

FUTURE DECODED

6-7 OTT '16 / MILANO

IN PARTNERSHIP WITH:



CommunityDays.it

www.futuredecoded.it



#FutureDecoded

Soluzioni IoT con le tecnologie Microsoft

Massimo Bonanni

Microsoft Sr. Consultant - EMEA Modern App Domain

✉ massimo.bonanni@microsoft.com

🐦 [@massimobonanni](https://twitter.com/massimobonanni)

www.futuredecoded.it

🐦 [#FutureDecoded](https://twitter.com/FutureDecoded)

Agenda

Principi fondamentali dell'architettura

Componenti dell'architettura

Azure IoT Suite (demo)

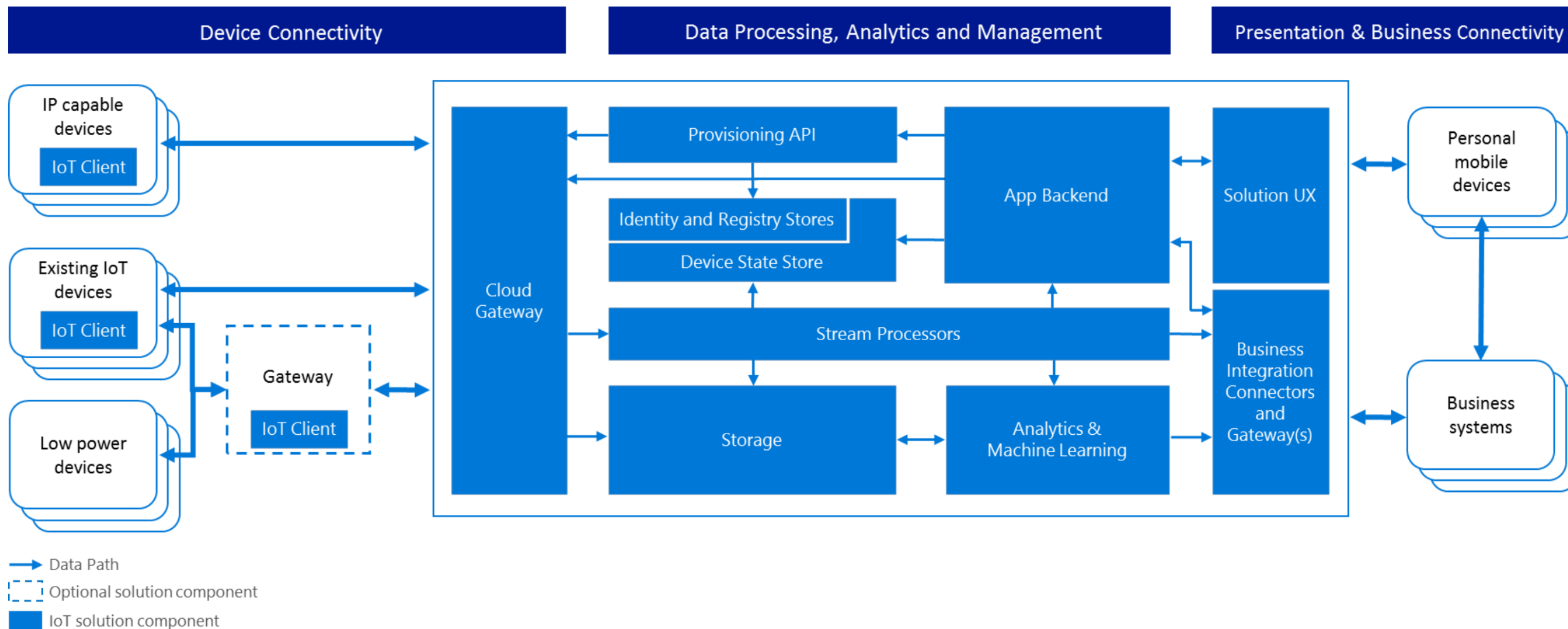
Conclusioni



Principi fondamentali dell'architettura

- **Eterogeneità:** L'architettura deve essere in grado di supportare scenari di diversa natura, tipologie di device differenti, diversi standard comunicazione e differenti logiche di business;
- **Sicurezza:** Le soluzioni IoT contengono una forte connessione tra mondo fisico e mondo digitale, e, nella maggior parte dei casi, i dati che transitano sono importanti e privati. L'architettura deve mettere al primo posto il concetto di Security. E' di fondamentale importanza riuscire a costruire sistemi sicuri e protetti tenendo sotto controllo:
 - **Autenticazione e autorizzazione** sia per device che per utenti,
 - **Data Protection** per la parte sensibile dei dati che transitano,
 - **Data Attestation/Retention** ovvero politiche per la rimozione sicura dei dati (eventualmente sensibili)
- **Scalabilità (HyperScale):** In una soluzione IoT il numero dei device in gioco può essere tranquillamente un numero a 6 zeri. L'architettura deve essere in grado di scalare facilmente da decine fino a milioni di device connessi;
- **Flessibilità:** L'eterogeneità dei device in gioco, il continuo cambiamento del mercato e le nuove richieste che sempre si presentano in una soluzione IoT obbligano l'architettura ad essere quanto più flessibile. Il modello di riferimento si basa sul concetto di componibilità della soluzione utilizzando semplici building-block e componendoli tra loro.

IoT Solution Architecture



Connettere i device

1. Connessione diretta dei device attraverso un Cloud Gateway:

Questo tipo di connessione è adatta a quei device IP-capable con possibilità di stabilire connessione sicura attraverso la rete.

2. Connessione attraverso un field gateway:

Questa tipologia di connessione è utilizzata per:

- Device industriali che usano particolari protocolli (CoAP5, OPC)
- Dispositivi con comunicazione a corto raggio (Bluetooth, ZigBee)
- Device non in grado di stabilire una connessione di tipo TLS/SSL oppure device non IP-Capable

