Informazioni scientifiche alla base di questo report

In questa sezione elenchiamo i risultati completi e descriviamo le soluzioni sulle quali abbiamo eseguito i test, unitamente alle metodologie utilizzate.

I nostri test pratici si sono conclusi il 9 aprile 2024. Durante i test, abbiamo determinato le configurazioni hardware e software appropriate e applicato gli aggiornamenti non appena disponibili. I risultati contenuti in questo report rispecchiano le configurazioni che abbiamo finalizzato l'11 marzo 2024 o precedentemente. Inevitabilmente, queste configurazioni potrebbero non rappresentare le versioni più recenti disponibili al momento della pubblicazione di questo report.

Grafici

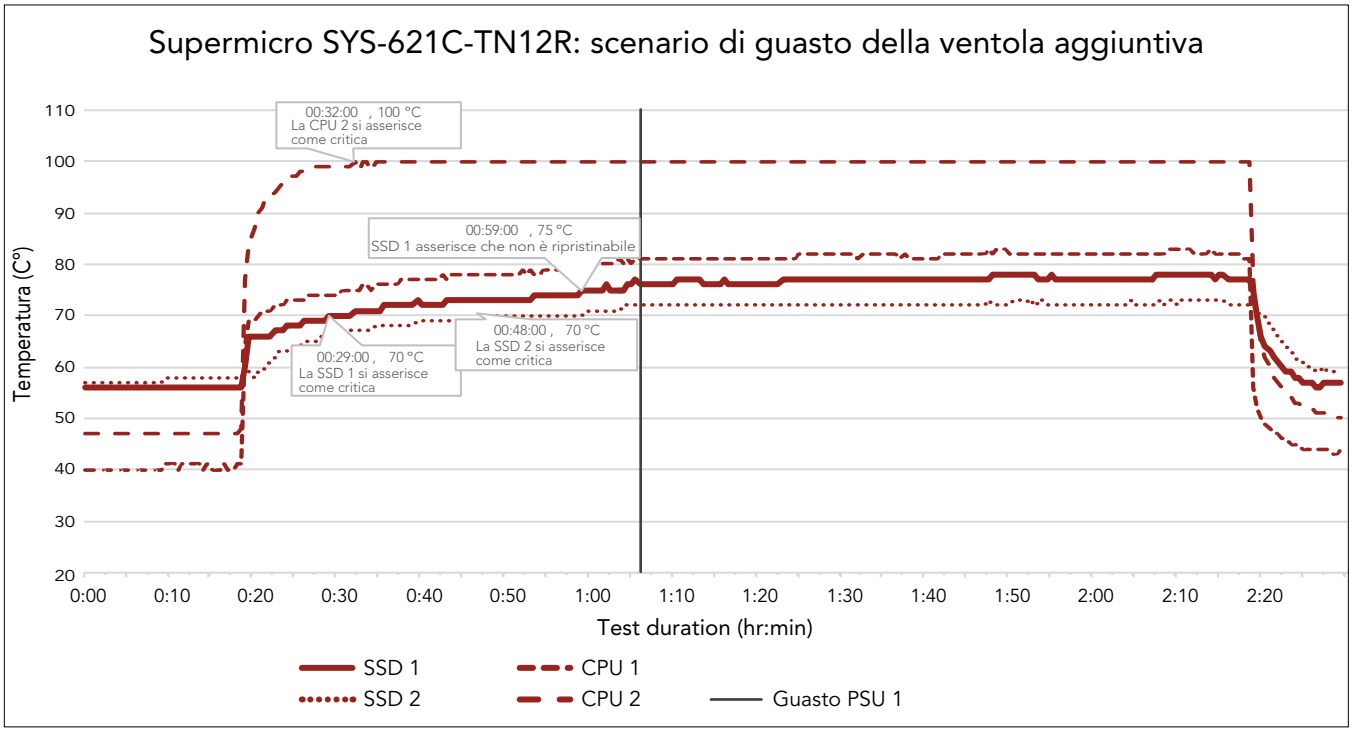

Figura 1. Temperature delle unità SSD e dei processori in Supermicro® SYS-621C-TN12 durante uno scenario di guasto della ventola aggiuntiva, in cui il server ha eseguito un carico di lavoro a virgola mobile con la ventola 3 disabilitata. Il carico di lavoro è iniziato alle ore 00:15 e si è concluso alle ore 02:15. L'unità SSD 1 ha eseguito il sistema operativo, mentre l'unità SSD 2 era inattiva. Fonte: Principled Technologies.

