

# FUTURE DECODED

6-7 OTT '16 / MILANO

IN PARTNERSHIP WITH:



CommunityDays.it

[www.futuredecoded.it](http://www.futuredecoded.it)



#FutureDecoded



# DATA 01

## SQL Server 2016 e Azure SQL Database

Gianluca Hotz

Presidente UGISS.org | Mentor SolidQ

@glhotz - ghotz@ugiss.org

[www.futuredecoded.it](http://www.futuredecoded.it)

 #FutureDecoded



# Speaker info



- Fondatore e Mentor SolidQ
  - 20 anni con SQL Server (dalla 4.21 nel 1996)
  - Modellazione basi di dati, dimensionamento e amministrazione, sviluppo, ottimizzazione
- Interessi
  - Modello relazionale, architettura DBMS, alta disponibilità e Disaster Recovery
- Microsoft MVP SQL Server dal 1998
- Fondatore e presidente UGISS
  - User Group Italiano SQL Server (PASS Chapter)



# INSTALLAZIONE SQL SERVER 2016

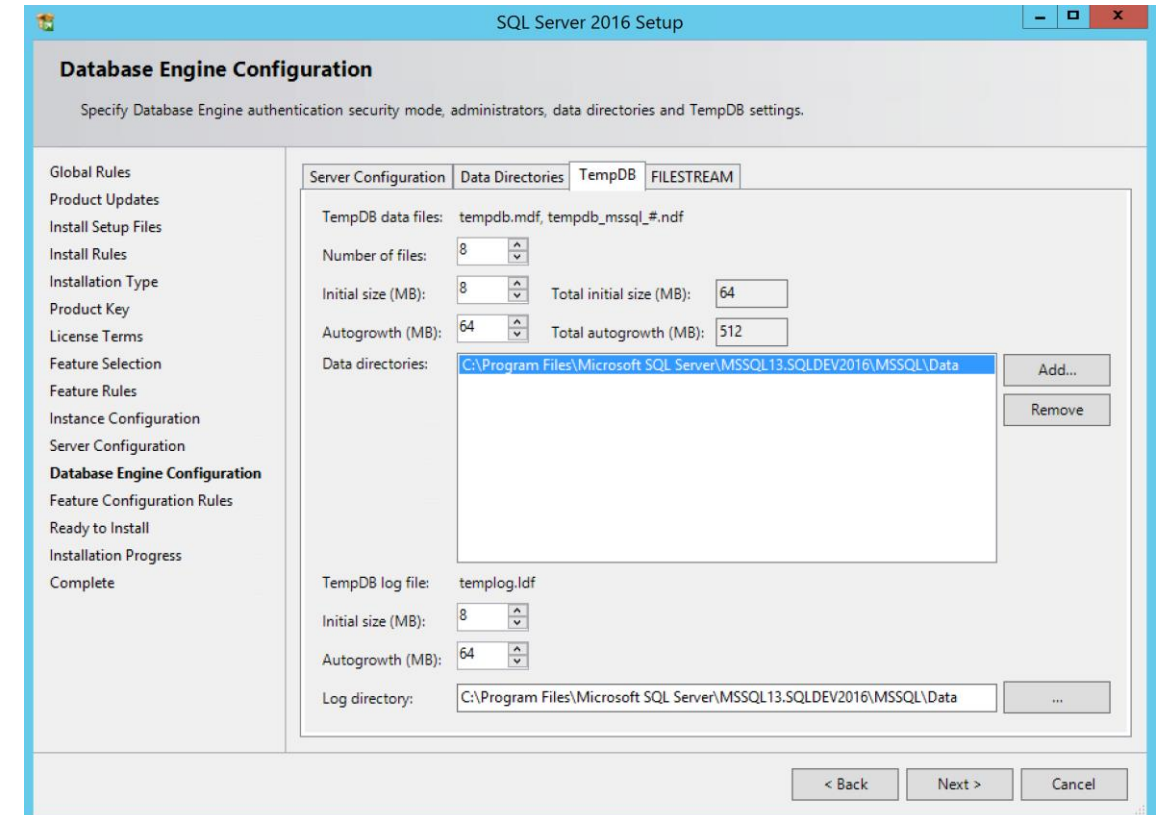
- Rimosso componente Management Studio
- Introdotti nuovi componenti
  - Integrazione con servizi R
  - PolyBase
  - R Server (standalone)
- Integrate alcune ottimizzazioni («It just runs faster»)
- «Installer Updates»
  - <https://support.microsoft.com/en-us/kb/3192738>

# INSTALLAZIONE SQL SERVER 2016

- Critical Update
  - Problemi di stabilità, rilevato da Setup
  - Visual C Runtime 12.0.40649.5 o successiva
  - <https://support.microsoft.com/en-us/kb/3164398>
- Oppure «hotfix» recente: RTM Cumulative Update 2
  - <https://support.microsoft.com/en-us/kb/3182270>
  - <https://blogs.sqlsentry.com/team-posts/latest-builds-sql-server-2016>

# Configurazione Tempdb

- Numero core fino a 8 file
  - Mitigare contesa PFS
  - Marginalmente anche GAM/SGAM
- «Auto growth» 64MB
  - Allineato indirizzamento PFS