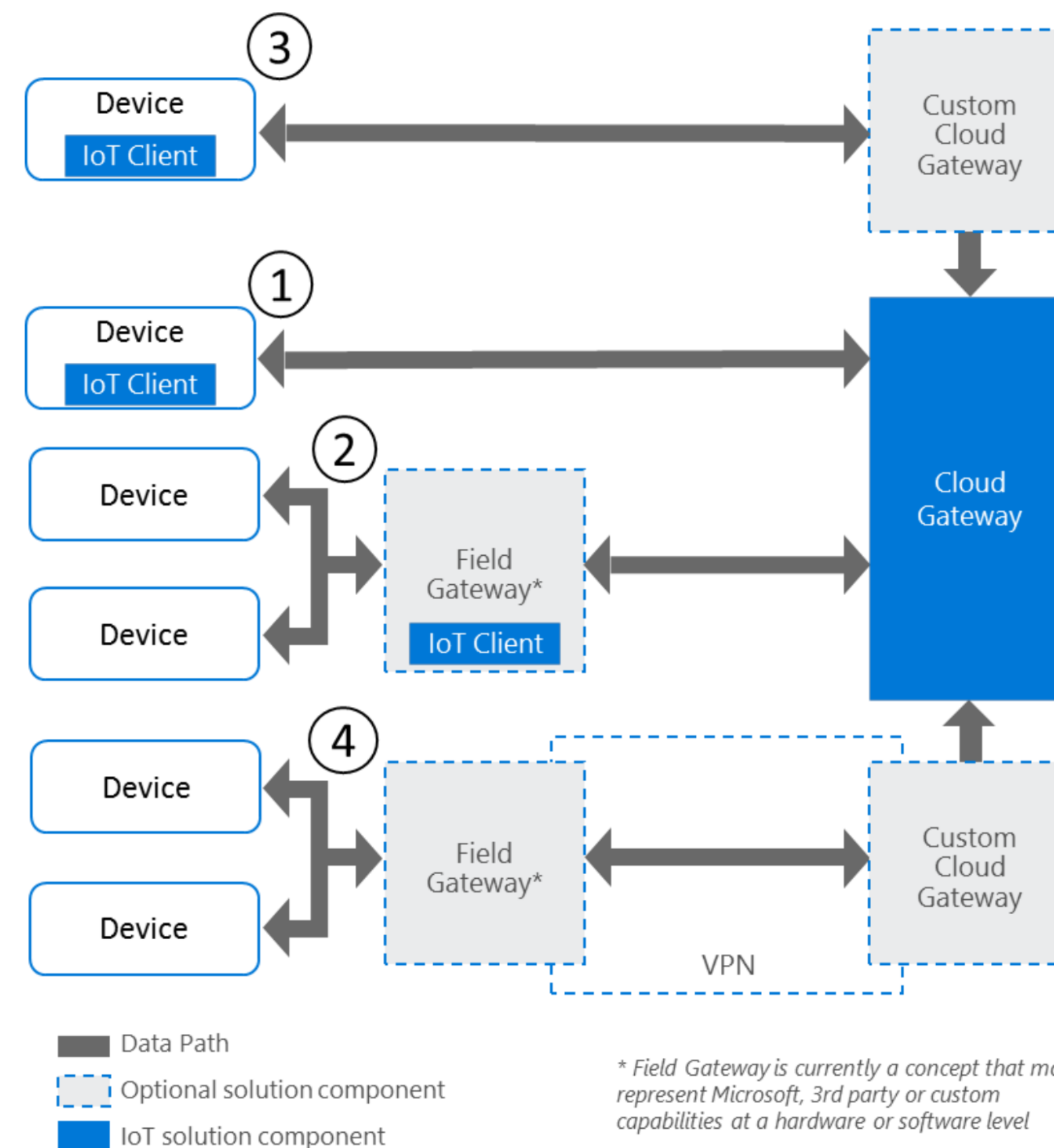
Il field gateway può eseguire anche operazioni di aggregazione dei dati prima di inviarli al Cloud Gateway.

3. Connessione attraverso un Custom Cloud Gateway:

Questa tipologia di connessione è utile nel caso di device che utilizzano un protocollo non supportato dal Cloud Gateway e che necessitano di un operazione di "trasformazione" del protocollo oppure per aggiungere delle operazione di pre-processamento sui dati prima di inviarli al Cloud Gateway.

4. Connessione tra un field gateway e un custom gateway:

Questo scenario può avere senso, ad esempio, se si desidera ottenere i benefici del Field Gateway e del Custom Gateway (aggregazione, adattamento del protocollo, etc., etc.) utilizzando, ad esempio una comunicazione VPN.



Device

- **Supporto a device eterogenei.**

L'obiettivo è quello di consentire la comunicazione sicura, efficiente, e affidabile tra quasi ogni tipo di dispositivo e di un gateway cloud.

- **Complessità dei Device.**

I dispositivi utilizzati in una soluzione IoT possono variare da semplici sensori di temperatura a complesse linee di produzione in fabbrica con centinaia di componenti e sensori al loro interno.

La tipologia, complessità, numero e distribuzione geografica dei device in gioco sono fattori importanti per il dimensionamento e la quantità di informazioni che la soluzione deve essere in grado di gestire.

L'architettura fornisce delle linee guida neutre rispetto a questi fattori.

