



**Report dettagliato dei test di laboratorio
DR120911**

**Confronto tra switch gestiti
stackable per PMI
Cisco
D-Link
Hewlett-Packard
Netgear**

12 ottobre 2012

Miercom
www.miercom.com

Sommario

1.0 Executive Summary	3
1.1 Diagramma del banco di prova	4
1.2 Apparecchiature utilizzate per il test.....	4
2.0 Descrizione degli switch.....	5
2.1 Scalabilità e capacità.....	8
3.0 Configurazione e prestazioni dello stacking.....	9
3.1 Configurazione stack.....	9
3.2 Throughput dello stack	18
3.3 Failover dello stack.....	20
4.0 Efficienza energetica.....	22
5.0 Test delle prestazioni	26
5.1 Throughput a reticolo completo	26
5.2 Dimensione della tabella MAC	28
6.0 Sicurezza e affidabilità	29
6.1 Reattività dell'interfaccia di gestione dello switch in caso di attacco	29
7.0 Semplicità di utilizzo.....	36
7.1 Cisco (serie SF500, SG500, SG500X).....	36
7.2 Netgear serie GSM7252PS e GSM7352S	38
7.3 D-Link serie DGS-3120-48PC, DGS-3120-48TC	39
7.4 HP serie 2910al.....	40
8.0 Prezzo normalizzato del costo di proprietà	42
8.1 Confronto tra prezzi per Gigabit	42
8.2 Costo dello switch per watt PoE	43
9.0 Risultati	44
10.0 Validità dei risultati dei test	45

1.0 Executive Summary

In generale, intendiamo sottolineare la completezza dell'insieme delle funzioni, le prestazioni, l'efficienza energetica complessiva e la semplicità d'uso degli switch Cisco serie SF500 e SG500. Nello specifico, riteniamo che Cisco sia riuscita a offrire il massimo in termini di capacità e scalabilità dei parametri di configurazione, come ad esempio VLAN, MAC, ACL e percorsi IP. Quando sono stati soggetti a un attacco DoS, gli switch Cisco hanno dimostrato di essere i più affidabili. Per quanto riguarda i prezzi standardizzati al Gigabit e al watt PoE, gli switch Cisco risultano essere i prodotti più economici del lotto. Inoltre, i prodotti Cisco hanno dimostrato il massimo dell'efficienza sia in termini di consumo energetico complessivo che di funzionalità di risparmio energetico. Gli switch Cisco oggetto di questa prova hanno evidenziato una maggiore semplicità di configurazione e di implementazione, riuscendo a inoltrare il traffico a reticolo completo alla velocità massima della linea, con tutte le dimensioni dei frame e con una perdita di pacchetti pari a zero e di offrire il supporto più completo alle transizioni IPv6.

Questo report prende in esame i risultati del test sugli switch gestibili sul Web per il settore delle PMI (piccole e medie imprese). Mette a confronto e in contrapposizione le funzioni e le prestazioni degli switch Cisco serie SF500, SG500 e SG500X con quelle offerte dai prodotti analoghi di HP, D-Link e Netgear.

L'area di interesse principale è quella relativa allo stacking degli switch. I fornitori degli switch li hanno progettati con funzionalità di stacking per agevolare la flessibilità, l'affidabilità, la scalabilità e l'amministrazione della rete. Gli switch stackable dovrebbero essere accessibili per scopi di configurazione da un unico punto di accesso, tramite interfaccia grafica utente o CLI. Gli switch stackable possono essere aggiunti a uno stack esistente per aumentare la densità della porta. Uno stack di switch deve essere robusto. Questo si contrappone al clustering che non funziona come singola entità. Gli switch stackable devono essere configurati per l'utilizzo in stack o come switch indipendenti. I risultati ottenuti dall'analisi di questi quattro aspetti chiave sui prodotti dei quattro fornitori sono stati messi a confronto.

