



# Sicurezza e Resilienza Cloud-Native

Red Hat OpenShift Virtualization  
& Pure Storage Portworx

Una reference architecture concreta per ambienti enterprise cloud-native che richiedono continuità operativa, protezione dei dati e scalabilità nativa Kubernetes.

**AUTORI**

**Enrico Marchelletta**

Cloud Engineer  
PAR-TEC

**Claudio Tassini**

Senior Technical Sales  
PAR-TEC



Febbraio 2026 Versione 1.0

# Indice

---

<b>1.</b>	Executive Summary	4
<b>2.</b>	Il contesto: lo storage come fattore critico nei cluster Kubernetes	5
<b>3.</b>	Le tecnologie: OpenShift, Portworx e OpenShift Virtualization	7
<b>4.</b>	La reference architecture: scenario e componenti	10
<b>5.</b>	Lo use case: Disaster Recovery asincrono tra cluster	13
<b>6.</b>	Il valore per il business	16
<b>7.</b>	Perché scegliere Par-Tec	19
<b>8.</b>	Conclusioni e prossimi passi	22

---

# 1 EXECUTIVE SUMMARY

La crescente adozione di Red Hat OpenShift come piattaforma Kubernetes enterprise porta con sé una sfida strutturale che molte organizzazioni tendono a sottovalutare: la gestione dello storage persistente e la protezione dei dati in ambienti di produzione cloud-native.

Senza una strategia storage adeguata, complessità operativa e rallentamenti nei processi di sviluppo e delivery rischiano di vanificare i benefici attesi dalla piattaforma. La risposta a questa sfida non è una patch o un workaround: è un'integrazione profonda tra la piattaforma di orchestrazione e il layer storage.

Questo white paper descrive la reference architecture presentata da Par-Tec al Red Hat Summit: Connect 2025 di Roma, basata sull'integrazione tra Red Hat OpenShift – con le funzionalità avanzate di OpenShift Virtualization – e Pure Storage Portworx come soluzione di storage software-defined nativa Kubernetes.

Lo scenario dimostrato – un Disaster Recovery asincrono tra cluster con workload misti (container e virtual machine) – evidenzia come questa combinazione consenta di:

- Proteggere i dati e orchestrare failover e failback in modo automatizzato
- Gestire container e VM sullo stesso cluster, con livelli di protezione coerenti
- Modernizzare gradualmente le applicazioni legacy senza interruzioni e senza lock-in
- Ridurre drasticamente la complessità operativa e i tempi di inattività

**OpenShift + Portworx trasformano la protezione dei dati da requisito tecnico a fattore abilitante per l'agilità operativa. Par-Tec, Red Hat Premier Business Partner con oltre 20 anni di collaborazione e prima specializzazione italiana su Cloud Infrastructure, è il partner ideale per progettare, implementare e governare questa architettura.**

# 2 IL CONTESTO: LO STORAGE COME FATTORE CRITICO

## 2.1 La sfida dello storage nei cluster Kubernetes di produzione

Nei cluster Kubernetes di produzione, lo storage rappresenta uno dei punti di maggiore complessità e rischio.

A differenza dei workload stateless – che per loro natura possono essere ridistribuiti su qualsiasi nodo senza conseguenze – i workload stateful richiedono che i dati persistano, siano accessibili con bassa latenza e vengano protetti in modo affidabile, anche in caso di guasto hardware, manutenzione o disastro.

La diffusione crescente di applicazioni mission-critical su OpenShift – database, sistemi ERP, piattaforme di e-commerce, applicazioni finanziarie – rende evidente come lo storage non possa più essere trattato come un layer separato, gestito con strumenti e processi disallineati rispetto alla piattaforma di orchestrazione.

## 2.2 I limiti degli approcci tradizionali

Gli approcci tradizionali allo storage enterprise – tipicamente basati su SAN/NAS gestiti fuori dalla piattaforma Kubernetes – presentano limiti strutturali in contesti cloud-native:

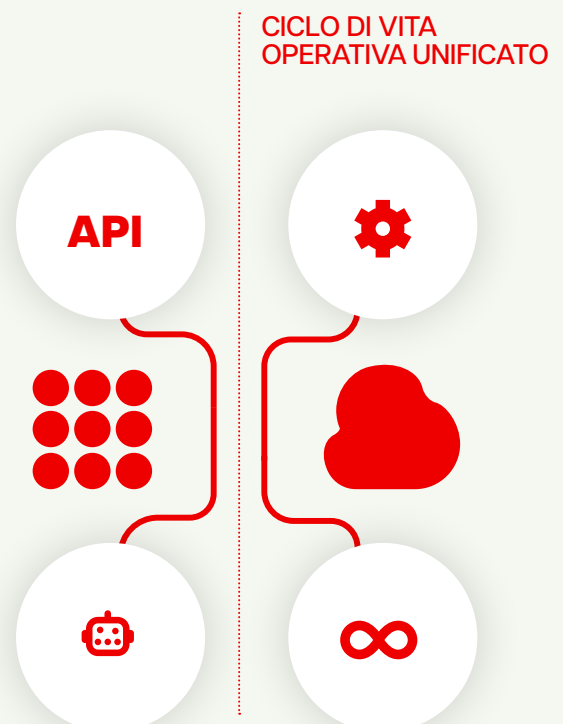
- Provisioning manuale o semi-automatizzato, incompatibile con i cicli di deployment continuo
- Assenza di funzionalità native di alta disponibilità a livello applicativo
- Disaster Recovery complesso, costoso e raramente testato
- Nessuna integrazione con le policy di sicurezza e crittografia di OpenShift
- Difficoltà nella gestione di workload misti (container e VM) on policy storage coerenti

Il risultato è un aumento della complessità operativa, tempi di ripristino elevati in caso di incidente e una riduzione della velocità di delivery che contraddice gli obiettivi stessi dell'adozione di una piattaforma cloud-native.

### 2.3 Il bisogno di un'integrazione nativa

La risposta a questa sfida richiede un'integrazione profonda tra la piattaforma di orchestrazione e la soluzione storage: non una semplice compatibilità a livello di CSI driver, ma una vera convergenza operativa in cui lo storage diventa parte integrante del ciclo di vita applicativo, governato con le stesse API, le stesse policy e gli stessi strumenti di automazione di OpenShift.

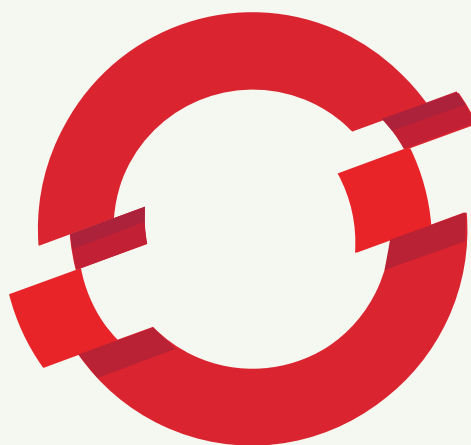
È esattamente questo il valore dell'integrazione tra Red Hat OpenShift e Pure Storage Portworx, presentata da Par-Tec al Red Hat Summit: Connect 2025.



# 3 LE TECNOLOGIE UTILIZZATE

## 3.1 Red Hat OpenShift

Red Hat OpenShift è la piattaforma Kubernetes enterprise di riferimento per ambienti ibridi e multi-cloud. Costruita su Kubernetes e certificata da Red Hat, offre un set di funzionalità enterprise che vanno ben oltre il semplice orchestratore di container.



Capability	Descrizione	Valore operativo
Sicurezza by design	Secure-by-default, RBAC avanzato, Security Context Constraints	Riduzione della superficie d'attacco fin dal deployment
Automazione e scalabilità	Operator Framework, GitOps, CI/CD integrato	Delivery continuo, infrastruttura as code
Gestione ibrida e multi-cloud	Single control plane su on-premise, cloud pubblici e edge	Portabilità dei workload, vendor neutrality
Standardizzazione operativa	API unificate, toolchain certificata Red Hat	Riduzione della complessità, onboarding rapido

OpenShift agisce come punto di controllo unico per l'intero stack applicativo, garantendo governance, compliance e velocità di delivery in tutti gli ambienti in cui viene deployato.

### 3.2 Pure Storage Portworx

Pure Storage Portworx è la soluzione di storage software-defined nativa Kubernetes più completa disponibile sul mercato. A differenza delle soluzioni storage tradizionali, Portworx nasce e

vive all'interno del cluster Kubernetes, gestendo il ciclo di vita dei volumi persistenti con le stesse API e gli stessi strumenti utilizzati per le applicazioni.

Capability	Descrizione	Valore operativo
Storage software-defined nativo K8s	Gestione dei PV direttamente via API Kubernetes/CSI	Zero overhead operativo, deployment as code
Alta disponibilità automatizzata	Replica sincrona dei volumi, failover automatico dei pod	RPO ≈ 0 per guasti hardware, zero downtime pianificato
Backup e DR integrati	Snapshot application-consistent, replica asincrona cross-cluster	RTO e RPO misurabili, DR testabile in produzione
Crittografia end-to-end	Encrypted PV at rest e in transit, integrazione con KMS	Data security enterprise-grade nativa al cluster
Migration Schedules	Orchestrazione automatizzata del DR e del failover/failback	DR come operazione ordinaria, non emergenza

Portworx assicura che i dati seguano le applicazioni, mantenendo continuità operativa anche in scenari di fault, migrazione geografica o disaster recovery.

