

IaaS and PaaS relational databases in the cloud

Gianluca Hotz – ghotz@ugiss.org – @glhotz 

Francesco Diaz – francescodiaz@hotmail.com – @francedit 

Powered by

OVERNET.

Supported by

 **Microsoft**

Contatti



Gianluca Hotz



Consulente

25+ anni su SQL Server (dalla 4.21 nel 1996)

Modellazione e sviluppo database, dimensionamento e amministrazione database server, aggiornamenti e migrazioni, performance tuning, sicurezza

Community

24 anni Microsoft MVP SQL Server/Data Platform (dal 1998)



VMware Experts SQL Server

Fondatore e presidente UGISS (ex «PASS Chapter»)



Francesco Diaz



Dipendente di Insight

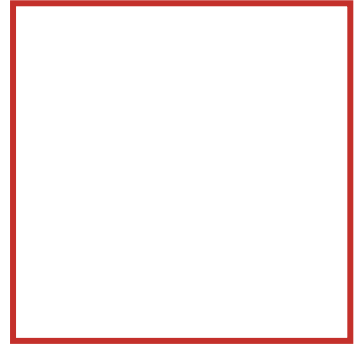
In precedenza AWS (3 anni), Microsoft (8 anni), Scania (5 anni).

Architetture cloud e dati.

Collaborazioni con community tecniche come UGISS, UgiDotNet, CommunityDays.

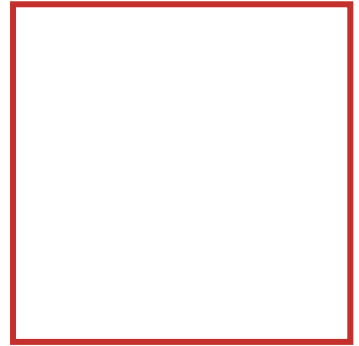
Agenda

1. Introduzione
2. IaaS and PaaS relational databases on Azure
3. IaaS and PaaS relational databases on AWS
4. Q&A

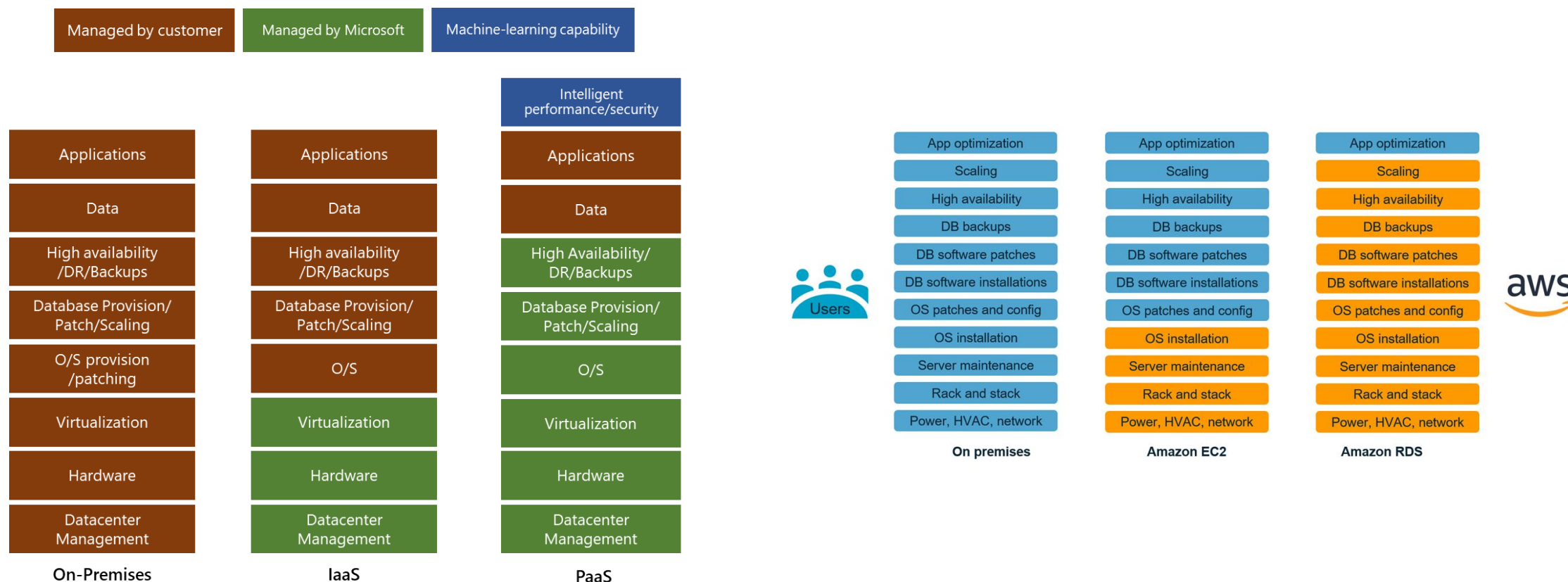
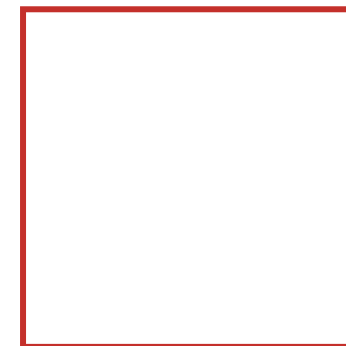


Agenda

1. **Introduzione**
2. IaaS and PaaS relational databases on Azure
3. IaaS and PaaS relational databases on AWS
4. Q&A

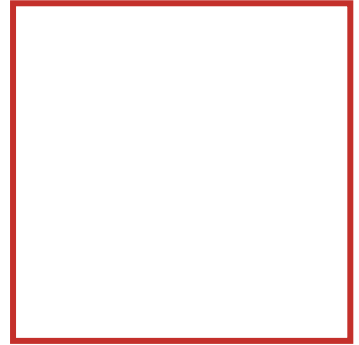


«On-premises, IaaS & PaaS»

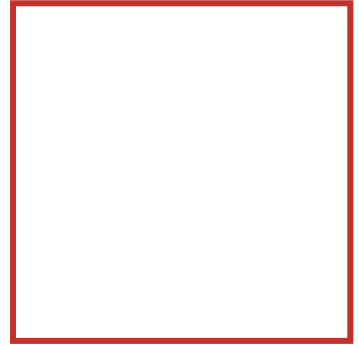


Agenda

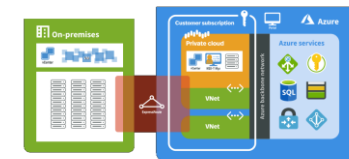
1. Introduzione
2. **IaaS and PaaS relational databases on Azure**
3. IaaS and PaaS relational databases on AWS
4. Q&A



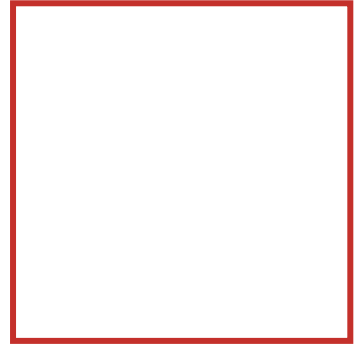
IaaS in Azure



- Virtual Machine in Azure
 - Ambienti Windows/Linux, agnostico rispetto a «engine» che si possono installare
 - Marketplace con immagini per i più diffusi (anche non relazionali)
 - [Azure Dedicated Host](#)
- Diversi servizi per «Container»
 - [Azure Kubernetes Service \(AKS\)](#)
 - [Azure Red Hat OpenShift](#)
 - [Azure Container Instances](#)
- Altri scenari
 - [Azure VMware Solution](#)

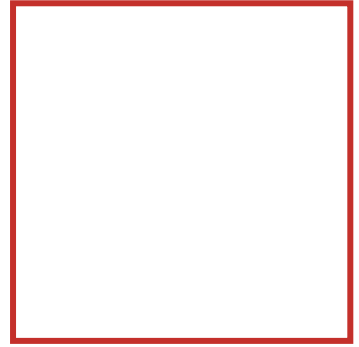


Azure SQL Server VMs



- Mantenere controllo Sistema Operativo e dimensionamento risorse
- Disponibilità funzionalità che richiedono accesso al File System
 - Es. Filestream, Semantic Search, Database Snapshot
- Disponibilità altre funzionalità
 - Es. Linked Server, Extended/OLE Stored Procedure, Policy Based Management
- Disponibilità altri componenti SQL Server
 - Es. SSIS, SSRS, SSAS, MDS, DQS, SQL Server Agent (c'è con Managed Instance)
- «Extended Security Updates» gratuito
 - SQL Server 2008 R2 con supporto patch di sicurezza
 - Rinvio modernizzazione ([12 Luglio 2023](#))