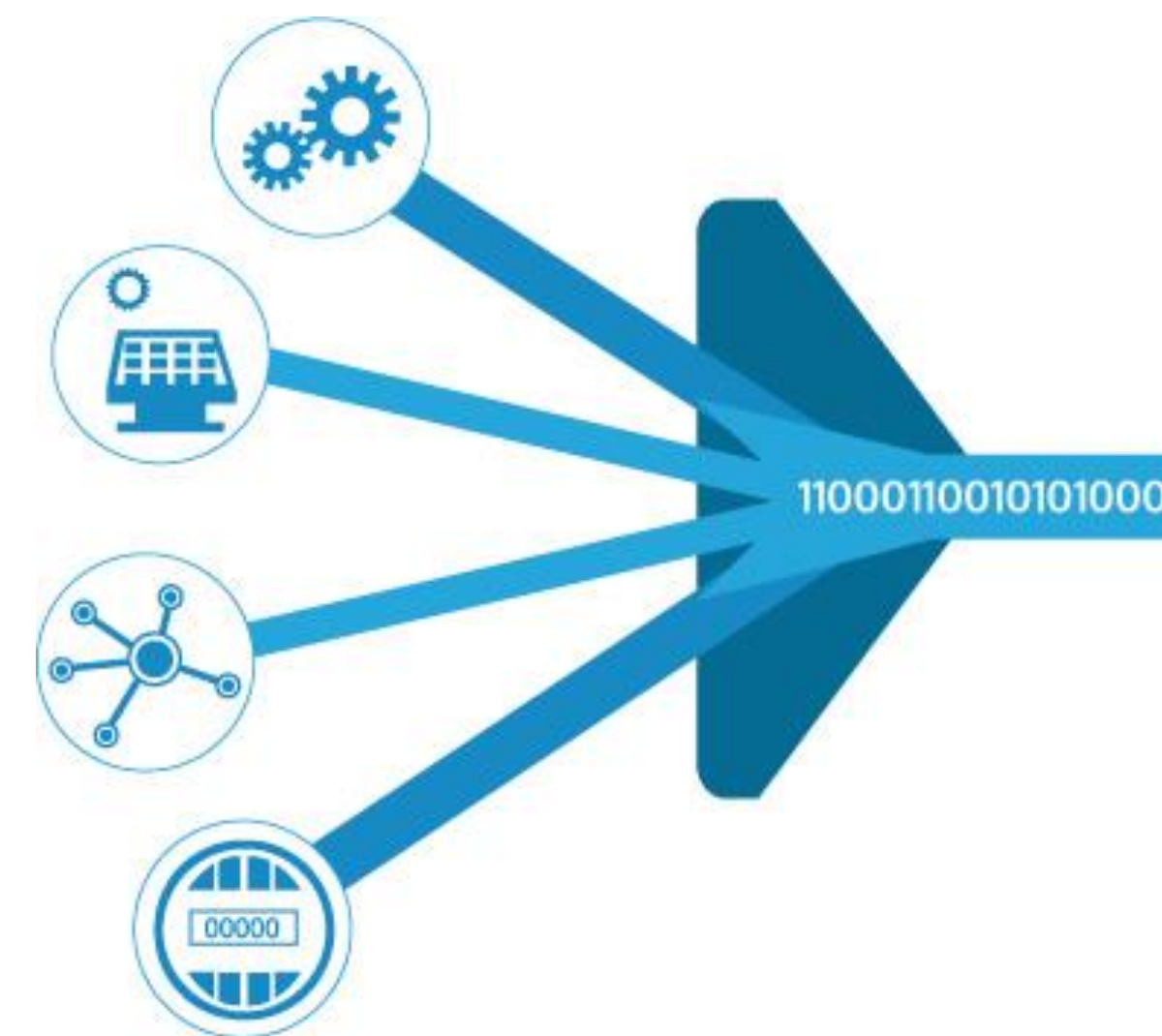


Cloud gateway

Un Cloud Gateway è una parte essenziale dell'architettura IoT:

- Consente la comunicazione da e verso i device, i field gateway e i custom gateway componenti il sistema.
- Deve essere raggiungibile in Internet o tramite una VPN o tramite una connessione privata verso un datacenter Azure.
- Gestisce tutti gli aspetti della comunicazione da e verso i device inclusa autenticazione, autorizzazione e monitoring.
- Tutte le comunicazioni provenienti dai device vengono mediate dal Cloud Gateway prima di entrare all'interno della soluzione.
- Disaccoppia il produttore dei dati (i device) dal consumatore degli stessi (il backend) e permettere a più consumatori di accedere agli stessi.

Il traffico proveniente dal back end e diretto ai device (ad esempio notifiche o comandi) è generalmente veicolato attraverso una sorta di "casella postale" che permette di memorizzare tale traffico anche se il device è momentaneamente irraggiungibile. In questo contesto è possibile (e auspicabile) fornire al messaggio diretto al device un tempo di vita dopo il quale il messaggio stesso non è più valido.



Field Gateway & Custom Cloud Gateway

Entrambe le tipologie di gateway possono implementare:

- Aggregare i dati prima di inviarli al Cloud Gateway
- Eseguire conversioni di protocollo

Il Field Gateway è un componente installato «sul campo»:

- Recuperare informazioni da device locali che non sono IP-Capable e trasmetterle al Cloud Gateway
- Comandare device locali
- Fornire le funzionalità di provisioning per i device ad esso connessi

Un Field Gateway **NON** è un router, ha un ruolo attivo nella soluzione.

E' necessario prestare particolare attenzione a non appesantire l'utilizzo del Custom Cloud Gateway per non avere un collo di bottiglia nel sistema.

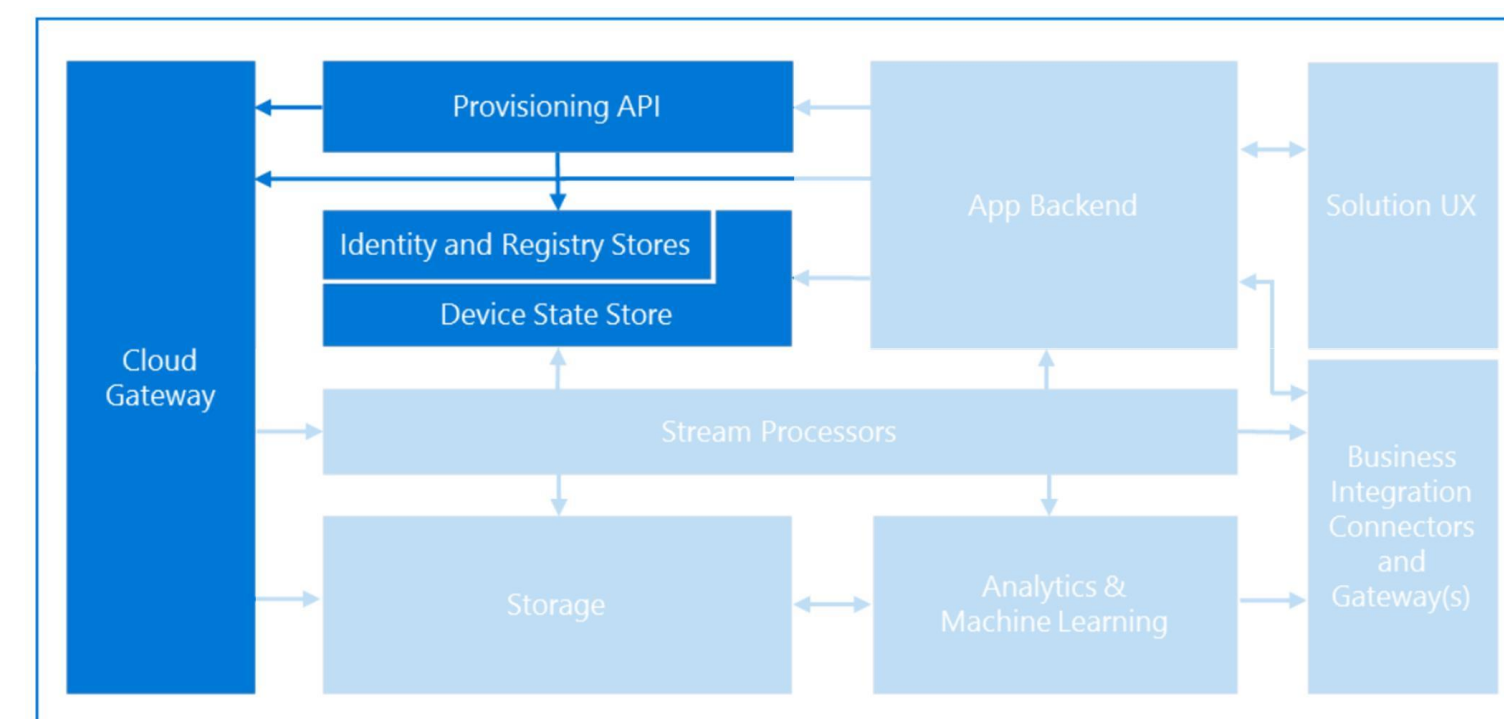
Device Identity, Provisioning and Store

Device Identity Store:

- **Device Identity Authority:** è l'autorità per tutti i device del sistema. Memorizza le informazioni necessarie alla validazione dei device
- **Device Registry Store:** è una sorta di «pagine gialle» dei device configurati e presenti nel sistema. A differenza dell'Identity Store, che contiene informazioni relative alla parte di autenticazione, il Registry Store contiene metadati relativi ai device (ad esempio targa e modello di un veicolo è un metadato mentre la sua posizione corrente è un dato operativo)

Device Provisioning API: insieme di API che consentono ad un device di «presentarsi» al sistema, farsi riconoscere ed aggiornare i propri metadati.

