

# SQL Server Failover Cluster Instances con Amazon FSx in AWS

Gianluca Hotz

# Chi sono?



- Gianluca Hotz | @glhotz | ghotz@ugiss.org
- Consulente indipendente
  - 20+ anni su SQL Server (dalla 4.21 nel 1996)
  - Modellazione e sviluppo database, dimensionamento e amministrazione database server, aggiornamenti e migrazioni, performance tuning
- Community
  - 20+ anni Microsoft [MVP](#) SQL Server/Data Platform (dal 1998)
  - VMware Experts SQL Server
  - Fondatore e presidente [UGISS](#) (PASS Chapter)
  - Co-organizzatore [DAMAG](#) Meetup Community

# Always On

## **FCI (Failover Cluster Instance)**

- Protegge intera istanza
  - Tutti i database
- Storage condiviso
- Windows Failover Clustering
- DTC supportato

## **Always On AG (Availability Group)**

- Protegge gruppi di database
  - No database di sistema
- Replica tra storage indipendente
- Scenari «clusterless» supportati
- DTC cross-database 2016 SP2+

<https://docs.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/failover-clusters/install/sql-server-failover-cluster-installation>

<https://docs.microsoft.com/en-us/sql/database-engine/availability-groups/windows/overview-of-always-on-availability-groups-sql-server>

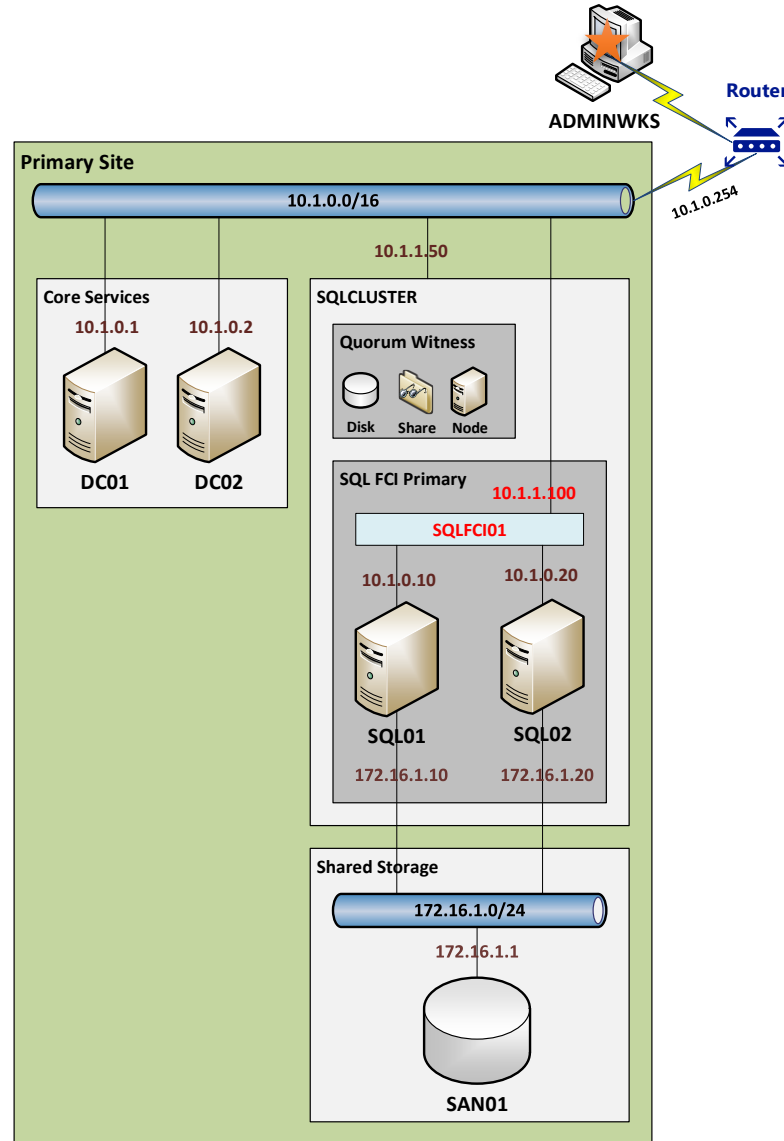
# Windows Server Failover Cluster Basics

- Controllo stato risorse e coordinamento Failover
  - Meccanismo basato su Quorum e Witness
  - Da in carico le risorse e fa ripartire il servizio su un altro nodo
- Può ospitare più istanze di SQL Server (anche diverse versioni)
  - Una sola istanza di DEFAULT altre NAMED