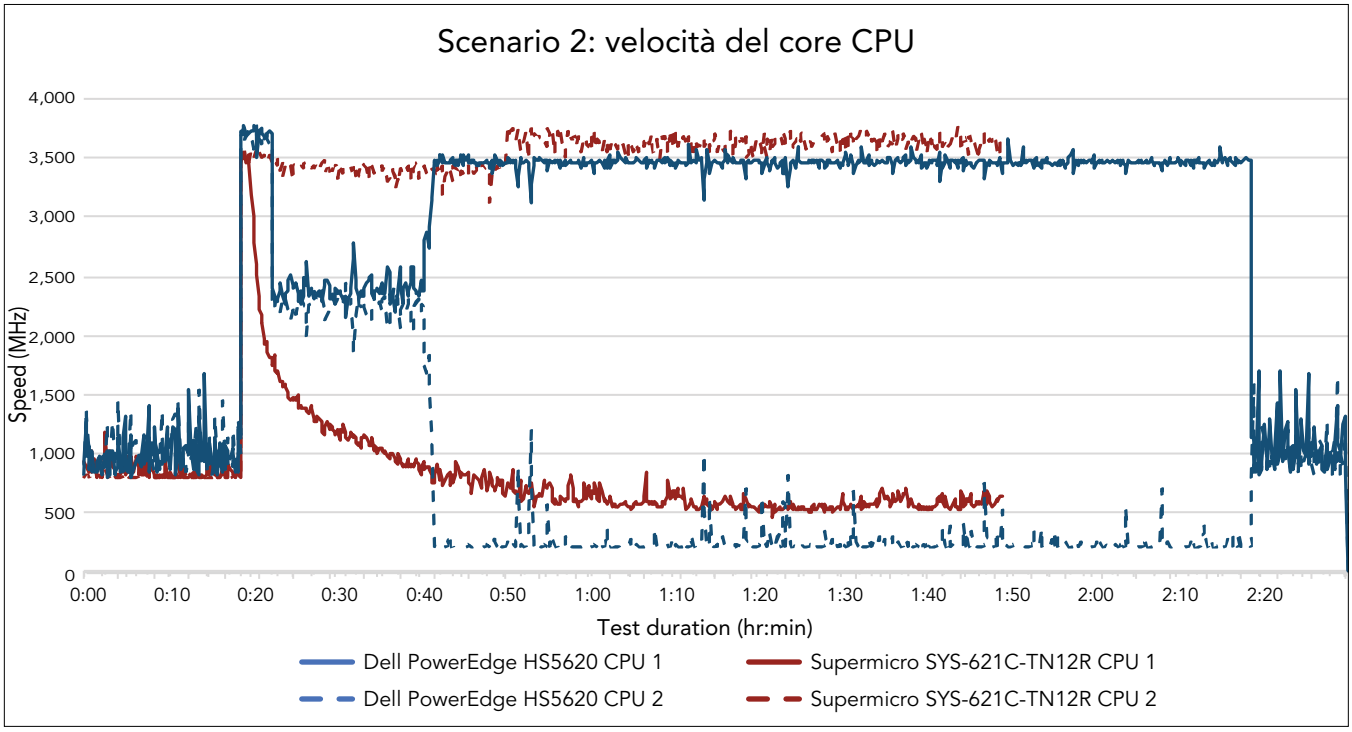

Figura 2. Velocità core dei processori di Dell™ PowerEdge™ HS5620 e Supermicro SYS-621C-TN12 durante lo scenario di guasto della prima ventola. Il carico di lavoro a virgola mobile è iniziato alle ore 00:15 e si è concluso alle ore 02:15. Fonte: Principled Technologies.