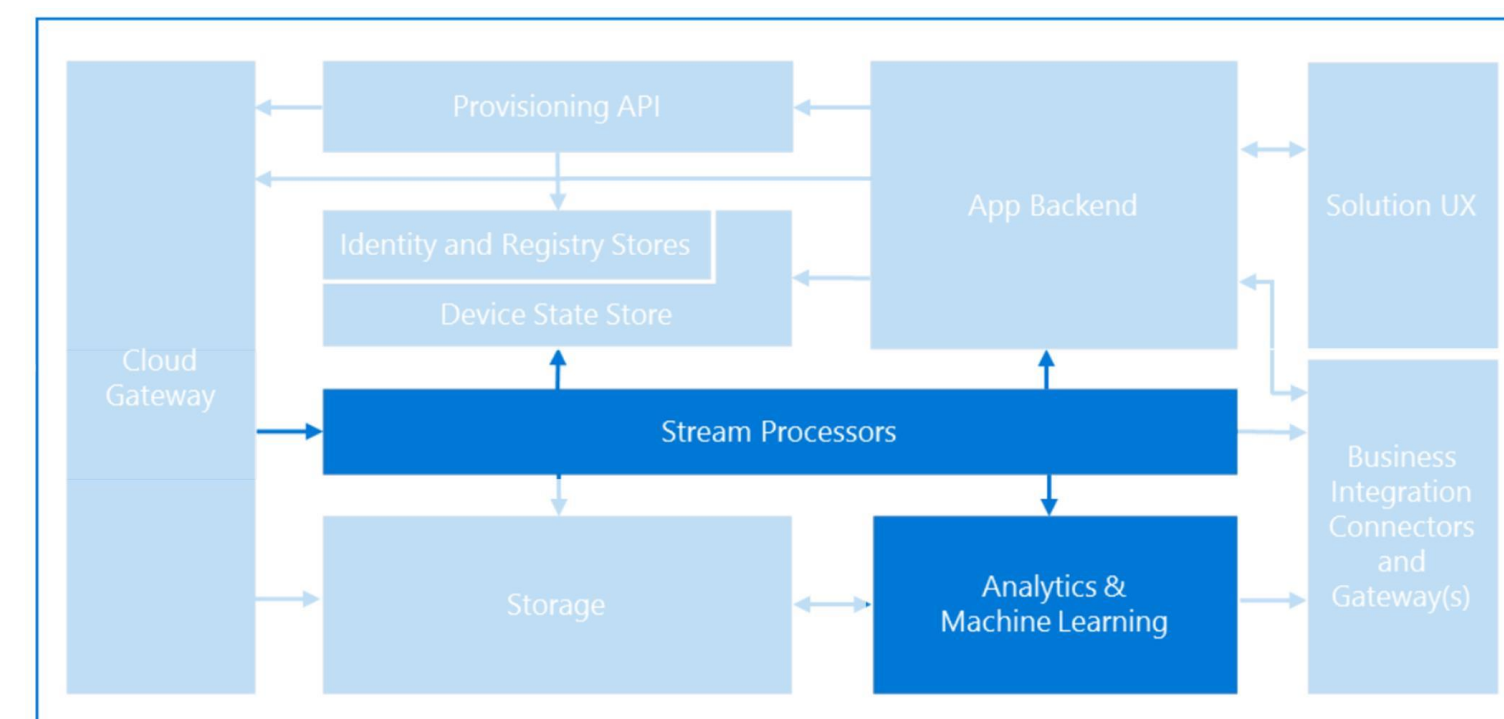
Device State Store: è lo store che contiene i dati operative di un device (posizione corrente di un veicolo, temperatura di una stanza, etc., etc). Ogni record presente nel registry store, generalmente ha uno o più equivalenti record nello state store.



Data processing and analytics

- **Stream Processors:** flussi che muovono i dati senza applicare alcuna trasformazione
- **Analytics & Machine Learning:** analisi e trasformazione dei dati (Machine Learning)

In un'architettura complessa possono essere presenti più flussi di dati in base alla logica di elaborazione, di immagazzinamento o di aggregazione

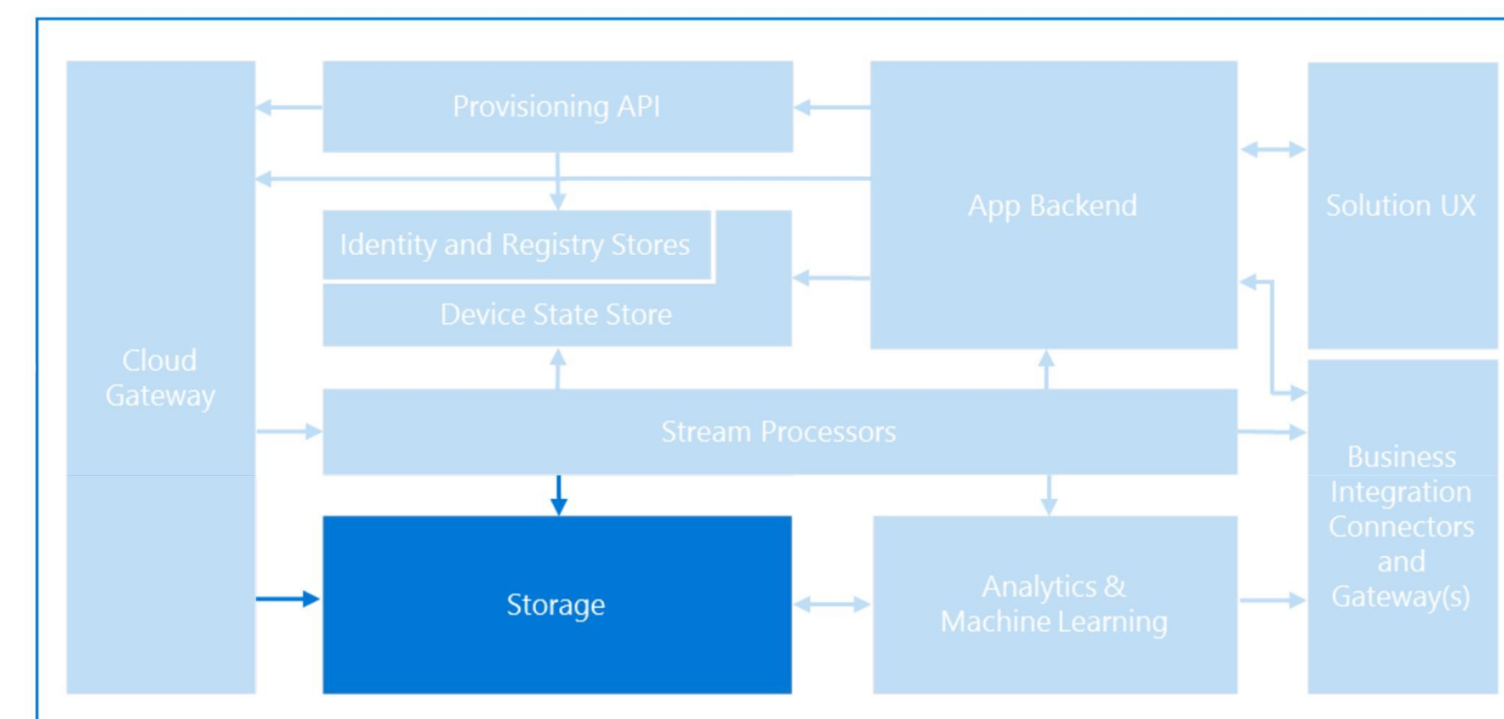


Storage

Lo storage è utilizzato per memorizzare dati storici provenienti dai device e permette un'analisi a posteriori sfruttando i concetti tipici di Machine Learning.