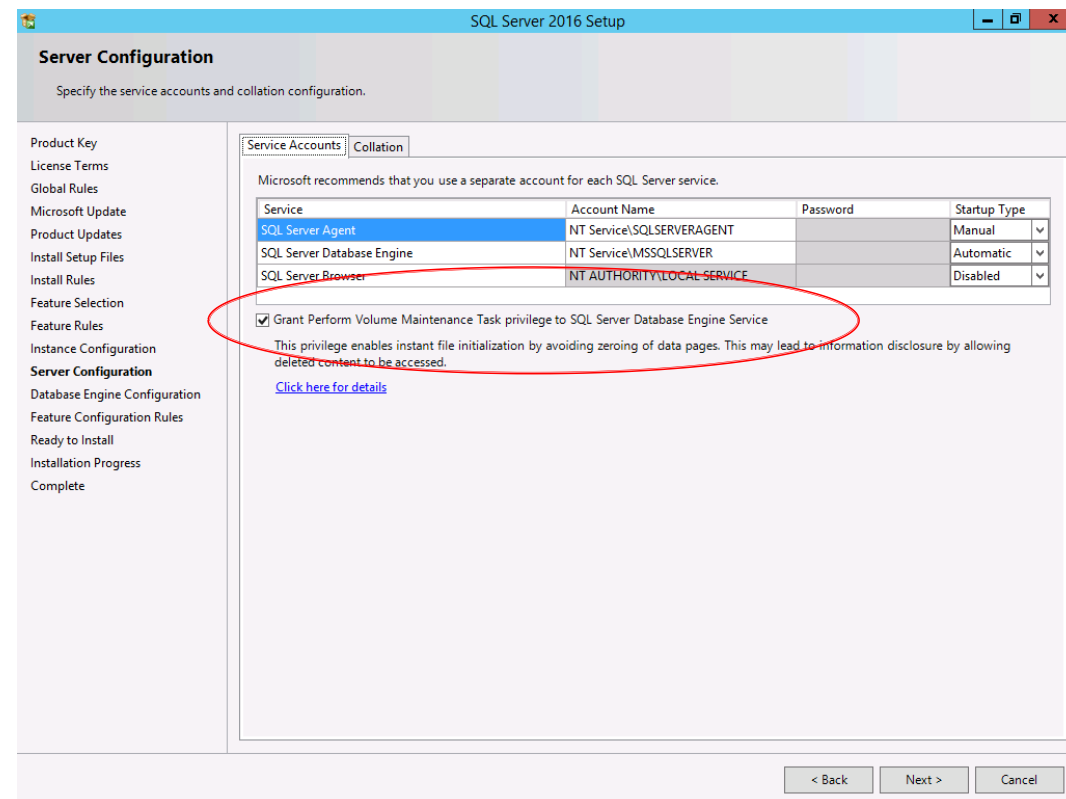


# Trace flags Tempdb

- Best practice attivazione trace flag
  - T1117: crescita omogenea file database
  - T1118: utilizzo solo di «uniform extent»
  - Impatto solitamente per tempdb (ma attivi per tutti)
- Non più necessario a partire da 2016
  - Sempre attivi per tempdb
  - Estensione ALTER DATABASE per altri database

# «Instant File Initialization»

- Non inizializza i file riempiendoli di zeri
  - Creazione
  - Crescita
  - Solo file dati (no transaction log!)
- Policy locale «Performance Volume Maintenance Tasks»
- In SQL Server 2016 integrato con Setup
- Problemi di sicurezza? Marginali...





# «Parallel INSERT»

- Già disponibile per SELECT/INTO in SQL Server 2014
  - Solo per Heaps e Clustered Columnstore
  - TABLOCK hint (non richiesto per tabelle temporanee #)
  - Altre restrizioni (es. UDF nella SELECT, trigger on viste indicizzate, ...)
- Operazione «minimally logged»
- Può causare contesa PFS in tempdb...

# DBCC CHECK\*

- Molte ottimizzazioni in SQL Server 2008
- In SQL Server 2016 target principale PHYSICAL\_ONLY
  - Ridotto contesa latch MULTI\_OBJECT\_SCANNER
  - Approccio algoritmico «no-lock» tipo «In-Memory OLTP»
  - Miglioramenti da 2x a 7x
- ... WITH MAXDOP = X

# «Spatial Flies»

- «Spatial Data Types» in T-SQL
  - geography and geometry
  - implementati tramite SQL CLR/Assembly
  - chiamate da codice «managed» a codice «unmanaged»
  - collo di bottiglia con volumi medio/grandi
- In SQL Server 2016
  - Chiamate direttamente a codice «unmanaged»



# LIVE QUERY STATISTICS IN SSMS

- Indicatore di progresso globale (stima in %)
- Piano di esecuzione «live» con progresso operatori!
- Attivazione anche da «Activity Monitor»
- Funziona anche con istanze SQL Server 2014
  - Utilizza **sys.dm\_exec\_query\_profiles**
  - Richiede comunque SSMS 2016

A nighttime cityscape featuring several tall skyscrapers with illuminated windows. In the foreground, a multi-lane highway shows long-exposure light trails from vehicles, with red trails from taillights and white/yellow trails from headlights. A pedestrian bridge with a railing and some greenery is visible on the right side of the highway. The overall scene is a vibrant urban environment at night.

# DEMO

Live Query Statistics

[www.futuredecoded.it](http://www.futuredecoded.it)