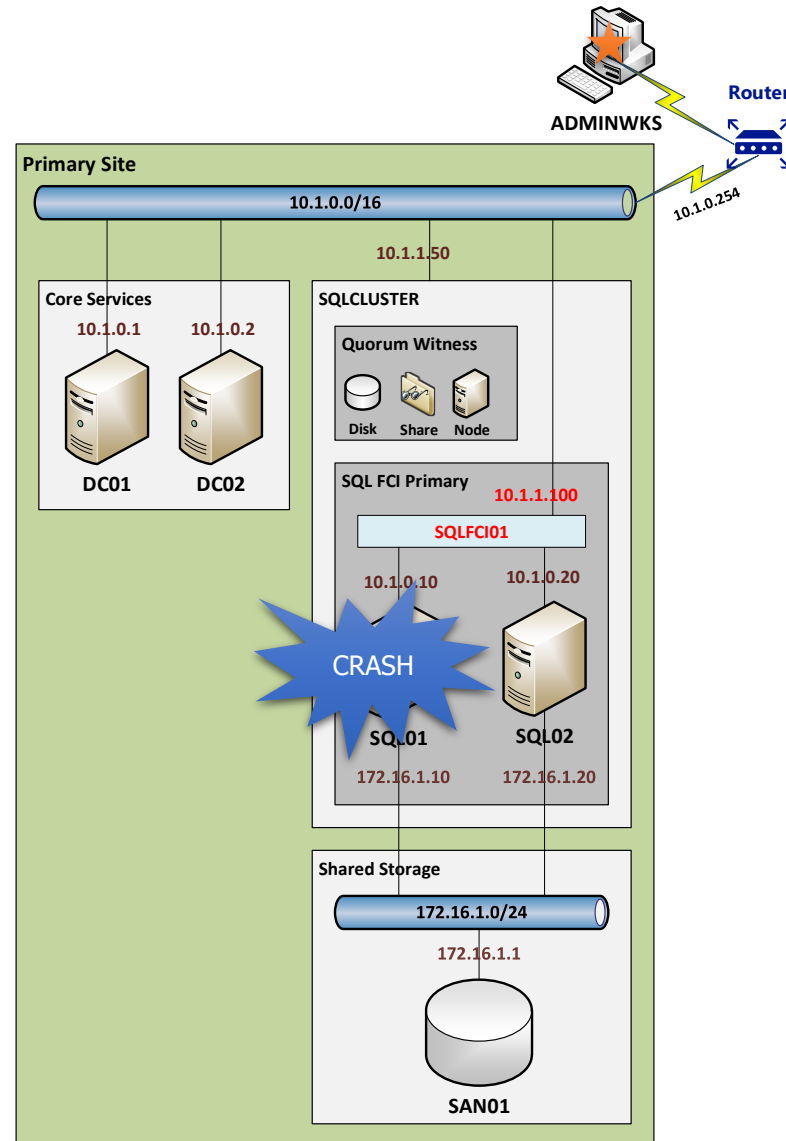
# SQL Server AlwaysOn FCI Basics

- Servizio installato su più nodi
  - 2 con Edizione Standard
  - Limite S.O. con Edizione Enterprise (64 da Windows Server 2012)
- Servizio attivo su un solo nodo
  - Risorse condivise (es. storage) ONLINE nodo servizio attivo
  - Nome di rete e indirizzi IP virtuali indirizzano traffico a servizio attivo
  - Terminologia ~~Active-Passive/Active-Active~~ fuorviante

