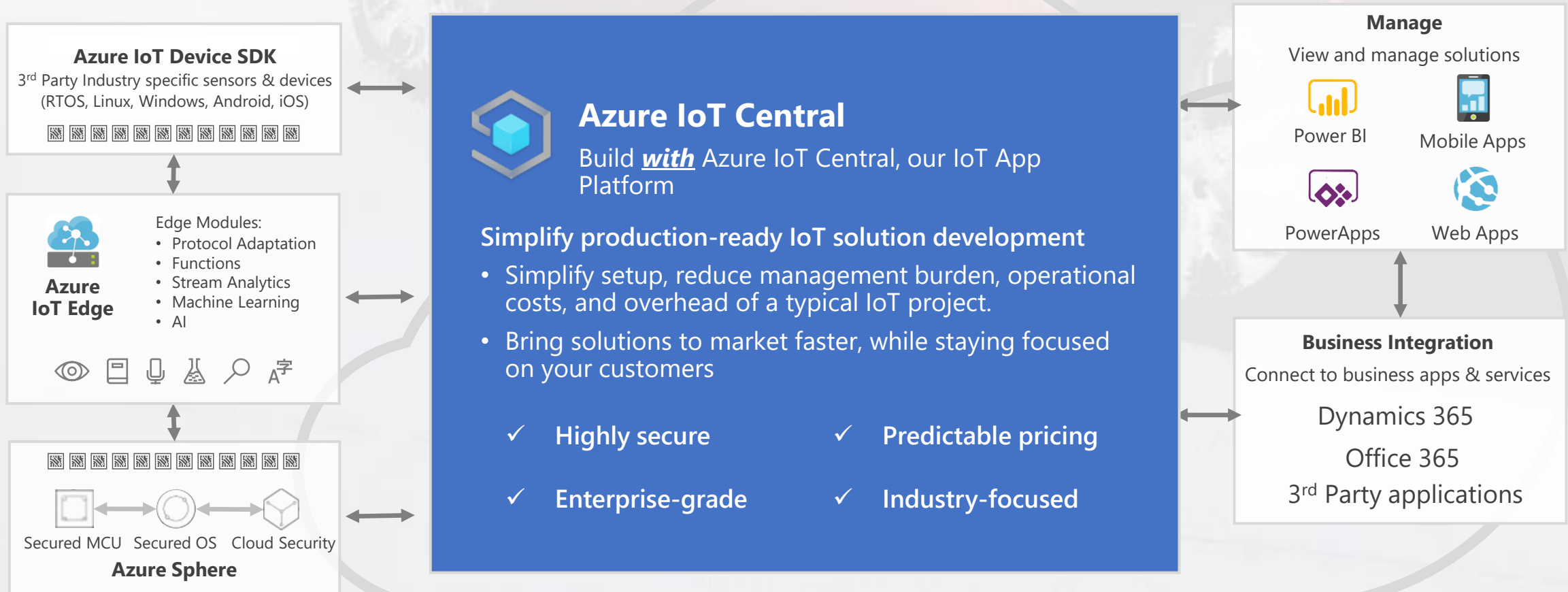


Azure IoT Central

Your options for building IoT solutions



Your options for building IoT solutions



Azure IoT Central Values

- SaaS approach
- Scenario-based approach
- Pricing per Device (with message tier)
- IoT PnP, Device Provisioning Service
- IoT Hub full compatibility
- Dashboards
- Internal Data Consumption → Single Service
- REST API
- Routing to external paths

Data Logger and Azure IoT Edge



WISE-4250

https://devicemodels.azure.com/dtmi/advantech/wise_4250as_s231-1.expanded.json



ECU-150

https://github.com/Azure/azure-iot-device-ecosystem/blob/master/get_started/embedded-linux-ecu-1251-c.md

IoT Central can help you quickly innovate and build IoT applications for your industry

Smart Buildings



- Space Management & Optimization
- Connected spaces
- Energy management & building operations
- Occupant experience and productivity

Retail



- Inventory Management
- Store Analytics
- Digital Distribution Center
- Connected logistics

Smart City



- Smart Lighting
- Smart water
- Smart parking
- Smart Waste
- Air quality monitoring

Healthcare



- Inventory Management for Medical Supplies
- Remote patient monitoring
- Cold Chain supply tracking
- Smart hospital building

Agriculture



- Smart Equipment
- Precision Farming
- Connected Cows

Energy



- Carbon Emission Reduction
- Grid assets management
- Smart utility carbon accounting
- EV Smart Charging



Azure IoT Central



Get Connected

Connect IoT devices to the cloud faster than with any other platform



Device connectivity and management



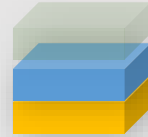
Edge support



Plug-and-Play



End to End Security



Stay Connected

Reconfigure and update devices with centralized device management



Telemetry ingestion and command & control



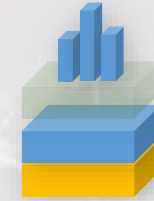
Dashboards, visualization & insights



Monitoring rules & triggered actions



User roles and permissions



Transform

Bridge the gap with connectors and extensibility APIs



Industry-focused Application Templates



White Labeling

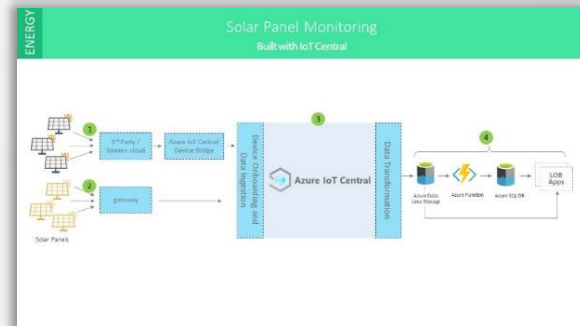
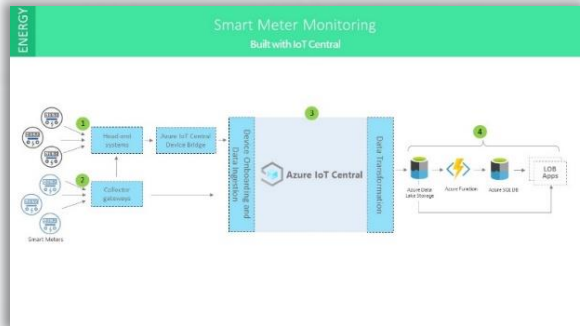
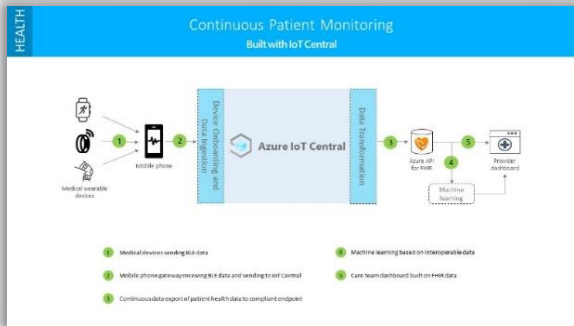
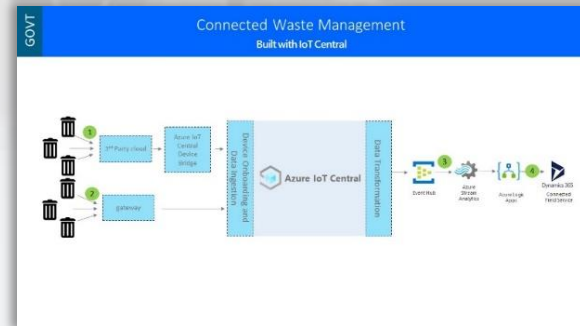
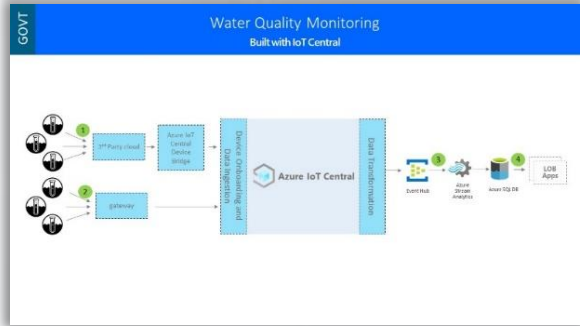
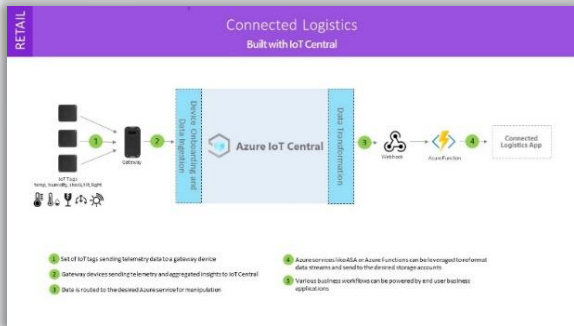
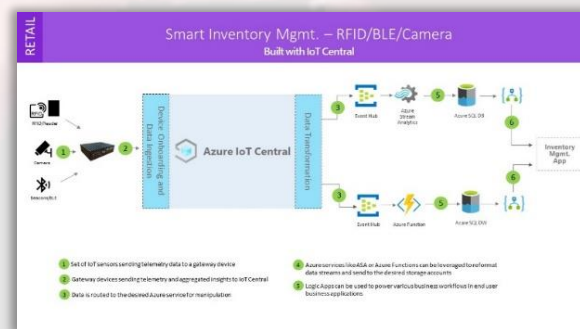
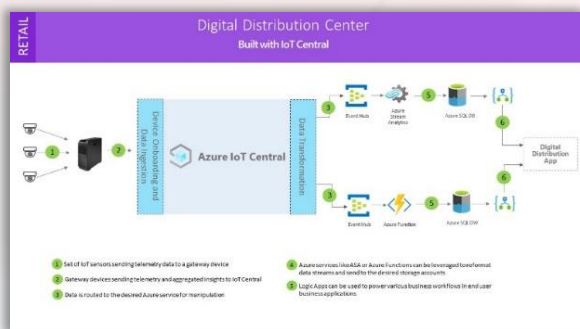
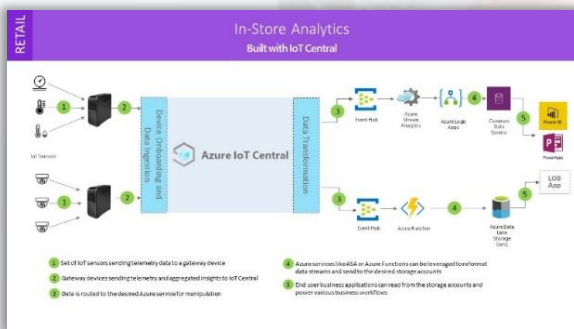


Multitenancy



Extensibility & Customization
IoT Central public APIs

“Build with” patterns (from Industry Application Templates)