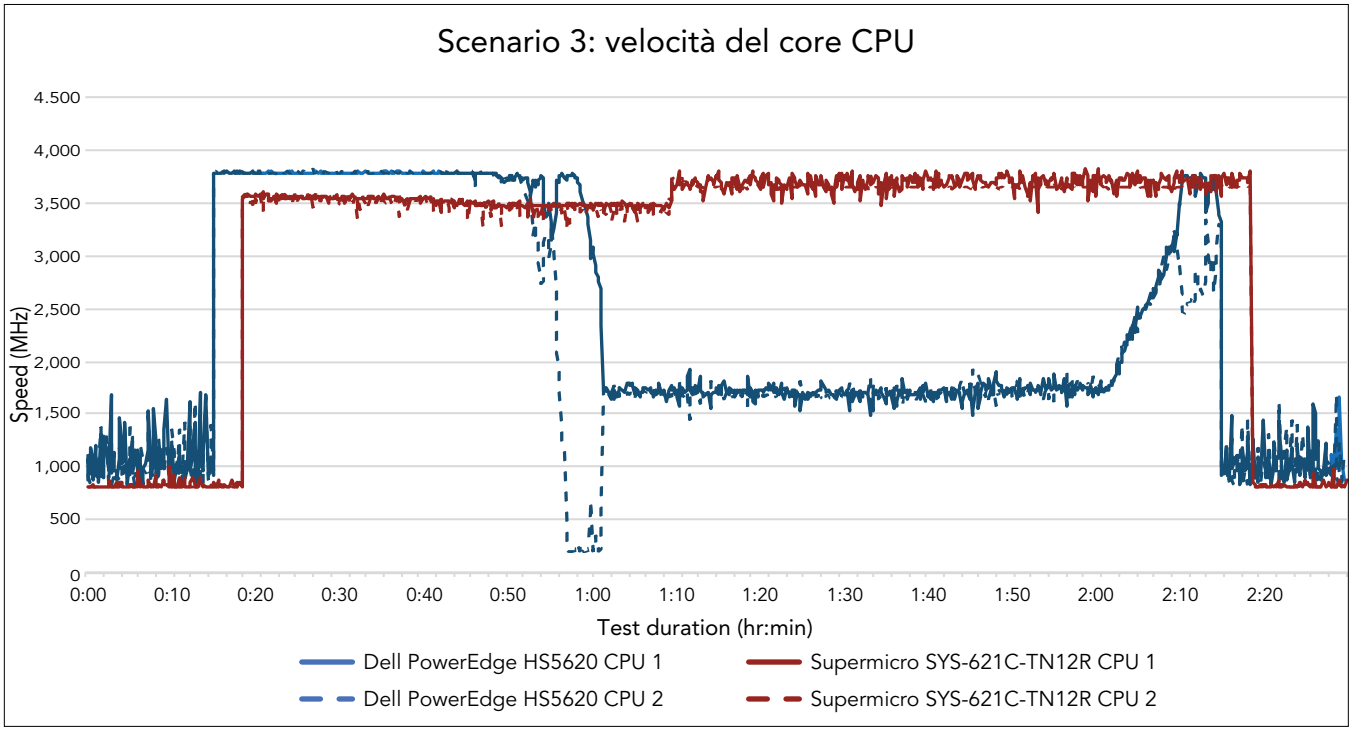

Figura 3. Velocità core dei processori di Dell PowerEdge HS5620 e Supermicro SYS-621C-TN12 durante lo scenario di malfunzionamento HVAC. Il carico di lavoro a virgola mobile è iniziato alle ore 00:15 e si è concluso alle ore 02:15. Fonte: Principled Technologies.

Informazioni sulla configurazione del sistema

Tabella 1: Informazioni dettagliate sui sistemi testati.