I dati fluiscono nello store direttamente dal cloud gateway o attraverso i flussi di stream (in maniera puntuale o aggregata).

Gli ultimi valori dei device sono, generalmente, mantenuti nel Device State Store.



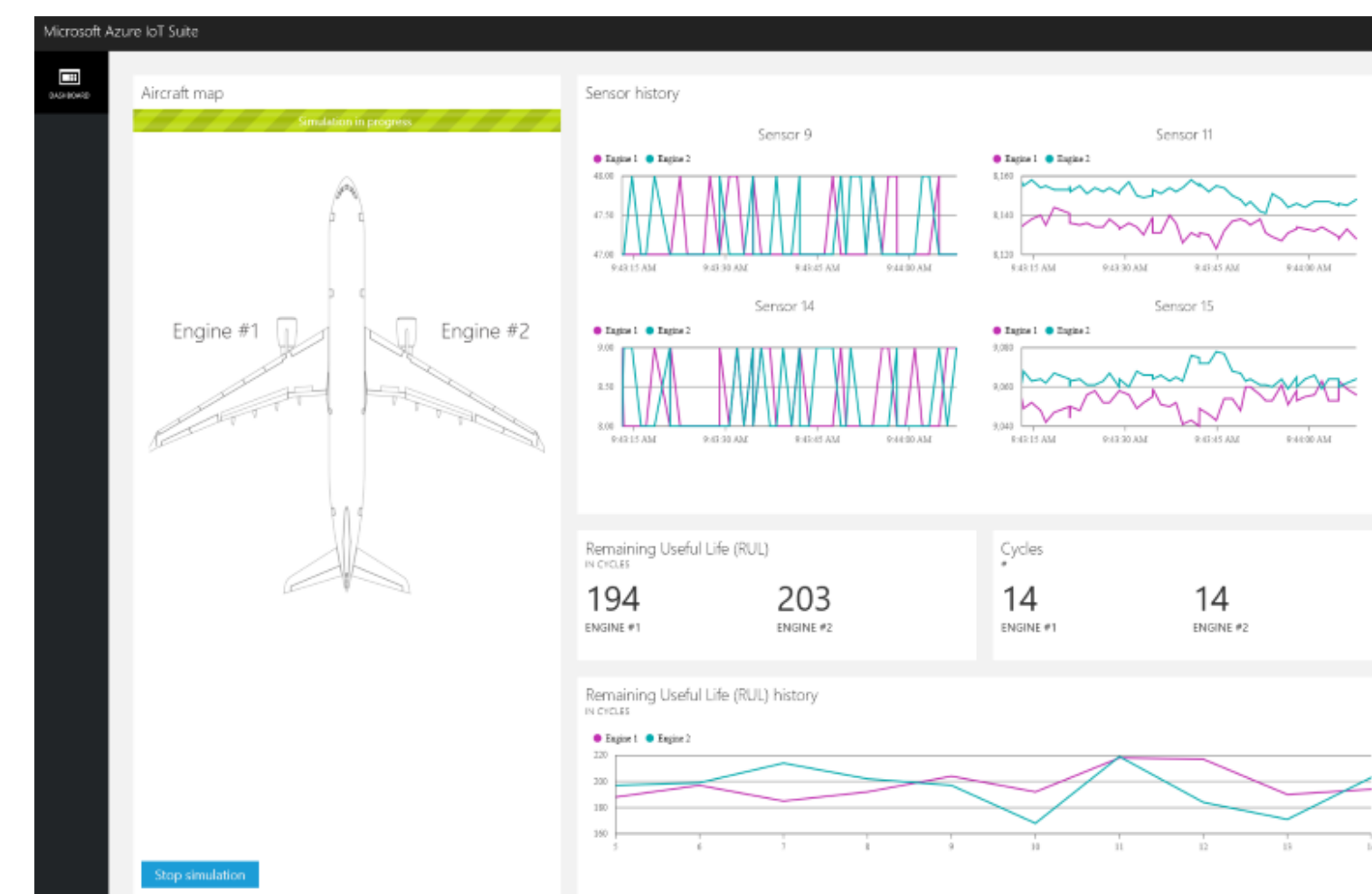
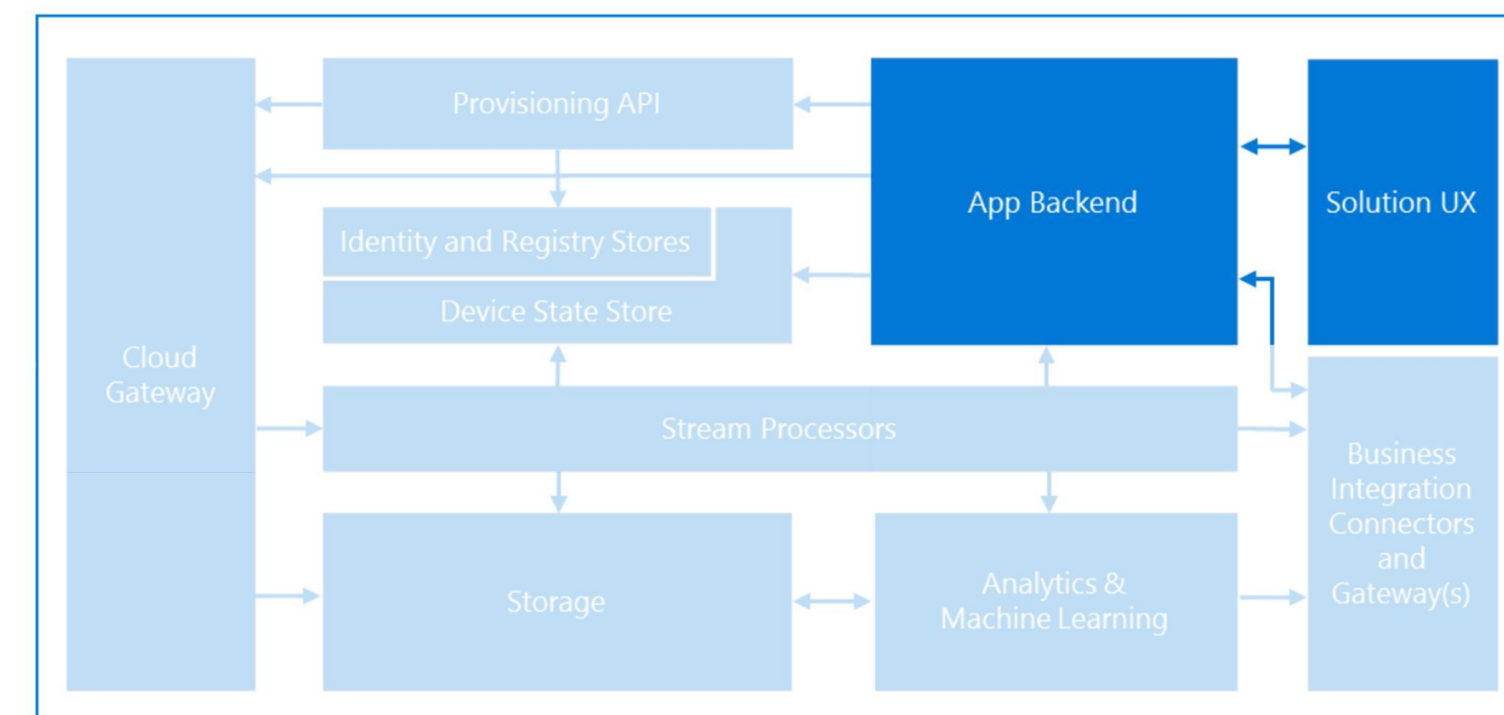
UX e App Backend