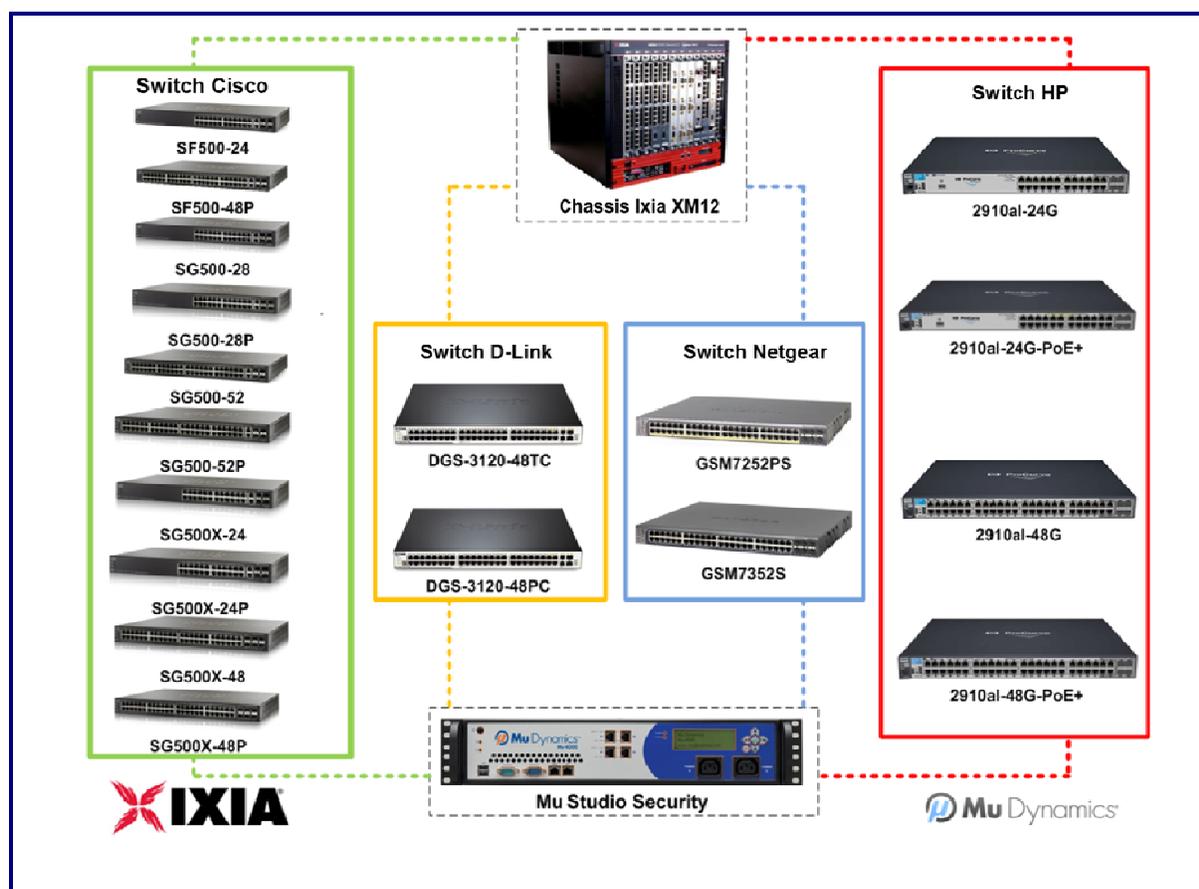
Questo report, sponsorizzato da Cisco Systems, Inc., è stato sviluppato sulla base di dati ottenuti in maniera completa e indipendente nell'ambito della valutazione di settore degli switch Ethernet di Miercom, in cui tutti i fornitori hanno pari opportunità di partecipazione e di contributo alla metodologia del test. Tutti i fornitori coinvolti in questi test hanno avuto l'opportunità di presentare i propri prodotti, di partecipare attivamente alla valutazione di settore e di contestare qualsiasi risultato attraverso verifiche di laboratorio.

In conclusione, gli switch Cisco serie SF500 e SG500 si sono dimostrati superiori nel settore delle PMI per quanto riguarda gli aspetti presi in esame.

Rob Smithers

CEO di Miercom

1.1 Diagramma del banco di prova



1.2 Apparecchiature utilizzate per il test

Ixia (www.ixiacom.com) è un'azienda leader di settore nell'analisi delle prestazioni IP. Il traffico reale viene creato dallo chassis Ixia's XM12 tramite applicazioni di analisi, in particolare IxAutomate per il traffico di routing e lo switching di livello 2 e 3.

Mu Studio Security (www.mudynamics.com) offre una soluzione completa di service assurance per determinare l'affidabilità, la disponibilità e la sicurezza di applicazioni e servizi basati su IP. La soluzione Mu offre un'elevata automazione e l'isolamento dei guasti senza intervento umano. Attraverso una risoluzione più veloce dei problemi dei software, Mu Studio Security produce report utilizzabili in maniera tempestiva e dati completi su qualsiasi guasto. I test basati su Mu vengono gestiti attraverso numerose interfacce, come ad esempio un'interfaccia grafica basata su Web e dotata di una spiccata componente grafica. È possibile controllare i test in remoto utilizzando le API basate su REST o XML, che favoriscono l'integrazione all'interno dei framework di automazione di laboratorio più comuni, come ad esempio HPQC o STAF.

2.0 Descrizione degli switch

Tutti gli switch di questo report sono destinati al mercato delle PMI. Ogni switch vanta diverse caratteristiche e funzioni, ad esempio la presenza di 24, 28, 48 o 52 porte con uplink aggiuntivi Gigabit in fibra o rame. Alcuni hanno porte stack dedicate, altri dispongono di porte stack SFP+. Durante il test è stato utilizzato il firmware più recente. La descrizione dei vari switch viene riportata di seguito per permetterne il confronto.

Cisco (serie SF500, SG500, SG500X)

In generale, tutti gli switch Cisco testati disponevano di funzioni di risparmio energetico. Ogni switch supportava le funzioni Rilevamento energia, Raggiungimento breve e l'opzione per disattivare i LED delle porte. Gli switch Cisco, ad eccezione di quelli della serie SF500, supportavano anche la modalità EEE (Energy Efficient Ethernet). Le caratteristiche di queste tre funzionalità vengono ampiamente trattate nella sezione dedicata all'efficienza energetica a pagina 21.