#FutureDecoded

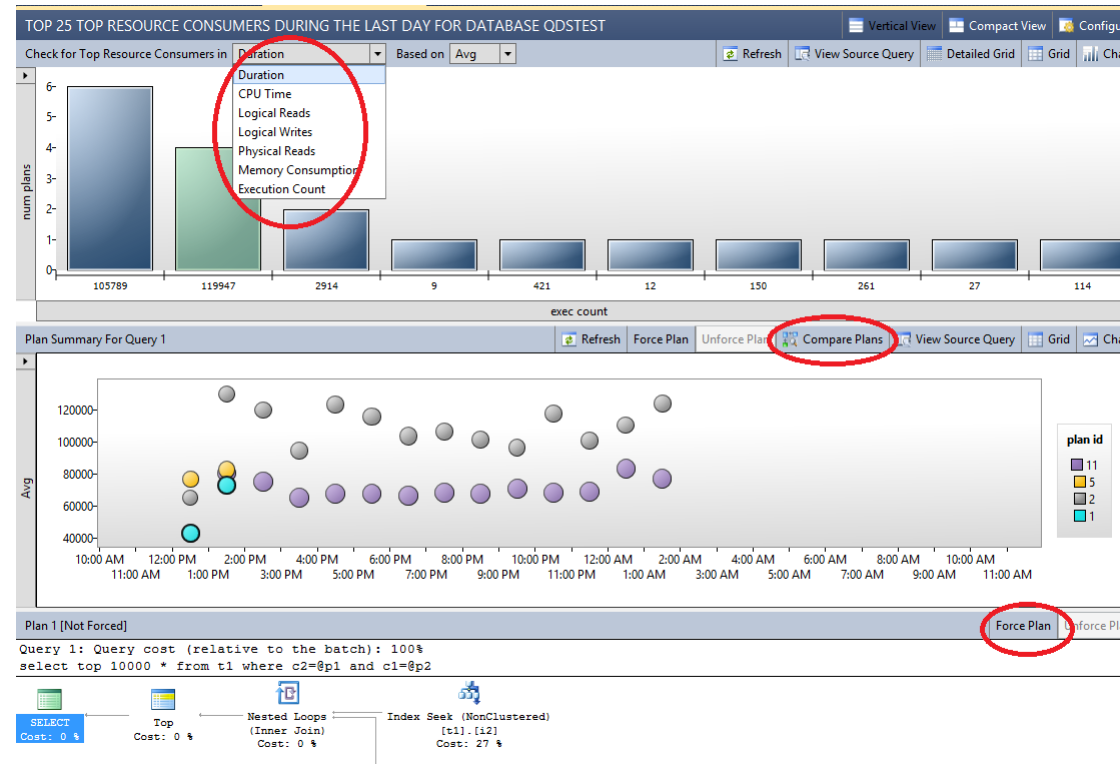


# QUERY STORE

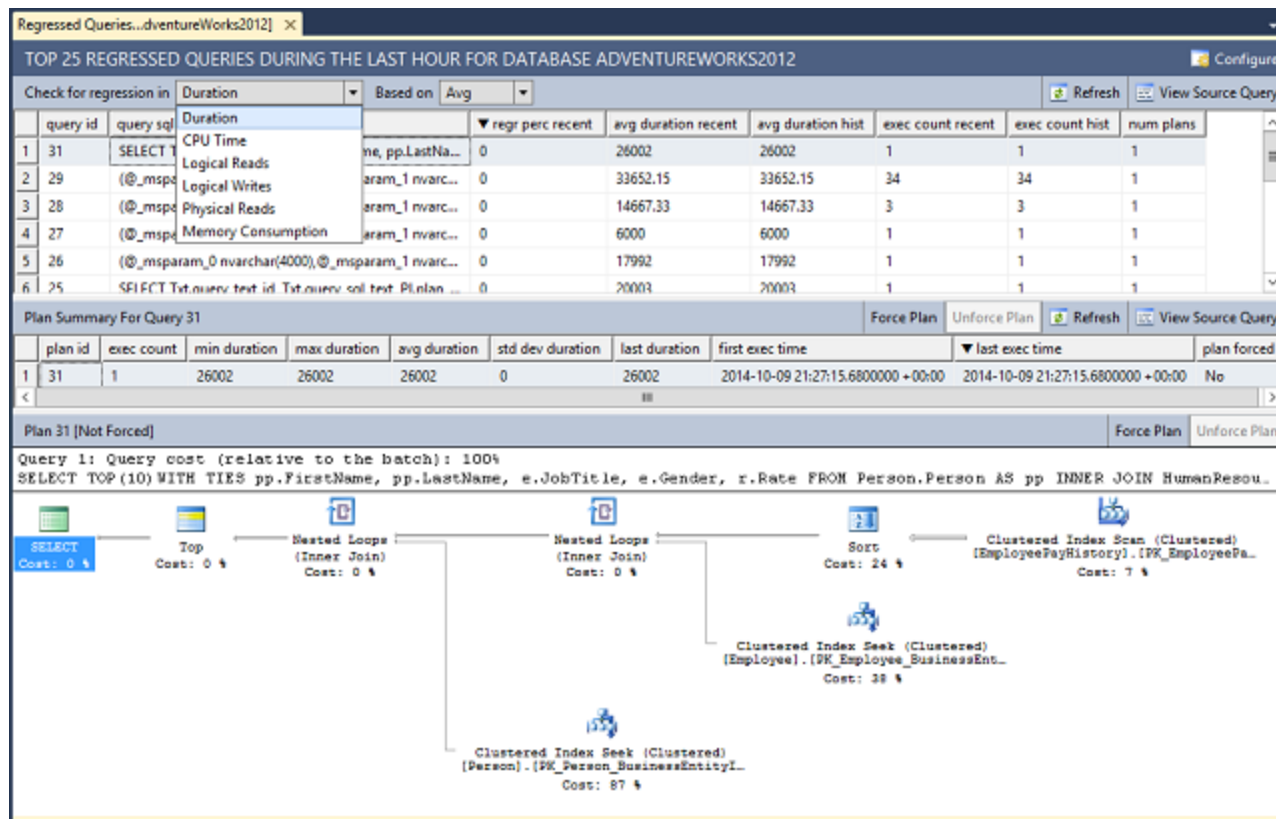
- Registra piani di esecuzione e metriche prestazioni
  - Per database
  - In memoria consolidando su disco in modalità asincrona
  - Integrato con SSMS e disponibile via DMV
- Riduce drasticamente complessità «troubleshooting»
  - Identificare «Top Query» per tempo/memoria/CPU/IO
  - Analizzare utilizzo risorse per un determinato database
  - Audit storia piani di esecuzione di una determinata query
  - Identificare regressione piani di esecuzione
  - Forzatura piano specifico da storico