Common Architectures

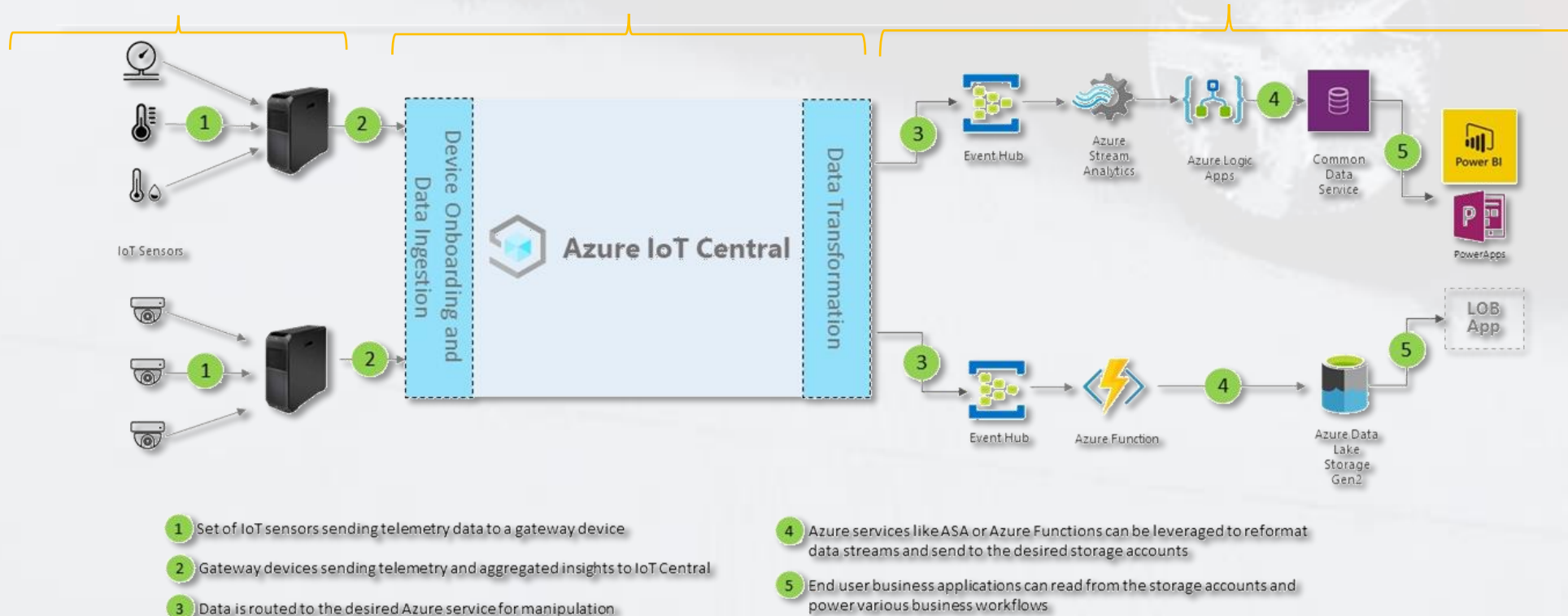
Telemetry from devices or sensors is sent to a gateway device or directly to IoT Central

Data is sent, aggregated and analyzed in IoT Central

Data is routed to other Azure services for manipulation – storage, reformatting, integration to business workflows and applications, etc.

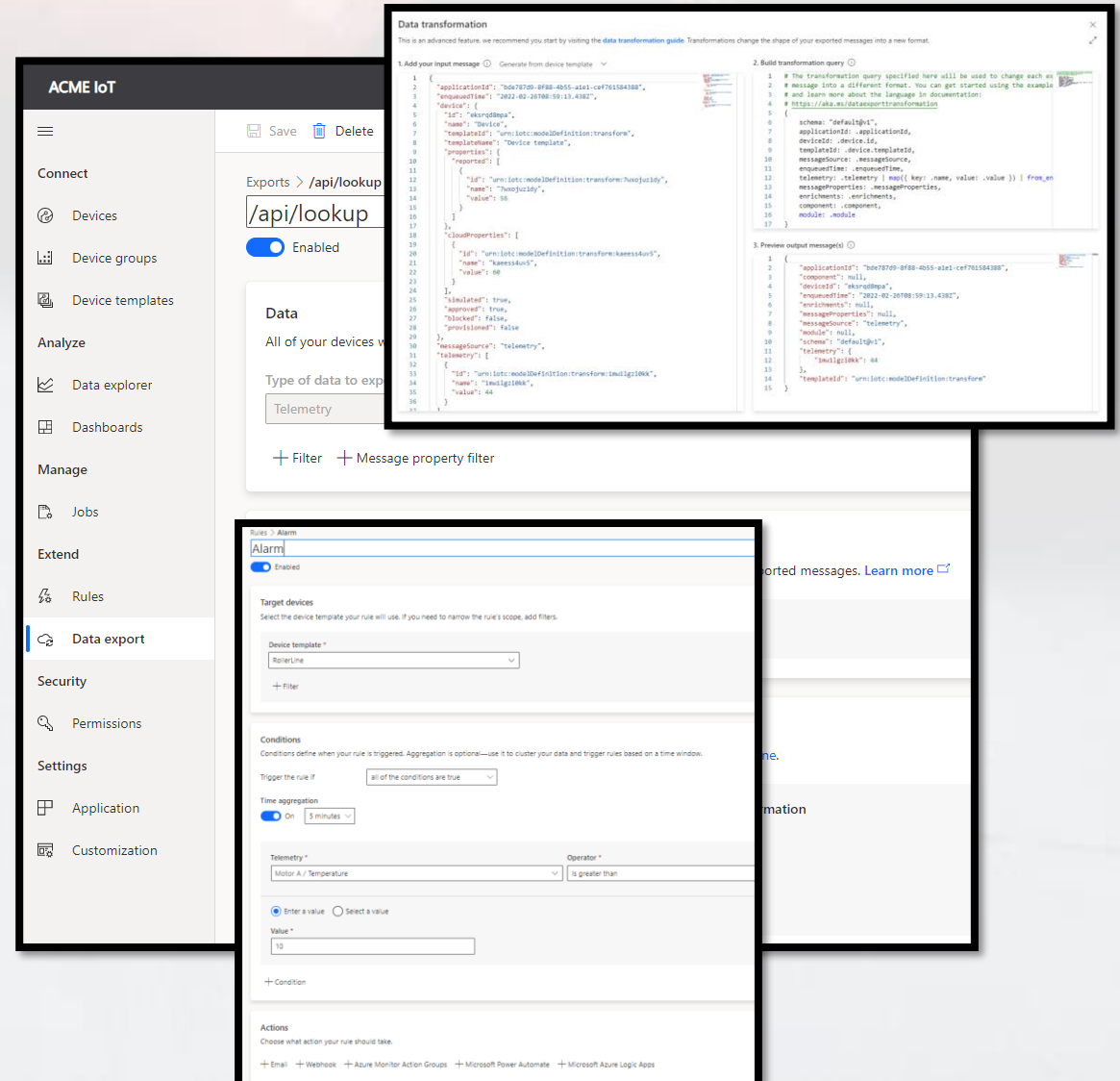
Azure services like ASA or Azure Functions can be used to reformat data streams and send them to storage accounts

Logic apps can be used to power business applications



The integration model of IoT Central

- Built upon the IoT Hub infrastructure
- Advantage from internal data consumption by IoT Central
 - Already include some services you always add
- New from IoT Hub
 - Device Provisioning Service
 - WebHooks
 - Rules (Stream Analytics)
 - REST API to query Central data
 - REST API to manage IoT Central
 - Data Transformation besides enrichment in data routing



Pricing Model

	Standard Tier 0	Standard Tier 1	Standard Tier 2
Price per device	€0,07 al mese	€0,34 al mese	€0,59 al mese
Monthly device message allocation*	400 messages	5,000 messages	30,000 messages
Included free quantity per IoT Central application	2 free devices (800 included messages)	2 free devices (10,000 included messages)	2 free devices (60,000 included messages)
Use case	For devices sending a few messages per hour	For devices sending a few messages per hour	For devices sending a message every few minutes
Overage pricing per 1K messages ¹	€0.060 per 1K messages	€0.013 per 1K messages	€0.013 per 1K messages
*Total message allocation is shared across all devices in an IoT Central application			



Setup IoT Central Export

A blurred image of a red sports car, likely a Ferrari, driving on a road. The car is positioned in the upper half of the frame, moving from left to right. The background is a light, hazy landscape.

4. Power BI Streaming Data Flow

Che cosa sono gli streaming dataflow

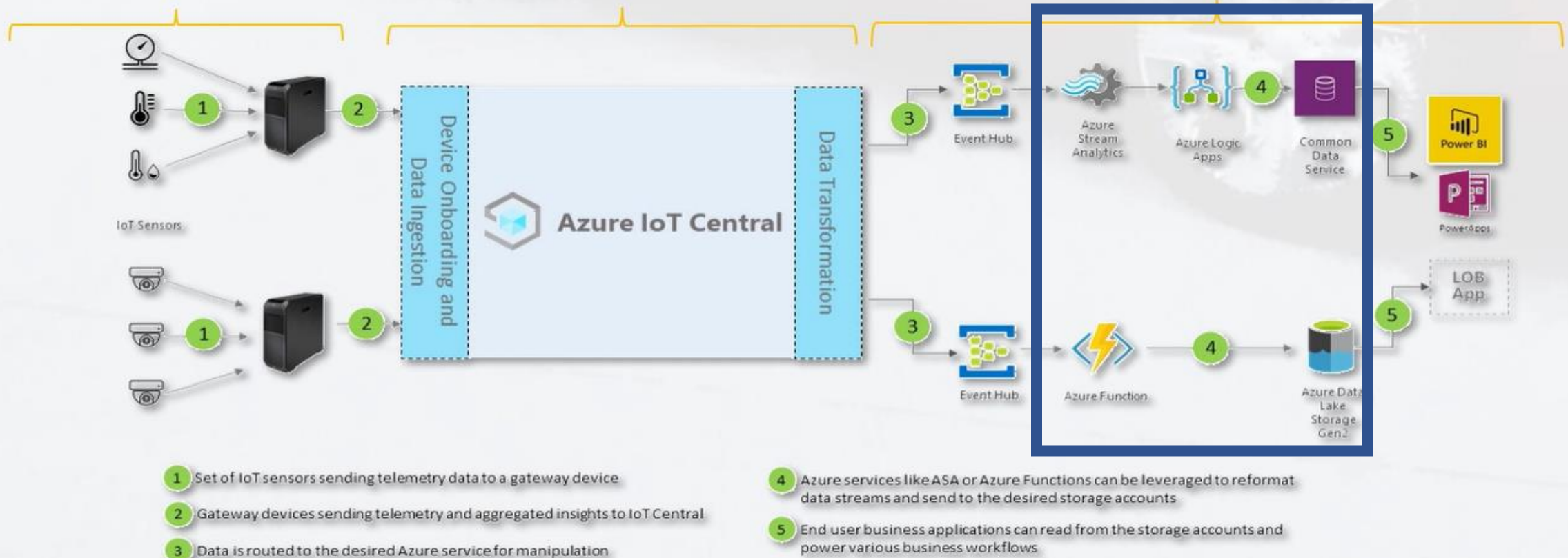
Telemetry from devices or sensors is sent to a gateway device or directly to IoT Central

Data is sent, aggregated and analyzed in IoT Central

Data is routed to other Azure services for manipulation – storage, reformatting, integration to business workflows and applications, etc.