Inoltre, gli switch serie SF500 e SG500-28 sono privi di ventola, così da aumentare l'efficienza energetica complessiva.

Gli indicatori di stacking si trovano sul pannello frontale per una rapida identificazione del ruolo del membro dello stack. Contrariamente ai prodotti concorrenti di HP, Netgear e D-Link, gli switch Cisco consentono la combinazione di switch 10/100 e switch Gigabit all'interno dello stesso stack.

Sono supportate le funzioni dei livelli 2 e 3 e la gestione del traffico. POE+ è supportato su tutte le porte dei modelli POE di Cisco.

Gli switch SF500 e SG500 supportano collegamenti allo stack 5G, mentre quelli allo stack 10G sono supportati dagli switch SG500X. Le porte stack di Cisco possono essere utilizzate anche come porte di rete, dando così la possibilità di scegliere se utilizzare gli switch in modalità indipendente senza perdere alcuna porta. Ciò consente anche di creare lo stacking più vantaggioso da un punto di vista economico. La CLI e l'interfaccia grafica utente possono essere configurate.

Modello	Classe prodotto	PoE 802.3at e 802.3af	Versione firmware	Uplink	Risparmio energetico
SF500-24	10/100	N	1.2.7.76	2 GbE combo 2 SFP 1G/5G	S
SF500-48P	10/100	S	1.2.7.76	2 GbE combo 2 SFP 1G/5G	S
SG500-28	GbE	N	1.2.7.76	2 GbE combo 2 SFP 1G/5G	S
SG500-28P	GbE	S	1.2.7.76	2 GbE combo 2 SFP 1G/5G	S
SG500-52	GbE	N	1.2.7.76	2 GbE combo 2 SFP 1G/5G	S
SG500-52P	GbE	S	1.2.7.76	2 GbE combo 2 SFP 1G/5G	S
SG500X-24	GbE	N	1.2.7.76	4 SFP+ 10G	S
SG500X-24P	GbE	S	1.2.7.76	4 SFP+ 10G	S
SG500X-48	GbE	N	1.2.7.76	4 SFP+ 10G	S
SG500X-48P	GbE	S	1.2.7.76	4 SFP+ 10G	S

Netgear (serie GSM7252PS e GSM7352S)

Gli switch a 48 porte erano dotati di porte stack dedicate e di due porte SFP+ 10G. Gli indicatori di stacking sul pannello frontale mostrano il numero dell'unità e il ruolo dei membri dello stack.

PoE+ è supportato dallo switch GSM7252PS nelle prime otto porte con PoE standard su tutte le altre.

Le porte PoE+ allocano fino a 30 watt per porta, mentre le porte PoE fino 15,4 watt.

Nessuno degli switch è dotato di funzioni di risparmio energetico.

Sono supportate le funzioni dei livelli 2 e 3 e la gestione del traffico.

La CLI e l'interfaccia grafica utente possono essere configurate.

Modello	Classe prodotto	PoE	Versione firmware	Uplink	Risparmio energetico
GSM7252PS	GbE	S	8.0.3.25	4 GbE combo 2 SFP+ 10G	N
GSM7352S	GbE	N	8.0.3.25	4 GbE combo 2 SFP+ 10G	N

HP (serie 2910al-24G, 2910al-48G)

Gli switch della serie 2910al hanno 24 o 48 porte, con o senza PoE.

Sul pannello frontale non c'è alcun indicatore di stacking perché questi switch non prevedono il tradizionale sistema di stacking che è invece supportato dagli switch Cisco, Netgear e D-Link utilizzati per questo test. Uno stacking effettivo fornisce un piano di reindirizzamento, controllo e gestione unificata. Con gli switch HP c'è una parziale unificazione del piano di gestione (tutti gli switch vengono rilevati tramite un unico indirizzo IP), ma ciascuna unità nel rispettivo "stack" esegue in modo indipendente lo Spanning Tree, l'agente SNMP, l'agente RMON ecc... Inoltre, nell'implementazione degli switch HP, l'ARP, gli indirizzi MAC e le tabelle VLAN non vengono sincronizzati nello stack ma vengono mantenuti in maniera indipendente. In uno stack effettivo, il mirroring delle porte e il raggruppamento dei collegamenti possono essere implementati sulle unità di uno stack, ma ciò non è previsto dagli switch HP della serie 2910al, a differenza degli switch Cisco, Netgear e D-Link esaminati. Per ulteriori descrizioni dello stacking, consultare la sezione 3.

Sono supportate le funzioni dei livelli 2 e 3 e la gestione del traffico.

Nessuno switch della serie è dotato di funzioni di risparmio energetico.

Modalità PoE supportata su tutte le porte.

L'interfaccia grafica utente deve essere attivata dalla CLI mediante l'assegnazione di un indirizzo IP per l'accesso.