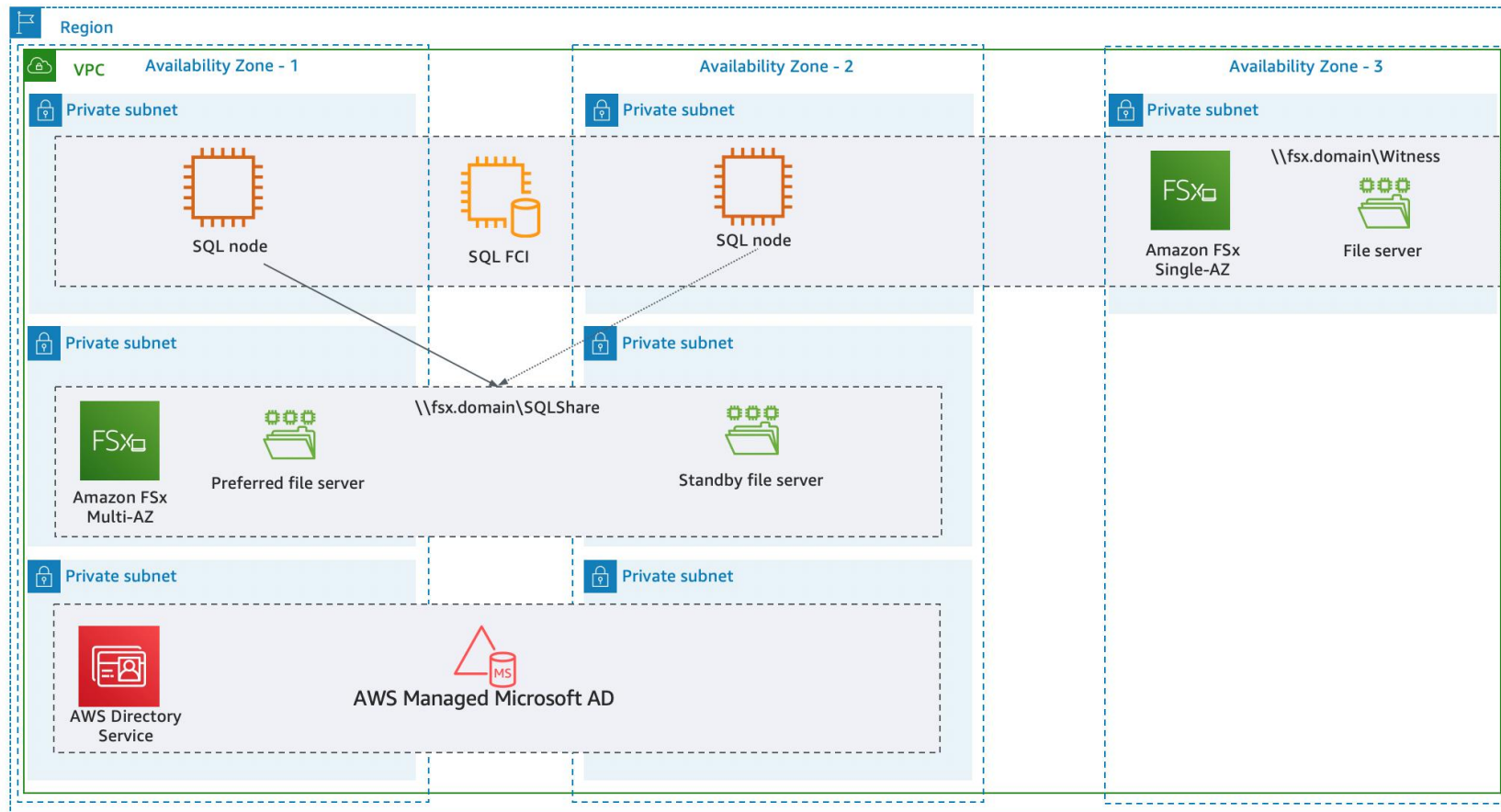
# Funzionamento AlwaysOn FCI



# Indisponibilità nodo con AlwaysOn FCI



# Scenario implementazione AWS





# Implementazione Ambiente AWS (1)

- Regione «Paris» perché «Milan» non dispone ancora di FSx
- Creazione Virtual Private Cloud (VPC)
- Subnet private Multi-AZ (**eu-west-3a** e **eu-west-3b**)
  - 2 subnet per servizi core (es. Active Directory)
  - 2 subnet per istanze EC2 nodi Cluster
  - 2 subnet servizi FSx
- Subnet privata Single-AZ (**eu-west-3c**)
  - 1 istanza EC2 «ponte» con strumenti di amministrazione e demo SQL
  - 1 servizio FSx per Witness Cluster
- Gateway
  - 1 internet gateway per accesso istanza EC2 ponte tramite IP pubblico
  - 1 NAT gateway per fare accedere a Internet altre istanze EC2

# Implementazione Ambiente AWS (2)

- Creazione AWS Managed Microsoft Active Directory
- Cambio DHCP predefinito VPC con indirizzi fissi DNS
- Creazione istanze EC2
  - Auto-join al dominio
- Implementazione Security Groups (scenario «rilassato»)
- Installazione strumentazione su macchina ponte
  - RSAT Failover Cluster, AD Tools, DNS Tools
  - SQL Server Management Studio, Visual Studio Code, modulo PS dbatools.io

# Implementazione Ambiente Windows

- Completamento configurazione istanze EC2 nodi cluster
  - Modifica Computer Name
  - Assegnazione indirizzi IP fissi
  - Apertura porte Firewall
- Preparazione Windows Server Failover Cluster
  - Installazione Feature Failover Clustering sui nodi
  - Validazione nodi e creazione Cluster da macchina ponte
- Preparazione oggetti Active Directory
  - Gruppi utenti (SQLAdmins, SQLComputers)
  - Utente da assegnare al servizio (SqlService)