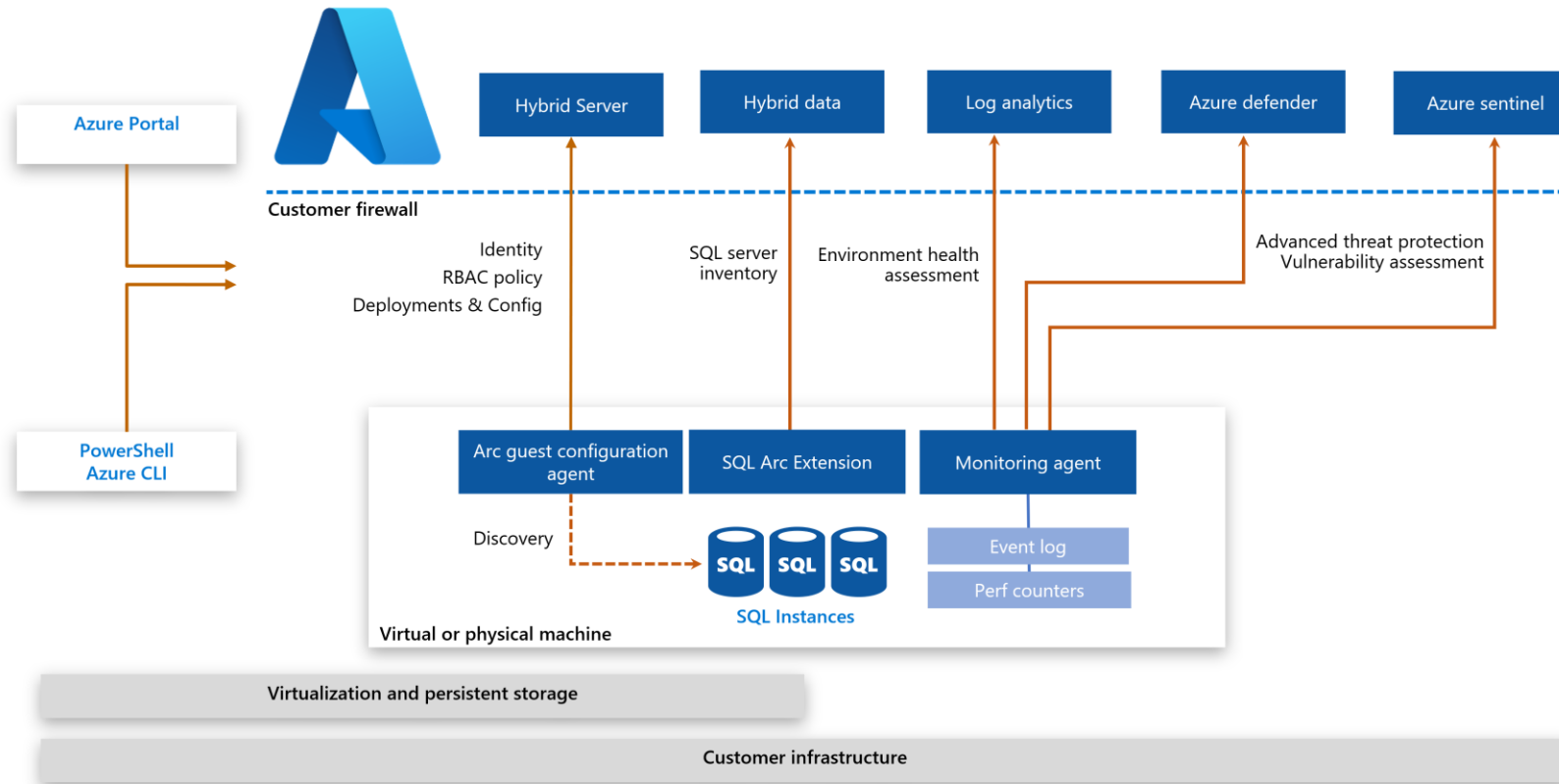
Azure SQL Server VM Gallery



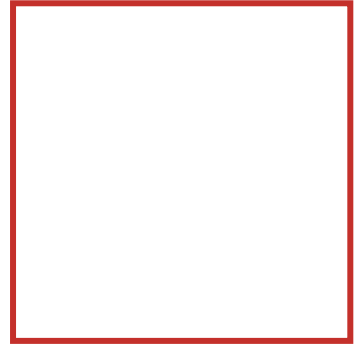
- Versioni Sistema Operativo
 - Windows, Ubuntu, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server
- Versioni SQL Server
 - Windows: **2008** R2 SP3, **2012** SP4, **2014** SP2, **2016** SP2, **2017**, **2019**
 - Linux: **2017**, **2019**
- Edizioni
 - Enterprise, Standard, Web, Express, Developer
- Fatturazione SQL Server
 - «Pay-as-you-go» (a consumo insieme al resto)
 - «Bring Your Own License» (a consumo solo SO e risorse VM, SQL 2012+)
 - «Azure Hybrid Benefit»

Azure Arc-enabled servers

<https://docs.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/azure-arc/overview>

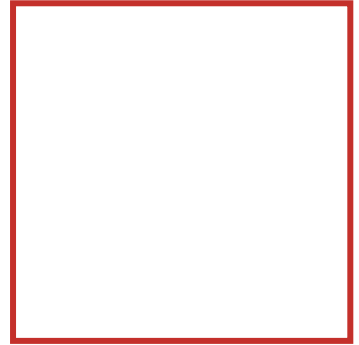


Azure SQL Server VM HA/DR



- «Failover Cluster Instances»
 - «FCI with Azure shared disks»
<https://www.youtube.com/watch?v=dgyXkN3FVb4>
- «Availability Groups»
- «Database Mirroring»
- Backup/Restore con Azure Blob Storage
- Replica con «Azure Site Recovery»
 - Combinando altre tecnologie HA/DR
<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/site-recovery/site-recovery-sql>

Azure Relational PaaS Data Services



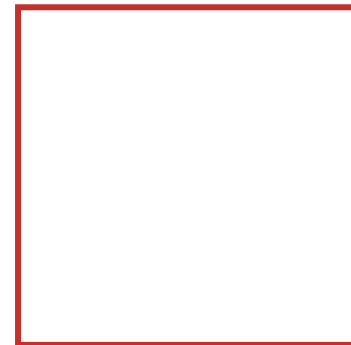
SQL Server
engine

- Azure SQL Database
 - Traditional/Hyperscale
 - Managed Instance
- Azure Synapse Analytics (SQL Datawarehouse)
- Azure SQL Edge

OSS Engines

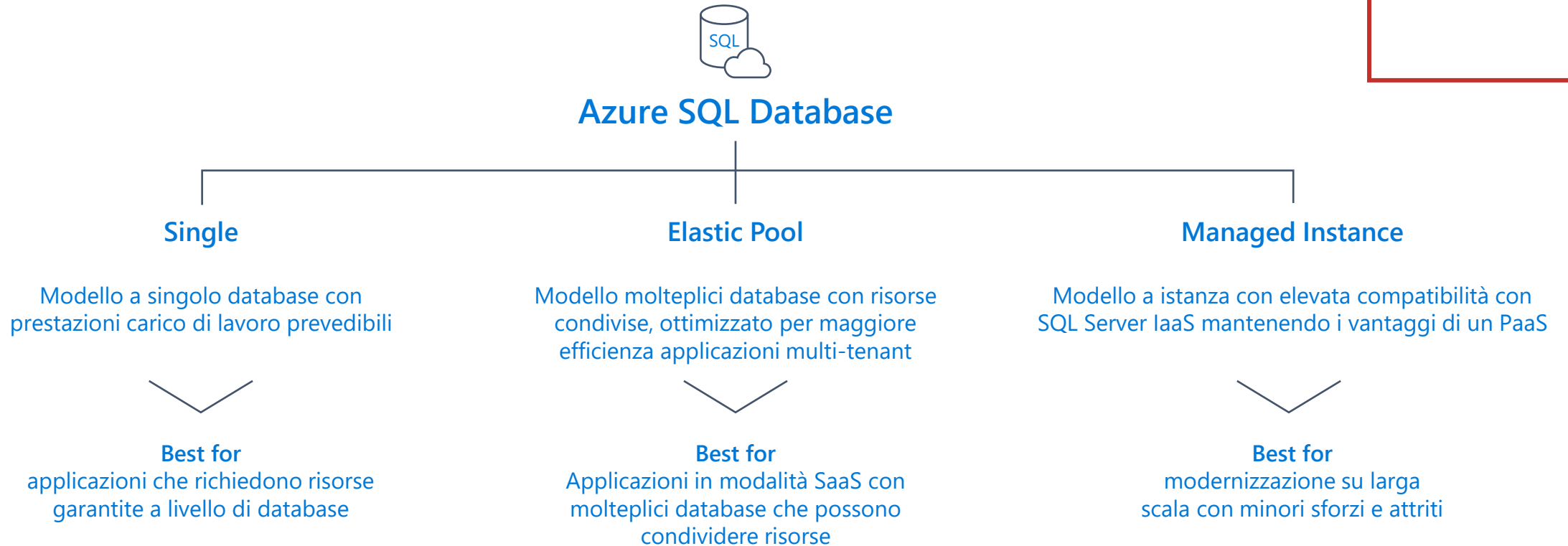
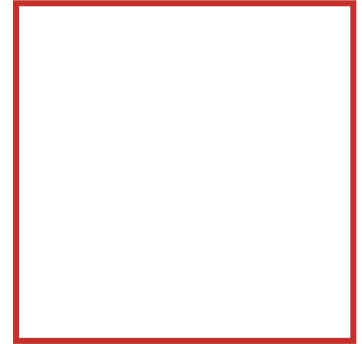
- Azure Database for PostgreSQL
- Azure Database for MySQL
- Azure Database for MariaDB

Azure SQL Database



- Database Fruibile come servizio (PaaS)
 - Hardware, sistema operativo e software gestiti da Microsoft
 - Backup automatico completamente gestito (full, differenziale, log)
 - Alta disponibilità completamente gestita (modalità diverse per livello di servizio)

Deployment Azure SQL Database



Service Tiers

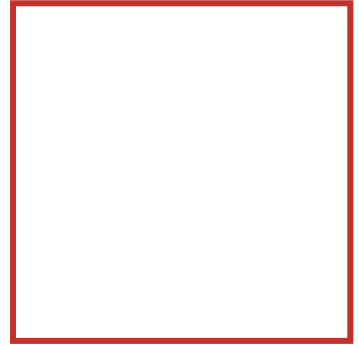
General Purpose

Business Critical

Hyperscale

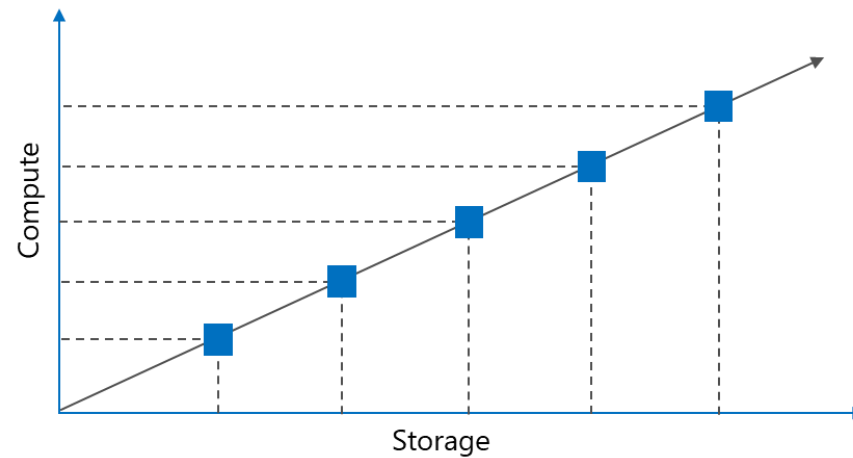
Serverless

Opzioni «Compute» e «Storage» flessibili



Modello DTU

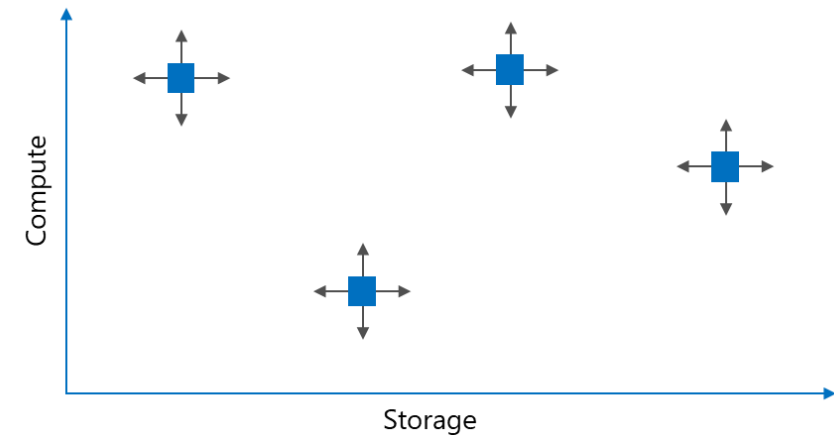
Semplice, preconfigurato



DTU sono unità pre-confezionate che rappresentano potenza computazionale
Pensate per carico di lavoro con prestazioni predicibili ma limitate in termini di
flessibilità e opzioni
Dimensionamento basato su DTU offre semplicità di scelta