Informazioni sulla configurazione del sistema	Dell PowerEdge HS5620	Supermicro SYS-621C-TN12R
Nome e versione del BIOS	Dell 2.1.3	Supermicro 2.1
Impostazioni non predefinite del BIOS	Prestazioni per watt (sistema operativo)	Non disponibile
Nome e numero di versione/build del sistema operativo	Ubuntu 22.04.3	Ubuntu 22.04.3
Data degli ultimi aggiornamenti/patch applicati al sistema operativo	11 marzo 2024	28 gennaio 2024
Policy di gestione dell'alimentazione	Prestazioni per watt (sistema operativo)	Prestazioni equilibrate
Processore		
Numero di processori	2	2
Fornitore e modello	Intel® Xeon® Gold 6444Y	Intel Xeon Gold 6444Y
Numero di core (per processore)	16	16
Frequenza core (GHz)	3,60 (4,0 turbo)	3,60 (4,0 turbo)
Stepping	8	8
Moduli di memoria		
Memoria totale nel sistema (GB)	1.024	1.024
Numero di moduli di memoria	16	16
Fornitore e modello	Hynix® HMCG94AEBRA109N	SK Hynix HMCG94MEBRA123N
Dimensione (GB)	64	64
Tipo	DDR5 DIMM	DDR5
Velocit→ (MHz)	4.800	4.800
Velocit→ di esecuzione nel server (MHz)	4.800	4.800
Controller di storage (storage anteriore)		
Fornitore e modello	Dell HBA355i Adp	Supermicro MegaRAID AOC-S3916L-H16iR-32DD-P
Dimensione memoria cache (GB)	0	8
Versione del firmware	24.15.14.00	5.240.02-3768
Versione del driver	Non disponibile	52.24.0-4766
Controller di storage (NVMe® M.2)		
Fornitore e modello	Dell BOSS-N1 Monolithic	Non disponibile
Dimensione memoria cache (GB)	0	Non disponibile
Versione del firmware	2.1.13.2025	Non disponibile
Storage locale (OS)		
Numero di unit→	2	2
Fornitore e modello dell'unit→	Dell NVMe PE8010 RI M.2 960 GB	Micron® 7450 MTFDKBA960TFR

Informazioni sulla configurazione del sistema	Dell PowerEdge HS5620	Supermicro SYS-621C-TN12R
Dimensioni dell'unit→ (GB)	960	960
Informazioni sull'unit→ (velocit→, interfaccia, tipo)	SSD M.2 da 8GT/s	NVMe M.2 PCIe®
Storage locale (dati)		
Numero di unit→	12	12
Fornitore e modello dell'unit→	HGST HUH721212AL5200	WDC WUH721814ALE6L4
Dimensioni dell'unit→ (GB)	120.000	1.400
Informazioni sull'unit→ (velocit→, interfaccia, tipo)	HDD SAS da 3,5 pollici a 12 Gbps	HDD SATA da 3,5 pollici a 6 GB
Scheda di rete A		
Fornitore e modello	4 Intel 25G 2P E810-XXV	3 Intel E810-XXVAM2 (AOC-S25GC-i2S)
Numero e tipo di porte	2 da 25 GB	2 da 25 GB
Versione del driver	22.5.7	4.20 (0x800177B4)
Scheda di rete B		
Fornitore e modello	1 Broadcom® NetXtreme Gigabit Ethernet (BCM5720)	1 Intel E810-XXVAM2 (AOC-A25G-i2SM)
Numero e tipo di porte	2 da 1 GB	2 da 25 GB
Versione del driver	22.71.3	4.30 (0x800177B4)
Ventole di raffreddamento		
Numero, fornitore, modello	1 Dell HPR Gold 5 Dell HPR Silver	3 ventole centrali Supermicro FAN-0206L4
Alimentatori		
Fornitore e modello	Dell 05222NA00	Supermicro PWS-1K23A-1R
Numero di alimentatori	2	2
Potenza di ognuno (W)	1.800	1.200