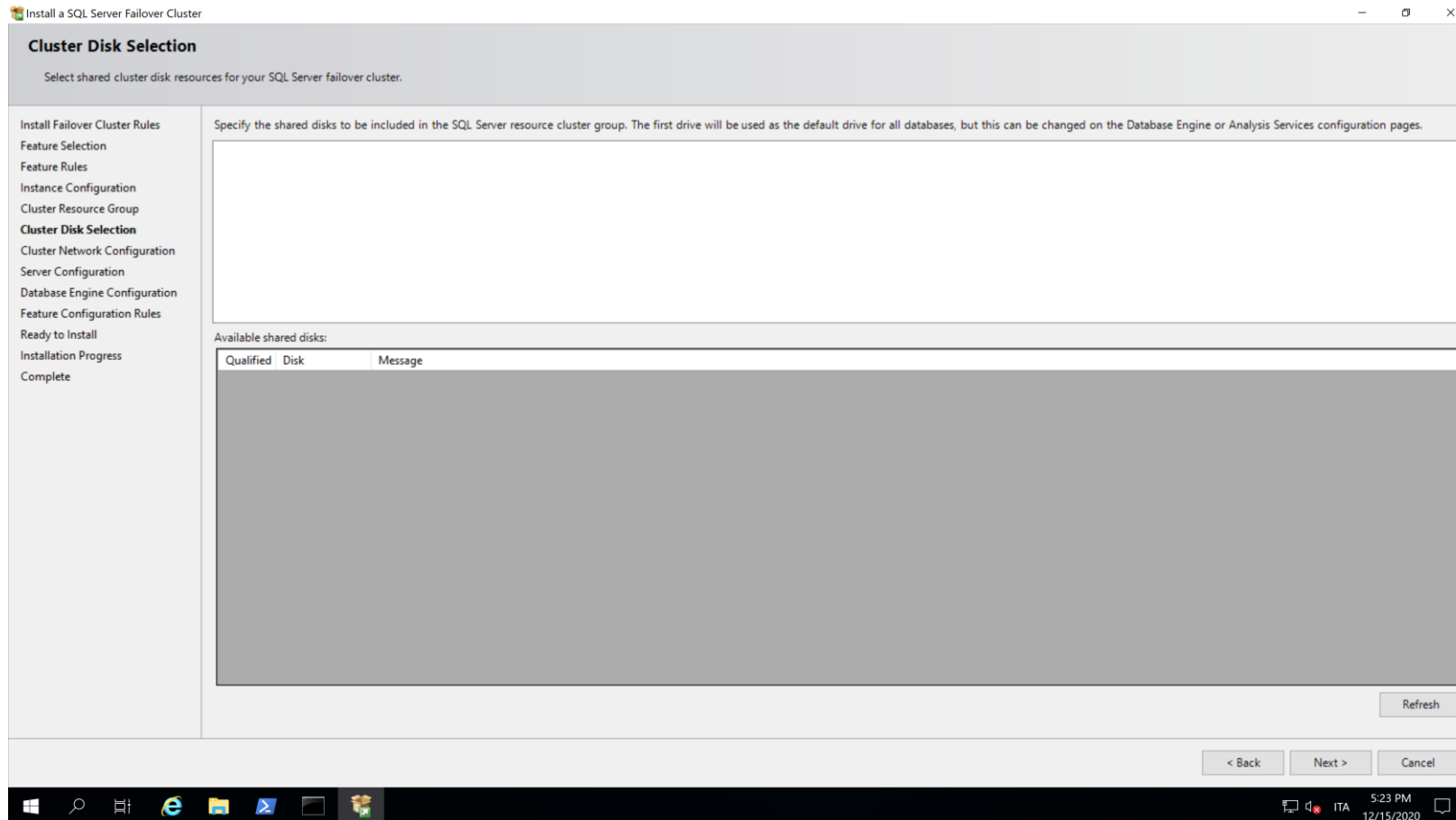
# Preparazione servizi FSx

- 1 File System per Cluster Witness
  - Single-AZ (**eu-west-3c** esterna alle 2 AZ con i nodi del cluster)
  - Basso throughput 8 MB/s per witness
  - Dimensione minima 32 GiB SSD (oppure 2TB magnetico...)
- 1 File System per file SQL Server
  - Multi-AZ (**eu-west-3a** e **eu-west-3b**)
  - Basso throughput 16 MB/s per test minimale (max. 2048 MB/s)
- Creazione share «Continuously Available»
  - File dati, t-log, backup, altro (es. errorlog, default trace, dump ecc.)
  - Assegnazione permessi a share e directory