### 3.3 Red Hat OpenShift Virtualization

OpenShift Virtualization è il componente di Red Hat OpenShift che estende la piattaforma alla gestione delle macchine virtuali, consentendo di eseguire workload VM e container sullo stesso cluster Kubernetes, con un'unica console di management e policy coerenti.

Questo approccio è particolarmente strategico per le organizzazioni che devono modernizzare applicazioni legacy che non possono essere reingegnerizzate in container nel breve termine, ma che vogliono comunque beneficiare dell'infrastruttura cloud-native per governance, automazione e protezione dei dati.



#### Il valore di OpenShift Virtualization in questo contesto



Le VM (es. MySQL) vengono gestite con le stesse API Kubernetes dei pod (es. WordPress)



Failover e failback coinvolgono indistintamente container e VM, in modo orchestrato e automatizzato



I volumi persistenti delle VM vengono protetti da Portworx con le stesse policy dei container



Il percorso di modernizzazione è graduale: si può containerizzare un servizio alla volta, senza big-bang migration

# 4 LA REFERENCE ARCHITECTURE

## 4.1 Visione d'insieme

L'architettura presentata al Red Hat Summit: Connect 2025 rappresenta una reference architecture concreta e replicabile per ambienti OpenShift di produzione che richiedono resilienza, protezione dei dati e scalabilità nativa Kubernetes.

L'architettura si articola su due cluster OpenShift geograficamente separati – un cluster di produzione (Production) e un cluster di Disaster Recovery (DR) – collegati da un meccanismo di replica asincrona orchestrato da Portworx.

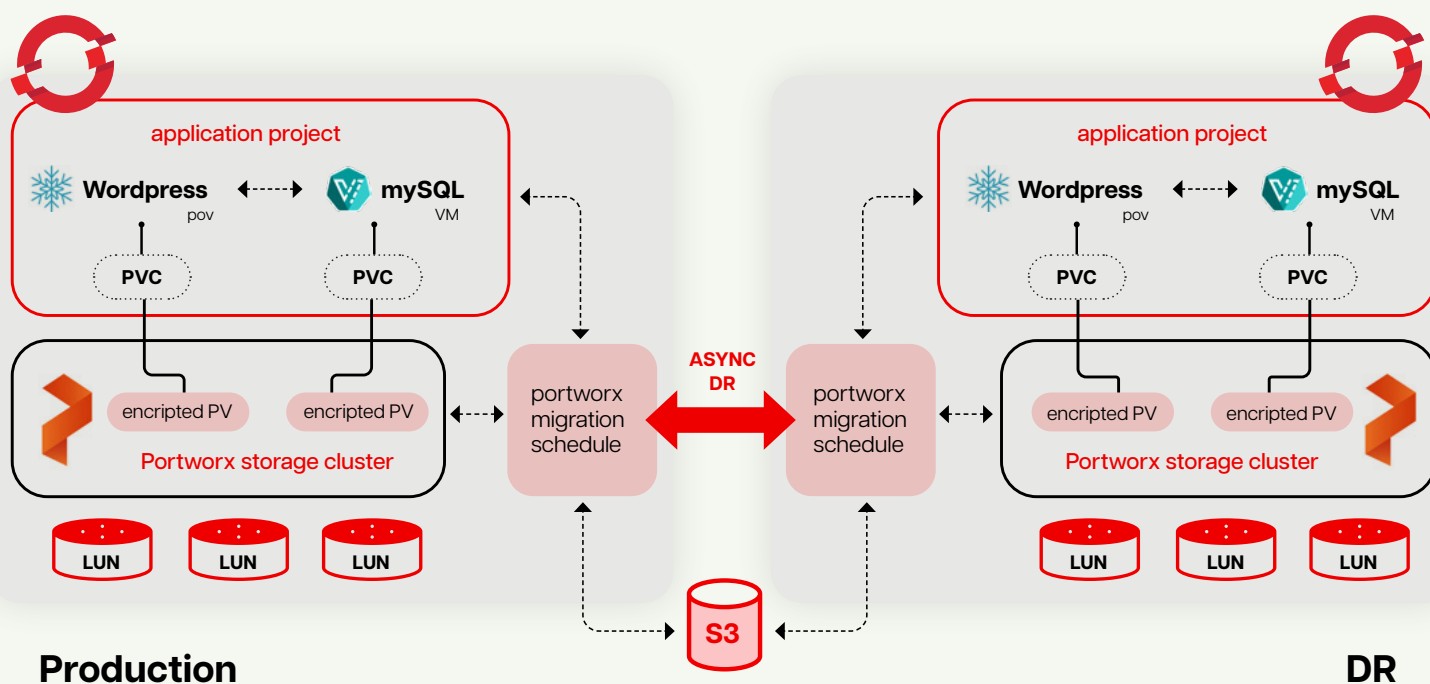


Fig. 1 – Architettura di Disaster Recovery asincrono con OpenShift e Portworx

## 4.2 Componenti dell'architettura

Di seguito una descrizione dettagliata dei componenti visibili nel diagramma:

Componente	Ruolo	Tecnologia
Cluster Production	Ambiente di produzione attivo, serve il traffico applicativo	Red Hat OpenShift
Cluster DR	Ambiente di disaster recovery, replica standby del cluster Production	Red Hat OpenShift
Application Project	Namespaace Kubernetes che contiene i workload applicativi	OpenShift Proaject
WordPress pod	Applicazione containerizzata (frontend), workload cloud-native	Container su OpenShift
MySQL VM	Database relazionale come Virtual Machine, workload legacy virtualizzato	OpenShift Virtualization
PVC (Persistent Volume Claim)	Astrazione Kubernetes per il volume persistente di ciascun workload	Kubernetes CSI / Portworx
Encrypted PV	Volume persistente cifrato a riposo, gestito da Portworx	Portworx + crittografia AES-256
Portworx Storage Cluster	Layer storage software-defined che gestisce i PV su LUN fisici	Pure Storage Portworx
LUN	Unità logiche di storage fisico sottostanti (SAN/NVMe)	Pure Storage FlashArray
Portworx Migration Schedule	Orchestratore della replica asincrona e del failover/failback	Portworx DR Operator
ASYNC DR	Canale di replica asincrona dei dati tra i due cluster	Portworx Async DR
S3	Object storage per snapshot e backup application-consistent	S3-compatible (es. AWS S3, MinIO)

### 4.3 Principi architetturali



#### STORAGE NATIVO KUBERNETES

I PVC sono creati e gestiti via API standard, senza intervento manuale sul layer storage



#### AUTOMAZIONE COMPLETA

Il Migration Schedule definisce la policy di replica; failover e failback sono operazioni orchestrate, non procedure manuali d'emergenza



#### CRITTOGRAFIA END-TO-END

Tutti i Persistent Volume sono cifrati at rest (AES-256), il traffico di replica è cifrato in transit



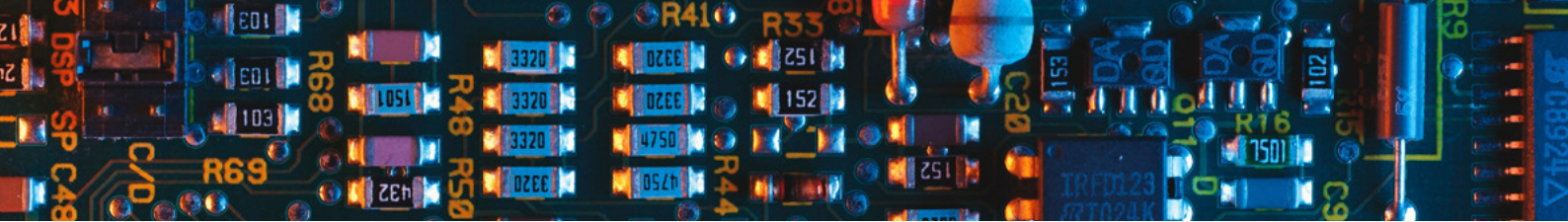
#### RECOVERY POINT GRANULARE

Gli snapshot S3 consentono il ripristino a un punto preciso nel tempo, anche la granularità applicativa



#### WORKLOAD AGNOSTIC

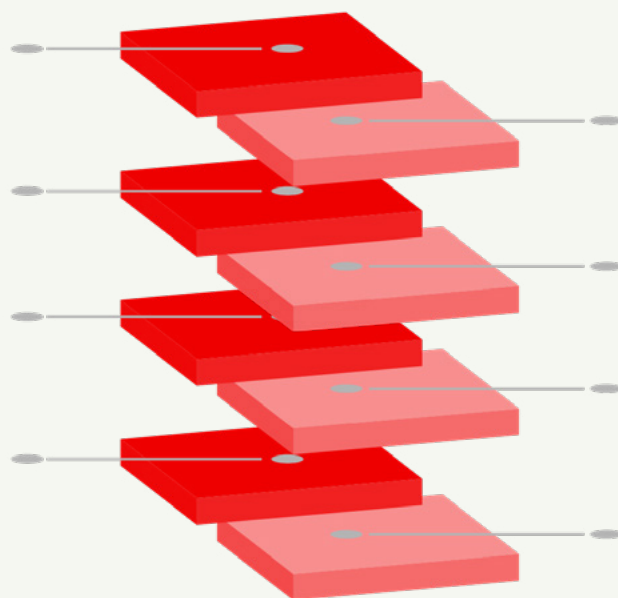
L'architettura gestisce indifferentemente pod containerizzati e VM, con policy DR coerenti