N. di modello	Classe prodotto	PoE	Versione firmware	Uplink	Risparmio energetico
2910al-24G	GbE	N	W.14.49	4 10/100/1000 combo	N
2910al-24G-PoE+	GbE	S	W.14.49	4 10/100/1000 combo	N
2910al-48G	GbE	N	W.14.49	4 10/100/1000 combo	N
2910al-48G-PoE+	GbE	S	W.14.49	4 10/100/1000 combo	N

D-Link (serie DGS-3120)

Gli switch a 48 porte erano dotati di porte stack dedicate e di quattro uplink GbE combo.

Sul pannello frontale sono presenti gli indicatori di stacking che mostrano il numero dell'unità e il ruolo dei membri dello stack.

Sono supportate le funzioni dei livelli 2 e 3 e la gestione del traffico.

La CLI e l'interfaccia grafica utente possono essere configurate.

Le funzioni di risparmio energetico sono supportate e vengono descritte a pagina 21

N. di modello	Classe prodotto	PoE	Versione firmware	Uplink	Risparmio energetico
DGS-3120-48TC	GbE	N	R2.000.010	4 GbE combo	S
DGS-3120-48PC	GbE	S	R2.000.010	4 GbE combo	S

2.1 Scalabilità e capacità

Vista la rapida espansione delle reti, gli switch vengono realizzati con tabelle MAC più grandi, in grado di supportare un numero maggiore di voci VLAN, regole ACL e percorsi IP. Queste quattro caratteristiche sono state messe a confronto per ciascuna categoria di switch. Le schede tecniche dei prodotti sono state utilizzate per ottenere i valori di capacità.

Capacità dello switch

Configurazione	Modello	Livello 2		Livello 3	
		Dimensione della tabella MAC	VLAN MASSIME	Regole ACL	Percorsi IP
10/100 a 24 porte	Cisco SF500-24	16,384	4,096	2,000	128
10/100 a 48 porte	Cisco SF500-48P	16,384	4,096	2,000	128
Gigabit a 24/28 porte	Cisco SG500X-24	16,384	3,000	2,000	128
	Cisco SG500X-24P	16,384	3,000	2,000	128
	Cisco SG500-28	16,384	4,096	2,000	128
	Cisco SG500-28P	16,384	4,096	2,000	128
	HP 2910al-24G	16,384	256	512	256
	HP 2910al-24G-PoE+	16,384	256	512	256
Gigabit a 48/52 porte	Cisco SG500X-48	16,384	3,000	2,000	128
	Cisco SG500X-48P	16,384	3,000	2,000	128
	Cisco SG500-52	16,384	4,096	2,000	128
	Cisco SG500-52P	16,384	4,096	2,000	128
	D-Link DGS-3120-48PC	16,384	4,000	512	512
	D-Link DGS-3120-48TC	16,384	4,000	512	512
	HP 2910al-48G	16,384	256	512	256
	HP 2910al-48G-PoE+	16,384	256	512	256
	Netgear GSM7252PS	8,192	1,024	1,024	224
	Netgear GSM7352S	8,192	4,000	1,024	480

Su tutti gli switch, le dimensioni della tabella MAC spaziavano da 8.192 a 16.384, le regole ACL da 512 a 2.000, le VLAN da 256 a 4.096 e i percorsi IP da 128 a 480.

Tutti gli switch supportavano 16.384 indirizzi MAC, tranne il Netgear che ne supportava 8.192. Gli switch Cisco avevano la capacità VLAN più alta (4.096) e le regole ACL più alte (2.000). Gli switch Netgear supportavano la maggior parte dei percorsi IP con 480.

3.0 Configurazione e prestazioni dello stacking

Sono state analizzate le prestazioni degli switch stackable delle PMI durante una configurazione di stacking. Ciò è stato fatto trasmettendo parte del traffico con reticolo attraverso lo stack che ha determinato la larghezza di banda che lo stack poteva raggiungere. Un'altra analisi prevedeva la configurazione sullo switch principale e la verifica che tale configurazione venisse salvata una volta rimosso lo switch principale.

Quando uno stack viene configurato ad anello, ogni switch può comunicare con gli altri attraverso una delle due porte stack. La configurazione ad anello prevede un limite di tempo di funzionamento con perdita di traffico minima o nulla. L'altra configurazione in stack è la topologia a catena. La topologia a catena consente solo una comunicazione di tipo unidirezionale con lo switch successivo. In presenza di traffico attivo, quando un cavo viene rimosso o non è funzionante, il traffico si interrompe. La topologia ad anello evita questo tipo di problema ed è quindi essenziale per garantire il massimo della disponibilità e una perdita minima di traffico in uno stack di switch.