La parte UX di una soluzione IoT puo' contenere

- uno o più siti Web
- delle Web API
- applicazioni client (sia desktop che smartphone).

La parte di App Backend:

- implementa la logica di business
- implementa il livello di astrazione per i device e eventuali gruppi di device
- gestisce la security relativa ad utenti e device e loro relazione

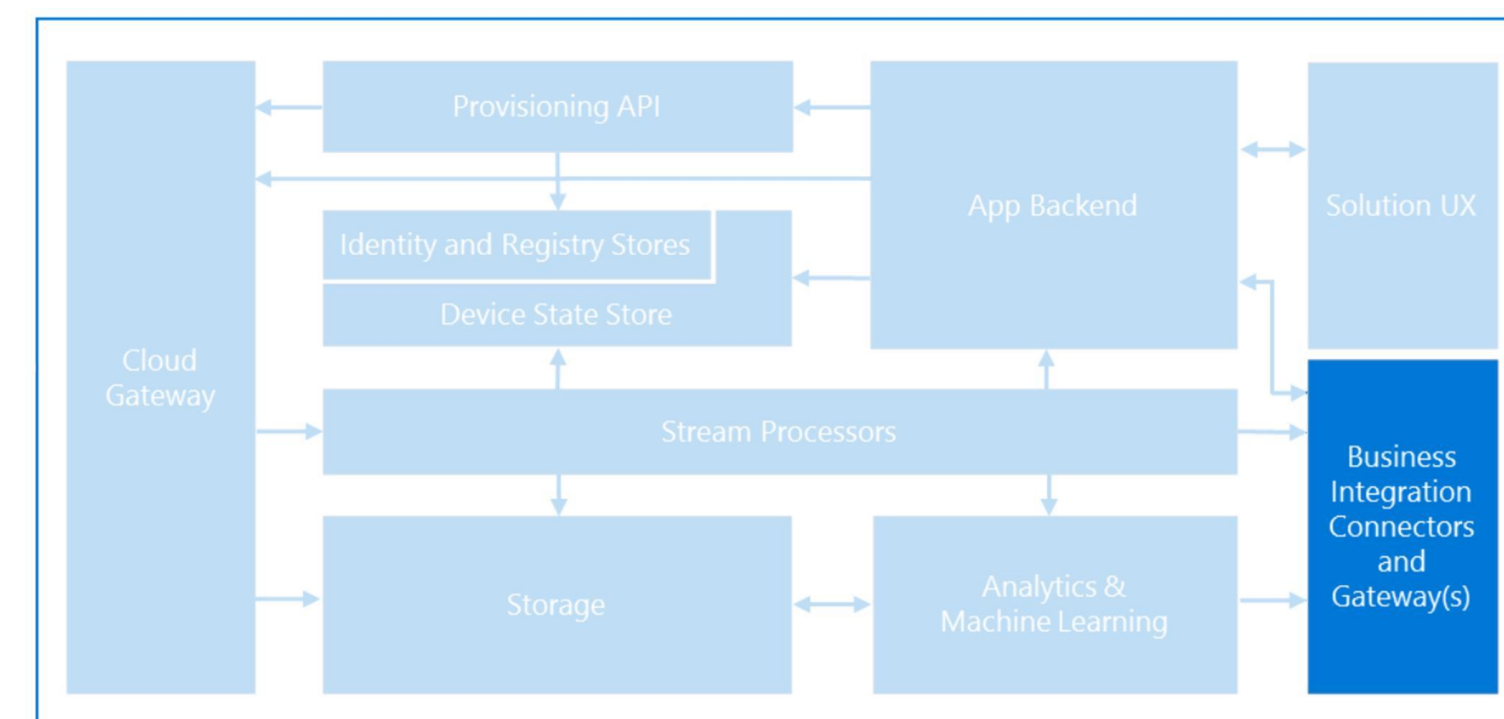


Business Integration

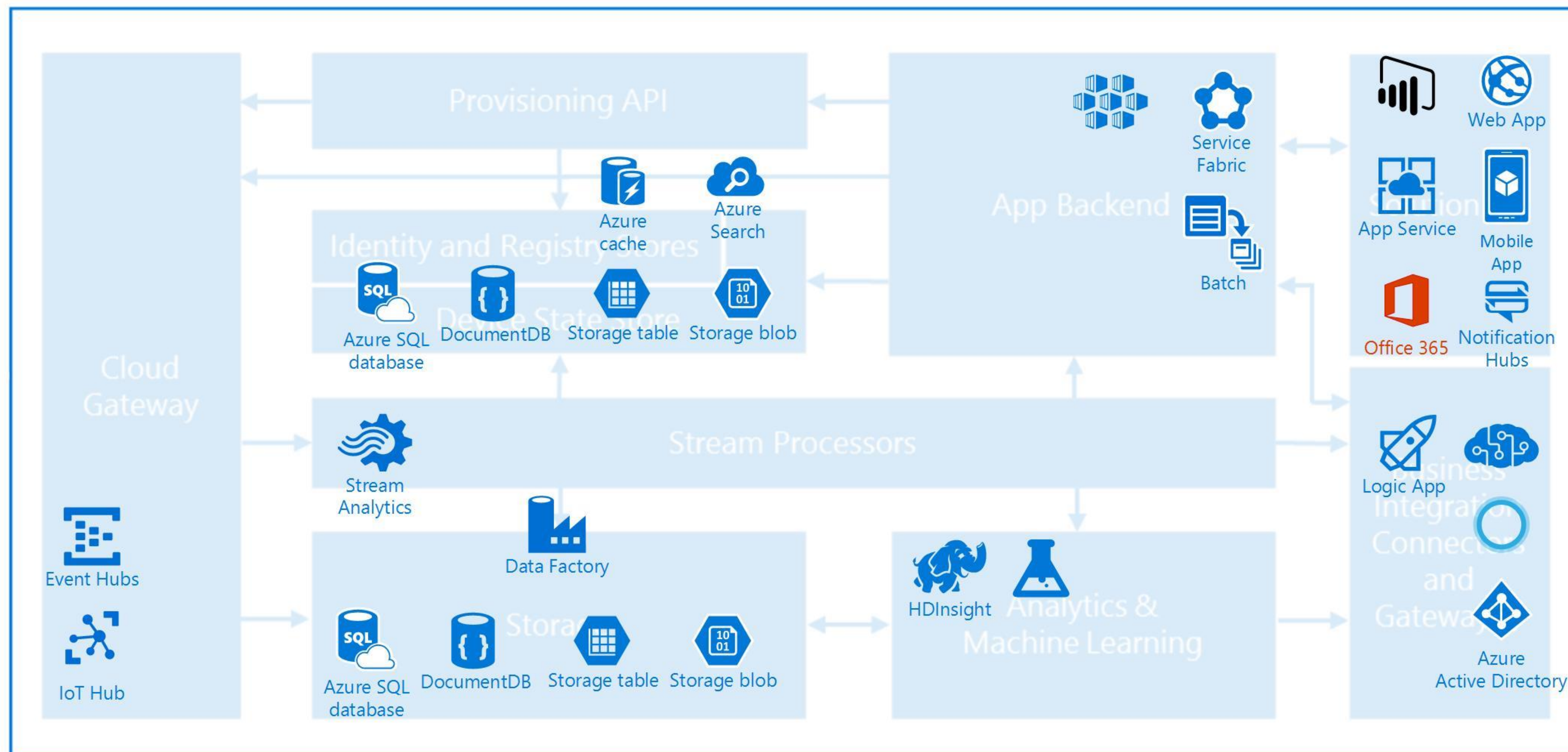
Il livello Business Integration è responsabile dell'integrazione della soluzione IoT con eventuali sistemi di business esterni come ad esempio CRM, ERP o sistemi custom LOB.

Esempio una soluzione di manutenzione predittiva potrebbe integrarsi con il CRM per i clienti e con SAP per la parte magazzino o la fatturazione.

Questo strato è, generalmente, implementato tramite connettori che ricevono e scambiano comandi e dati dallo stream processor o dalla parte di Analytics e Machine Learning.



Architettura Azure



Azure IoT Suite

Azure IoT Suite è una raccolta di soluzioni preconfigurate, customizzabili e facilmente integrabili in ambienti di business pre-esistenti che mostrano come sia possibile implementare l'architettura vista in precedenza.