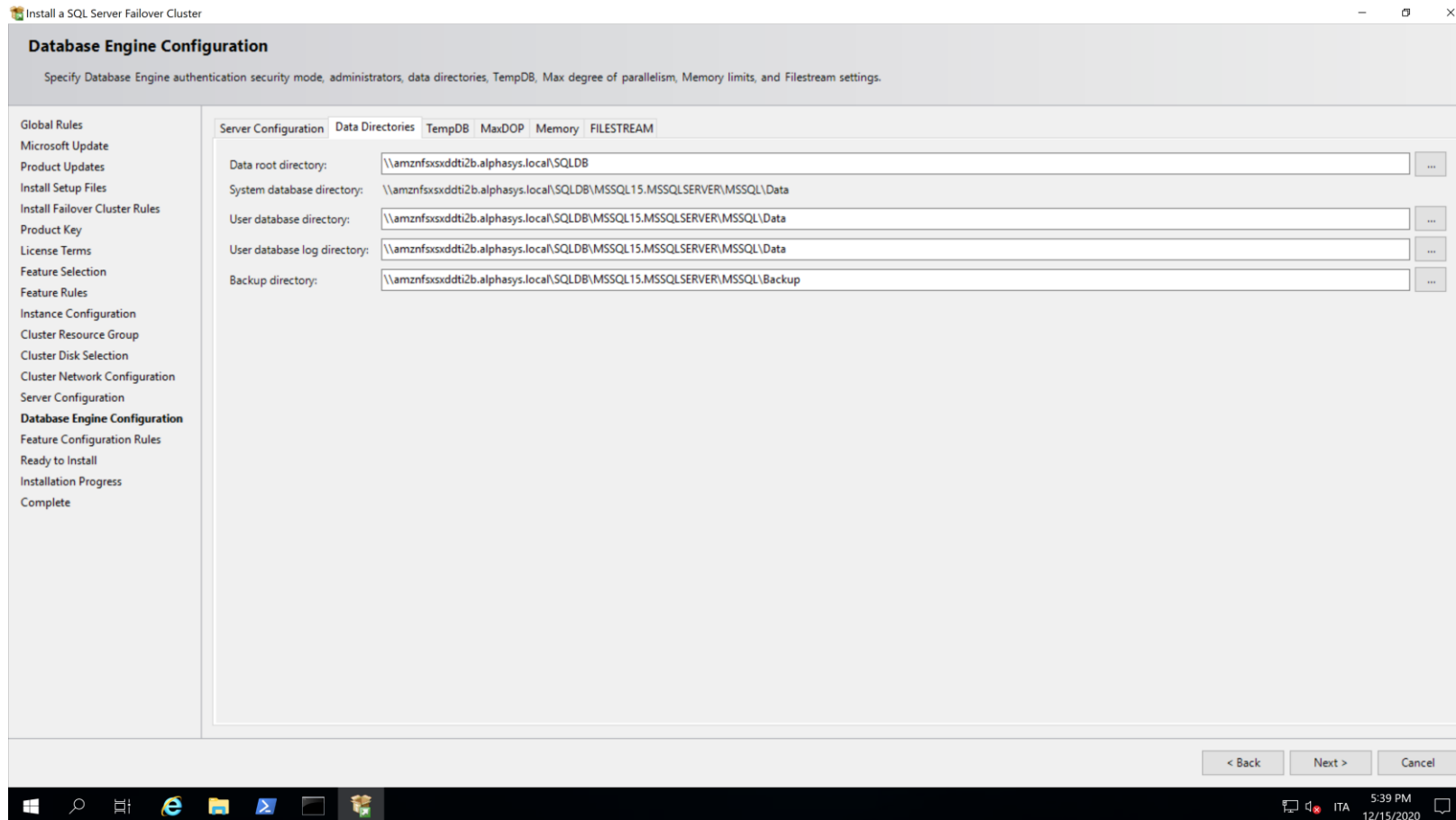
# Installazione SQL Server

- In modalità Failover Cluster
  - Installazione primo nodo, aggiunta secondo nodo
- Puntamento a share SMB al posto di «Shared Volumes»
  - Interfaccia dischi condivisi vuota