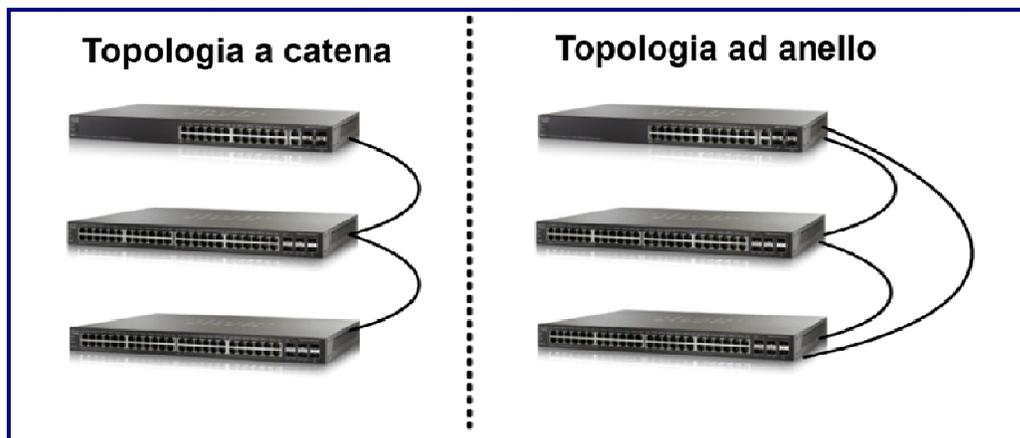
Un'architettura stacking effettiva fornisce un piano di reindirizzamento, controllo e gestione unificata. Con il clustering (a volte chiamato stacking come nel caso degli switch HP) c'è una parziale unificazione del piano di gestione (tutti gli switch vengono rilevati tramite un unico indirizzo IP), ma ciascuna unità nello "stack" esegue in modo indipendente lo Spanning Tree, l'agente SNMP, l'agente RMON ecc... Inoltre, nell'implementazione degli switch HP, l'ARP, gli indirizzi MAC e le tabelle VLAN non vengono sincronizzati nello stack ma vengono mantenuti in maniera indipendente. In uno stack effettivo, il mirroring delle porte e il raggruppamento dei collegamenti possono essere implementati sulle unità di uno stack. Questa funzionalità era presente negli switch di Cisco, Netgear e D-Link, ma non in quelli di HP.

3.1 Configurazione stack

Cisco

Con uno stacking effettivo, lo stack viene creato automaticamente. Il numero di cavi per lo stacking richiesto è pari al numero degli switch quando vengono configurati in topologia a catena, mentre ne viene aggiunto uno se si sceglie la topologia ad anello. Una volta accesi, gli switch stabiliscono automaticamente quale sarà lo stack master basandosi sull'indirizzo MAC più basso. Gli switch rimanenti diventano le unità secondarie e terziarie. La seconda unità viene assegnata anche come master secondario, nel caso il master primario non funzionasse. Le unità dipendenti, di backup e master possono anche essere definite manualmente dall'utente.

Topologia a catena versus topologia ad anello



La topologia ad anello è una configurazione di stacking robusta, in grado di garantire il massimo della disponibilità e una perdita minima di traffico in caso di failover dell'hardware. Il clustering prevede il failover mediante software (Spanning Tree).

Nell'analisi effettuata, le prestazioni di stack sono state utilizzate come unità di misura principale. In termini di configurazione e semplicità d'uso, come funziona lo stack? Lo stack Cisco consente una gestione unificata tramite l'interfaccia grafica utente o la CLI. Le configurazioni possono essere effettuate tramite il master dello stack e vengono immediatamente sincronizzate con il master secondario. Pertanto, se il master secondario diventa il master di stack primario, tutte le configurazioni effettuate in precedenza vengono mantenute.

Per il corretto funzionamento dello stack Cisco, tutti gli switch dello stack devono avere lo stesso codice software. Se viene aggiunto un nuovo switch con il codice software errato, il master eseguirà automaticamente il download e l'installazione del software corretto, riavviando successivamente il singolo switch.

Configurazione dello stacking di Cisco

Modalità Sistema e Gestione stack

Stato operativo

Modalità stack: Stack nativo
 Topologia stack: Chiamata
 Modalità di sistema: L3
 Master dello stack: Unit 1
 Stato selezione master: Selezione master automatica

Stato amministrativo

Modalità di sistema: Modalità2 L Modalità3 L

Tabella impostazioni amministrative dello stack											
Numero di unità stack	Nome modello	Collegamento 1 stack			Collegamento 2 stack			Configurazione dopo il riavvio			
		Porta	Velocità	Router adiacente	Porta	Velocità	Router adiacente	Modalità dell'unità stack	Numero di unità stack	Porte stack	Velocità porte stack
<input checked="" type="checkbox"/>	1 SG500X-24	S1	10G	Unit 3	S2	10G	Unit 2	Stack nativo	Automatica	S1-S2 10Stack G	Automatica
<input checked="" type="checkbox"/>	2 SG500X-24P	S1	10G	Unit 1	S2	10G	Unit 3	Stack nativo	Automatica	S1-S2 10Stack G	Automatica
<input checked="" type="checkbox"/>	3 SG500X-24P	S1	10G	Unit 2	S2	10G	Unit 1	Stack nativo	Automatica	S1-S2 10Stack G	Automatica

Stack indipendente
 Stack nativo

L'interfaccia grafica utente di Cisco fornisce agli utenti l'accesso alle configurazioni di stacking dallo switch master primario.

Le opzioni di configurazione dello stacking vengono visualizzate sopra. Le opzioni includono lo stacking nativo o indipendente e l'assegnazione manuale dei numeri unità agli switch. Le porte stack possono essere configurate per le velocità delle porte, ossia Automatica, 1G, 5G o 10G.