# QUERY STORE TOP CONSUMER



# TOP «REGRESSED QUERIES»



# BACKUP IN SQL SERVER 2016

- Backups «Microsoft Azure Blob Storage»
  - Supporto per «block blobs»
  - Supporto per «striping» fino a un massimo di 12,8TB
- «Managed Backup»
  - Supporto per database di sistema
  - Supporto per database con «simple recovery model»
  - Supporto schedulazione personalizzata
  - Supporto per «block blobs» in Azure
- Backup «File-Snapshot»
  - Disponibile solo per database con file dati/log in Azure Storage
  - Backup FULL e T-LOG
  - «Snapshot» direttamente in Azure Storage
    - Utilizza una frazione dello spazio e non necessità di I/O tra server e Storage



# ALWAYSON AG IN SQL SERVER 2016

- Fino a 3 repliche sincrone con «failover» automatico
- «Load balancing» repliche in sola lettura
- Migliori prestazioni trasporto log record
- MSDTC supportato con Windows Server 2016
- Database crittografati supportati (es. SSISDB)
- «Cross-domain» e «Domain Independent» Availability Groups
- «Seeding»: inizializzazione senza bisogno di backup/restore

# ALWAYSON BASIC AVAILABILITY GROUPS

- Disponibile in edizione Standard
  - Soluzione per «Database Mirroring» deprecato (quasi...)
- Limitato a 2 sole repliche
  - Sia sincrone che asincrone
  - Replica può essere in Azure
- 1 solo database per AG
- Replica secondaria non accessibile (lettura/backup/...)

# «AlwaysOn AG Turbocharged»

- Prestazioni non sufficienti con repliche sincrone
  - Non in tutti gli scenari...
  - Necessario migliorare scalabilità (con più risorse disponibili/più veloci)
  - Obiettivo: 95% delle prestazioni con una singola replica sincrona
- Svariate ottimizzazioni in SQL Server 2016
  - Es. riduzione «worker thread», maggiore parallelismo, riduzione contese
- Risultati
  - 95% con una replica sincrona, 90% con due repliche

# IN-MEMORY OLTP IN SQL SERVER 2016

- Tabelle «memory-optimized»
  - Supporto per modifiche a «Schema» (anche indici)
  - Supporto vincoli UNIQUE, CHECK, FK
  - Supporto «Trigger» (solo AFTER e compilati)
  - Supporto per «LOB» e «Large Row»
  - Campionamento statistiche (prima solo «FULLSCAN»)
  - Statistiche aggiornate automaticamente
  - Supporto fino a 2TB di dati per database
  - Supporto «Transparent Data Encryption»



# IN-MEMORY OLTP IN SQL SERVER 2016

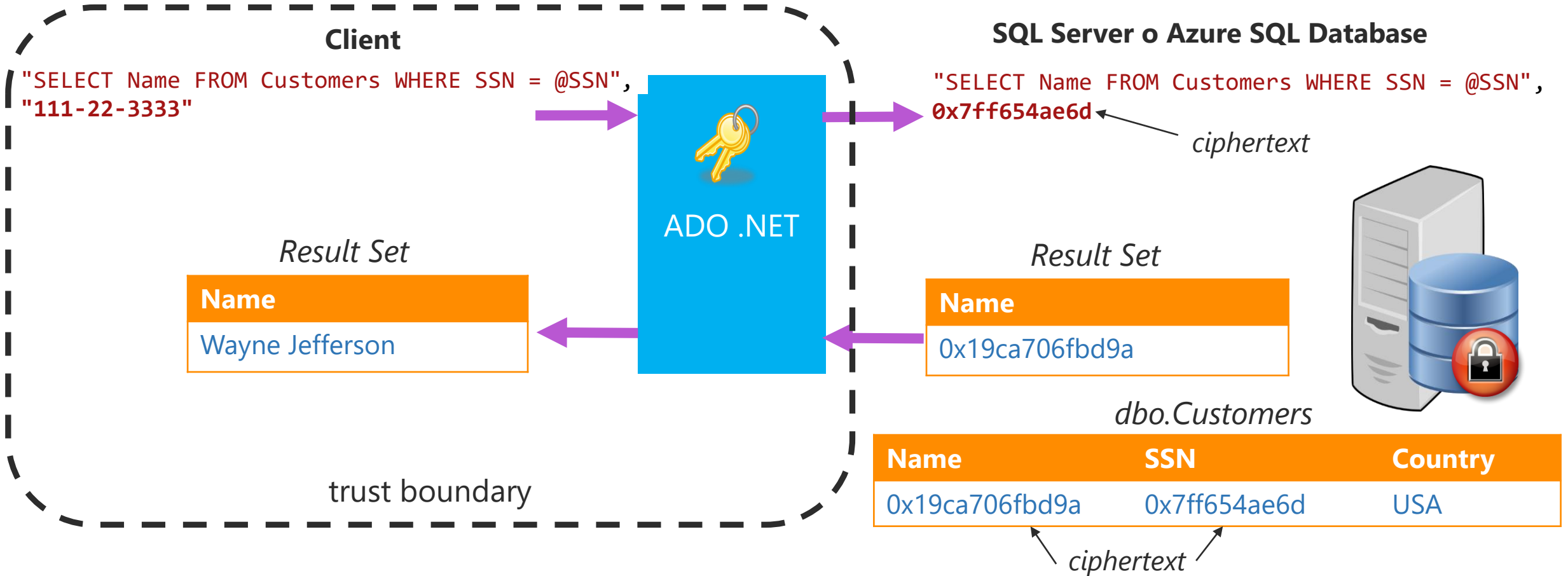
- Moduli T-SQL compilati
  - Supporto per «UDF» scalari, «Inline TVF» e «Trigger»
  - Esteso supporto costrutti T-SQL
    - OUTPUT, UNION, UNION ALL, SELECT DISTINCT, OUTER JOIN e «subquery» in SELECT
  - Esteso supporto a funzioni native (sicurezza/matematica)
  - «EXECUTE AS CALLER» non più necessario
  - «LOB» utilizzabili come variabili/parametri