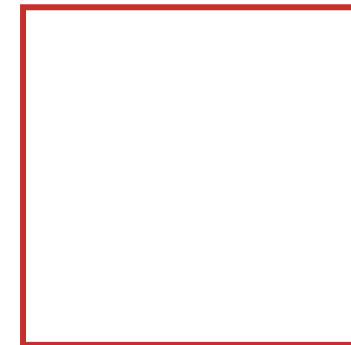
Modello vCore

Scalabilità indipendente



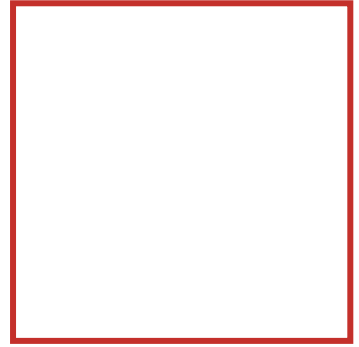
Modello che permette di scegliere risorse «Compute» e «Storage» in modo
indipendente
Permette anche di usare «Azure Hybrid Benefit for SQL Server» per risparmiare
Offre flessibilità, controllo e trasparenza

«Scale up» e «Scale down»



- Modifica Livello di servizio
 - «Service Tier/Performance Level»
- Operazione «Online»
 - Copia o «attach/detach»
 - Database sempre disponibile, interruzione durante «switch»
 - Durata dipende dalla dimensione del database (da meno di 5min a 1min/GB)
- Attenzione a caratteristiche usate
 - Es. dimensione inferiore a massimo spazio disponibile
 - Es. fatturazione spazio eccedente quello incluso nel tier

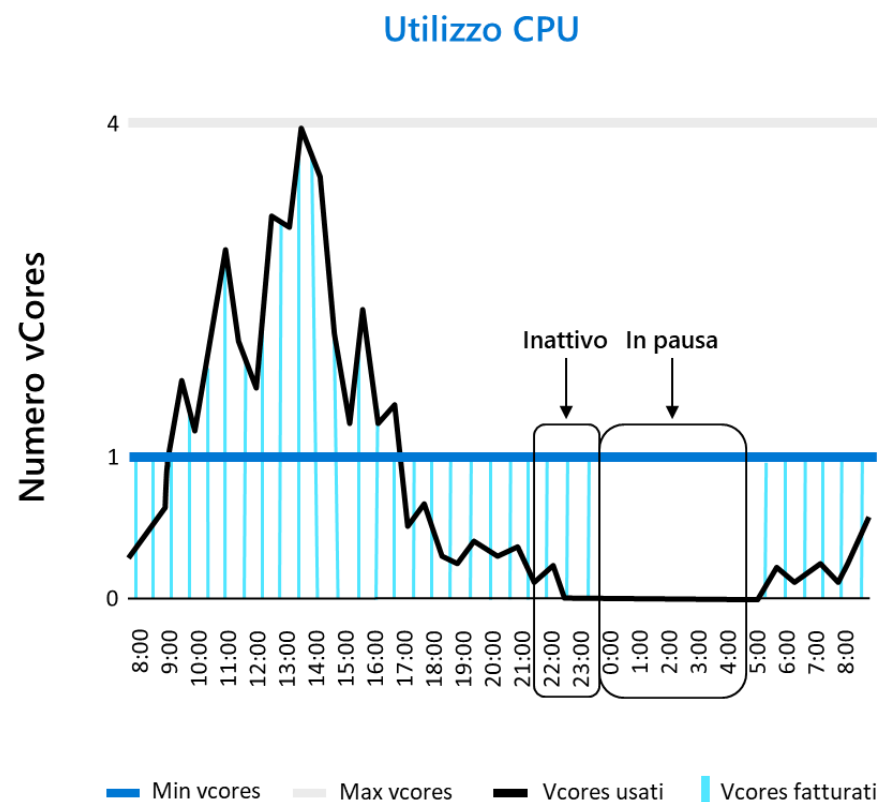
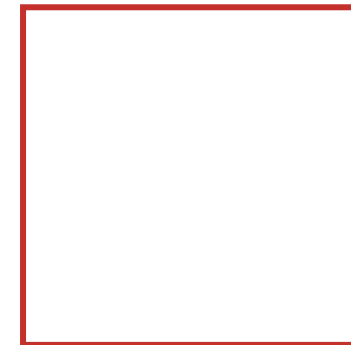
«Elastic Database Pools»



- Pool di risorse condivise da più database
 - DTU-Based
 - vCore-Based
- «Auto-Scale» database entro range definiti
- Database aggiunti/rimossi a caldo

«Serverless»

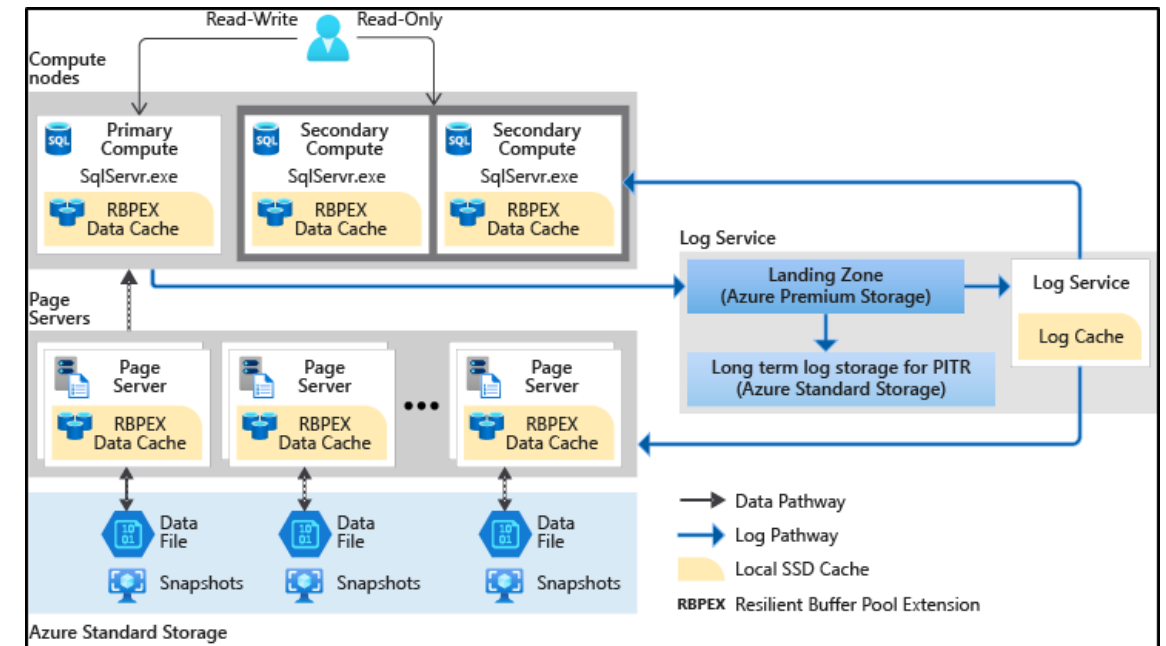
- Min/Max vCore (da 0,5 a 40)
- «Autopause Delay»
 - Costo zero
 - Tempo di «warmup»
- Fatturazione al secondo
- Al momento solo
 - General Purpose vCore
 - Gen 5 Hardware



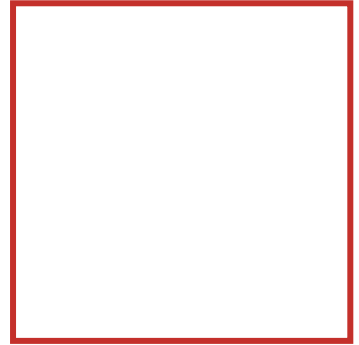
<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/sql-database/sql-database-serverless>

Azure SQL Database Hyperscale

- «Service Tier» per il modello vCore-based
- Supporta fino a 100TB
- Prestazioni elevate
 - nuova architettura database engine
- «File Snapshots»
 - Backup più veloci, no impatto su prestazioni
 - Restore estremamente veloci
- «Scale out» rapido
 - Creazione di replica in sola lettura
 - Per redistribuzione carico di lavoro
- «Scale up» rapido
 - Tempo costante (minuti)
 - Sia «storage» che «compute»