# 5 LO USE CASE: DISASTER RECOVERY ASINCRONO

## 5.1 Scenario e obiettivi

Lo scenario dimostrato al Red Hat Summit: Connect 2025 simula un caso d'uso reale e rappresentativo: una applicazione composta da un frontend containerizzato (WordPress, deployato come pod su OpenShift) e un database relazionale (MySQL, eseguito come VM tramite OpenShift Virtualization), che deve garantire continuità operativa anche in caso di perdita completa del cluster di produzione.



### Gli obiettivi della demo erano:

- Dimostrare la fattibilità di un DR asincrono su workload misti (container + VM) senza strumenti o procedure differenziate
- Mostrare la semplicità operativa di failover e failback con Portworx Migration Schedule
- Evidenziare la consistenza dei dati durante e dopo il failover, inclusa la replica crittografata verso S3
- Validare la riduzione della complessità rispetto ad approcci tradizionali



## 5.2 Il flusso operativo



Stato normale:  
replica continua

In condizioni operative normali, il cluster di produzione serve il traffico applicativo. WordPress e MySQL operano nel loro namespace (Application Project), con i rispettivi Persistent Volume Claims collegati ai Portworx Encrypted PV.

Il Portworx Migration Schedule sul cluster di produzione replica asincronamente i dati verso il cluster DR, attraverso il canale ASYNC DR. Contemporaneamente, entrambi i cluster effettuano snapshot application-consistent verso il bucket S3 condiviso, garantendo un punto di recovery indipendente dai cluster stessi.

Sul cluster DR, i workload sono in standby: il progetto applicativo è presente (tratteggiato nel diagramma) ma non attivo, i dati sono aggiornati ma le applicazioni non servono traffico.



Evento  
di failover

In caso di indisponibilità del cluster di produzione – guasto hardware, manutenzione, disastro datacenter – viene avviato il processo di failover:

1. Il Portworx Migration Schedule sul cluster DR rileva l'interruzione della replica o riceve il comando di failover
2. Portworx promuove i volumi replicati a volumi primari sul cluster DR, applicando le snapshot più recenti disponibili
3. I workload vengono avviati sul cluster DR: il pod WordPress e la VM MySQL riprendono con i dati consistenti all'ultimo punto di replica
4. Il traffico applicativo viene reindirizzato sul cluster DR (tramite DNS/load balancer esterno fuori scope Portworx)



## Ripristino e failback

Una volta ripristinato il cluster di produzione, il processo di failback segue la logica inversa: i dati prodotti durante l'operatività sul cluster DR vengono replicati verso il cluster di produzione, e i workload vengono gradualmente riportati sull'ambiente originale, garantendo zero perdita di dati e continuità del servizio durante la transizione.



### Risultato chiave della demo

**L'intero ciclo failover/failback – inclusi workload containerizzati e VM – è stato eseguito con operazioni Kubernetes standard, senza strumenti DR separati, senza script manuali e senza interruzioni prolungate del servizio.**

**La consistenza dei dati è stata mantenuta end-to-end, inclusa la crittografia dei volumi.**

# 6 IL VALORE PER IL BUSINESS

## 6.1 Continuità operativa misurabile

La combinazione di alta disponibilità sincrona (a livello di nodo nel cluster) e disaster recovery asincrono (tra cluster geograficamente separati) consente di definire e rispettare obiettivi di RTO e RPO che, con approcci tradizionali, richiederebbero infrastrutture dedicate e costi significativamente più elevati.

La possibilità di testare il DR in produzione – avviando il failover su un cluster non attivo e verificando la consistenza dei dati senza impatto sul servizio – trasforma il test di resilienza da evento straordinario (spesso rimandato per paura dell'impatto) a pratica operativa ordinaria.

## 6.2 Riduzione della complessità operativa

Gestire storage, backup, DR e sicurezza dei dati attraverso API Kubernetes unificate – le stesse utilizzate per deployare le applicazioni – elimina il bisogno di tool separati, procedure manuali e competenze silos. Il team DevOps/Platform Engineering gestisce l'intero stack applicativo, incluso il layer storage, con un'unica interfaccia operativa.