Azure services like ASA or Azure Functions can be used to reformat data streams and send them to storage accounts

Logic apps can be used to power business applications



Che cosa sono gli streaming dataflow

Streaming data sources



Event Hubs



IoT Hubs



Logic Apps



Storage Accounts

Streaming dataflows



Low code/
no code UI



Streaming engine



Azure
Stream Analytics

Power BI

Real-time reports



Hot
(real-time)
data



Cold
(historical)
data

Real-time reports



Automatic page refresh
and
change detection

All Power BI visualizations
available

Che cosa sono gli streaming dataflow

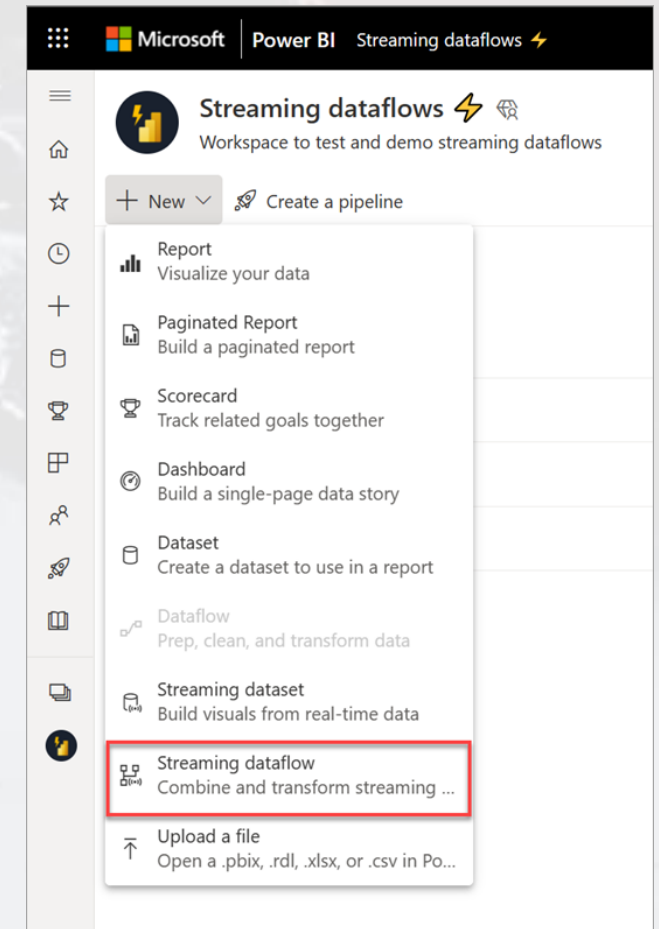
- Il servizio consente esperienze drag-and-drop senza codice.



- *streaming* dataflow in Power BI consente alle organizzazioni di:
 - **Prendere decisioni quasi in tempo reale.** Le organizzazioni **possono essere più agili** e intraprendere azioni significative sulla base delle informazioni più aggiornate.
 - **Democratizza i dati in streaming.** Le organizzazioni possono **rendere i dati più accessibili e più facili da interpretare** con una soluzione senza codice riducendo le risorse IT.
 - **Accelera il time to insight** utilizzando una soluzione di analisi dello streaming end-to-end **integrata con l'archiviazione dei dati di BI.**

Creazione di uno streaming dataflow

- Puoi aggiungere e modificare tabelle nel streaming dataflow direttamente dall'area di lavoro in cui è stato creato il flusso di dati.
- A causa della natura dei dati in streaming, c'è un flusso continuo in entrata. L'aggiornamento è costante o infinito a meno che non lo si interrompa
- Puoi avere un solo **un tipo di flusso di dati per area di lavoro**. Se disponi già di un flusso di dati regolare nell'area di lavoro Premium, non potrai creare un flusso di dati in streaming (e viceversa).

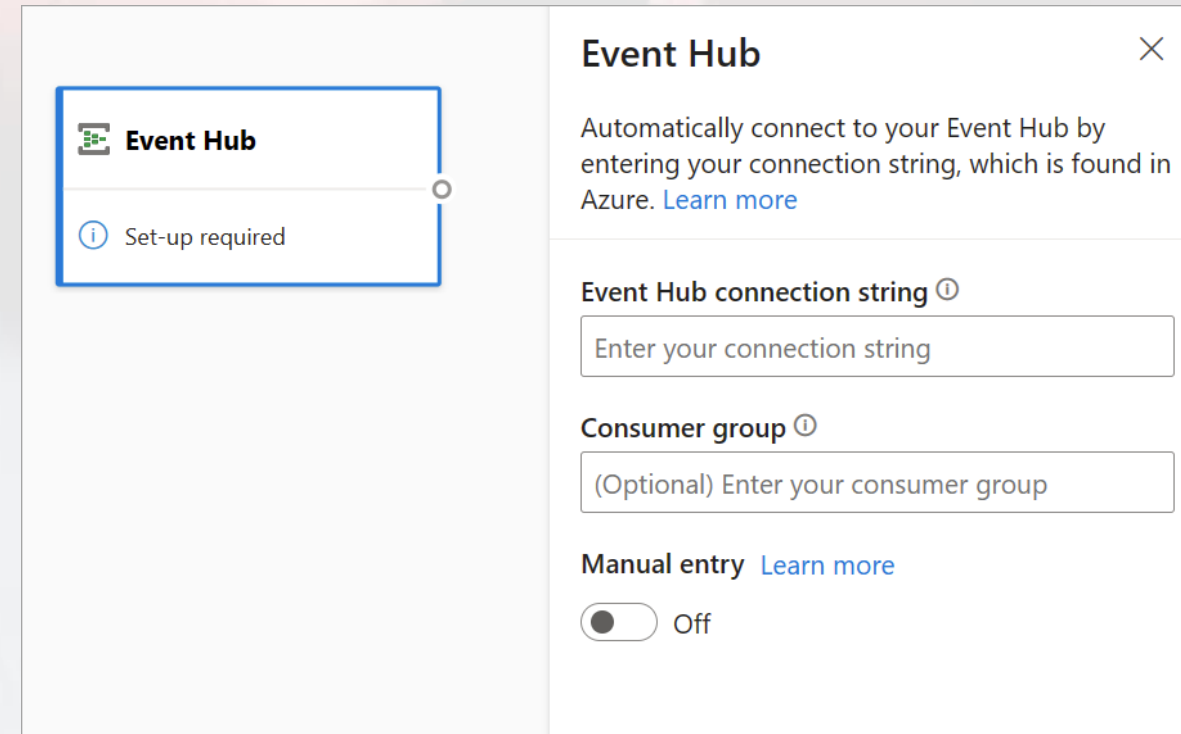


Componenti dello streaming dataflow

- Input
- Trasformazioni
- Output

Input: Event Hub

- **Event Hub** è una piattaforma di streaming per big data e un servizio di importazione di eventi.
- Può ricevere ed elaborare milioni di eventi al secondo.
- I dati inviati a un hub eventi possono essere trasformati e archiviati utilizzando qualsiasi provider di analisi in tempo reale o adattatori di batch/archiviazione.
- Viene visualizzata una scheda nella vista del diagramma, incluso un riquadro laterale per la sua configurazione.



The screenshot shows a configuration window for 'Event Hub'. On the left, a sidebar contains an 'Event Hub' icon and a 'Set-up required' message. The main panel on the right has a title bar with a close button. Below the title, there is an instruction to connect by entering a connection string, followed by a text input field. Below that is another text input field for the 'Consumer group'. At the bottom, there is a 'Manual entry' section with a toggle switch currently set to 'Off' and a 'Learn more' link.

Event Hub ✕

Automatically connect to your Event Hub by entering your connection string, which is found in Azure. [Learn more](#)

Event Hub connection string ⓘ

Enter your connection string

Consumer group ⓘ

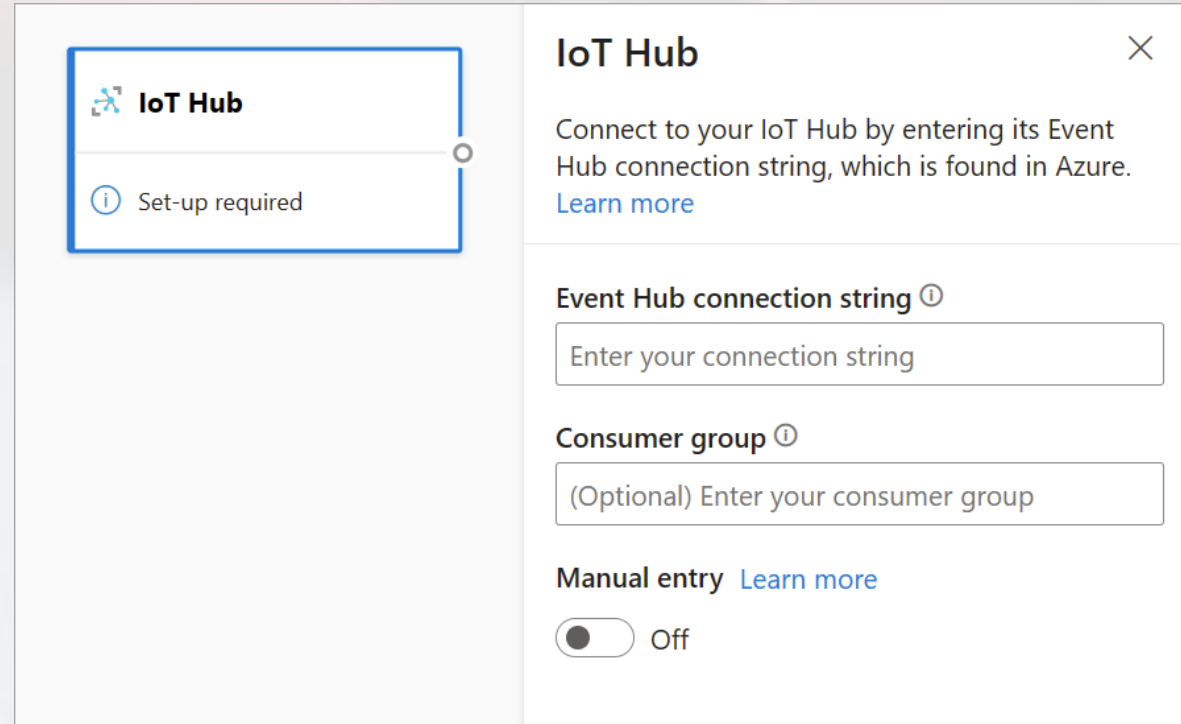
(Optional) Enter your consumer group

Manual entry [Learn more](#)

☐ Off

Input: IoT Hub

- **L'hub IoT** è un servizio gestito ospitato nel cloud.
- Funge da hub centrale di messaggi per le comunicazioni in entrambe le direzioni tra un'applicazione IoT e i suoi dispositivi collegati.
- Puoi connettere milioni di dispositivi e le relative soluzioni back-end in modo affidabile e sicuro. Quasi tutti i dispositivi possono essere collegati a un hub IoT.