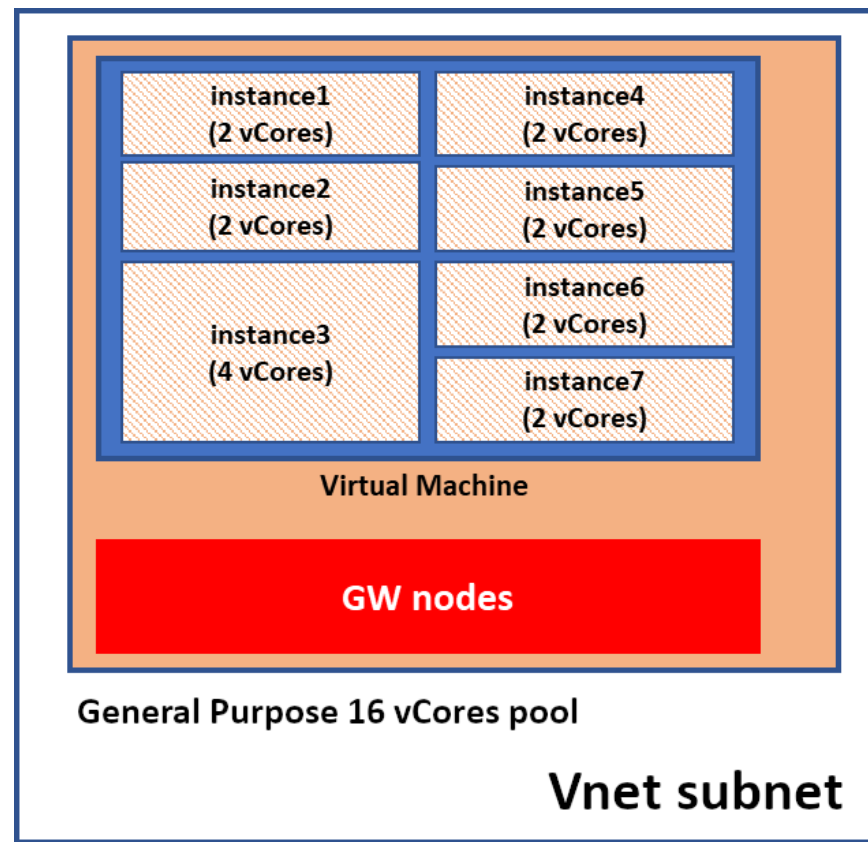
Azure SQL Database Managed Instance



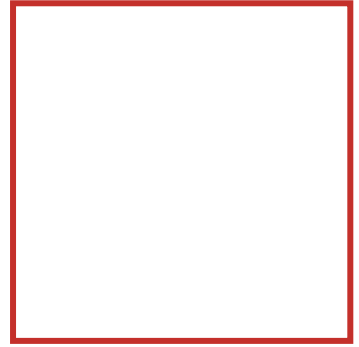
- Opzione di Deployment di SQL Database
 - Rappresenta ed espone l'intera istanza di SQL Server
 - Molto differente «Azure SQL Database Logical Server»
- 100% copertura funzionalità «On-Premise» (quasi..)
 - Es. SQL Server Agent, Backup/Restore, CDC, CLR, Broker ecc.
 - <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/azure-sql/database/features-comparison>
- Mantiene tutti i vantaggi di un «PaaS»
 - Completamente gestita
 - «Scale up/down» semplice e «rapido»
 - HA/DR inclusi

Managed Instance Instance Pools

- Più Managed Instance in 1 VM
- Possibili istanze con 2 vCore
- «[Public Preview](#)»



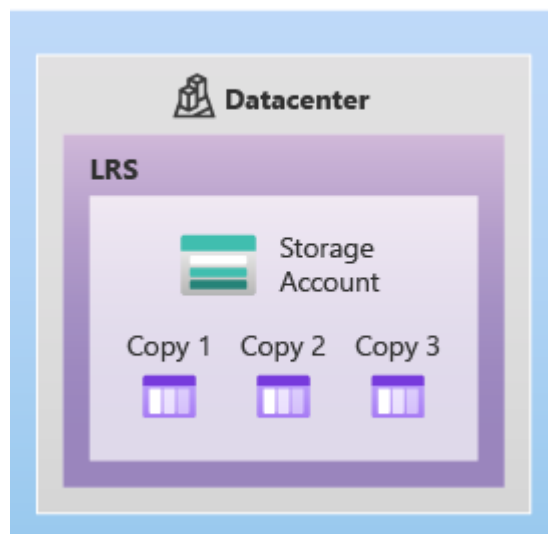
Azure SQL Database Backups



- [Backup](#) automatici (frequenza e tipo)
 - FULL ogni settimana, DIFF ogni 12 ore, LOG ogni 5-15 minuti
 - «Retention» 7-35 giorni (default 7)
 - «[Long-Term Retention](#)» 10 anni ma solo FULL (RPO 1 settimana)
- [Ridondanza](#) «Storage Backup»
 - LRS, ZRS, GRS, GZRS
- Ripristino «[Point in Time](#)»
 - Database esistente o cancellato stessa regione (5-15 minuti RPO)
 - «Geo-restore» in altra regione (RPO fino a 1 ora)

Ridondanza Backupset «LRS» e «ZRS»

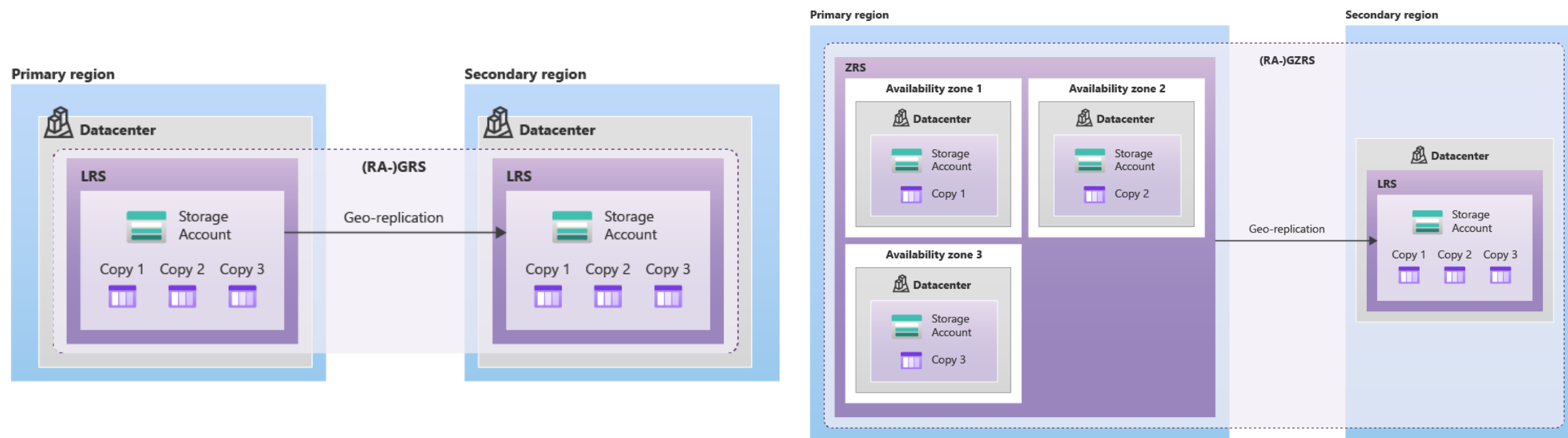
Primary region



Primary region

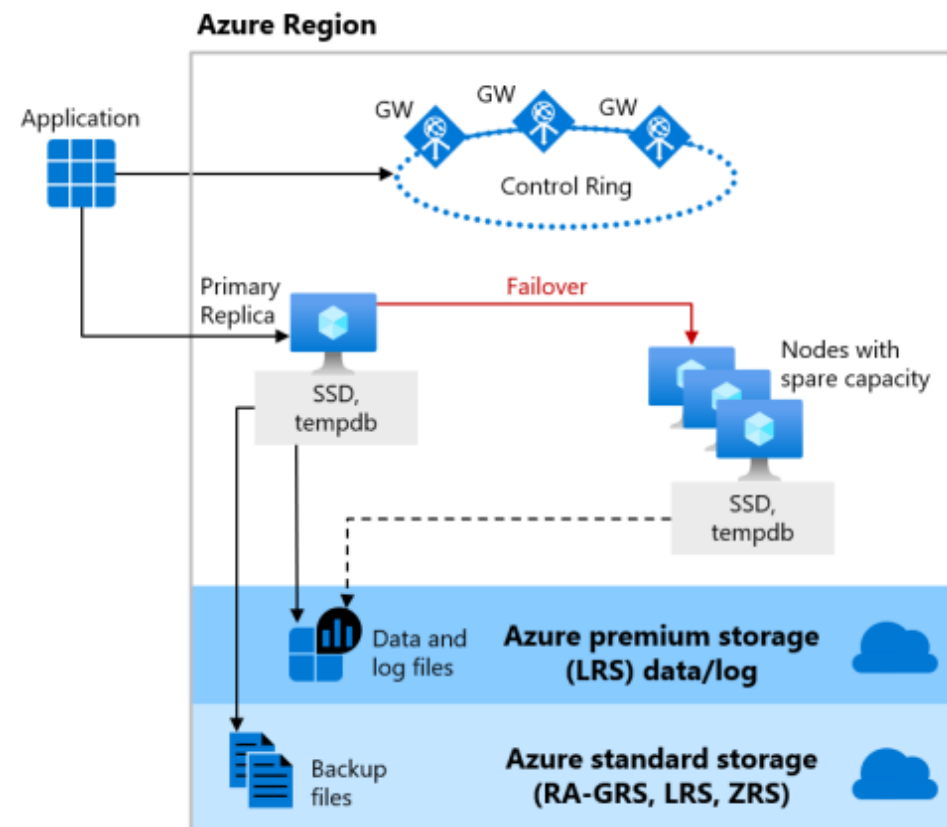


Ridondanza Backupset «GRS» e «GZRS»