# IN-MEMORY DW IN SQL SERVER 2016

- Indici «Columnstore non-clustered» aggiornabili
- Indici «Columnstore non-clustered» filtrati
- Indici «B-Tree non-clustered» con «Columnstore clustered»
- Indici «Columnstore» con tabelle «memory-optimized»
- Supporto livelli di isolamento RCSI e Snapshot
- Modalità «batch» estesa a query «single-threaded»
- Possibilità di specificare indice in fase di creazione tabella
- Indici «Columnstore» aggiornabili supportati replica secondaria AG

# «ALWAYS ENCRYPTED»

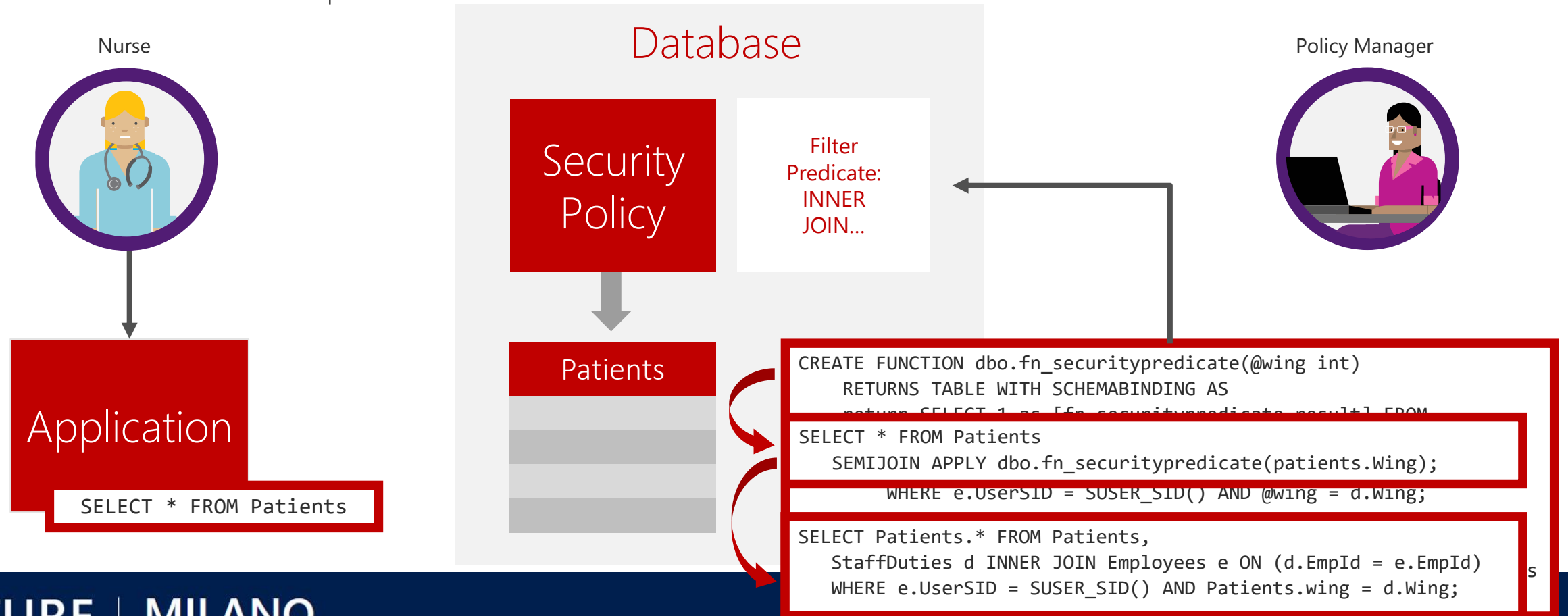
*Dati sensibili cifrati e corrispondenti chiavi crittografiche \*mai\* disponibili "in chiaro" a SQL Server*



# «ROW LEVEL SECURITY»

Die

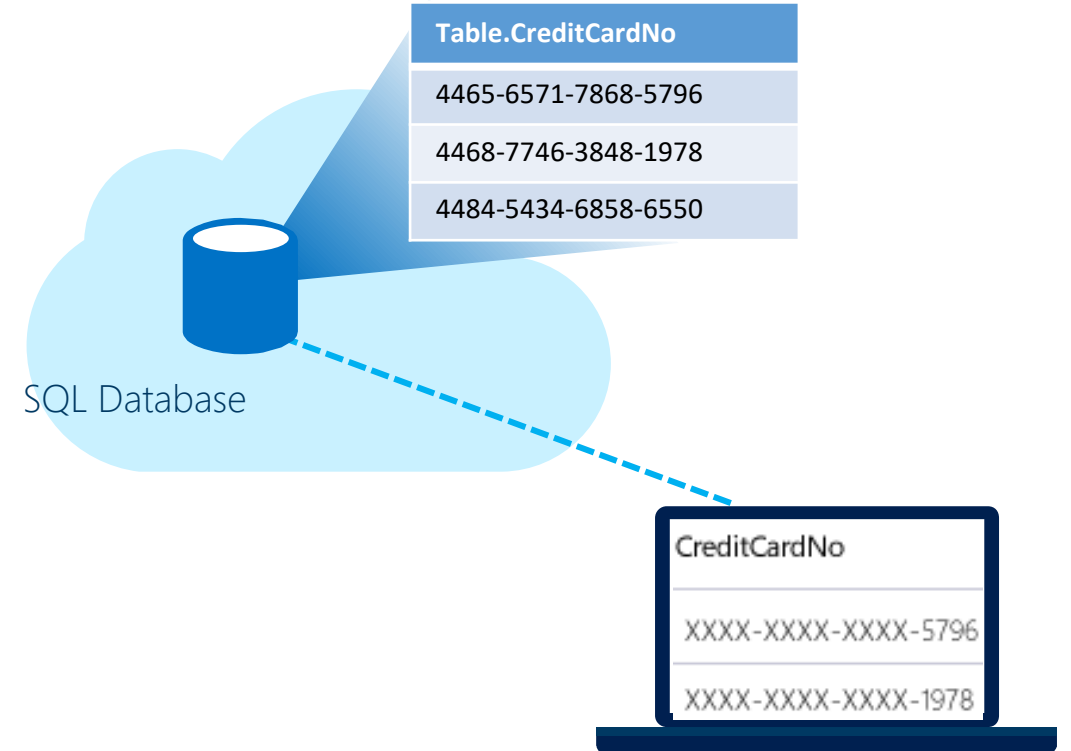
Security Policy (Policy) è un tipo di dato per filtrare i dati in base ai criteri di sicurezza. T-SQL, vincolando il predicato alla tabella dei pazienti.