Questo si traduce in:

- Riduzione del numero di strumenti e console da gestire
- Onboarding più rapido di nuovi ambienti e nuovi workload
- Troubleshooting semplificato: visibilità end-to-end da un unico piano di controllo
- Automazione dei task ripetitivi (snapshot, replica, cleanup dei volumi orfani)

### 6.3 Modernizzazione graduale senza lock-in

Il supporto a workload misti – container e VM sullo stesso cluster, con gli stessi livelli di protezione e resilienza – consente alle organizzazioni di definire un percorso di modernizzazione applicativa realistico e sostenibile.

Non è necessario containerizzare tutto prima di beneficiare dell'infrastruttura cloud-native. Le VM vengono protette da Portworx esattamente come i container, e possono essere migrate gradualmente verso architetture cloud-native senza impattare la continuità del servizio.

La natura open source di Red Hat OpenShift e la filosofia vendor-neutral di Portworx garantiscono inoltre l'assenza di lock-in: l'architettura è portabile su qualsiasi infrastruttura (on-premise, cloud pubblici, edge) senza rinegoziazioni contrattuali o re-engineering della piattaforma.



## 6.4 Sicurezza e compliance

La crittografia end-to-end dei Persistent Volume – at rest e in transit – integrata nativamente nell'architettura storage (non aggiunta come layer esterno) semplifica significativamente la postura di sicurezza e la dimostrazione di conformità a normative come GDPR, NIS2, DORA e ISO 27001.

La tracciabilità completa degli accessi ai dati, combinata con la possibilità di definire policy di retention e di isolamento a livello di namespace, consente di rispondere in modo nativo ai requisiti di data governance enterprise.

<b>Beneficio</b>	<b>Per il Business</b>	<b>Per l'IT</b>
<b>Continuità operativa</b>	Riduzione del rischio di downtime e perdita dati	RTO/RPO definibili e testabili
<b>Semplicità operativa</b>	Riduzione dei costi operativi	Unica console, API unificate
<b>Modernizzazione graduale</b>	Nessun big-bang migration, business as usual	Containerizzazione incrementale
<b>Sicurezza nativa</b>	Compliance semplificata	Crittografia integrata, zero overhead
<b>Vendor neutrality</b>	Nessun lock-in tecnologico	Portabilità su qualsiasi cloud

# 7 PERCHÉ SCEGLIERE PAR-TEC?

## 7.1 Una partnership ventennale con Red Hat

Par-Tec è Red Hat Premier Business Partner dal 2005, con oltre 20 anni di collaborazione attiva e una presenza continuativa a tutti i principali eventi Red Hat italiani – il Red Hat Summit: Connect 2025 è stato il nostro quindicesimo evento Red Hat. Siamo i primi in Italia ad aver ottenuto la specializzazione Red Hat su Cloud Infrastructure, a testimonianza di un investimento continuativo nella formazione e nella certificazione dei nostri team su tutta la stack Red Hat: da RHEL a OpenShift, da Ansible a OpenShift Virtualization.