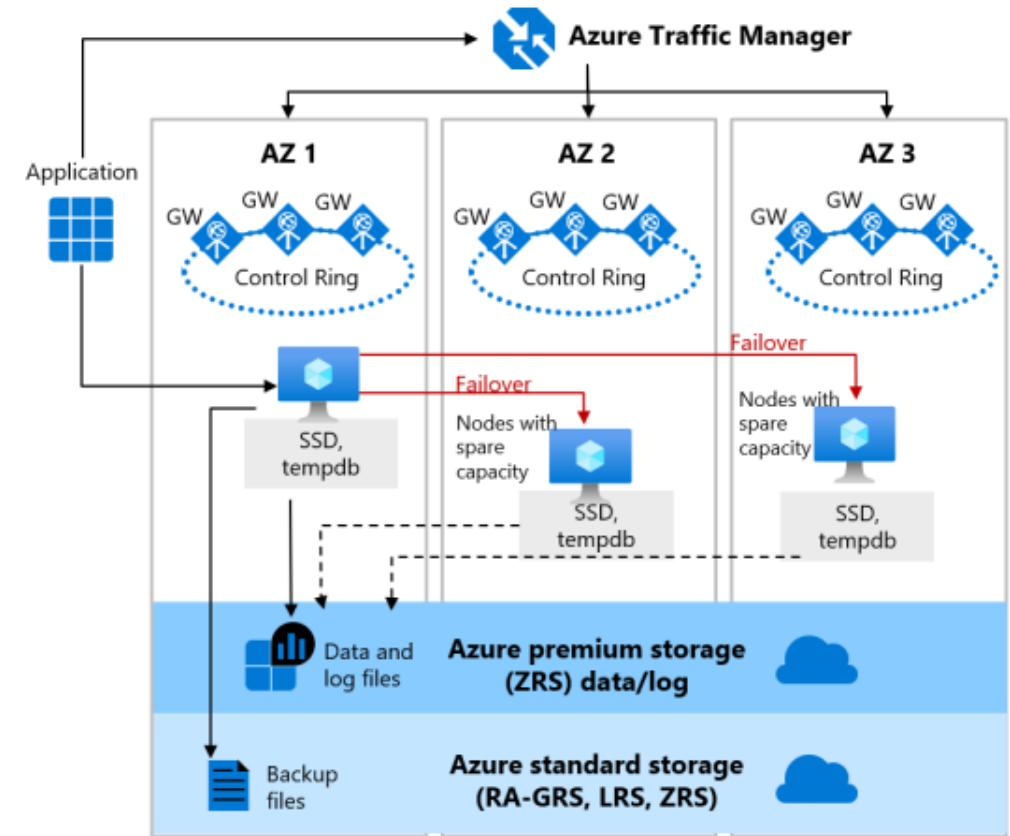
HA «Standard»

- Livelli di servizio
 - Basic, Standard, General Purpose
- Disaccoppiamento
 - Nodi «compute»
 - Gestiti da Azure Service Fabric
 - Sempre disponibili di scorta
 - «Azure Storage» LRS
 - Disponibilità/ridondanza «built-in»
- Potenziale degrado prestazioni
 - Tempo di transizione
 - Cache fredda



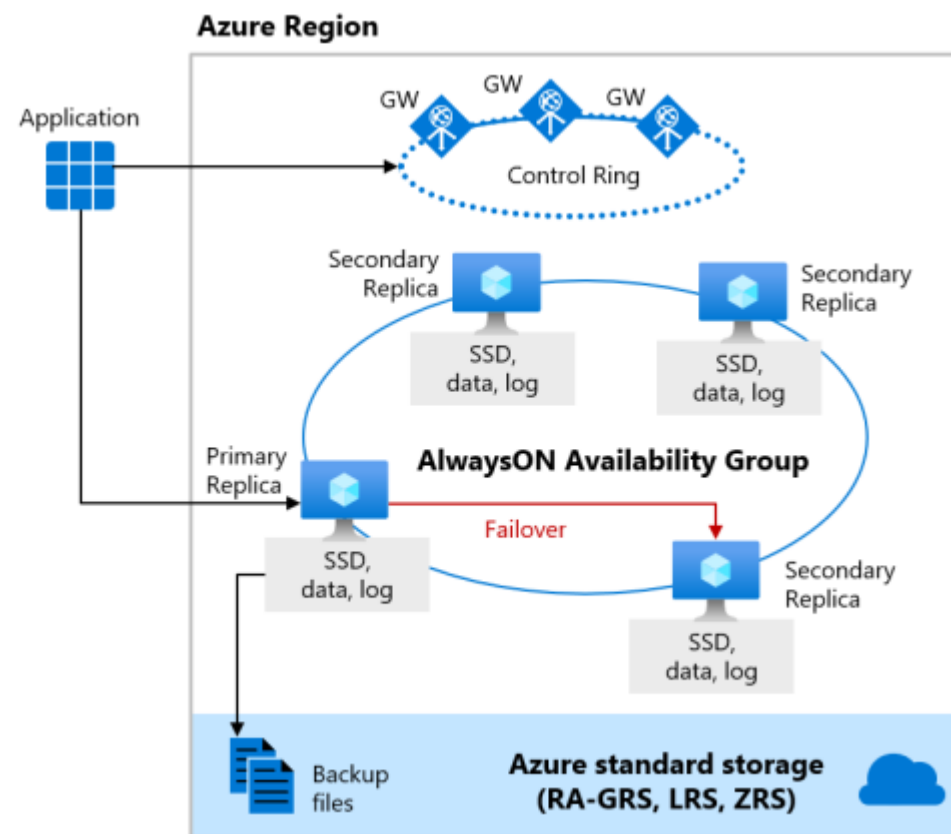
HA «Standard Zone-Redundant»

- Livelli di servizio
 - General Purpose
- Simile a modello «Standard»
 - Nodi «compute» in più AZ
 - «Azure Storage» ZRS



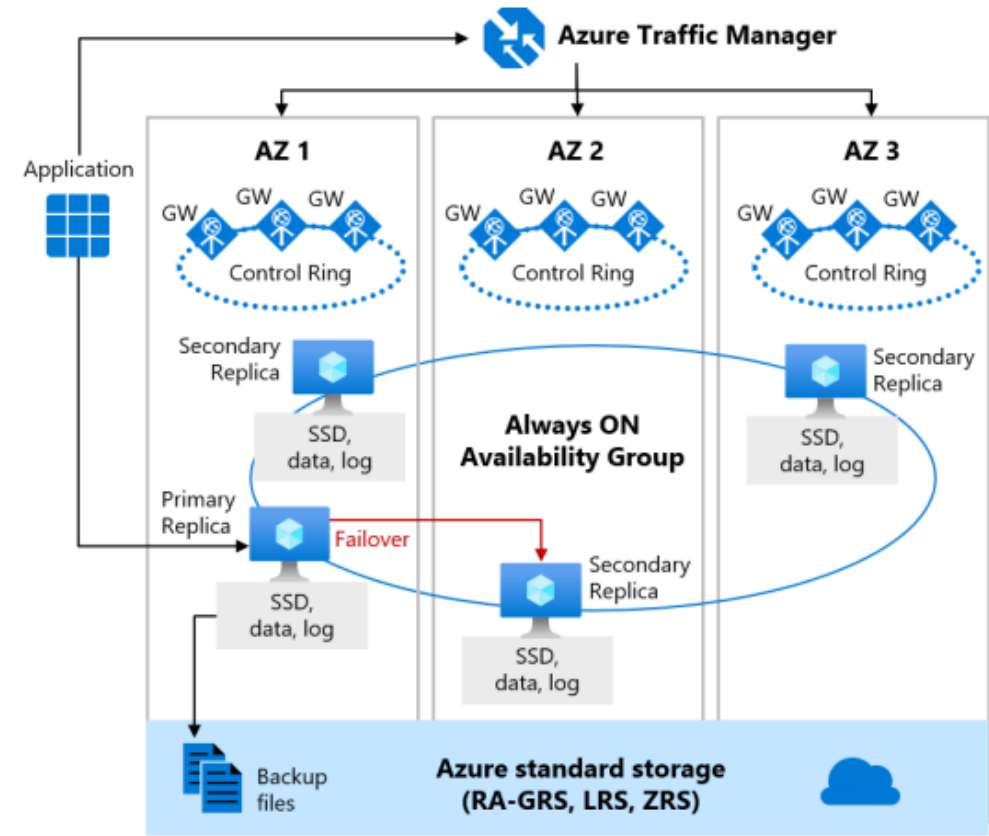
HA «Premium»

- Livelli di servizio
 - Premium, Business Critical
- Replica «Availability Groups»
 - 1 replica primaria
 - Fino a 3 repliche secondarie
 - 1 in «[Read Scale-Out](#)»



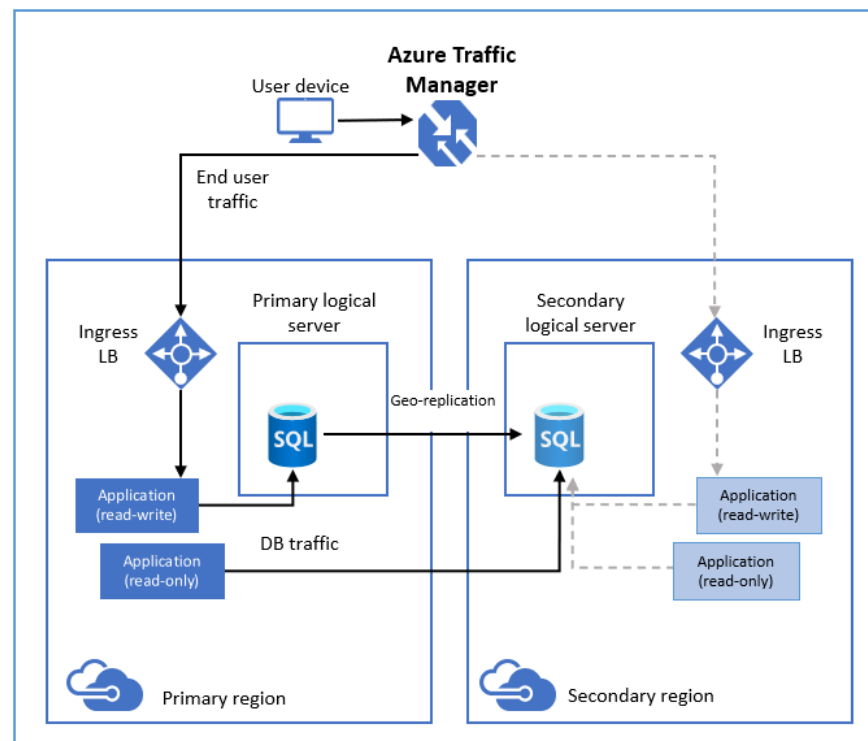
HA «Premium Zone-Redundant»

- Livelli di servizio
 - Premium, Business Critical
- Simile a modello «Premium»
 - Repliche in più AZ
- Limiti
 - Maggiore latenza per OLTP
 - No «Managed Instance»
 - Gen5 HW con Business Critical



DR «Active geo-replication»