# «DYNAMIC DATA MASKING»

- Mascheramento
  - Real-time
  - Parziale
- Basato su Policy
  - A livello di tabella/colonna
  - Permessi per vedere dati in chiaro



# Azure Security Center

- Servizio in Azure per governare sicurezza risorse in Azure
- Raccomandazioni «actionable» anche per Azure SQL Database
  - «Encryption» (es. TDE)
  - «Audit & Monitor» (es. Server Auditing, Database Auditing)
  - «Dynamic Data Masking» (es. Data Masking per dati sensibili)
- <https://azure.microsoft.com/en-us/services/security-center>

# Azure SQL Database «Threat Detection»

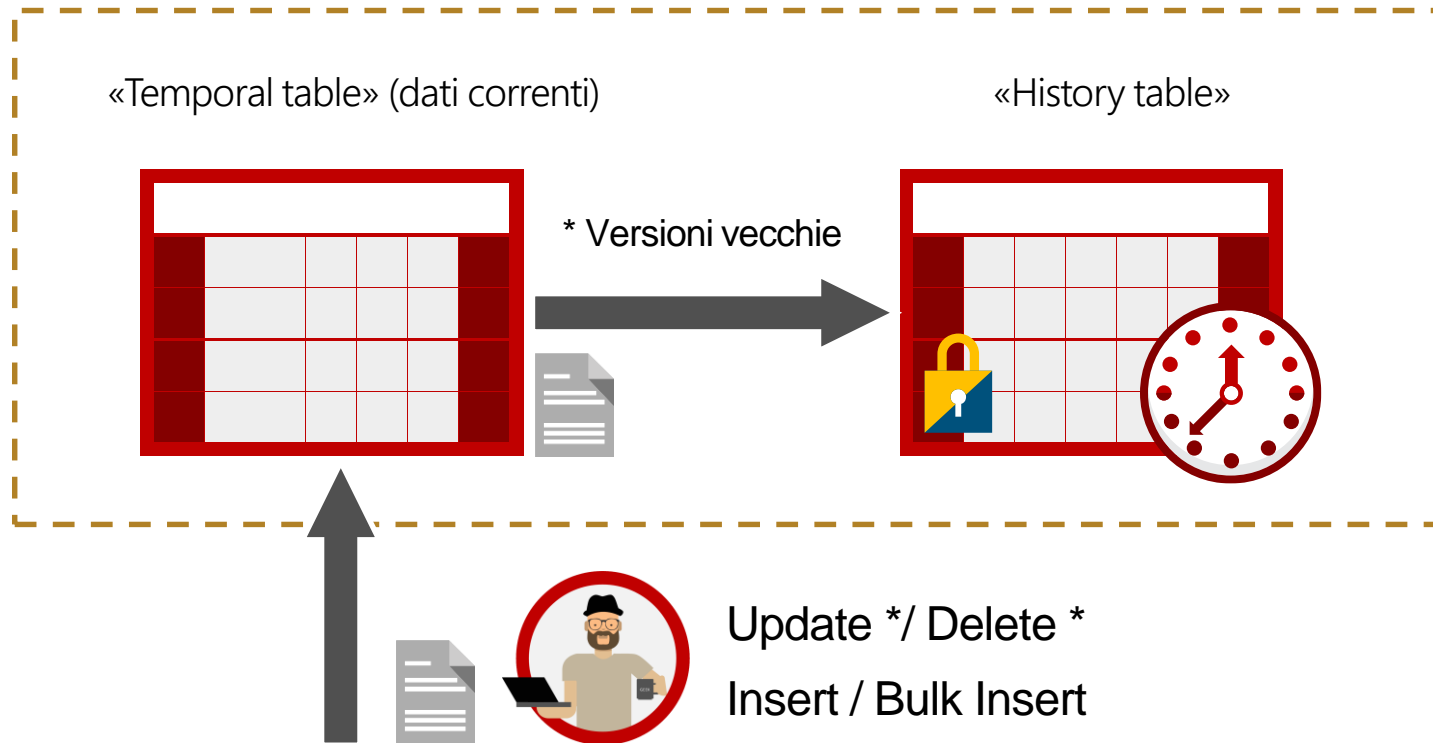
- Semplice opzione da attivare per database
- Rileva potenziali minacce
  - Potenziali vulnerabilità
  - Attacchi di tipo «SQL Injection»
  - Accessi anomali (es. da luoghi anomali)
- Allarmi
  - In tempo reale
  - Raccomandazioni su cosa investigare e come mitigare/rimediare