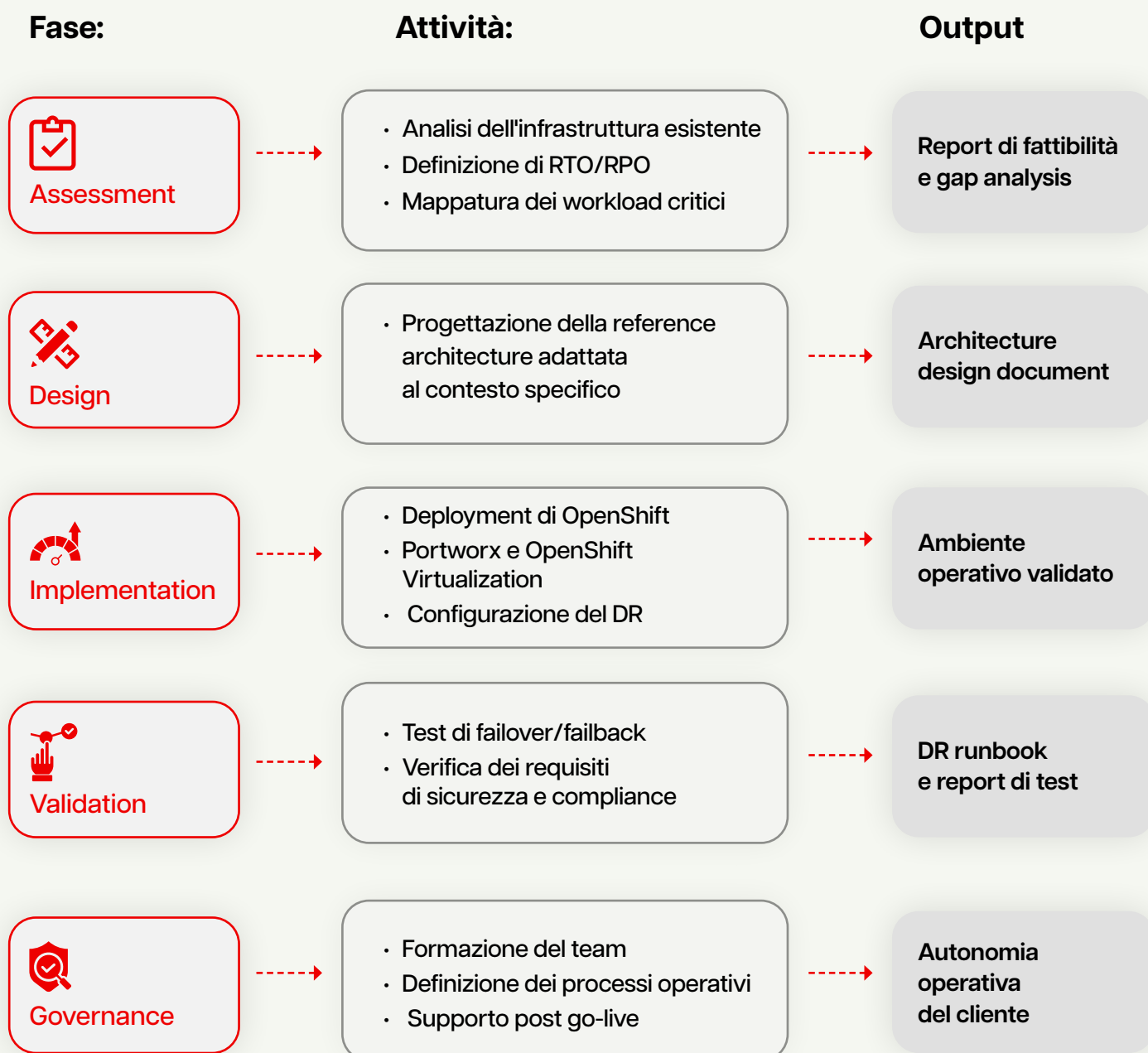
## 7.2 Competenza certificata su OpenShift e Portworx

I professionisti Par-Tec che hanno presentato questa soluzione al Red Hat Summit operano quotidianamente su ambienti OpenShift di produzione. La demo presentata non è un esercizio teorico: è il risultato di un percorso tecnico concreto, sviluppato e validato in laboratorio prima di essere portato sul palco di uno dei principali eventi open source italiani. La collaborazione con Pure Storage – rappresentata al Summit da Eugenio Grosso, Field Solutions Architect – estende questa competenza al layer storage, garantendo un'integrazione profonda e un supporto end-to-end su tutta la reference architecture.