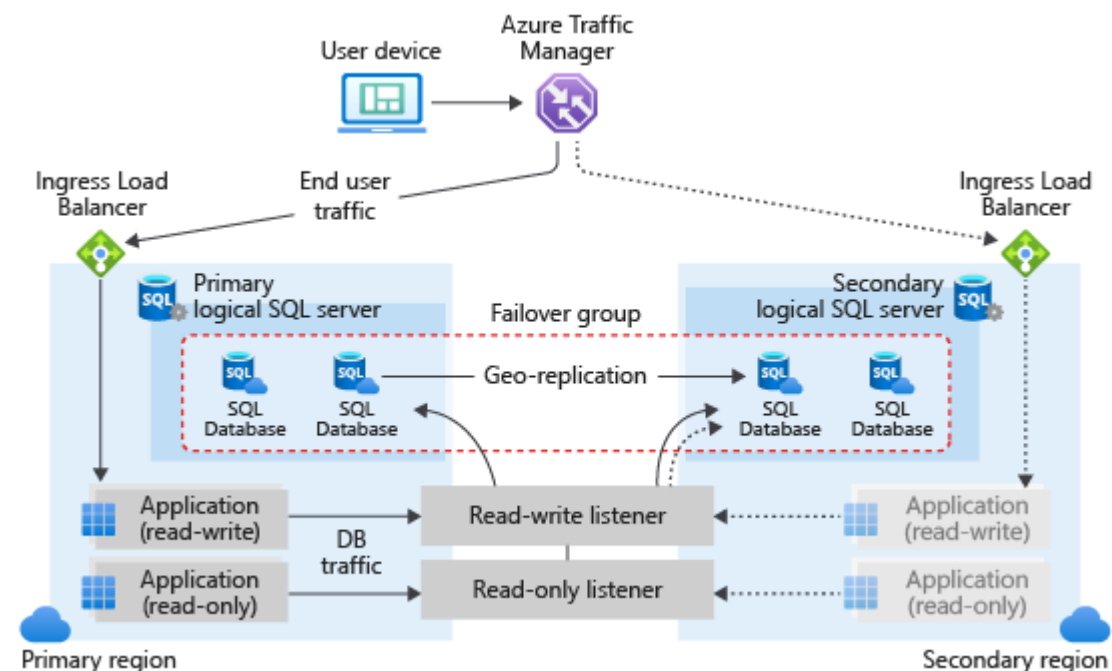
- DR «Cross-Region»
- Basato su «AlwaysOn AG»
 - Asincrono
 - Failover manuale
 - Pianificato o forzato
 - Endpoint cambia!
 - Fino a 4 repliche secondarie
 - Repliche in sola lettura
- Managed Instance
 - Non supportate



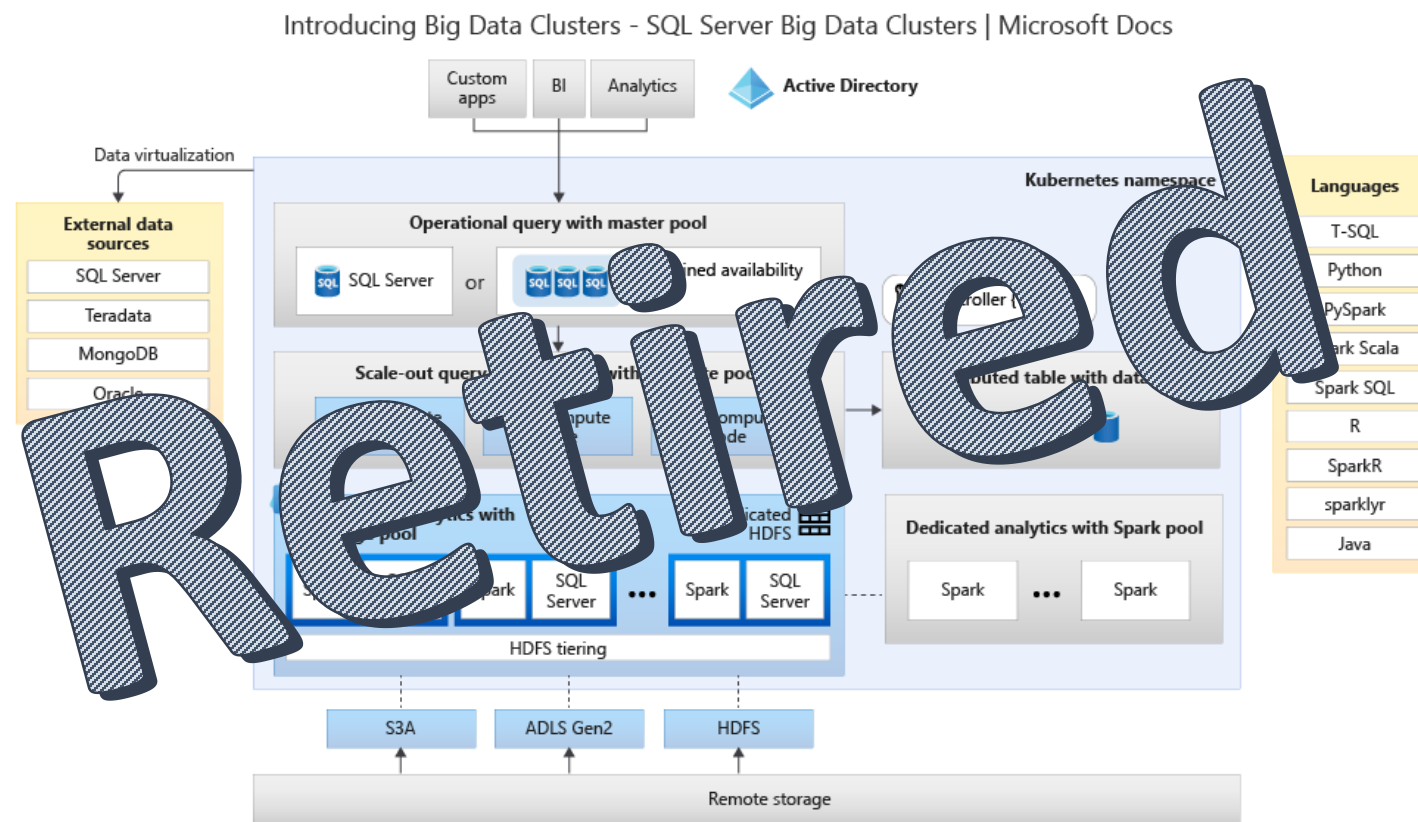
-----> Indicates end user traffic after failover to secondary region

DR «Auto-Failover Groups»

- DR «Cross-Region»
- Basato su «AlwaysOn AG»
 - Asincrono ma...
 - Failover automatico
 - Endpoint non cambia!
 - Possibile perdita di dati!
- Managed Instance [supportate](#)



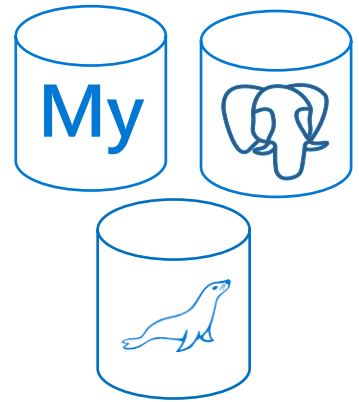
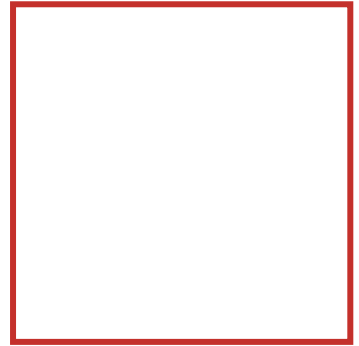
SQL Server Big Data Cluster



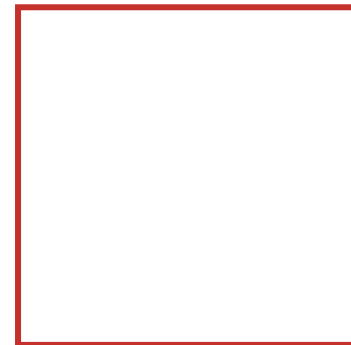
<https://cloudblogs.microsoft.com/sqlserver/2022/02/25/the-path-forward-for-sql-server-analytics>

Azure SQL OSS Managed Database

- Azure Database for PostgreSQL
 - Single Server
 - Flexible Server
 - Hyperscale (Citus, sharding orizzontale)
- Azure Database for MySQL
 - Single Server
 - Flexible Server
- Azure Database for MariaDB



Engine per scenari specifici



SQL Server
engine

- Azure SQL Database
 - Traditional/Hyperscale
 - Managed Instance
- **Azure Synapse Analytics (SQL Datawarehouse)**
- **Azure SQL Edge**

OSS Engines

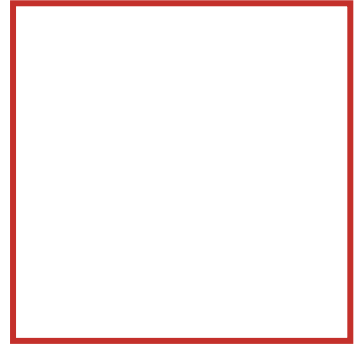
- Azure Database for PostgreSQL
- Azure Database for MySQL
- Azure Database for MariaDB

- # Azure Arc-enabled data services architecture
-
- The diagram illustrates the architecture of Azure Arc-enabled data services. At the top, the **Azure Portal** and **Azure CLI** interact with the **Azure Arc** control plane (represented by a blue 'A' logo). The **Microsoft Container Registry** is also shown. The **Azure Arc data controller** is the central component, which manages **Deployments/Actions**, **Advanced Data Security**, **Resource Inventory**, **Billing**, **Logs & Metrics**, and **Backup Retention**. It interacts with the **Azure Data Studio** and **kubectl CLI**. The **Azure Arc data controller** is composed of several modules: **Controller**, **Azure Arc integration**, **Monitoring and logs**, **HA/DR**, **Backup**, **Scaling**, **Patching/updates**, and **Provisioning**. These modules manage various data services: **PostgreSQL Hyperscale**, **SQL MI**, **SQL MI w/ HA**, **Database services (Future)**, and **Analytics services (Future)**. These services are deployed on **Kubernetes** nodes, which are managed by the **Kubernetes API** and **kubectl CLI**. The entire architecture is built on **Persistent storage**.