- Database tempdb posizionato su volume locale istanza EC2
  - Best Practice in generale
  - Creare directory e assegnare permessi dopo aggiunta nodi

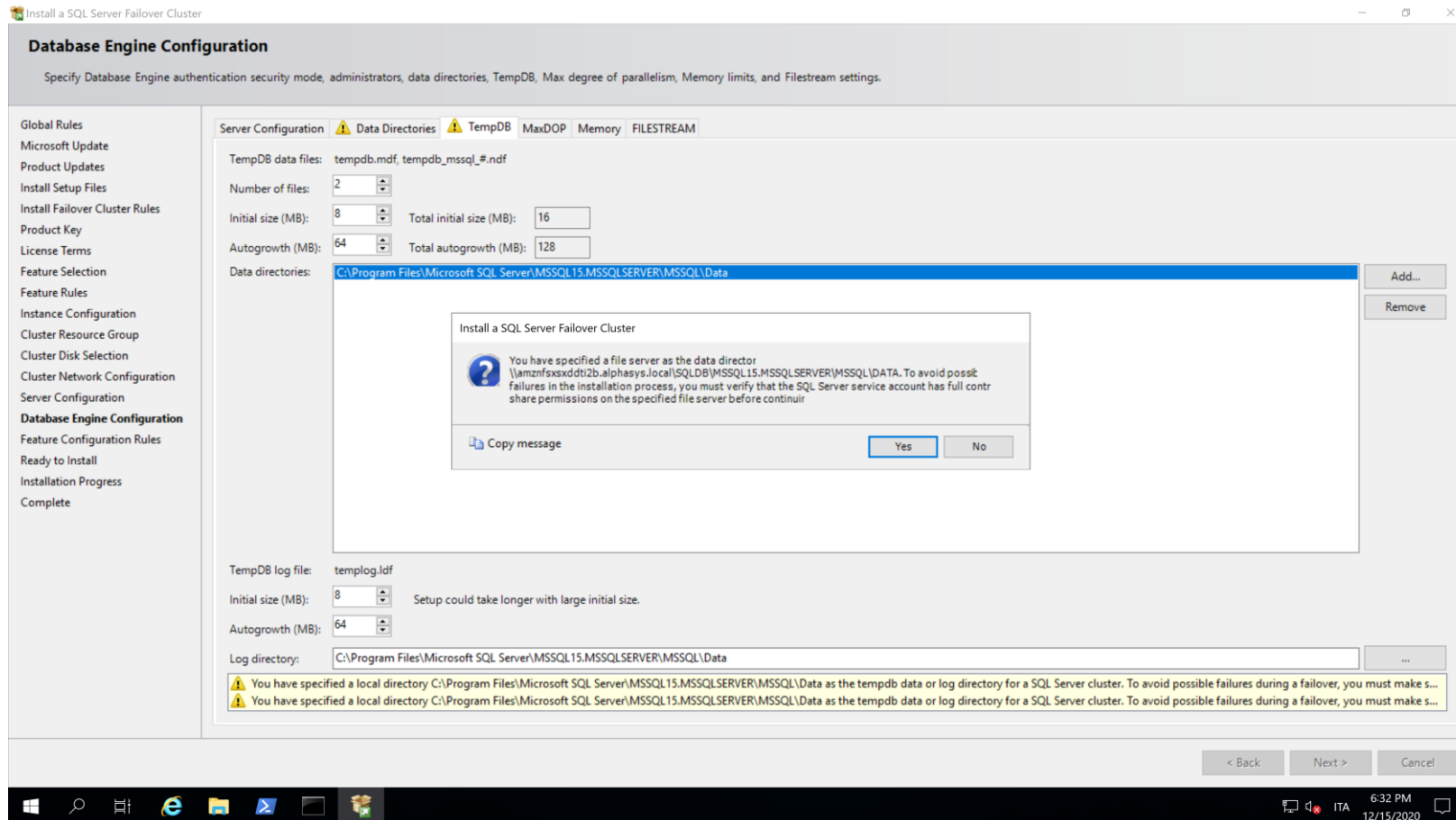
# Installazione SQL: niente dischi cluster