The screenshot shows the 'IoT Hub' configuration window. On the left, a summary card displays the 'IoT Hub' icon and a 'Set-up required' message. The main panel on the right contains the following fields and controls:

- IoT Hub** (Title bar with a close button)
- Connect to your IoT Hub by entering its Event Hub connection string, which is found in Azure. [Learn more](#)
- Event Hub connection string** ⓘ
- Consumer group** ⓘ
- Manual entry** [Learn more](#)
☐ Off

Considerazioni su Event Hub e IoT Hub

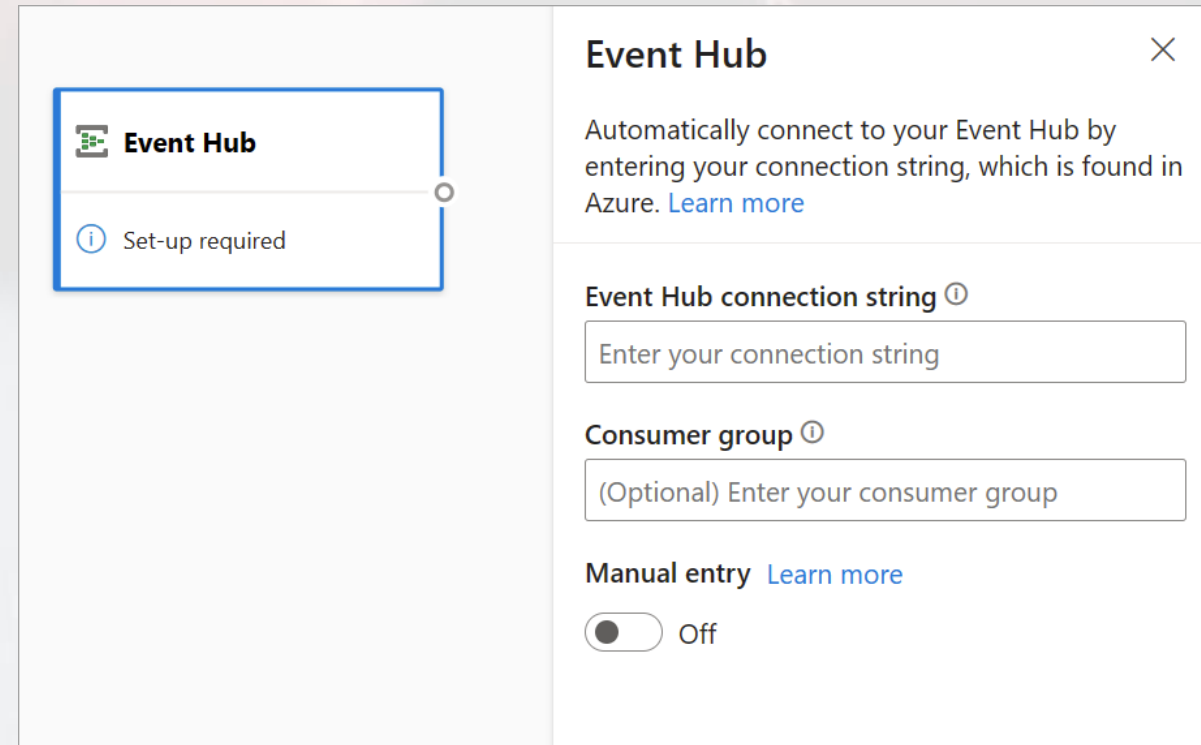
Quando usi i dati di flusso da Hub eventi o Hub IoT, hai accesso ai seguenti campi temporali dei metadati nel flusso di dati di streaming:

- **EventProcessedUtcTime** : la data e l'ora in cui l'evento è stato elaborato.
- **EventEnqueuedUtcTime** : la data e l'ora di ricezione dell'evento.

Nessuno di questi campi apparirà nell'anteprima di input. Devi aggiungerli manualmente.

Input: Blob Storage

- L'archiviazione BLOB è ottimizzata per l'archiviazione di enormi quantità di dati non strutturati.
- Possiamo usare i BLOB di Azure come input di streaming/riferimento.
- I BLOB in streaming vengono generalmente controllati ogni secondo per streaming. Mentre i BLOB di reference (≤ 50 MB) viene caricato solo all'inizio dell'aggiornamento



The screenshot shows a configuration window for an Event Hub. On the left, a sidebar contains an 'Event Hub' icon and a 'Set-up required' status indicator. The main panel on the right is titled 'Event Hub' and includes a close button. It contains instructions to connect via a connection string, a text input field for the connection string, a text input field for an optional consumer group, and a 'Manual entry' section with a 'Learn more' link and an 'Off' toggle switch.

Event Hub ✕

Automatically connect to your Event Hub by entering your connection string, which is found in Azure. [Learn more](#)

Event Hub connection string ⓘ

Enter your connection string

Consumer group ⓘ

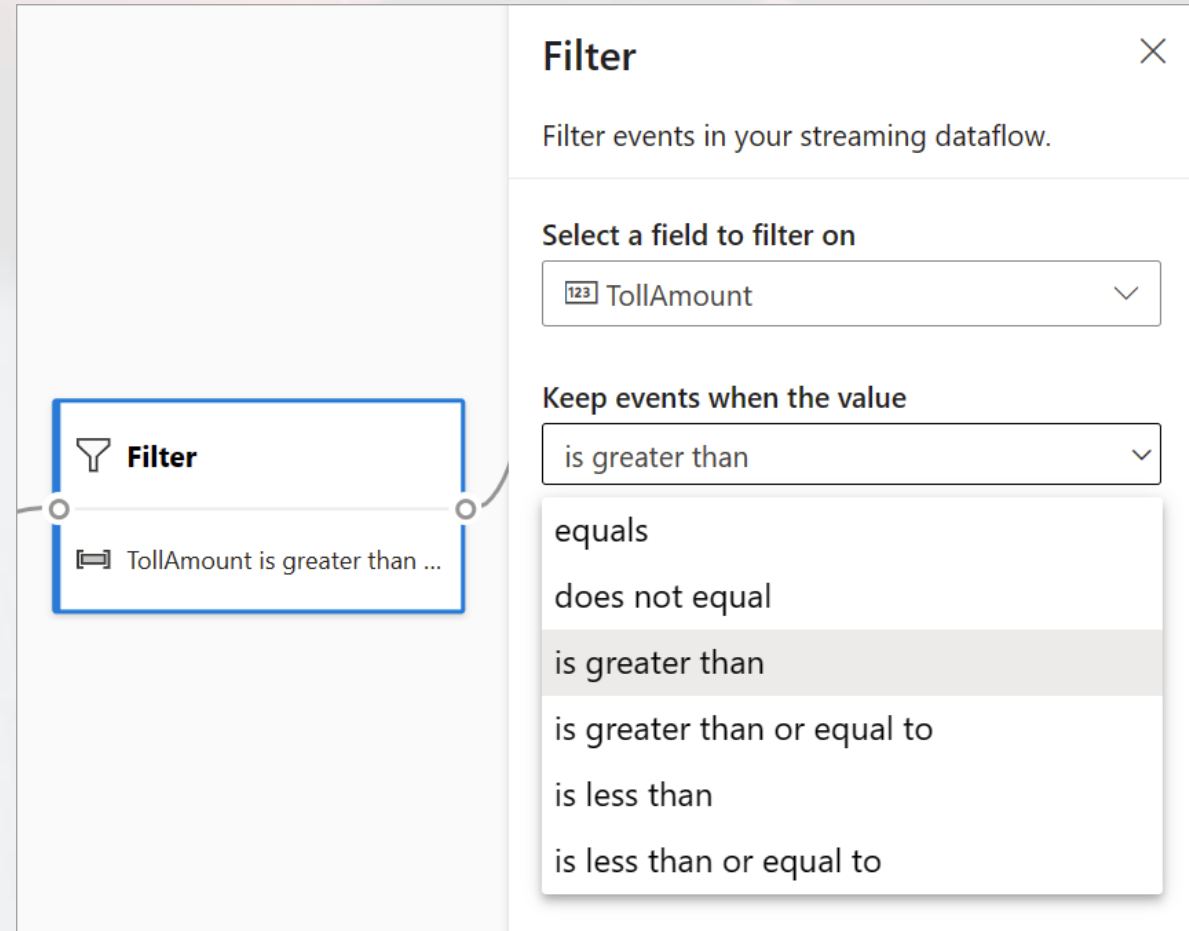
(Optional) Enter your consumer group

Manual entry [Learn more](#)

☐ Off

Trasformazione: Filtro

- Utilizzare la trasformazione **Filtro** per filtrare gli eventi in base al valore di un campo nell'input.
- A seconda del tipo di dati (numero o testo), la trasformazione manterrà i valori che corrispondono alla condizione selezionata.

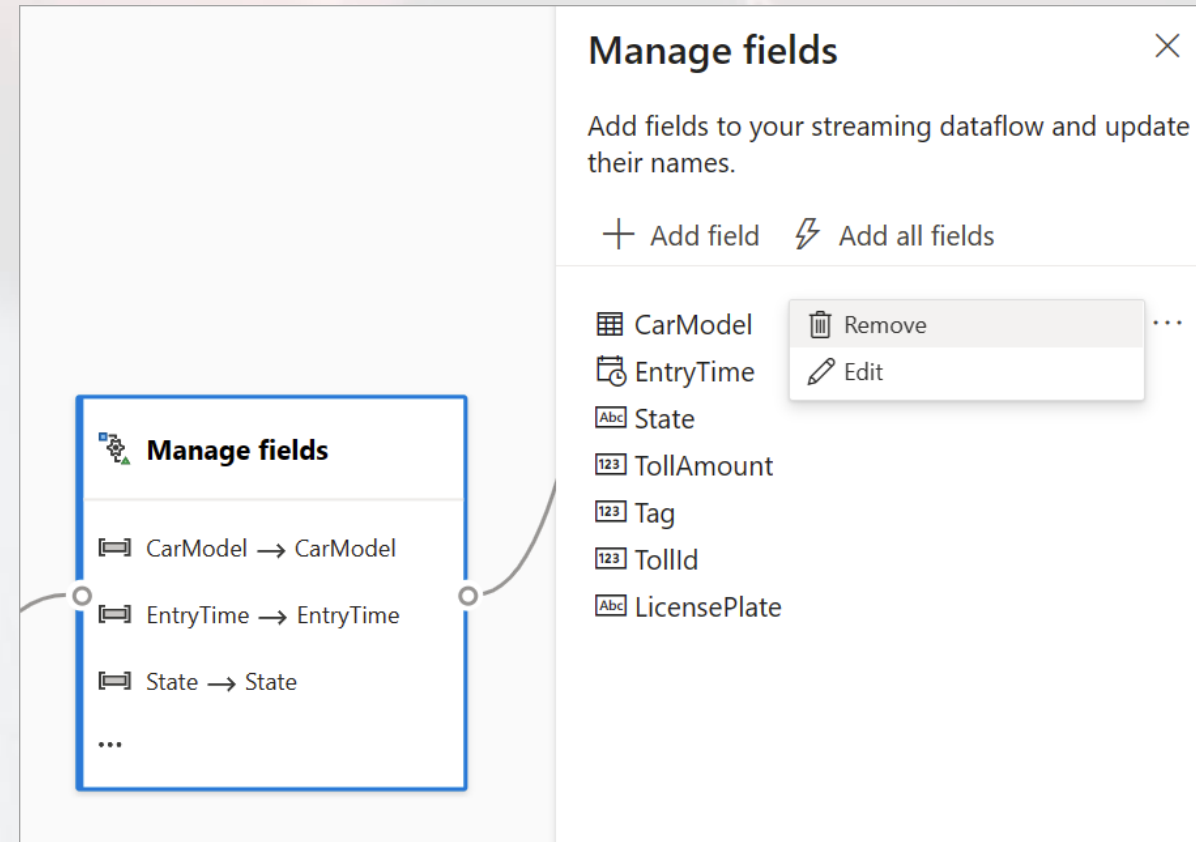


The screenshot displays the Databricks workspace interface. On the left, a data pipeline is shown with a 'Filter' transformation node highlighted by a blue border. The node's configuration is visible: 'TollAmount is greater than ...'. On the right, the 'Filter' configuration panel is open, showing the following settings:

- Filter** (Title)
- Filter events in your streaming dataflow.
- Select a field to filter on**: A dropdown menu showing '123 TollAmount'.
- Keep events when the value**: A dropdown menu with the following options:
 - is greater than (Selected)
 - equals
 - does not equal
 - is greater than or equal to
 - is less than
 - is less than or equal to

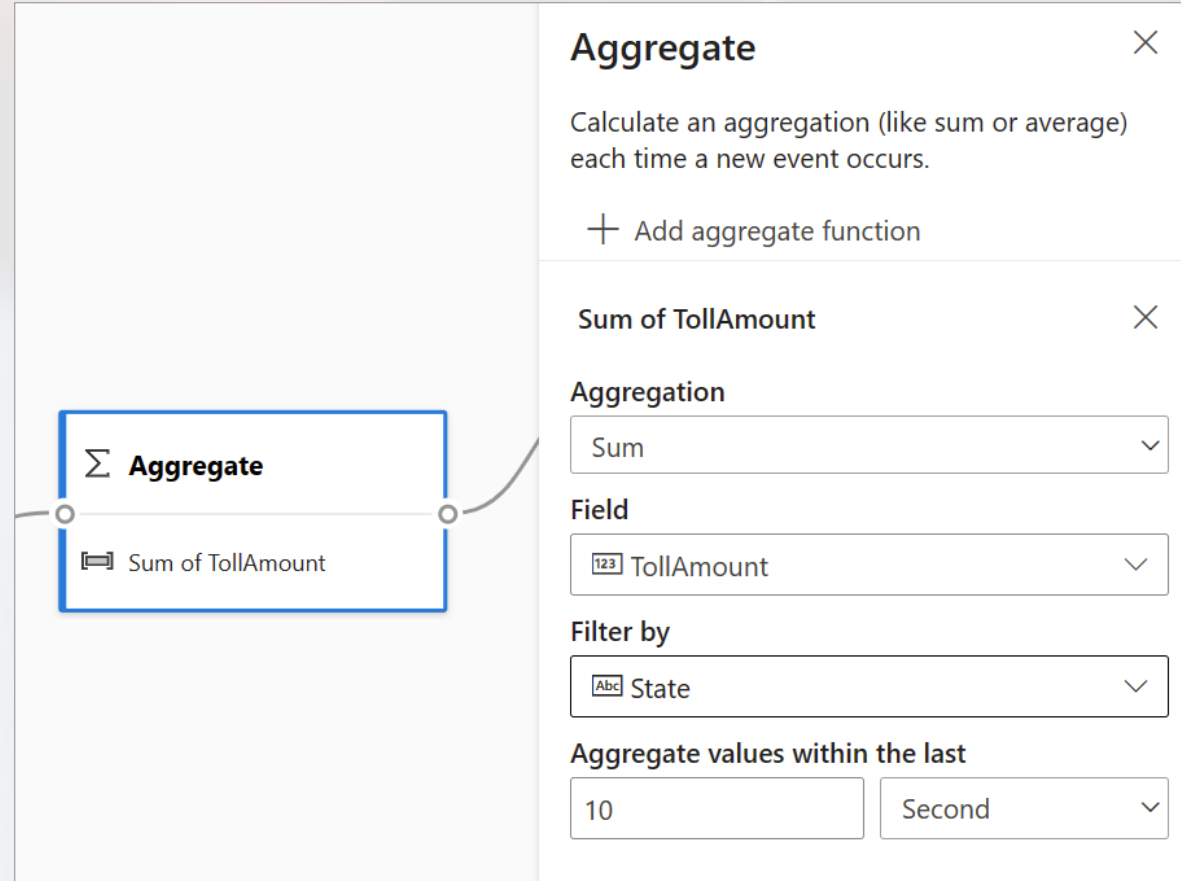
Trasformazione: Gestisci i campi

- La trasformazione **Gestisci campi** consente di aggiungere, rimuovere o rinominare i campi provenienti da un input o da un'altra trasformazione.
- Le impostazioni nel riquadro laterale ti danno la possibilità di aggiungerne uno nuovo selezionando **Aggiungi campo** o aggiungendo tutti i campi contemporaneamente.



Trasformazione: Aggregato

- È possibile utilizzare la trasformazione **Aggrega** per calcolare un'aggregazione (**Sum** , **Minimum** , **Maximum** o **Average**) ogni volta che si verifica un nuovo evento in un periodo di tempo.
- Puoi avere una o più aggregazioni nella stessa trasformazione.
- Possiamo aggiungere il periodo di tempo durante il quale verrà calcolata l'aggregazione e filtrare per altra dimensione



The screenshot displays the configuration for an 'Aggregate' transformation in a data integration tool. On the left, a visual representation of the transformation is shown as a box with a summation symbol (Σ) and the label 'Aggregate'. Below it, a sub-aggregation is listed as 'Sum of TollAmount'. On the right, a detailed configuration panel is open, titled 'Aggregate'. It includes a description: 'Calculate an aggregation (like sum or average) each time a new event occurs.' and a button to 'Add aggregate function'. The configuration is set for 'Sum of TollAmount'. The 'Aggregation' dropdown is set to 'Sum'. The 'Field' dropdown is set to 'TollAmount'. The 'Filter by' dropdown is set to 'State'. The 'Aggregate values within the last' section is set to '10' and 'Second'.

Aggregate ✕

Calculate an aggregation (like sum or average) each time a new event occurs.

+ Add aggregate function

Sum of TollAmount ✕

Aggregation

Sum ▼

Field

123 TollAmount ▼

Filter by

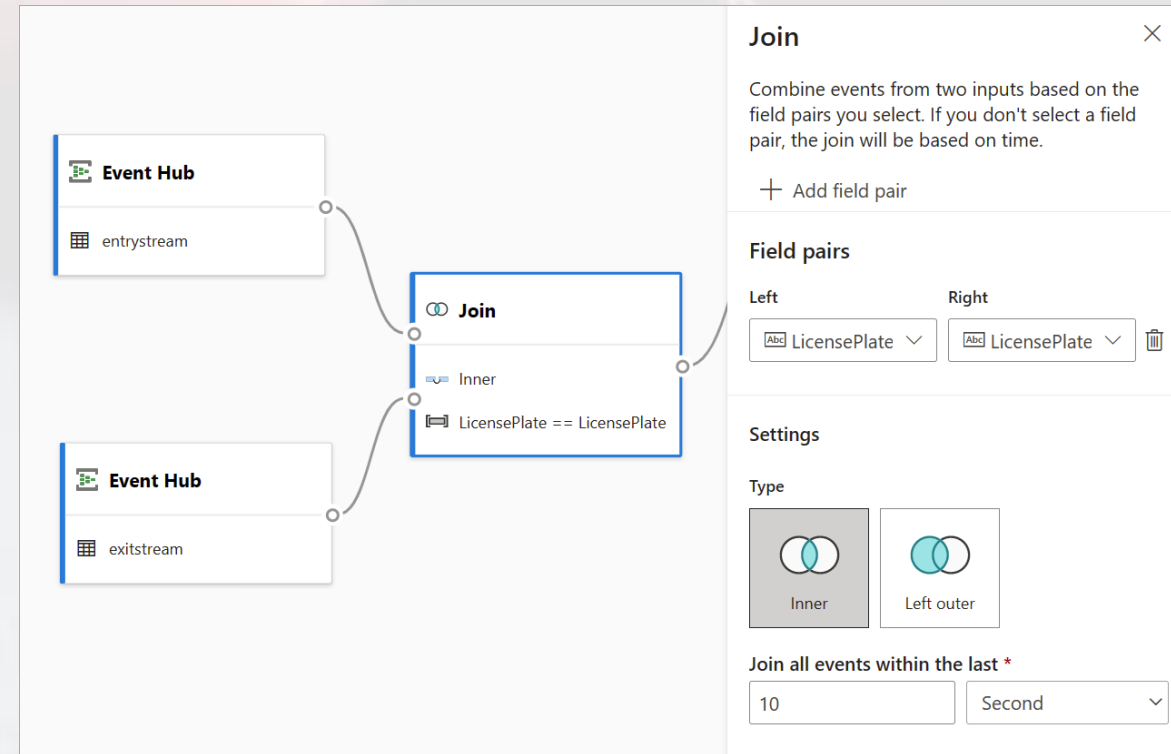
Abc State ▼

Aggregate values within the last

10 Second ▼

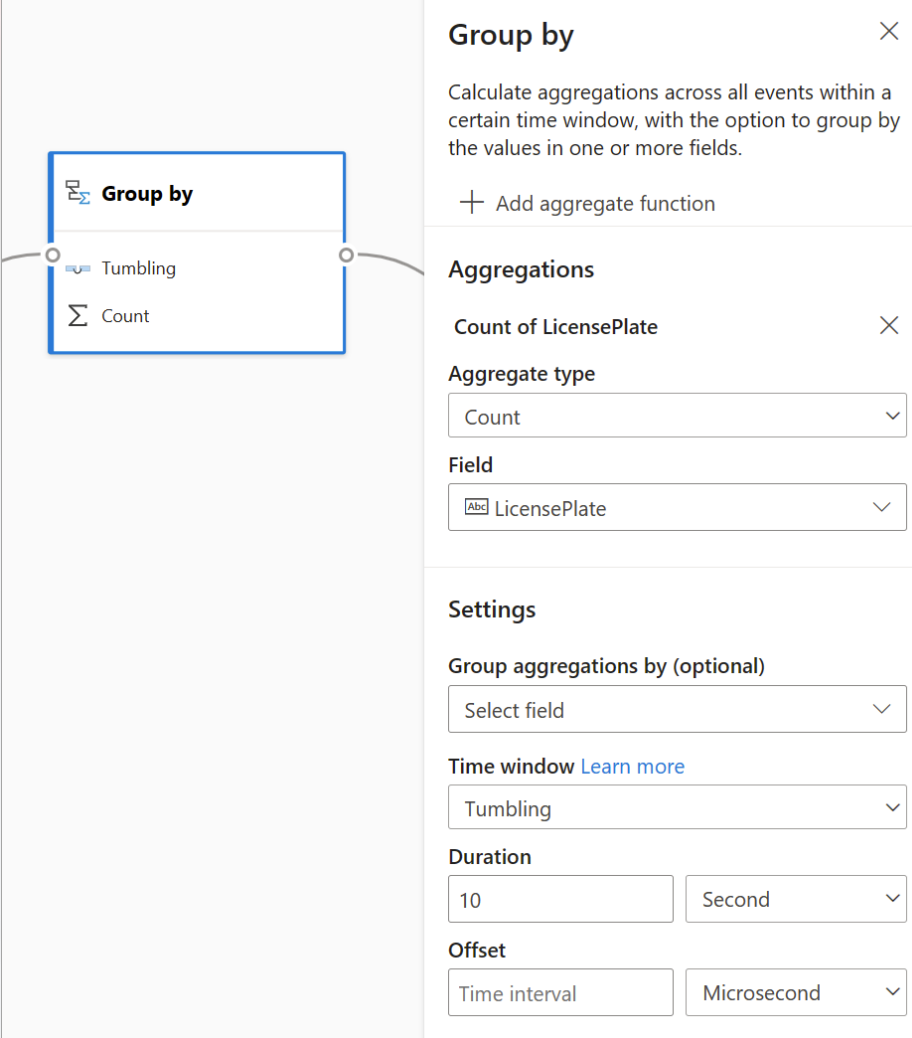
Trasformazione: Aggiungi (Join)