Dalla schermata di configurazione VLAN è possibile configurare la VLAN sullo stack. Le porte vengono assegnate alle VLAN passando da uno switch all'altro. Questo può essere configurato nell'interfaccia grafica utente di uno switch tramite il master dello stack. L'interfaccia grafica utente, la CLI e i LED sul pannello frontale mostrano lo switch master dello stack.

Per mettere alla prova l'affidabilità dello stack sono state create due VLAN sul master dello stack. La configurazione della VLAN 2 è stata salvata al termine della configurazione. È stata creata la VLAN 3, ma la configurazione non è stata salvata. Una volta rimosso il master dello stack, il suo posto è stato preso dal master secondario. Sia la VLAN2 che la VLAN3 sono state mantenute. Non è necessario salvare la configurazione di esecuzione.

Quando il master dello stack è stato rimosso, il master secondario l'ha immediatamente sostituito. L'interfaccia grafica utente e la CLI sono state selezionate per verificare quale fosse l'unità master e quale quella secondaria. Il pannello frontale dello switch indica anche il ruolo dello switch nello stack e il numero membro assegnato.

Si è rivelata utile anche la funzione di visualizzazione del dispositivo Stack completo, che ha fornito i dati sull'utilizzo della porta e sui ruoli dei membri dello stack. Le modifiche e le statistiche relative alla configurazione delle porte sono disponibili nella visualizzazione Stack completo con le opzioni del menu drill-down.

La configurazione dei QoS, degli ACL ecc... viene eseguita una sola volta per tutto lo stack.

L'interfaccia grafica utente degli switch della serie 500 analizzati è la stessa degli switch delle serie 200 e 300 analizzati precedentemente da Miercom (consultare il report DR120119).

Netgear

Gli switch Netgear sono stati configurati con topologia ad anello per garantire il massimo livello di affidabilità e di tempo di funzionamento. Dotato di porte stack dedicate, questi switch sono in grado di raggiungere una velocità di throughput di 12 Gbps su ciascun collegamento dello stack. Quando il master dello stack è stato rimosso, il master secondario l'ha immediatamente sostituito. L'interfaccia grafica utente e la CLI sono state selezionate per verificare quale switch fosse il master e quale il secondario. Il pannello frontale dello switch indica anche il ruolo dello switch nello stack e il numero membro assegnato.

Configurazione dello stacking di Netgear

Stack Configuration

Management Unit Selection

Management Unit Selected:

Stack Configuration

Unit ID	Switch Type	Hardware Management Preference	Admin Management Preference	Management Status	Switch Status
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> 1	GSM7252PS	Unassigned	Preference 1	StackMember	OK
<input type="checkbox"/> 2	GSM7352Sv2	Unassigned	Preference 3	Management	OK
<input type="checkbox"/> 3	GSM7352Sv2	Unassigned	Preference 2	StackMember	OK