# Installazione SQL: «data directories»

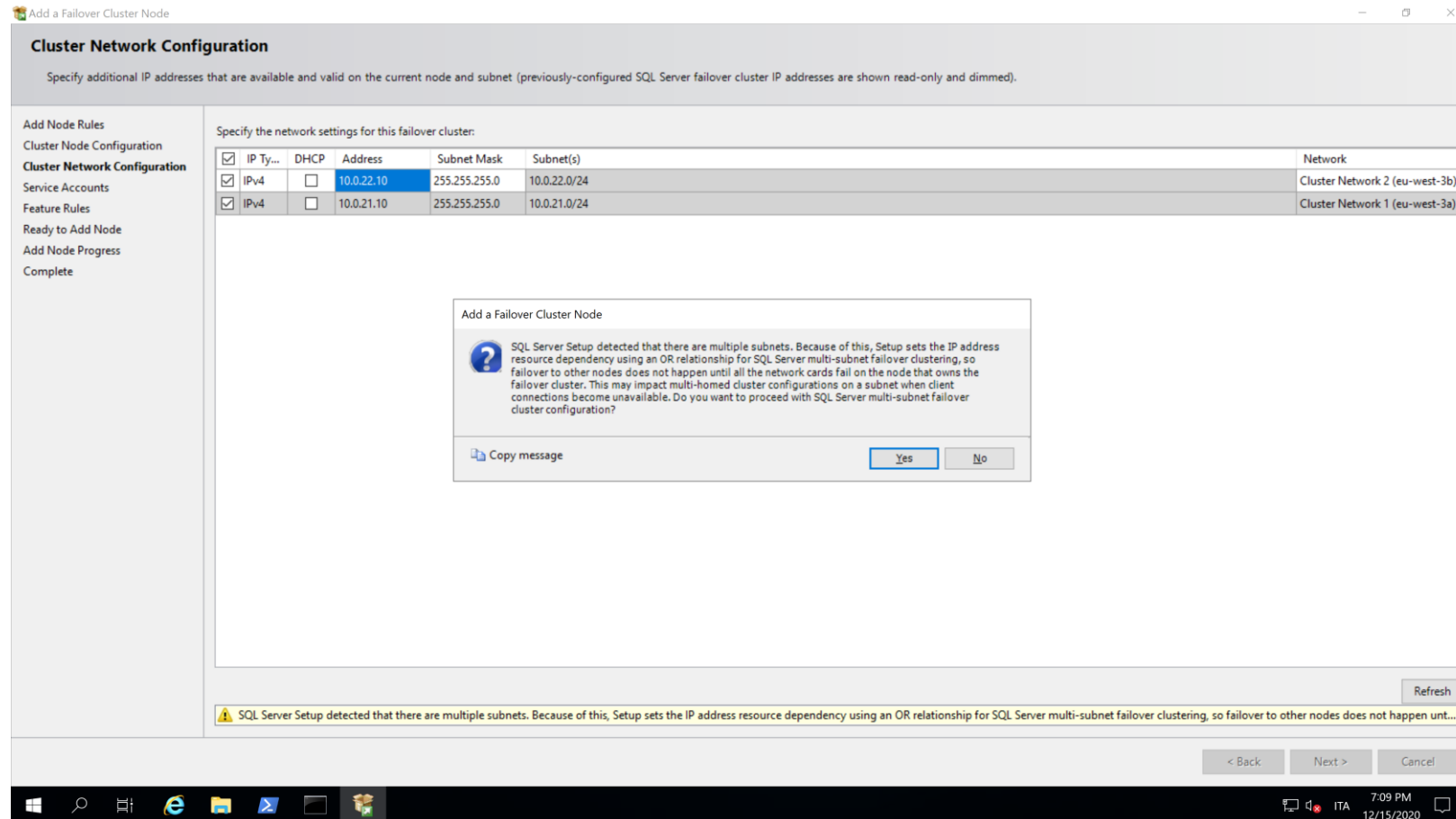


# Installazione SQL: tempdb





# Installazione SQL: multi-subnet



# DEMO

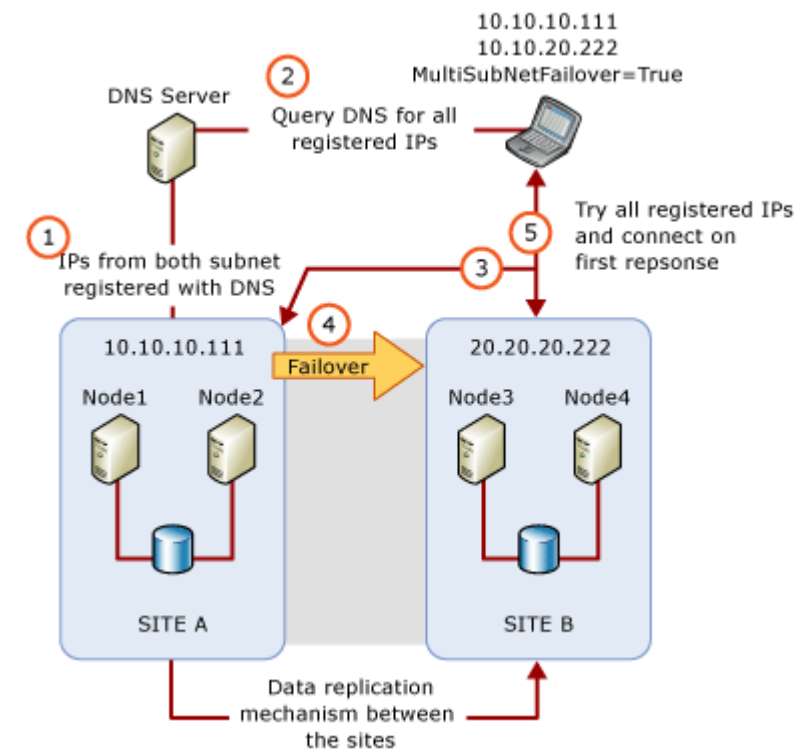
Automatic Failover

# Criticità implementazione

- Auto-join istanze al dominio
  - Indirizzi DNS fissi, creato DHCP apposito per VPC
  - NAT Gateway per System Manager
- Ricordarsi di assegnare tutti gli IP fissi al NIC eth0 delle istanze EC2
  - Altrimenti SQL Server non risponde
- Errore creazione durante installazione
  - Cluster resource 'SQL Network Name (SQLFCI01)' of type 'Network Name' in clustered role 'SQL Server (MSSQLSERVER)' failed. The error code was '0x5' ('Access is denied.').
  - <https://techcommunity.microsoft.com/t5/sql-server-support/error-during-installation-of-an-sql-server-failover-cluster/ba-p/317873>
- Container per «memory-optimized filegroup» non funzionano
  - Stesso errore durante creazione mancanza dipendenza volumi

# Problemi Multi-Subnet con librerie vecchie

- Si applica a
  - Librerie vecchie senza supporto **MultiSubnetFailover**
  - Stringhe di connessione non modificabili
- Origine del problema
  - Indirizzi IP multipli nel DNS
  - «Library timeout» < «TCP timeout» (15 vs 21 sec.)
- Mitigazione
  - SQL Client Provider in .NET 4.6.1 automatico!
  - Alzare timeout > 30-40 sec.
    - se possibile, non sempre funziona...
  - Non registrare tutti gli indirizzi IP (colpisce tutti)
    - Ridurre latenza aggiornamenti DNS (HostRecordTTL)
    - Ridurre scadenza cache DNS sui client