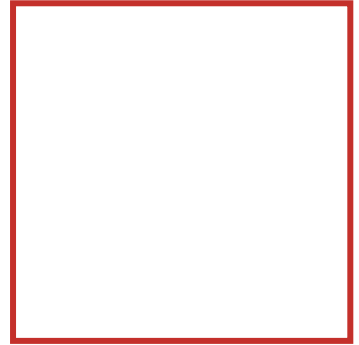
WPC[®] 22
27ª EDIZIONE • MILANO

Agenda

1. Introduzione
2. IaaS and PaaS relational databases on Azure
3. **IaaS and PaaS relational databases on AWS**
4. Q&A

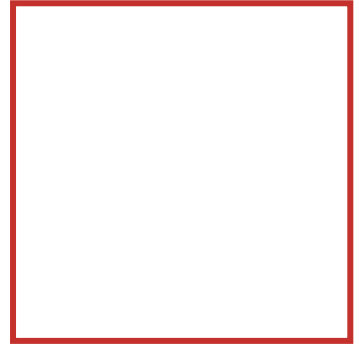


IaaS in AWS



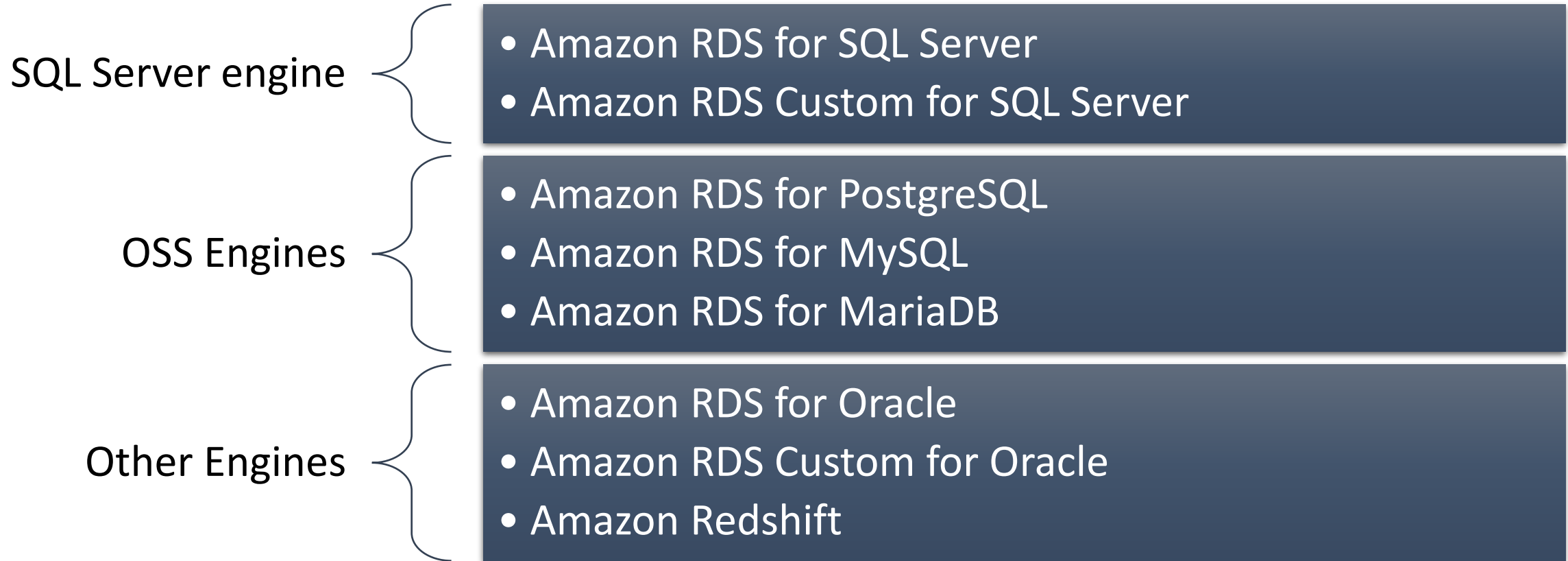
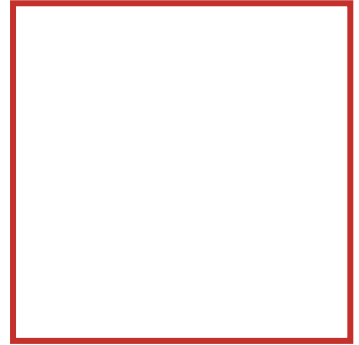
- Istanze EC2 in AWS
 - Ambienti Windows/Linux, agnostico rispetto a «engine» che si possono installare
 - Marketplace con immagini per i più diffusi (anche non relazionali)
 - [Amazon EC2 Dedicated Hosts](#)
- Diversi servizi per «Container»
 - [Amazon Elastic Kubernetes Service \(EKS\)](#)
 - [Amazon Elastic Container Service \(ECS\)](#)
 - [Red Hat OpenShift Service on AWS](#)
- Altri scenari
 - [VMware Cloud on AWS for SQL Server](#)

SQL Server in Amazon EC2

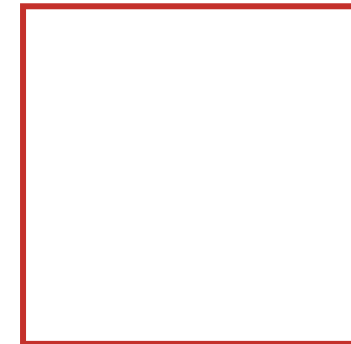


- «Business as usual»
- Ambiente virtuale IaaS classico
 - Vantaggi: niente è gestito e vincolato, massima flessibilità
 - Svantaggi: niente è gestito e vincolato, bisogna fare tutto 😊
- Prima vediamo l'offerta PaSS per poterla confrontare

AWS Relational PaaS Data Services

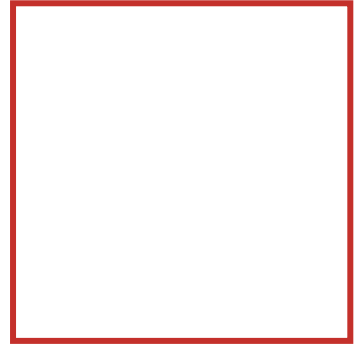


Amazon RDS for SQL Server



- Ambiente PaaS completamente gestito
 - Licenza SQL Server inclusa nel prezzo
 - Backup automatici (point-in-time snapshot)
 - «Storage Encryption»
 - «Enhanced Monitoring»
 - Auto-aggiornamento versioni minori
 - Finestra di manutenzione (non solo per auto-aggiornamento)
- Supporto «Multi-AZ»
 - Database Mirroring o AlwaysOn Availability Groups in base a build/edizione
 - «Read Replica» (solo Edizione Enterprise, usa AlwaysOn AG)

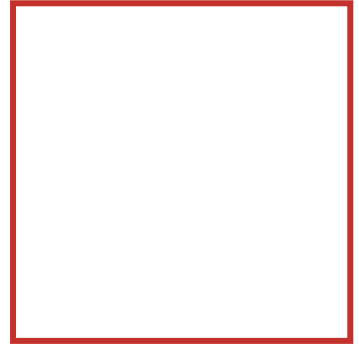
Licensing



- Licenza inclusa
- Versioni
 - 2014-2019
 - Solo alcune «minor build» supportate
- Edizioni
 - SQL Server Express Edition
 - SQL Server Web Edition
 - SQL Server Standard Edition
 - SQL Server Enterprise Edition
 - Developer Edition? Va scaricata e installata su istanza EC2

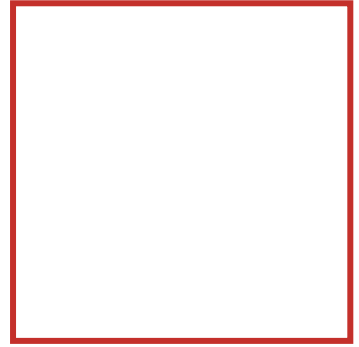
Dimensionamento

<https://docs.aws.amazon.com/AmazonRDS/latest/UserGuide/Concepts.DBInstanceClass.html>



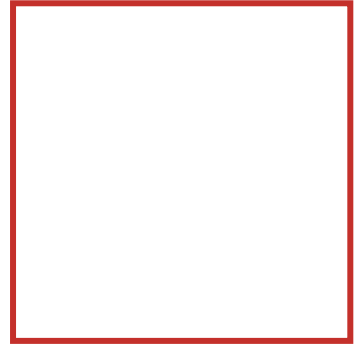
- Classi
 - Standard (include classe «m»)
 - «Memory Optimized» (include classi «r» e «x»)
 - «Burstable» (include classe «t»)
 - Opzionalmente generazioni precedenti
- Cambio di classe
 - Possibile a posteriori con disservizio

Backup Snapshot



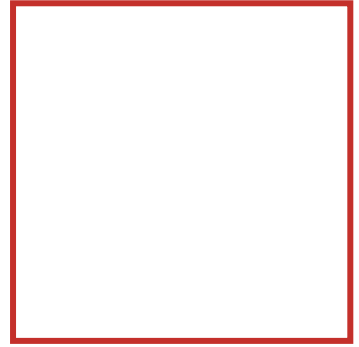
- Intera istanza tramite Snapshot a livello di storage
 - Automatici o manuali (manuali max 100 per regione)
 - Retention 0 – 35 giorni, default 7 (da console, 1 da API/CLI)
 - Possibilità di replicare copie in altre regioni
- Ripristino
 - Ripristino creando una nuova istanza
 - Ripristino a qualunque punto del periodo di retention
 - **Possibile scostamento fino a 1 secondo tra diversi database...**
 - **Transazione cross-database potrebbero essere inconsistenti!!**
- Billing
 - Solo spazio che eccede la quantità di storage allocato per istanza
 - Es. 100 GiB allocati, 50 GiB snapshot manuali, 75 GiB automatici, 25 pagati

Backup Nativi SQL Server



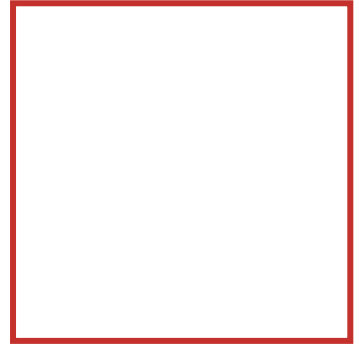
- Opzione che deve essere attivata
- Backupset in storage S3 (stessa regione dell'istanza)
- Backup solo FULL e DIFFerenziale
 - Attenzione a Snapshot che cambiano base differenziale
- Restore anche dei LOG (es. migrazione)
- Non pensato per sostituire Snapshot (e DR cross-region)