### 7.3 Un approccio end-to-end

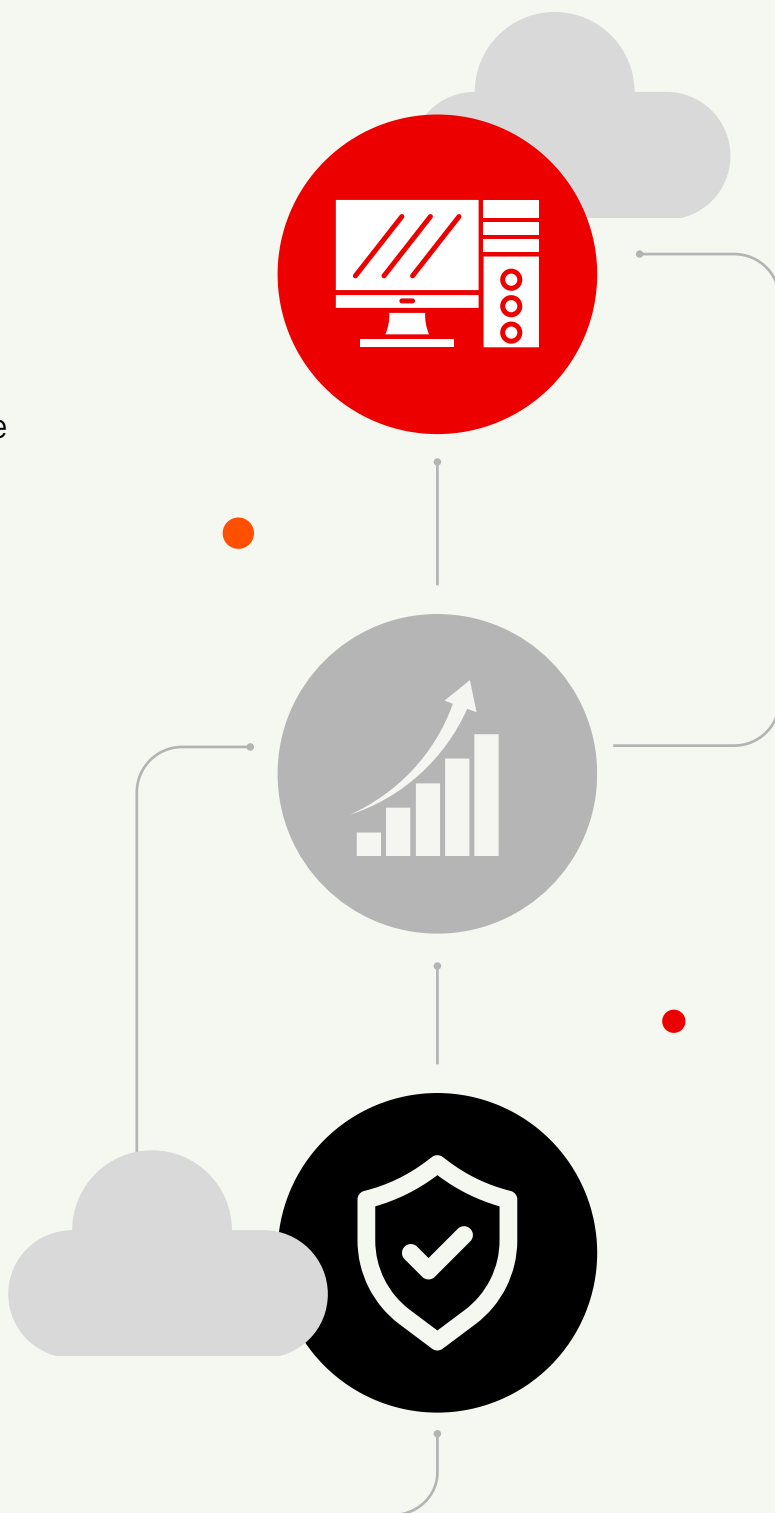
Par-Tec accompagna i clienti lungo l'intero percorso di adozione di questa architettura:



## 7.4 Il nostro focus: sicurezza, resilienza, autonomia

Par-Tec non si limita a implementare tecnologie: costruisce con i propri clienti l'autonomia operativa necessaria a governarle nel tempo. Il trasferimento di competenze – attraverso formazione, affiancamento e documentazione – è parte integrante di ogni progetto, in linea con la filosofia open source che da sempre caratterizza il nostro approccio al mercato.

La nostra ambizione è che, al termine di ogni progetto, il team IT del cliente sia in grado di evolvere e governare autonomamente la piattaforma, senza dipendenza strutturale da un fornitore esterno.



# 8 CONCLUSIONI E PROSSIMI PASSI

L'integrazione tra Red Hat OpenShift Virtualization e Pure Storage Portworx rappresenta oggi una delle risposte più mature e complete alla sfida dello storage enterprise in ambienti Kubernetes di produzione. Non è una promessa futura: è una reference architecture dimostrata, testata in scenari reali e presentata pubblicamente al Red Hat Summit: Connect 2025 di Roma.

Le organizzazioni che adottano questa architettura ottengono un'infrastruttura cloud-native moderna, sicura e resiliente, capace di sostenere workload mission-critical – incluse le applicazioni legacy virtualizzate – con livelli di protezione, automazione e semplicità operativa che gli approcci tradizionali non possono raggiungere.

## Come iniziare

Il percorso tipico con Par-Tec prevede tre fasi iniziali, progettate per minimizzare il rischio e massimizzare il ritorno sull'investimento:

- **Workshop tecnico (half-day):**  
presentazione approfondita della reference architecture, analisi del contesto IT del cliente, identificazione dei workload candidati
- **Proof of Concept (2-4 settimane):**  
deployment su ambiente di laboratorio o pre-produzione, test di failover/failback su workload reali del cliente
- **Progetto pilota:**  
implementazione su un subset di workload di produzione, con piano di estensione progressiva all'intero parco applicativo



---

info@par-tec.it

---

---

#### NOTE LEGALI

Red Hat e OpenShift sono marchi registrati di Red Hat, Inc. Pure Storage e Portworx sono marchi registrati di Pure Storage, Inc. Tutti gli altri marchi e nomi di prodotti citati in questo documento appartengono ai rispettivi proprietari. Par-Tec S.p.A. non è responsabile di eventuali imprecisioni nelle informazioni di prodotti terzi.

---

#### CONTATTACI PER APPROFONDIRE

✉ sales@par-tec.it

🌐 par-tec.it

📞 **Milano:** +39 02 66732.1

📞 **Roma:** +39 06 9826.9600