- Usare il **Join** per combinare eventi da due input in base alle coppie di campi selezionate. Come per i join regolari, hai diverse opzioni per la logica di join:
 - **Inner join**
 - **Left join**
- Infine, seleziona in quale periodo di tempo desideri che venga calcolato il join. In questo esempio, il join esamina gli ultimi 10 secondi.
- Per impostazione predefinita, sono inclusi tutti i campi di entrambe le tabelle.



Trasformazione: Raggruppa per

- Utilizzare la trasformazione **Raggruppa per** per calcolare le aggregazioni di tutti gli eventi arrivati entro un determinato intervallo di tempo.
- Include anche opzioni di finestre temporali più complesse. Puoi aggiungere più di un'aggregazione per trasformazione.
- Le aggregazioni disponibili in questa trasformazione sono: **Media** , **Conteggio** , **Massimo** , **Minimo** , **Percentile** (continuo e discreto), **Deviazione standard** , **Somma** e **Varianza** .



The screenshot displays the configuration for the 'Group by' transformation. On the left, a visual representation of the transformation is shown as a box containing a 'Tumbling' window icon and a 'Count' aggregation icon. On the right, the configuration panel is divided into three sections: 'Group by', 'Aggregations', and 'Settings'. The 'Group by' section provides a description of the transformation and an option to 'Add aggregate function'. The 'Aggregations' section shows a single aggregation: 'Count of LicensePlate', with the 'Aggregate type' set to 'Count' and the 'Field' set to 'LicensePlate'. The 'Settings' section includes options for 'Group aggregations by (optional)' (set to 'Select field'), 'Time window' (set to 'Tumbling'), 'Duration' (set to '10' and 'Second'), and 'Offset' (set to 'Time interval' and 'Microsecond').

Group by

Calculate aggregations across all events within a certain time window, with the option to group by the values in one or more fields.

+ Add aggregate function

Aggregations

Count of LicensePlate

Aggregate type
Count

Field
LicensePlate

Settings

Group aggregations by (optional)
Select field

Time window [Learn more](#)
Tumbling

Duration
10 Second

Offset
Time interval Microsecond

Trasformazione: Raggruppa per

- Il tipo di finestra **tumbling (cascata)** è il tipo più comune di finestra temporale. Le caratteristiche chiave delle finestre a tumbling sono che si ripetono, hanno la stessa durata (**duration**) e non si sovrappongono. Un evento non può appartenere a più di una finestra di tumbling.

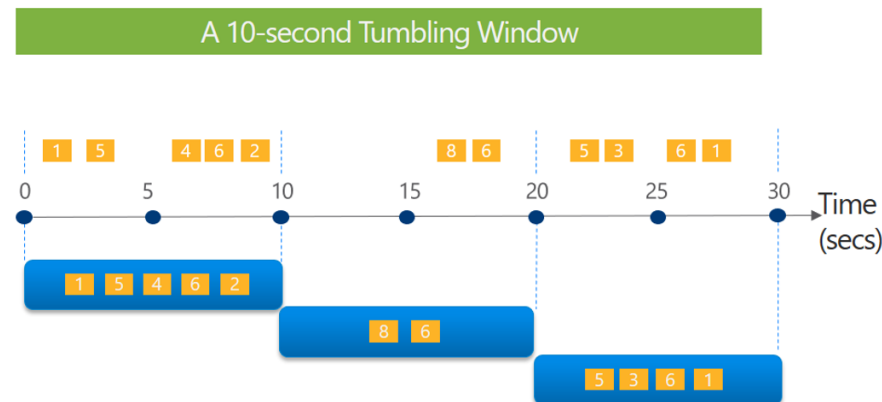
Time window [Learn more](#)

Time window: Tumbling

Duration: 5 Second

Offset: Time interval Microsecond

Tell me the count of Tweets per time zone every 10 seconds



Trasformazione: Raggruppa per

- Le finestre **hopping** (salto) servono per saltare in avanti nel tempo di un periodo fisso. Puoi pensarli come finestre **tumbling** che possono sovrapporsi ed essere emesse più spesso delle dimensioni della finestra. Gli eventi possono appartenere a più di un set di risultati per una finestra **hopping**.

Time window [Learn more](#)

Hopping

Hop size

5

Second

Duration

10

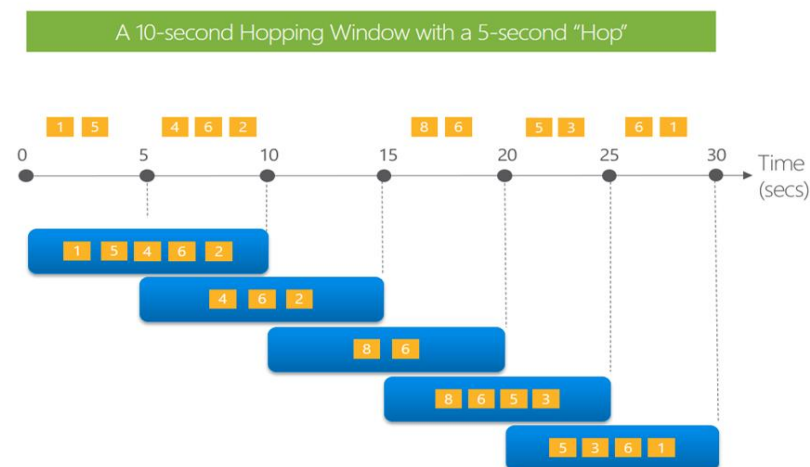
Second

Offset

0

Second

Every 5 seconds give me the count of Tweets over the last 10 seconds



Trasformazione: Raggruppa per

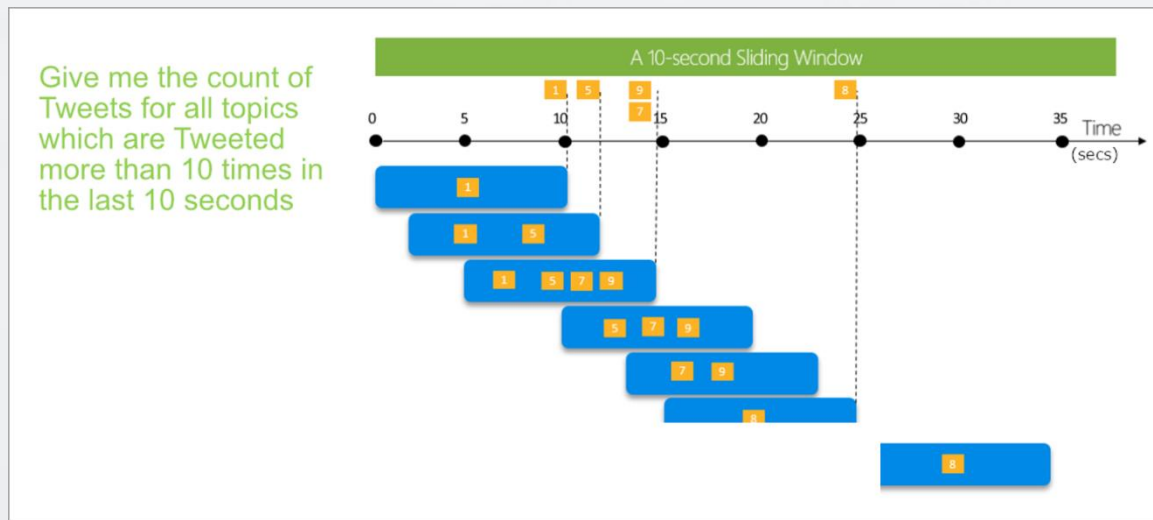
- Le finestre **sliding (scorrevole)**, a differenza delle finestre a **tumbling** o **hopping**, calcolano l'aggregazione solo per i momenti in cui il contenuto della finestra cambia effettivamente. Quando un evento entra o esce dalla finestra, viene calcolata l'aggregazione. Quindi, ogni finestra ha almeno un evento.

Time window [Learn more](#)

Sliding

Duration

10 Second



Trasformazione: Raggruppa per

- Le finestre di **session (sessione)** sono il tipo più complesso. Raggruppano eventi che arrivano in orari simili, filtrando i periodi di tempo in cui non ci sono dati. Per questo è necessario fornire:
 - Un **timeout**: quanto aspettare se non ci sono nuovi dati.
 - Una **durata massima**: il tempo più lungo in cui verrà calcolata l'aggregazione se i dati continuano ad arrivare.
- Puoi anche definire una **partizione**, se lo desideri.