Le soluzioni proposte sono soluzioni end-to-end complete e funzionanti che includono

- dispositivi simulati;
- servizi Azure preconfigurati, come IoT Hub, Event Hub, Stream Analytics, Machine Learning e Azure Storage;
- console di gestione specifiche per la soluzione.

Le soluzioni contengono codice pronto per la produzione, personalizzabile ed estendibile per scenari IoT specifici.

Il codice è disponibile su GitHub.



Manutenzione predittiva

Per anticipare le esigenze in termini di manutenzione ed evitare tempo di inattività non pianificato, è possibile connettere e monitorare i dispositivi per la manutenzione predittiva.

Seleziona



Monitoraggio remoto

Permette di connettere e monitorare i dispositivi per analizzare i dati non utilizzati e migliorare la redditività dell'attività grazie all'automazione dei processi.

Seleziona

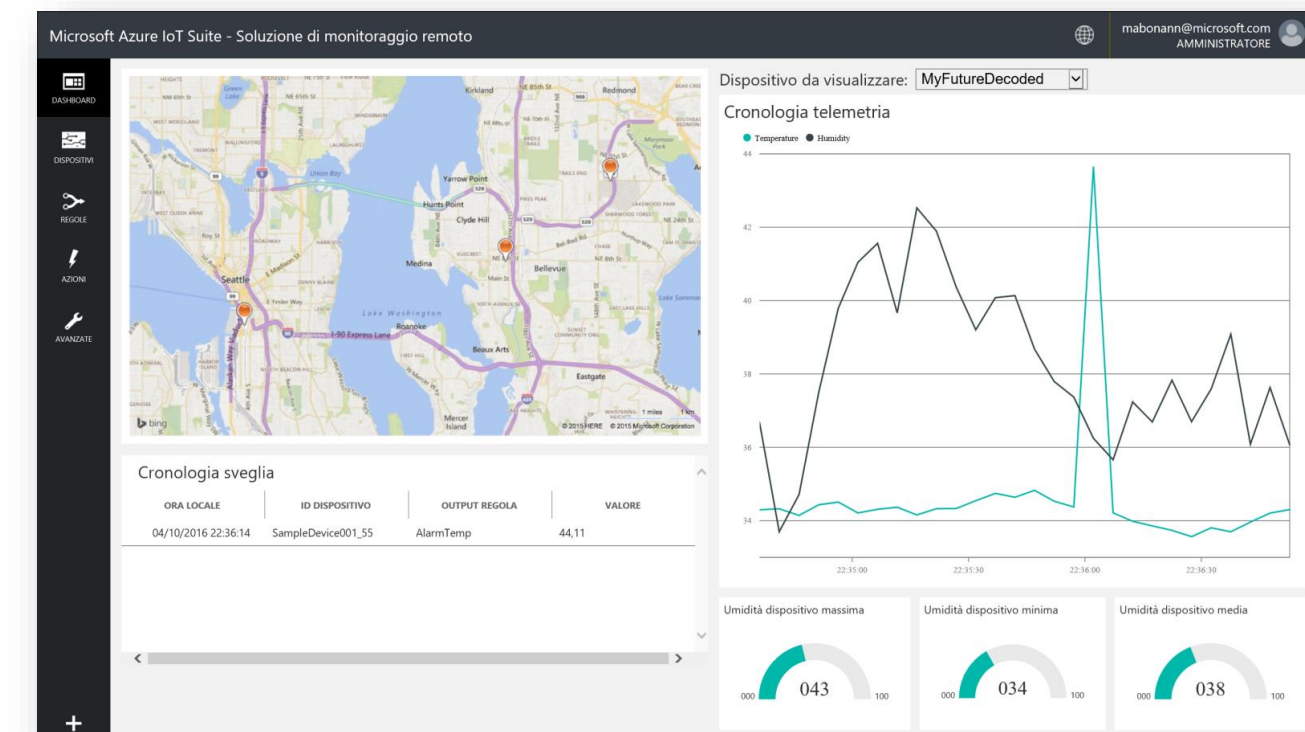
Azure IoT Suite : Monitoraggio remoto












Il monitoraggio remoto è un'implementazione di una soluzione di monitoraggio end-to-end per più computer in località remote.