# DEMO

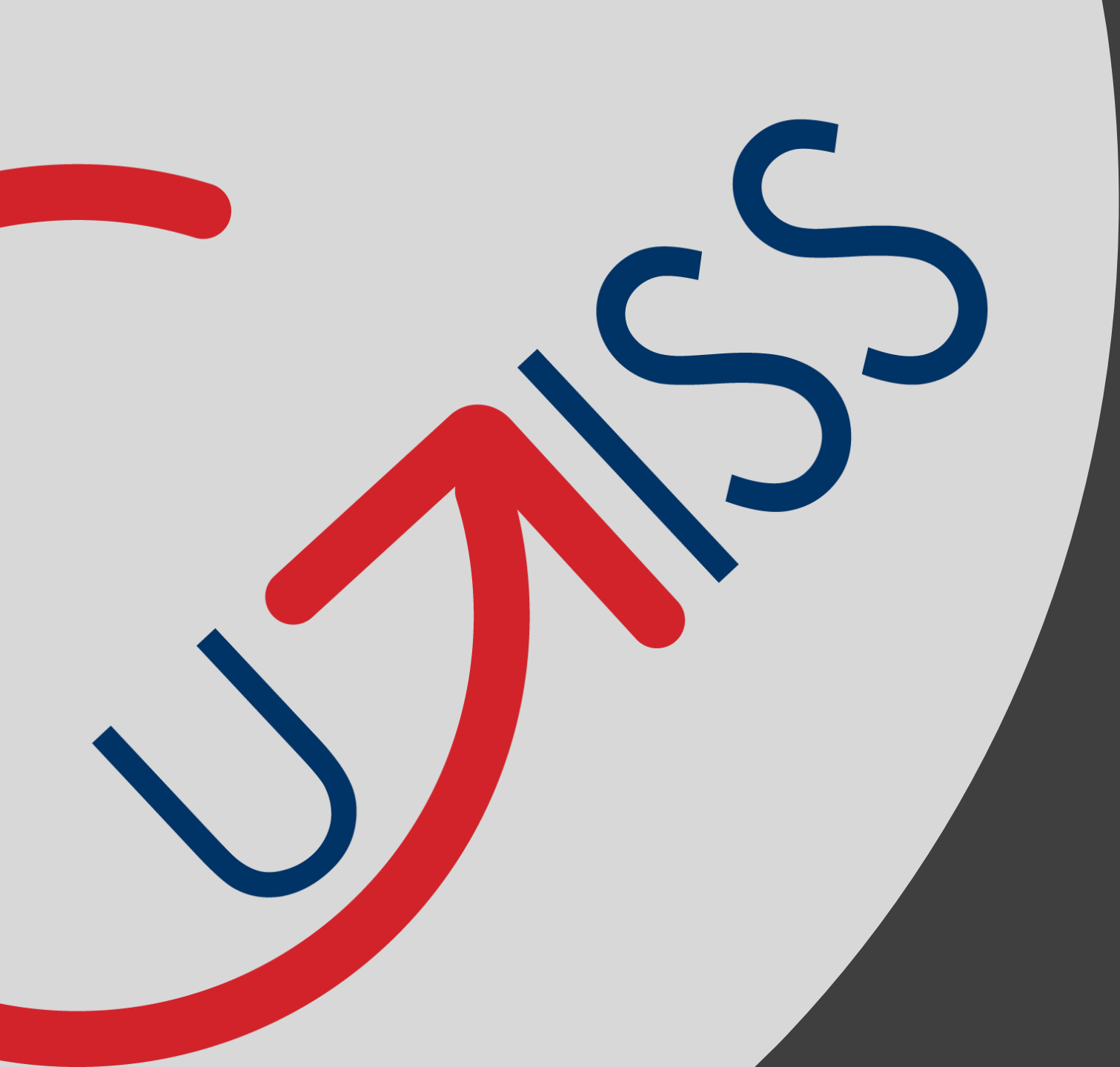
Problemi con Multi-Subnet

# Problemi comuni con AlwaysOn AG

- «Basic Availability Groups» con Edizione Standard
  - 1 database per Availability Group e Listener
  - No Failover coordinato
- Replica del database
  - Doppio dello spazio utilizzato (pro per DR)
  - Maggiore latenza in scrittura con replica sincrona per failover automatico
  - Worker Thread/CPU impegnati per replicare il dato
  - Richiede «recovery model» FULL (gestione backup del log)
- No replica database di sistema
  - Sincronizzazione manuale (es. login, certificati, job, operatori ecc.)
  - Agent Job deve prevedere di terminare se esecuzione replica secondaria

# Risorsse

- Best Practices and Recommendations for SQL Server Clustering in EC2
  - <https://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/WindowsGuide/aws-sql-clustering.html>
- Simplify your Microsoft SQL Server high availability deployments using Amazon FSx for Windows File Server
  - <https://aws.amazon.com/blogs/storage/simplify-your-microsoft-sql-server-high-availability-deployments-using-amazon-fsx-for-windows-file-server>
- Connection Timeouts in Multi-subnet Availability Group
  - <https://techcommunity.microsoft.com/t5/sql-server-support/connection-timeouts-in-multi-subnet-availability-group/ba-p/318334>
- Improved MultiSubnet Listener Behavior With Newly Released SQL Client Provider in .NET 4.6.1
  - <https://techcommunity.microsoft.com/t5/sql-server-support/improved-multisubnet-listener-behavior-with-newly-released-sql/ba-p/318664>



Q&A