Time window [Learn more](#)

Session

Max duration

10 Minute

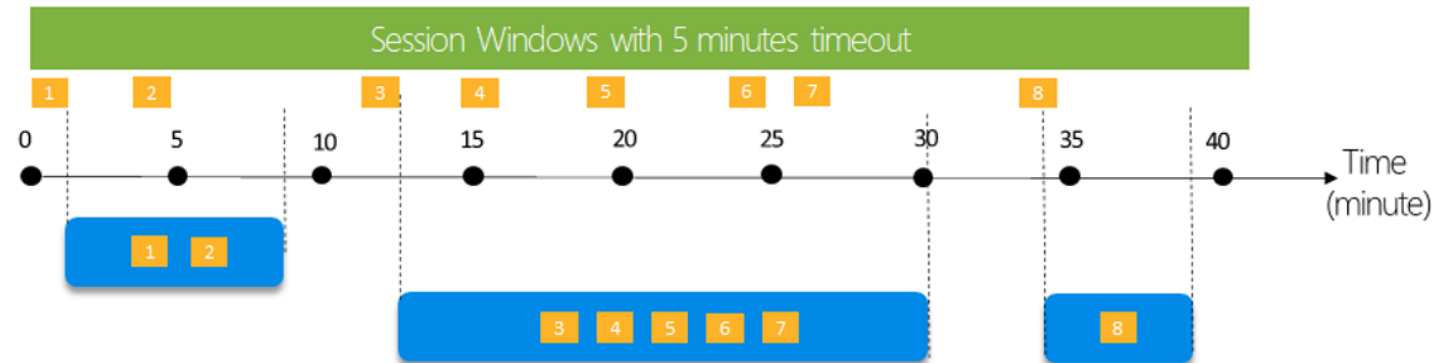
Timeout

5 Minute

Partition by [Learn more](#)

None

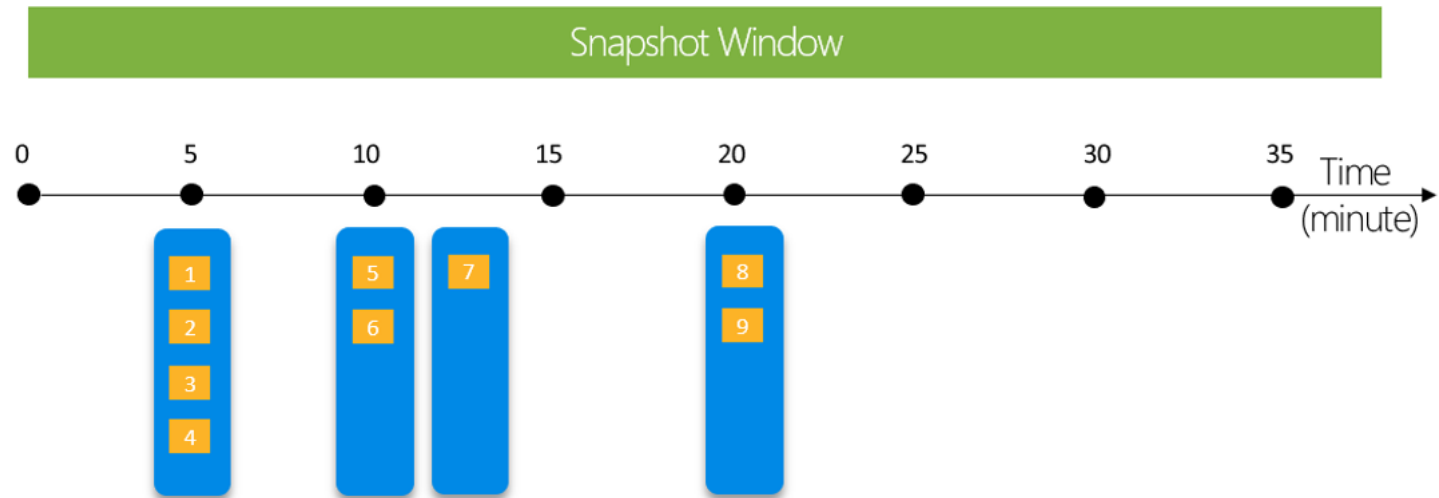
Tell me the count of Tweets that occur within 5 minutes to each other



Trasformazione: Raggruppa per

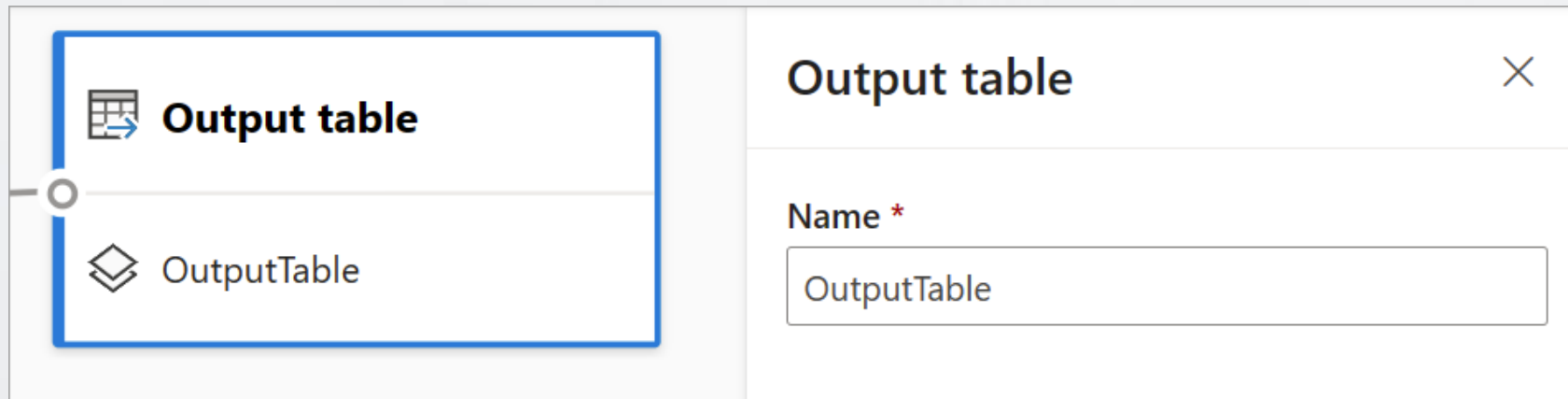
- Le finestre di **snapshot (istantanea)** raggruppano gli eventi che hanno lo stesso timestamp. A differenza di altre finestre, uno snapshot non richiede alcun parametro perché utilizza il tempo del sistema.

Give me the count of tweets with the same topic type that occur at exactly the same time



Output: Table

- Dopo che sei pronto con input e trasformazioni, è il momento di definire uno o più output. A partire da luglio 2021, i flussi di dati in streaming supportano un solo tipo di output: una tabella Power BI.
- Questo output sarà una tabella del flusso di dati (ovvero un'entità) che puoi usare **per creare report in Power BI Desktop**. Devi unire i nodi del passaggio precedente con l'output che stai creando per farlo funzionare. Dopodiché, tutto ciò che devi fare è nominare la tabella.



The screenshot shows the 'Output table' configuration window in Power BI. On the left, a task pane lists two options: 'Output table' (highlighted with a blue border and a selection circle) and 'OutputTable'. On the right, the 'Output table' configuration panel is open, showing a 'Name *' field with the text 'OutputTable' entered. The window has a close button (X) in the top right corner.





Output table	
Name *	
OutputTable	

Eseguire un flusso

- Per avviare il flusso di dati in streaming, prima salva il flusso di dati e vai all'area di lavoro in cui lo hai creato. Passa il mouse sopra il streaming dataflow e seleziona il pulsante di riproduzione che appare. Un messaggio pop-up informa che il flusso di dati in streaming è in fase di avvio.

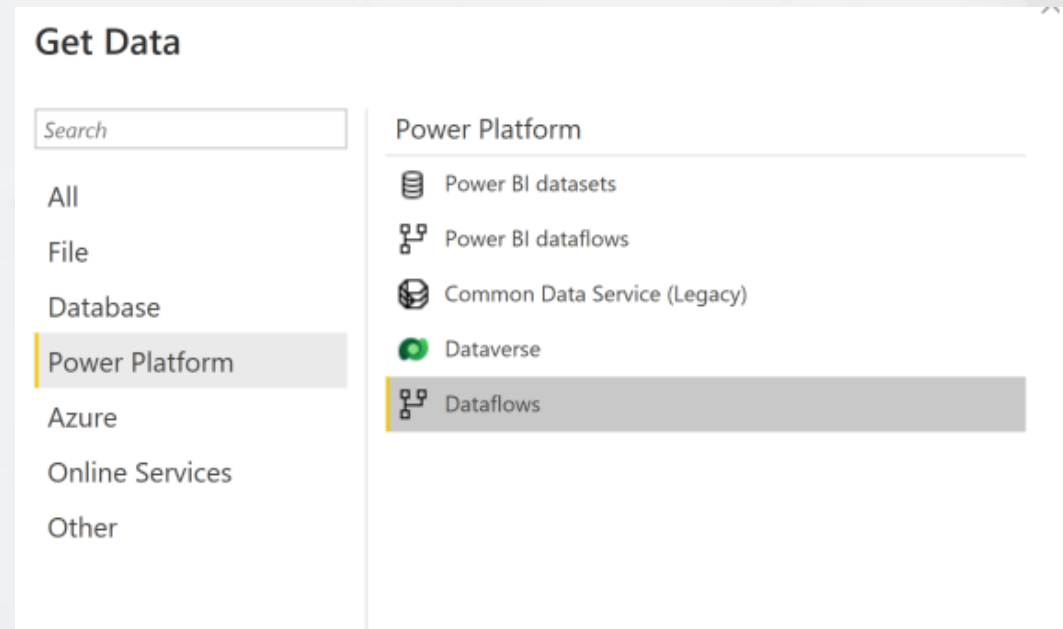
[+ New](#) [Create a pipeline](#)

[All](#) [Content](#) [Datasets + dataflows](#)

	Name		Type	Owner	Refreshed	Next refresh
	StreamingDataflow	  	Streaming dataflow	Miguel Martinez	—	N/A

Connettersi a un streaming dataflow

- Con la versione di luglio 2021 di Power BI Desktop, è disponibile un nuovo connettore denominato **Dataflow** di dati da usare. Come parte di questo nuovo connettore, per lo streaming dei flussi di dati, vedrai due tabelle che corrispondono all'archiviazione dei dati descritta in precedenza.



Connettersi a un streaming dataflow

I Streaming Dataflow salvano i dati nelle due posizioni seguenti. L'uso di queste fonti dipende dal tipo di analisi che stai cercando di fare:

- **Hot** (analisi in tempo reale) : quando i dati arrivano in Power BI dai Streaming Dataflow, i dati vengono archiviati in una posizione attiva a cui puoi accedere con elementi visivi in tempo reale. La quantità di dati salvata in questo archivio dipende dal valore definito per **Durata conservazione** nelle impostazioni Streaming Dataflow. Il valore predefinito (e minimo) è 24 ore.
- **Cold** (analisi storica) : qualsiasi periodo di tempo che non rientra nel periodo definito per **Durata di conservazione** viene salvato in conservazione a freddo (BLOB) in Power BI per essere utilizzato se necessario. (solo con il connettore dei **flussi di dati (Beta) di Power Platform**)

Connettersi a un streaming dataflow

- Quando ti viene chiesto di scegliere una modalità di archiviazione, seleziona DirectQuery se il tuo obiettivo è creare oggetti visivi in tempo reale.

×

Set storage mode

Please choose the storage mode of the following new table(s).

- AllData_StreamingData_Hot
 - ☐ Import
 - ☒ DirectQuery
- Count5secons_StreamingData_Hot
 - ☐ Import
 - ☒ DirectQuery
- FordCars_StreamingData_Hot
 - ☐ Import
 - ☒ DirectQuery

Setting storage mode to Import is an irreversible operation. You will not be able to switch back to DirectQuery.