# DATABASE TEMPORALI

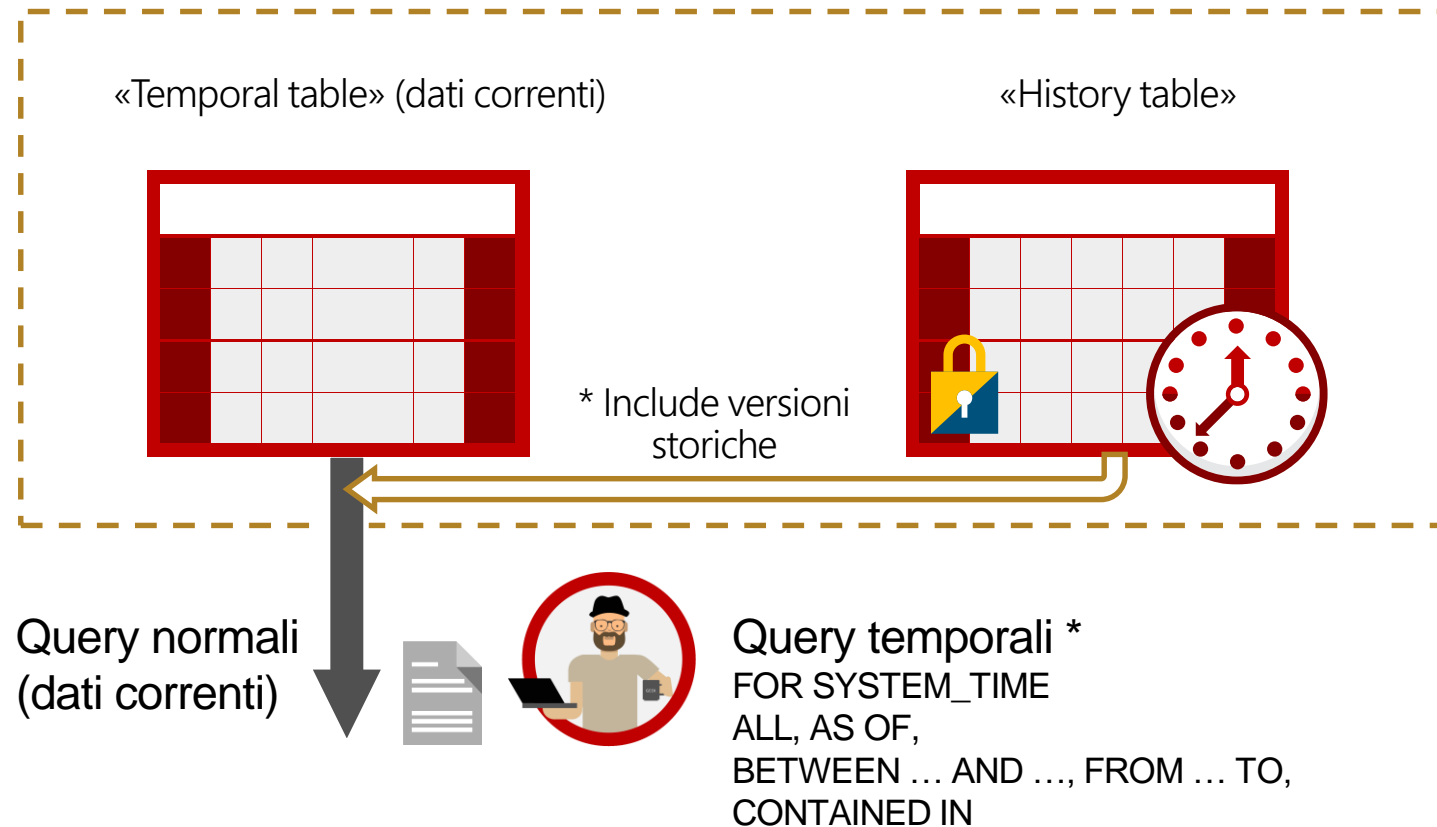
- «System-versioned Temporal Table»
- Permette di gestire valori correnti e storici
- Periodo validità
  - definito da due colonne di tipo datetime2
  - aggiornato dal sistema a fronte di modifiche
- Implementata tramite due tabelle fisiche
  - «Current Table» per dati correnti
  - «History Table» per dati storici (modificati)
    - Schema speculare a «Current Table»



# MODIFICHE DATABASE TEMPORALI



# INTERROGAZIONI DATABASE TEMPORALI



# «STRETCH» DATABASE TEMPORALI

```
SELECT * FROM Department  
FOR SYSTEM_TIME  
AS OF '2010.01'
```

Soluzione:

Storico come «stretch table»:  
PeriodEnd < "Now - 6 months"

Considerazioni:

Azure SQL Database





1. Storico **più voluminoso** dati correnti
2. Dati conservati da **3 a 10 anni**
3. «Caldi»: fino a **poche settimane/mesi**
4. «Freddi»: **interrogati raramente**



# Azure SQL Database Advisor

- CREATE/DROP indici
  - Automatizzabile Modello ML dietro le quinte...
- parametrizzazione query
  - Protezione contro regressioni!
- Problemi con schema