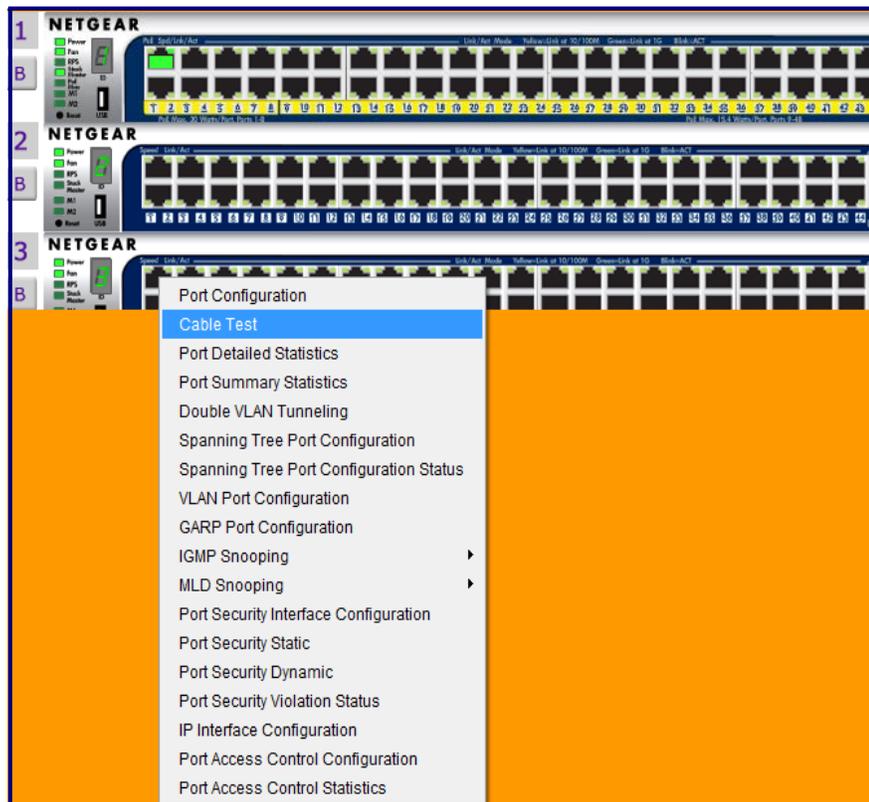
Basic Stack Status

Unit ID	Switch Description	Serial Number	Uptime	Configured Model Identifier	Plugged-in Model Identifier	Expected Code Type	Running Code Version	Code Version in Flash
1	48-Port GE L2+ Managed Stackable PoE Switch with 2 10GE SFP+ ports	2BW4195500025	0 days, 0 hours, 10 minutes, 0 secs	GSM7252PS	GSM7252PS	0x100b000	8.0.3.25	8.0.3.25
2	48-Port Gigabit Layer 3 Stackable Managed Switch with 2 10G SFP+ ports	24P3114K000DD	0 days, 0 hours, 10 minutes, 10 secs	GSM7352Sv2	GSM7352Sv2	0x100b000	8.0.3.25	8.0.3.25
3	48-Port Gigabit Layer 3 Stackable Managed Switch with 2 10G SFP+ ports	24P3084N0009F	0 days, 0 hours, 10 minutes, 7 secs	GSM7352Sv2	GSM7352Sv2	0x100b000	8.0.3.25	8.0.3.25

Gli utenti possono utilizzare l'interfaccia grafica utente per configurare tutti i membri dello stack dal master dello stack.

Dalla pagina di configurazione gli utenti possono apportare delle modifiche allo stack assegnando agli switch diverse preferenze, modificando l'unità di gestione e l'ID unità. In questa pagina, è possibile trovare ulteriori informazioni sulla descrizione degli switch, numero di serie, tempo di funzionamento, modello e versione del software. Si è rivelata utile anche la funzione di visualizzazione del dispositivo Stack completo, che ha fornito i dati sull'uso della porta e sui ruoli dei membri dello stack. Le modifiche e le statistiche relative alla configurazione delle porte sono disponibili nella visualizzazione Stack completo con le opzioni del menu drill-down.

Visualizzazione Stack completo di Netgear



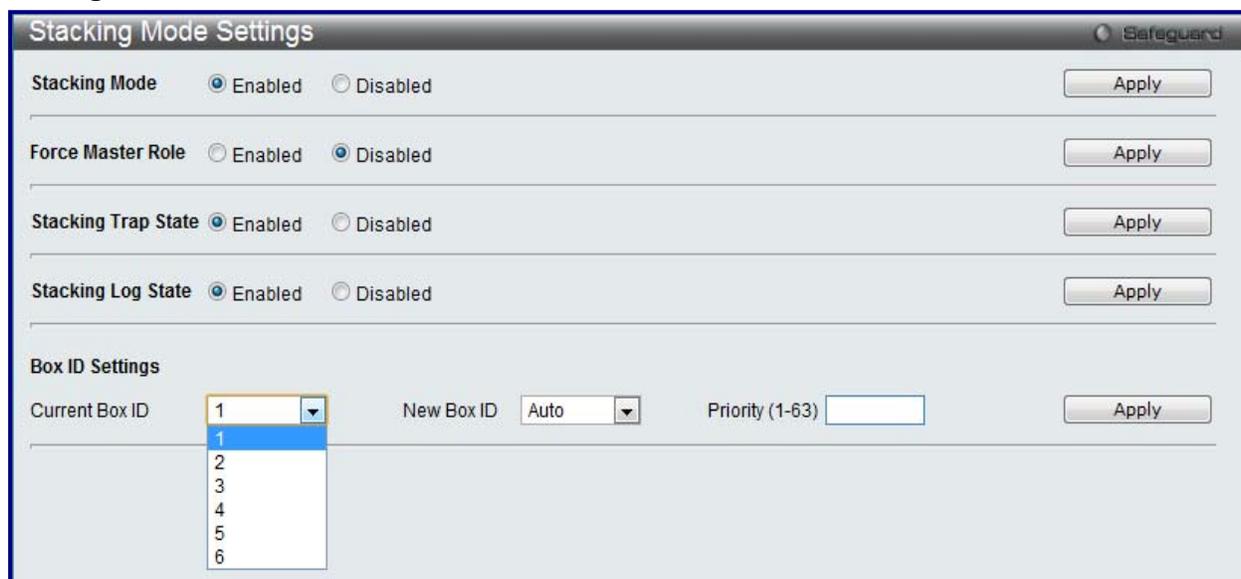
La visualizzazione Stack completo disponibile negli switch Netgear consente di apportare modifiche alla configurazione delle porte.

Per testare l'affidabilità dello stack sono state create due VLAN sul master dello stack. La configurazione della VLAN 2 è stata salvata al termine della configurazione. È stata creata la VLAN 3, ma la configurazione non è stata salvata. Una volta rimosso il master dello stack, il suo posto è stato preso dal master secondario. La VLAN 2 è stata salvata, mentre la VLAN 3 è andata persa dopo la configurazione. Per consentire la completa sincronizzazione dello stack è necessario salvare la configurazione di esecuzione.