Multi-AZ Deployment



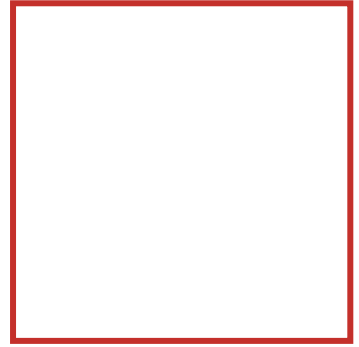
- Copia sincrona in altra AZ per alta disponibilità
- Scelta automatica in base a build/edizione
 - Always On Availability Groups
 - Versioni 2016 SP2 CU3+, 2017 CU13+ edizione Enterprise
 - Versione 2019+ edizioni Standard/Enterprise
 - Database Mirroring (DBM)
 - Versioni 2012-2017 edizioni Standard/Enterprise
- Diversa AZ ma nella stessa «Region»
- Login e permessi replicati automaticamente (ma non job e altro)
- Solo una copia di standby

Multi-AZ Read-Replica



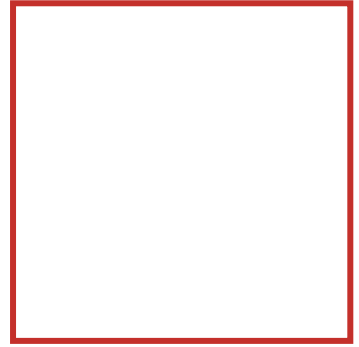
- Fino a 5 repliche secondarie asincrone in sola lettura
- SQL Server 2016 SP2 CU3+ solo Enterprise Edition
- Replica primaria Multi-AZ con Always On Availability Group

Altre componenti «managed»



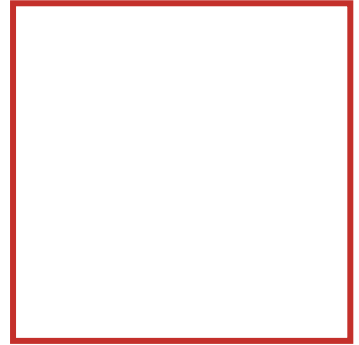
- [SQL Server Analysis Services](#) (solo Tabular)
- [SQL Server Integration Services](#)
- [SQL Server Reporting Services](#)
- [Microsoft Distributed Transaction Coordinator](#)

SQL Server Amazon EC2 vs. RDS



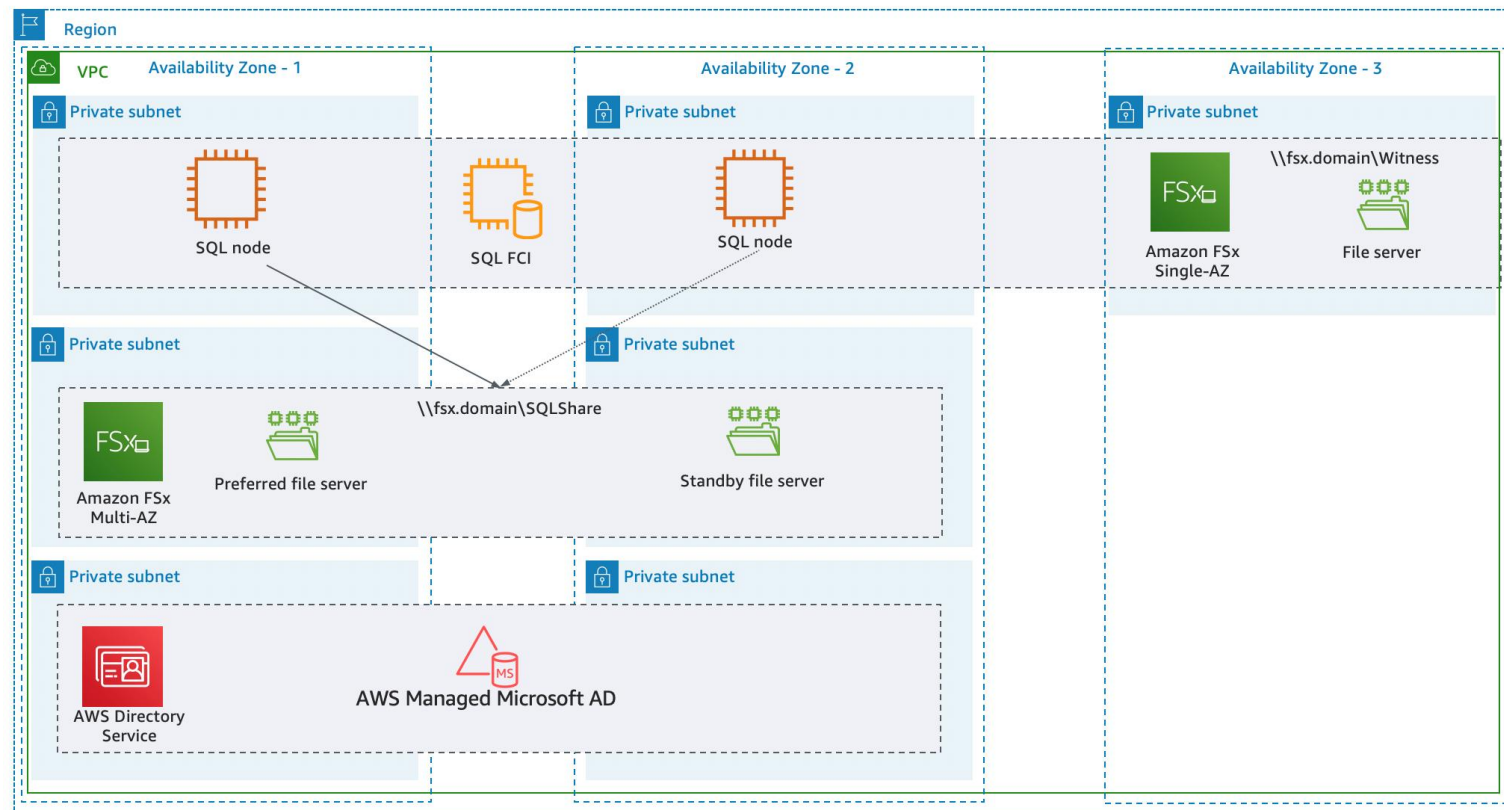
- Controllo completo
 - Risorse allocate, installazione e configurazione
 - Amministrazione (es. backup, patching, sicurezza)
- Meno limiti scalabilità Amazon RDS
 - Es. storage max IOPS e 16 TiB per istanza
- Possibilità di riassegnare le proprie licenze (BYOL)
 - Compresi diritti SA come 1 passivo per HA e 1 passivo per DR inclusi
- Mancanza supporto in Amazon RDS
 - Versioni/edizioni specifiche (es. 2008R2/2012, **Developer**, SSAS MD)
 - Funzioni specifiche (es. accesso al file system/FILESTREAM/Filetable)
 - Componenti non supportate (es. MDS, DQS, ~~PolyBase~~)

SQL Server HA/DR in Amazon EC2



- [Log Shipping](#)
 - Più repliche secondarie, anche accessibili in sola lettura
- [Database Mirroring](#)
 - RDS solo sincrono e solo alcune versioni/edizioni
- [AlwaysOn Availability Groups](#)
 - RDS solo una replica secondaria sincrona e solo alcune versioni/edizioni
 - EC2 disponibilità molteplici AG, Basic AG e Distributed AG
- [AlwaysOn Failover Cluster Instance](#)
 - Ancora una delle più semplici ed efficaci soluzioni per alta disponibilità
 - Necessita di storage condiviso (es. iSCSI, Storage Spaces Direct, [Amazon FSx](#))

SQL Server FCI con Amazon FSx in AWS



<https://www.youtube.com/watch?v=okl1Yl30iW0>

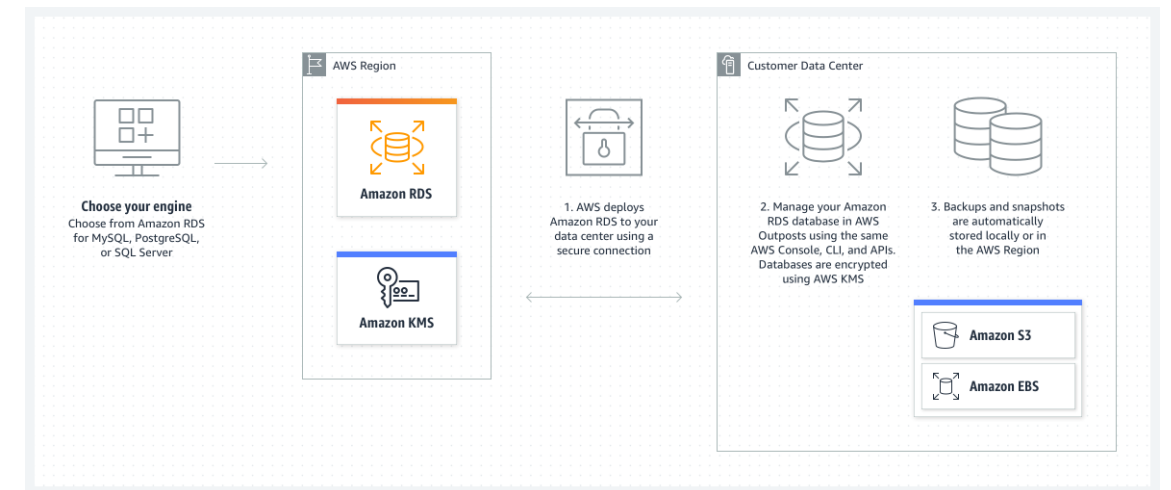
Amazon RDS Custom for SQL Server

- Servizio gestito RDS con
 - accesso all'istanza EC2 sottostante
 - configurazione [personalizzabile](#)
 - con alcuni limiti
- [Decision Matrix](#)
 - Tra EC2, RDS e RDS Custom



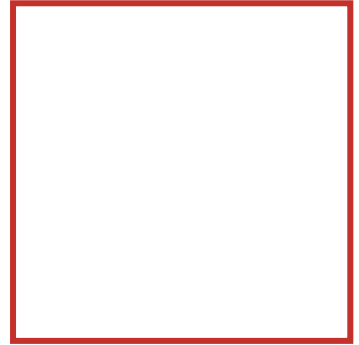
Scenari Ibridi AWS

- Amazon RDS on AWS Outpost
 - RDS for SQL Server
 - RDS for PostgreSQL
 - RDS for MySQL



Agenda

1. Introduzione
2. IaaS and PaaS relational databases on Azure
3. IaaS and PaaS relational databases on AWS
4. **Q&A**





WPC[®]22

27°EDIZIONE • MILANO

17, 18, 19 OTTOBRE 2022
NH MILANO CONGRESS CENTRE

Powered by
OVERNET.

Supported by
 **Microsoft**