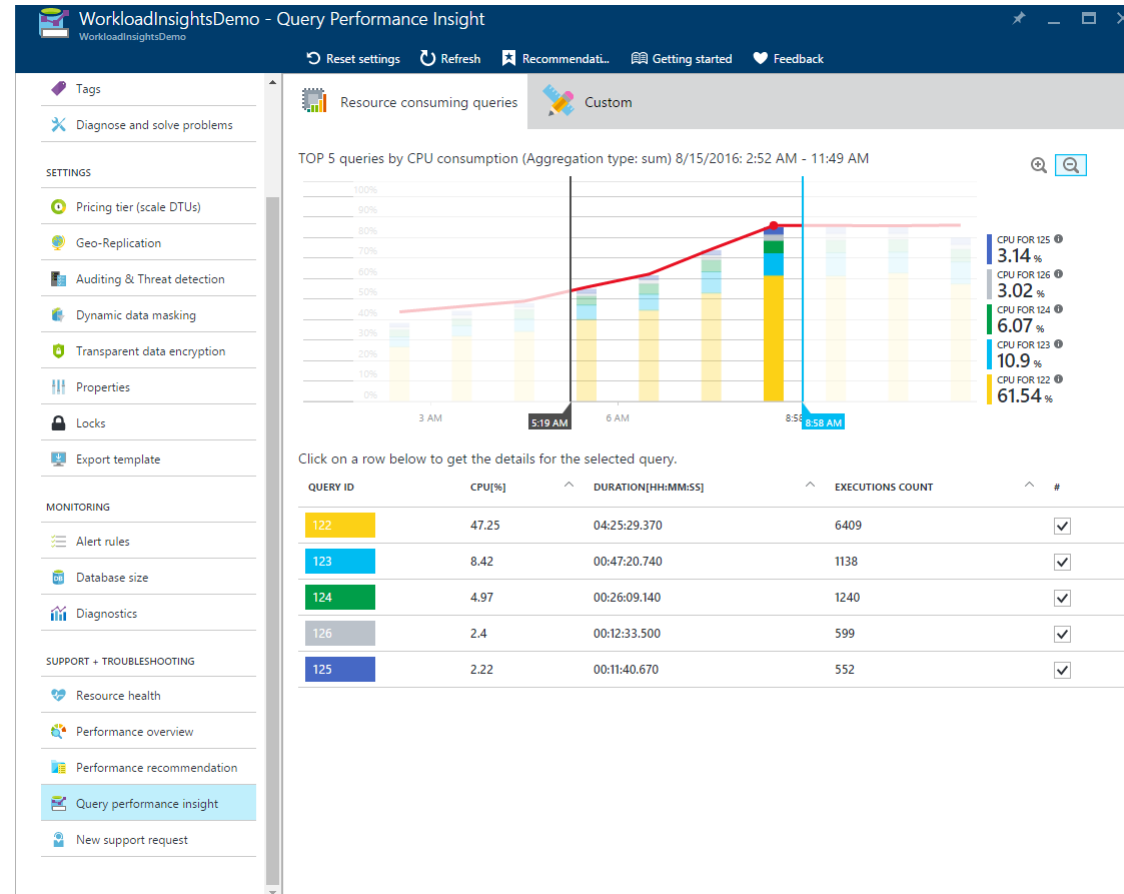
Tuning history

ACTION	RECOMMENDATION DESCRIPTION	STATUS	TIME
 DROP INDEX (PREVIEW) Initiated by: User	Index name: IR_[test_schema]_[test_table_0.182511]_1665B81581 Reason: Duplicate index	✓ Success	4/25/2016 4:28:05 PM
 CREATE INDEX Initiated by: User	Table: [test_table_0.138289] Indexed columns: [index_1],[index_2],[index_3]	✓ Success	4/25/2016 4:27:57 PM
 PARAMETERIZE QUERIES (PREVIEW) Initiated by: N/A	Scope: Entire database Reason: Non-parameterized queries are causing performanc	✓ Success	4/21/2016 4:40:30 PM
 DROP INDEX (PREVIEW) Initiated by: User	Index name: IR_[test_schema]_[test_table_0.574879]_C13F85C293 Reason: Duplicate index	✗ Error	4/25/2016 4:28:05 PM



# Azure SQL Database Query Performance Insight

- TOP Query
  - Consumo CPU
  - Durata
  - Numero esecuzioni
- Basato su Query Store
- Annotazioni
  - Database Advisor



# MOLTE ALTRE NOVITÀ

- Programmabilità Database Engine
  - Supporto a JSON
  - Nuove funzioni Es. STRING\_SPLIT(), COMPRESS() ecc.
- Integrazione Database Engine
  - R, Polybase
- Tutti gli alti componenti (SSAS, SSRS, MDS, DQS)
- Elastic Database con Azure SQL Database
  - Pools, Sharding

# Risorse

- E-Book «Introducing Microsoft SQL Server 2016»
  - <https://blogs.technet.microsoft.com/dataplatforminsider/2016/06/09/get-a-head-start-on-sql-server-2016-with-this-how-to-guide>
- Nuovi database di esempio
  - <https://github.com/microsoft/sql-server-samples>
  - [https://msdn.microsoft.com/library/mt734199\(v=sql.1\).aspx](https://msdn.microsoft.com/library/mt734199(v=sql.1).aspx)

# Risorse

- "SQL Server 2016 Resource Kit" short video series
  - <https://channel9.msdn.com/Blogs/SQL-Server-2016-Training-Kit>
- «It just runs faster»
  - Blog: <https://blogs.msdn.microsoft.com/bobsql/tag/it-just-runs-faster>
  - Ignite 2016: <https://myignite.microsoft.com/videos/2548>
- Approfondimento Database Temporal SQL Saturday #495
  - <http://www.sqlsaturday.com/495/Sessions/Details.aspx?sid=44544>



A night cityscape featuring several tall skyscrapers with illuminated windows. In the foreground, a multi-lane highway is visible with long-exposure light trails from cars, showing red and white streaks. A pedestrian bridge with a railing and some greenery runs across the highway. The overall scene is a vibrant urban environment at night.

# Domande?

## Materiale su

<http://www.communitydays.it/>

[www.futuredecoded.it](http://www.futuredecoded.it)



#FutureDecoded