Modalità di test

*P*er creare un ambiente che ci permettesse di controllare e misurare la temperatura, abbiamo realizzato un'enclosure personalizzata attorno a un rack per server 42U completamente carico. Abbiamo testato i sistemi Dell e Supermicro nella stessa posizione nel rack e abbiamo misurato le temperature interne dei server in tre tipi di scenari. Abbiamo eseguito il raffronto stress-ng sui server nel rack in quattro ondate, distanziate di 1 minuto e 10 secondi l'una dall'altra. I sistemi Dell e Supermicro che abbiamo testato hanno avviato il carico di lavoro nella quarta ondata, a partire da 3 minuti e 30 secondi dopo l'inizio del carico di lavoro da parte dei primi server. Di seguito sono riportati i passaggi che abbiamo eseguito per configurare ed eseguire i test.

Installazione e configurazione di Ubuntu 22.04.3

1. Eseguire l'avvio dal media Ubuntu 22.04.3.
2. Selezionare Try o Install Ubuntu Server.
3. Nel menu della lingua, mantenere le impostazioni predefinite e selezionare Done.
4. Selezionare Update to the new installer.
5. Nella configurazione della tastiera, mantenere le impostazioni predefinite e selezionare Done.
6. Nel tipo di installazione, mantenere le impostazioni predefinite e cliccare su Done.
7. Nel menu delle connessioni di rete, mantenere le impostazioni predefinite e selezionare Done.
8. Nella schermata di configurazione del proxy, mantenere le impostazioni predefinite e selezionare Done.
9. Nella schermata Configure Ubuntu archive mirror, attendere il superamento del test e selezionare Done.
10. Nella schermata di configurazione guidata dello storage, mantenere le impostazioni predefinite e selezionare Done.
11. Nella schermata di riepilogo della configurazione dello storage, mantenere le impostazioni predefinite e selezionare Done.
12. Per confermare l'azione distruttiva, selezionare Continue.
13. Nella schermata di configurazione del profilo, sotto Your name e Username, immettere pt`user`. Sotto Your servers name, immettere un nome e confermare una password.
14. Selezionare Done.
15. Nella schermata di aggiornamento a Ubuntu Pro, mantenere le impostazioni predefinite e selezionare Continue.
16. Nella schermata di configurazione SSH, selezionare Install OpenSSH server, quindi selezionare Done.
17. Nella schermata delle snapshot server presenti, mantenere le impostazioni predefinite e selezionare Done.
18. Al termine dell'installazione, selezionare Reboot now.
19. Accedere a Ubuntu utilizzando le credenziali create in precedenza.
20. Aggiornamenti del processo:

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
```

21. Installare le utilità CIFS e mappare la condivisione PT:

```
sudo apt install cifs-utils
sudo mkdir /mnt/pt-data01
sudo mount -t cifs //10.41.1.21/pt /mnt/pt-data01/ -o "rw,user=<useraccount>,pass=<password>"
```

22. Configurare la rete:

```
sudo cp /etc/netplan/*.yaml /etc/netplan/00-installer-config.yaml.bak
sudo nano /etc/netplan/*.yaml
```

23. Identificare la scheda di rete desiderata e apportare le seguenti regolazioni:

```
addresses:
  - <IP_Address>/<CIDR>
routes:
  - to: default
    via: <Default_Gateway>
nameservers:
    search: [<NameServer1>, <NameServer2>]
    addresses: [<DNS_IP1>, <DNS_IP2>, <DNS_IP3>]
```

24. Testare e applicare il file modificato:

```
sudo netplan try
sudo netplan apply
```

25. Impostare il nome host:

```
sudo hostnamectl set-hostname <NewHostname>
```

26. Riavviare l'host:

```
sudo shutdown -r now
```

Implementazione di sudo senza password

Implementazione lato client

1. Modificare il file sudoers:

```
sudo visudo /etc/sudoers
```

2. Includere quanto segue alla fine del file:

```
ptuser ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD: TUTTI
```

Implementazione lato controller

1. Generare la coppia di chiavi SSH:

```
ssh-keygen -t rsa -b 4096 -N "" -f "$HOME/.ssh/id_rsa.pub"
```

2. Copiare la chiave pubblica SSH su ciascun server remoto:

```
ssh-copy-id ptuser@<remote_server_IP>
```

Implementazione dello stack TIG-P per la data collection

Configurazione di Docker

1. Accedere alla macchina di logging come ptuser.
2. Preparazione per l'installazione di Docker:

```
sudo apt update
sudo apt install ca-certificates curl
sudo install -m 0755 -d /etc/apt/keyrings
sudo curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg -o /etc/apt/keyrings/docker.asc
sudo chmod a+r /etc/apt/keyrings/docker.asc
```

3. Aggiungere il repository alle origini Apt e installare:

```
echo \
  "deb [arch=$(dpkg --print-architecture) signed-by=/etc/apt/keyrings/docker.asc] https://download.
```

```
docker.com/linux/ubuntu \
  $(. /etc/os-release && echo "$VERSION_CODENAME") stable" | \
  sudo tee /etc/apt/sources.list.d/docker.list > /dev/null
sudo apt update
sudo apt install docker-ce docker-ce-cli containerd.io docker-buildx-plugin docker-compose-plugin
```

Configurazione dello stack TIG Huntabyte

1. Sulla macchina di logging, clonare il repository dello stack tig:

```
git clone https://github.com/huntabyte/tig-stack.git
```

2. Modificare il file .env per l'implementazione:

```
sudo nano tig-stack/.env
```

3. Per FluxDB, compilare il nome utente, la password, l'organizzazione, il bucket e il periodo di retention come segue:

```
DOCKER_INFLUXDB_INIT_USERNAME: admin
DOCKER_INFLUXDB_INIT_Password: <PasswordHere>
DOCKER_INFLUXDB_INIT_ORG: PT
DOCKER_INFLUXDB_INIT_BUCKET: <BucketName>
DOCKER_INFLUXDB_INIT_RETENTION: 52W
```

4. Generare una stringa esadecimale random di 32 caratteri con il seguente comando e immettere il risultato per il token admin nel file .env:

```
openssl rand -hex 32
```

5. Salvare e uscire.
6. Modificare telegraf.conf:

```
sudo nano tig-stack/telegraf/telegraf.conf
```

7. Impostare i seguenti valori:

```
i servizi giusti:
  influxdb:
    image: influxdb
  telegraf:
    image: gibletron/telegraf-ipmitool
  grafana:
    image: grafana/grafana-oss
    links:
      - prometheus
```

8. Salvare e uscire.
9. Avviare Docker compose (headless/detached):

```
sudo docker-compose up -d
```

10. Su ciascuno dei server che si desidera monitorare, eseguire il seguente comando:

```
sudo apt install telegraf
```

11. Per aprire l'interfaccia di gestione InfluxDB, individuare l'indirizzo IP dell'host InfluxDB con la porta 8086.

12. Creare uno o più token API in base alle esigenze, assicurandosi di registrarli prima di chiudere la finestra.
13. In Load Data, cliccare su API Tokens, quindi su Generate API Token.
14. Su ciascuno dei server che si desidera monitorare, modificare /etc/telegraf/telegraf.conf come segue:

```
[[outputs.influxdb_v2]]
  urls = ["<influxDB_IP>:8086"]
  token = "<API_token>"
  organization = "PT"
  bucket = "<bucket_name>"
```

15. Su ogni sistema sottoposto a test, aggiungere quanto segue:

```
[[inputs.intel_powerstat]]
  cpu_metrics = ["cpu_frequency"]
```

16. Salvare e uscire.
17. Riavviare Telegraf:

```
sudo systemctl restart telegraf
```

Configurazione di Prometheus

1. Aggiungere quanto segue a /home/ptuser/tig-stack/docker-compose.yml:

```
prometheus:
  image: prom/prometheus:latest
  volumes:
    - ${PROM_CFG_PATH}:/etc/prometheus/prometheus.yml
    - prom-storage:/prometheus
  ports:
    - 9090:9090
volumes:
  prom-storage:
```

2. Salvare e uscire.
3. Modificare il file .env e aggiungere quanto segue:

```
PROM_CFG_PATH=./prometheus/prometheus.yml
```

4. Salvare e uscire.
5. Su ciascuno dei server che si desidera monitorare, eseguire il seguente comando:

```
sudo apt install dbus prometheus-node-exporter prometheus-node-exporter-collectors -y
```

6. Su ciascuno dei sistemi sottoposti a test, eseguire il seguente comando:

```
sudo apt install prometheus -y
```

7. Per creare il lavoro di monitoraggio in Prometheus, aggiungere quanto segue a /home/ptuser/tig-stack/prometheus/prometheus.yml:

```
- job_name: "<custom_name>"
  static_configs:
    - targets: ["<target_IP:9090>"]
```

8. Aggiungere ulteriori lavori e/o destinazioni, creando voci aggiuntive come nel passaggio 7. È possibile aggiungere altre destinazioni per lo stesso lavoro di un'altra riga di destinazione.
9. Salvare e uscire.

Test con stress-ng

In ogni scenario di test, abbiamo seguito questi passaggi per eseguire il carico di lavoro a virgola mobile stress-ng.

1. Su ciascun server, eseguire il seguente comando:

```
sudo apt install stress-ng linux-tools-generic -y
```

2. Su ciascuno dei server sottoposti a test, eseguire i seguenti comandi:

```
sudo modprobe rapl
sudo modprobe intel_rapl_common
sudo modprobe intel_rapl_msr
sudo modprobe msr
sudo modprobe intel-uncore-frequency
sudo setcap cap_sys_rawio,cap_dac_read_search,cap_sys_admin+ep /usr/bin/telegraf
sudo chmod -R a+rx /sys/devices/virtual/powercap/intel-rapl/
```

3. Su ciascuno dei server sottoposti a test, accedere a *https://github.com/andikleen/pmu-tools/blob/master/event_download.py*, scaricare il file .raw ed eseguirlo:

```
sudo chmod +x event_download.py
./event_download.py
```

4. Sul controller, installare PSSH:

```
sudo apt install pssh -y
```

5. Sul controller, creare file da utilizzare durante l'esecuzione di stress-ng:

```
sudo touch ~/.pssh_hosts_file
sudo touch ~/.pssh_hosts_file_wave1
sudo touch ~/.pssh_hosts_file_wave2
sudo touch ~/.pssh_hosts_file_wave3
sudo touch ~/.pssh_hosts_file_wave4
```

6. Modificare il file ~/.pssh_hosts_file e immettere tutti gli indirizzi IP dei server, uno su ogni riga.
7. Modificare i file da ~/.pssh_hosts_file_wave1 a ~/.pssh_hosts_file_wave4 e immettere in modo correttamente un quarto degli indirizzi IP in ciascun file.
8. Verificare che tutti i server siano online e rispondano ai comandi remoti:

```
sudo pssh -i -h ~/.pssh_hosts_file uptime
```

9. Sul controller, creare una cartella di registro per il test stress-ng:

```
sudo mkdir /var/log/stress-ng
sudo chmod 777 /var/log/stress-ng
```

10. Eseguire un test con i seguenti comandi, modificando "wave1" con il numero d'onda appropriato.

```
pssh -i -h ~/.pssh_hosts_file_wave1 sudo stress-ng --cpu 4 --matrix 0 --cpu-method matrixprod --mq
4 --hdd 6 --tz --metrics --perf --times --aggressive -t 2h --log-file /var/log/stress-ng/$(date
+'%Y%m%d_%H%M%S').log
```

La versione originale in inglese di questo report è disponibile all'indirizzo *https://facts.pt/gPS09my*

Questo progetto è stato commissionato da Dell Technologies.

Principled Technologies®

Facts matter.®