La soluzione combina i servizi chiave di Azure per offrire un'implementazione generica dello scenario aziendale ed è un punto di partenza per la propria implementazione. Quando si crea una soluzione di manutenzione predittiva, viene effettuato il provisioning dei seguenti servizi :

- 1 Azure Active Directory application
- 1 IoT Hub (S2 - Standard tier)
- 1 DocumentDB Account (S1)
- 2 Event Hubs (Basic throughput unit)
- 1 Storage account (Standard-GRS)
- 3 Stream Analytics jobs (1 streaming unit per job)
- 1 Azure App Service Web App for Website (P1 - Premium: 2 small)
- 1 Azure App Service Web App for Web jobs (S1 - Standard: 2 small) running 4 simulated devices by default

Il codice della soluzione è disponibile su GitHub all'indirizzo <https://github.com/Azure/azure-iot-remote-monitoring>

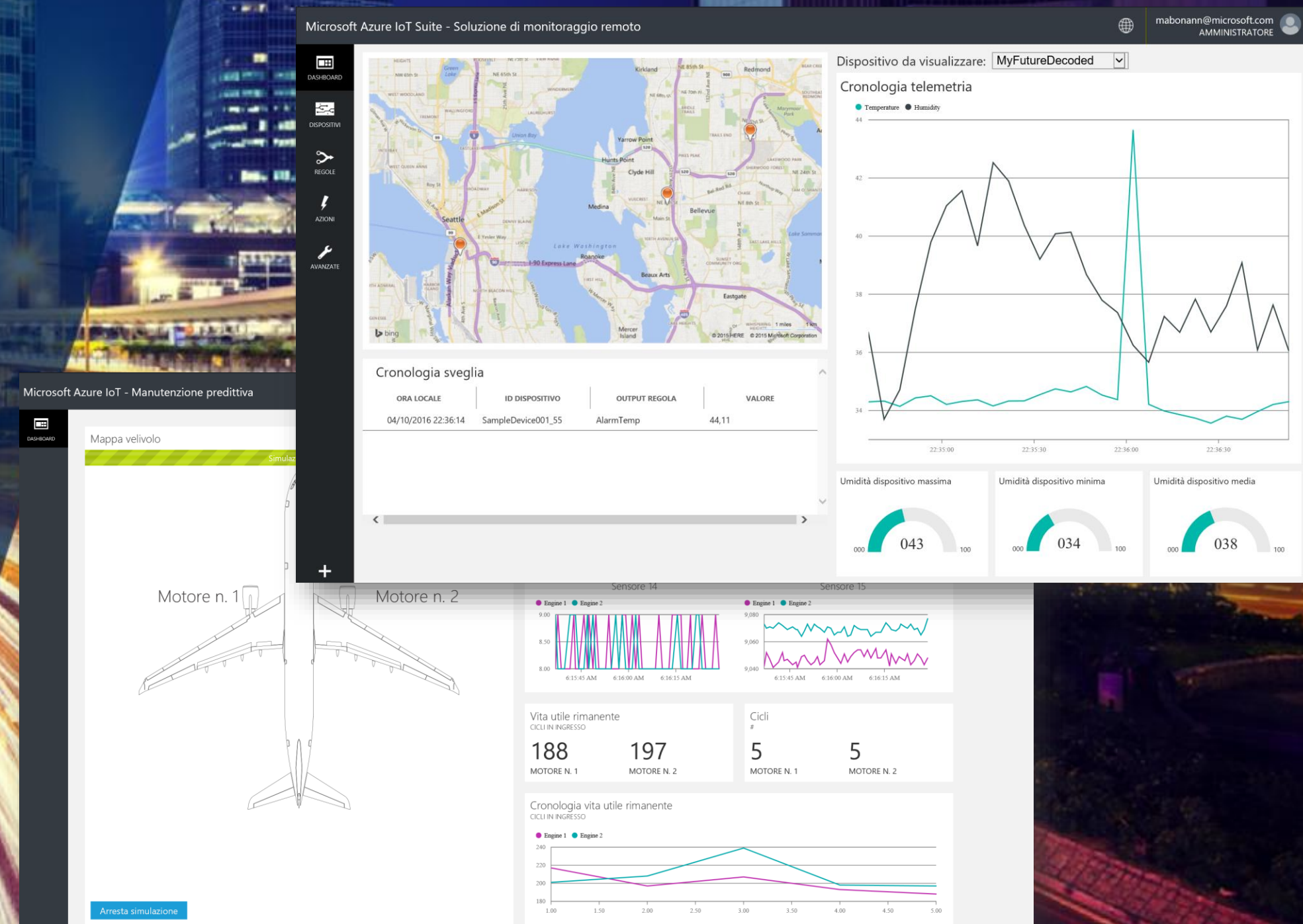


NAME	TYPE	LOCATION
 FD2016	IoT Hub	West Europe
 fd2016	DocumentDB...	West Europe
 FD2016	Service Bus	West Europe
 fd2016	Storage accou...	West Europe
 FD2016-DeviceInfo	Stream Analyt...	West Europe
 FD2016-Rules	Stream Analyt...	West Europe
 FD2016-Telemetry	Stream Analyt...	West Europe
 FD2016-jobsplan	App Service pl...	West Europe
 FD2016-plan	App Service pl...	West Europe
 FD2016	App Service	West Europe
 FD2016-jobhost	App Service	West Europe

DEMO – Azure IoT Suite

www.futuredecoded.it

 #FutureDecoded



Take Away

- La reference architecture fornisce linee guida che debbono essere adattate allo scenario specifico.
- La componibilità dei servizi offerti da Azure (anche di terze parti) è la carta vincente per implementare soluzioni che si evolvono nel tempo.
- Azure IoT Suite è un ottimo modo per capire e sperimentare una soluzione IoT chiavi in mano che può essere facilmente adattata ad una soluzione reale.

Reference

Microsoft Azure IoT Reference Architecture (pdf)

<http://aka.ms/iotrefarchpdf>

//Build2016 : Azure IoT: Complete Cloud Offerings for the IoT Revolution

<https://channel9.msdn.com/Events/Build/2016/B815>

//Build2016 : Developer's Guide to Connecting Devices to Azure IoT

<https://channel9.msdn.com/Events/Build/2016/B844>

Ignite 2016 : Learn about Microsoft IoT Vision

<https://myignite.microsoft.com/videos/2905>

Azure IoT Suite and preconfigured solutions Learning Path

<http://aka.ms/iotSuiteDoc>

Azure IoT Suite Portal

<https://www.azureiotsuite.com/>

Q&A