OK

Close

Limitazioni

- Per creare ed eseguire streaming dataflow è necessario un abbonamento a Power BI Premium (capacità o PPU).
- È consentito un solo tipo di flusso di dati per area di lavoro (streaming o regolare).
- Non è possibile collegare dataflow regolari e streaming dataflow.
- Capacità inferiori ad A3 non consentono l'uso di streaming dataflow.
- Se i dataflow o il motore di calcolo avanzato non sono abilitati in un tenant, non è possibile creare o eseguire streaming dataflow.
- Le aree di lavoro connesse a un account di archiviazione non sono supportate.
- Ciascun streaming dataflow può fornire fino a 1 megabyte al secondo di throughput.

Licenze

- Il numero di streaming dataflow consentiti per tenant dipende dalla licenza utilizzata:
- Per le capacità Premium, utilizzare la formula seguente per calcolare il numero massimo di streaming dataflow consentiti in una capacità:
 - ***Numero massimo di flussi di dati in streaming per capacità = vCore nella capacità x 5***
 - Ad esempio, P1 ha 8 vCore: $8 * 5 = 40$ flussi di dati in streaming.
- Per Premium per utente, **è consentito un flusso di dati in streaming per utente**. Se un altro utente desidera utilizzare un flusso di dati in streaming in un'area di lavoro PPU, avrà bisogno anche di una licenza PPU.



Setup Data Flow



Anomaly Detection

Anomaly Detection

- Anomaly detection is the process of identifying unexpected items or events in data sets, which differ from the norm.
- And anomaly detection is often applied on unlabeled data which is known as unsupervised anomaly detection.

Anomaly Detection in Time Series

- In time series data, an anomaly or outlier can be termed as a data point which is not following the common collective trend or seasonal or cyclic pattern of the entire data and is significantly distinct from rest of the data. By significant, most data scientists mean statistical significance, which in order words, signify that the statistical properties of the data point is not in alignment with the rest of the series.
- Anomaly detection has two basic assumptions:
 - Anomalies only occur very rarely in the data.
 - Their features differ from the normal instances significantly.

Many Opportunities in Azure

- Programmatic:
 - ML.NET (in .NET space)
 - All Python space
- Data Platform
 - Spark and DataBricks
 - Azure Data Explorer
- All these solutions are in the PaaS space
- Any option in SaaS space?

Azure Cognitive Services

- Cognitive Services brings AI within reach of every developer—without requiring machine-learning expertise. All it takes is an API call to embed the ability to see, hear, speak, search, understand, and accelerate decision-making into your apps. Enable developers of all skill levels to easily add AI capabilities to their apps.
- Five areas:
 - **Decision**
Anomaly Detector
Identify potential problems early on.
 - **Language**
Content Moderator
Detect potentially offensive or unwanted content.
 - **Speech**
Metrics Advisor PREVIEW
Monitor metrics and diagnose issues.
 - **Vision**
Personalizer
Create rich, personalized experiences for every user.
 - **Web search**

Anomaly Detector

- Through an API, Anomaly Detector ingests time-series data of all types and selects the best-fitting detection model for your data to ensure high accuracy. Customize the service to detect any level of anomaly and deploy it where you need it most -- from the cloud to the intelligent edge with containers. Azure is the only major cloud provider that offers anomaly detection as an AI service.

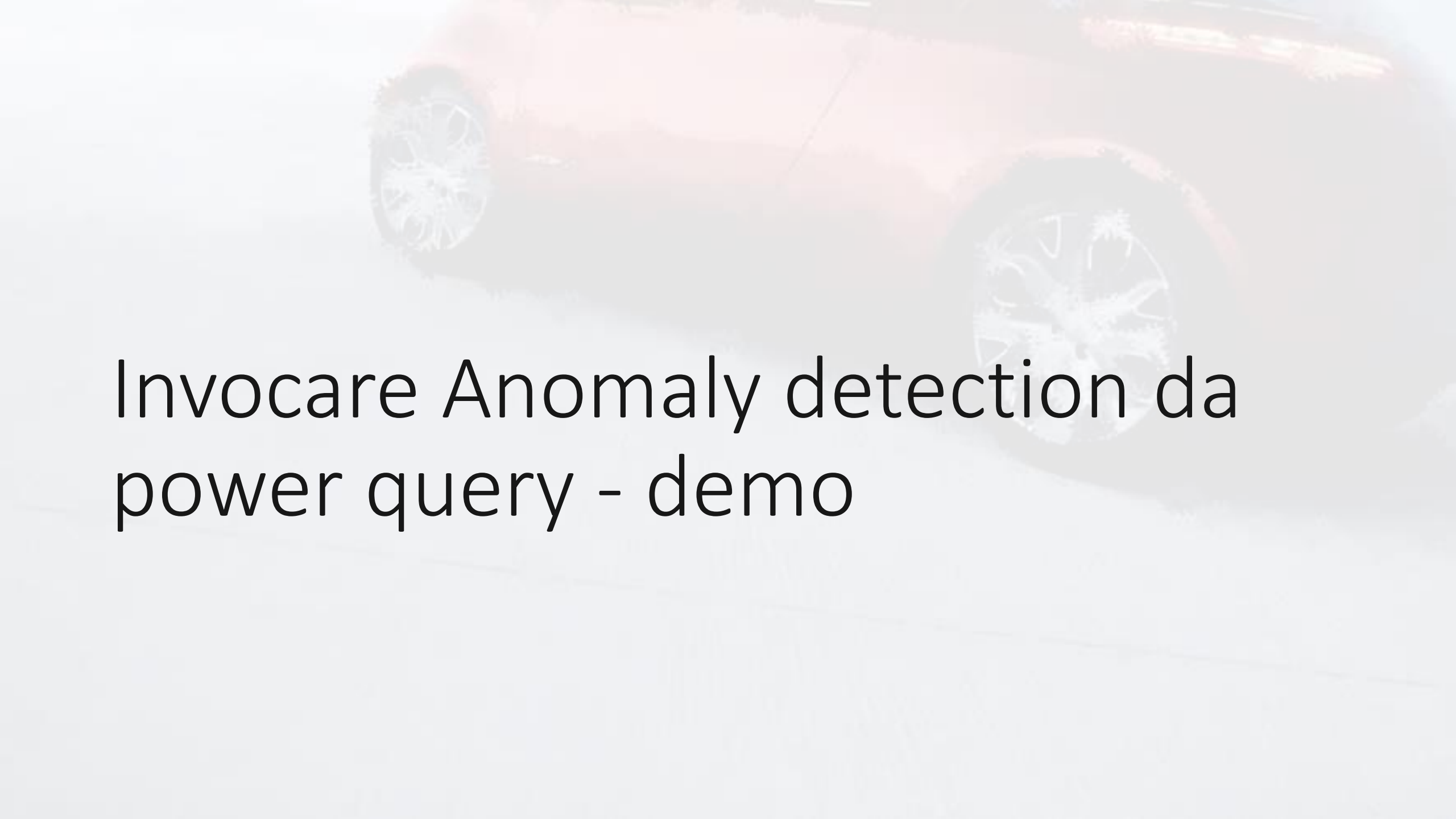
It seems too much simple...☹️

Anomaly Detector Features

- Online sample
 - <https://algoevaluation.azurewebsites.net/>
- Notebooks
- .NET
- REST API
- Univariate and Multivariate analysis
- Univariate analysis
 - LastPoint
 - Batch
 - Trend
- Multivariate analysis



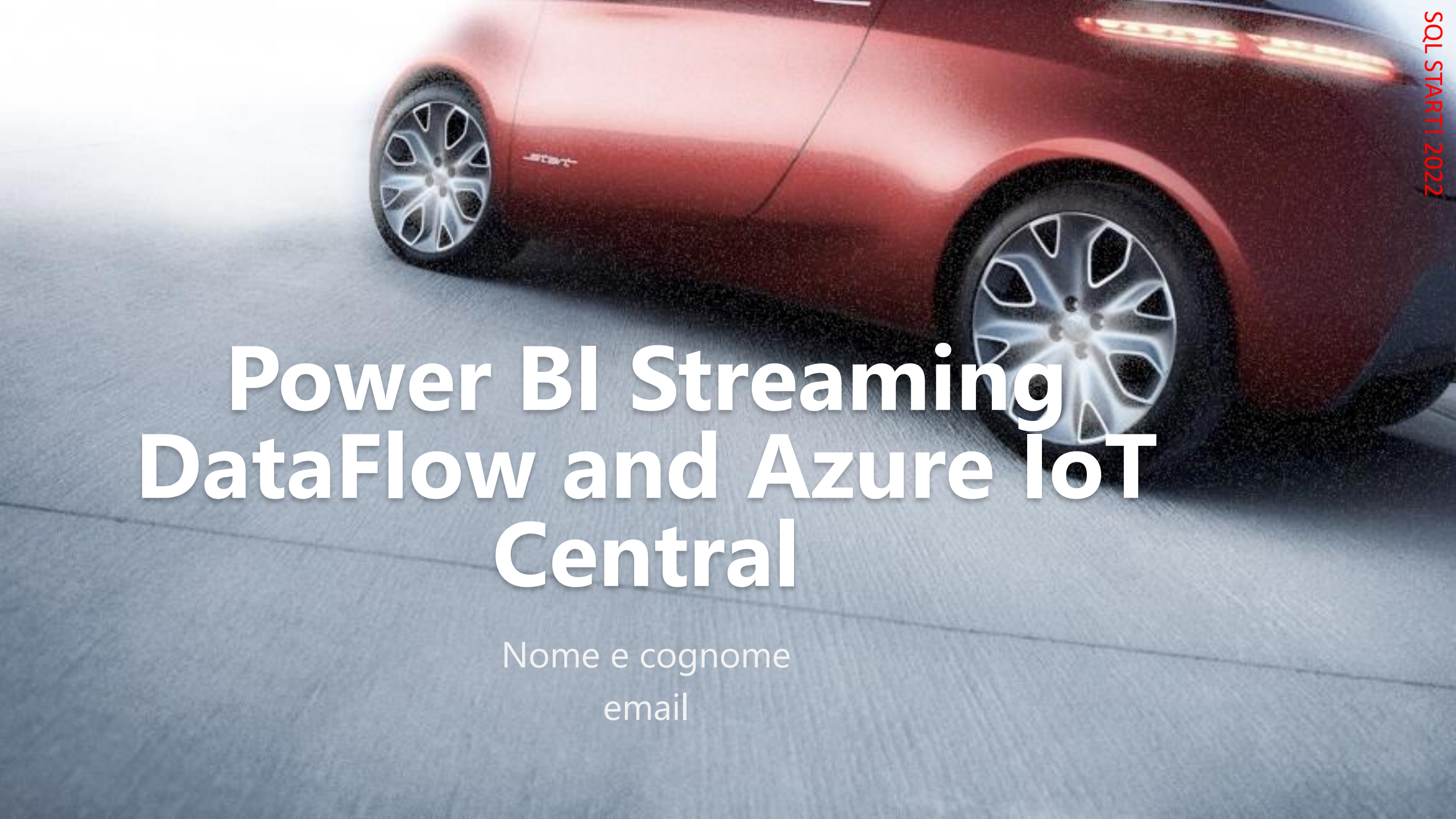
Invocare Anomaly detection API



Invocare Anomaly detection da
power query - demo



Conclusioni



Power BI Streaming DataFlow and Azure IoT Central

Nome e cognome
email