D-Link

Gli switch D-Link sono dotati di porte stack dedicate in grado di raggiungere una velocità di throughput di 13 Gbps su ciascun collegamento dello stack. L'unità master viene selezionata automaticamente dallo stack attraverso una procedura che determina l'indirizzo MAC più basso. È anche possibile configurare manualmente lo switch come unità master, assegnandogli una priorità maggiore prima di collegarlo allo stack. Gli indicatori sul pannello frontale dello switch indicano il ruolo di ogni switch. Sull'unità master vengono visualizzati l'ID e la lettera maiuscola H, sul Master di backup l'ID e la lettera minuscola h. Tutti gli altri switch dello stack sono unità dipendenti. Quando il master primario è stato rimosso dallo stack, il master di backup ha preso immediatamente il suo posto. Tuttavia, quando il master primario è stato collegato di nuovo allo stack, sia il master primario corrente che l'unità dipendente si sono riavviati automaticamente. Il master primario è diventato il master dello stack, mentre l'unità secondaria è diventata il master backup e la terza un'unità dipendente.

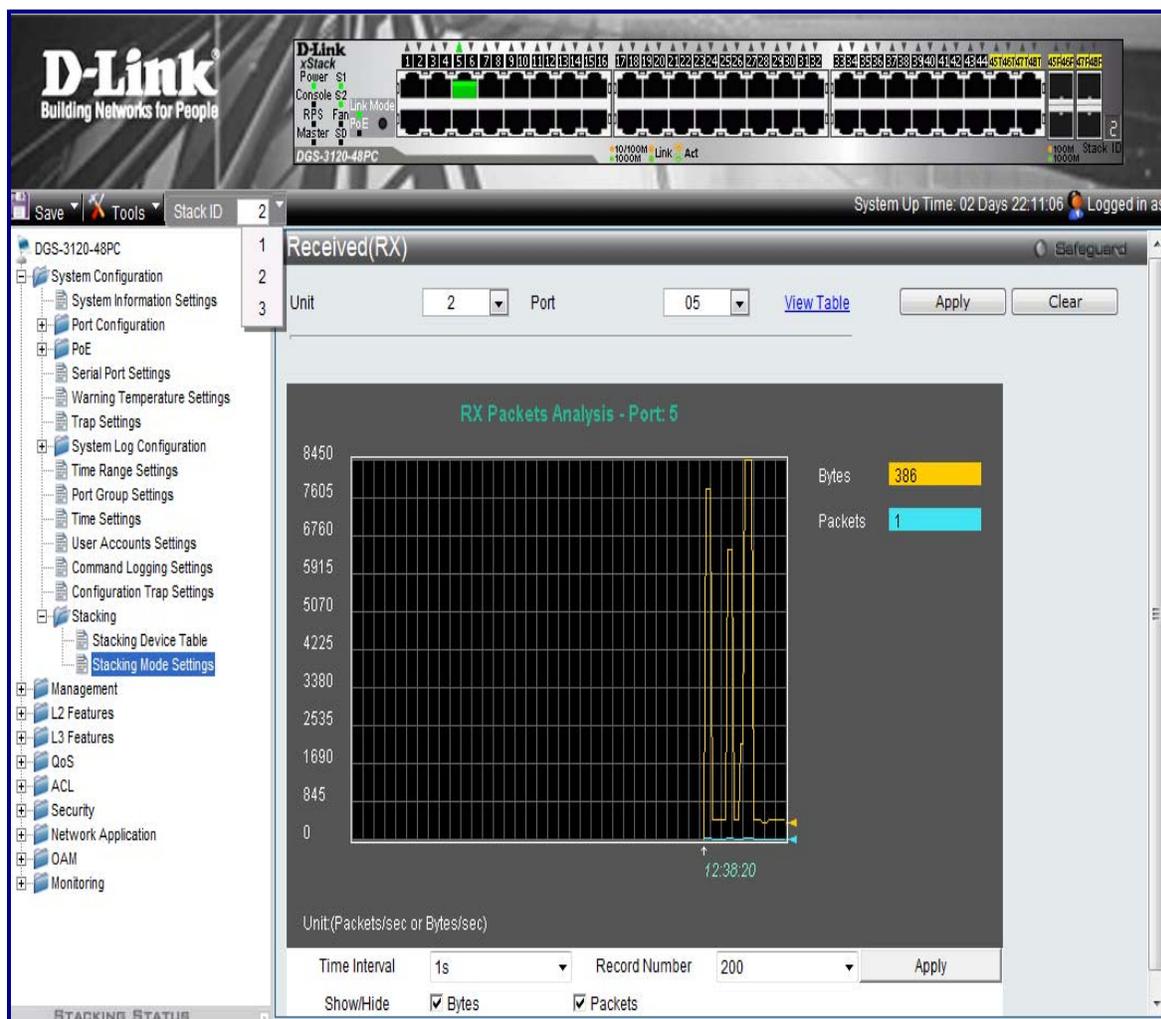
Configurazione dello stack di D-Link



L'interfaccia grafica utente di D-Link fornisce agli utenti l'accesso alle varie configurazioni di stacking.

Dalla schermata di configurazione dello stack di D-Link è possibile modificare le priorità degli switch nello stack. Gli utenti possono scegliere se far funzionare lo switch in modalità indipendente o in modalità stack. La funzione Forza master può essere attivata su uno switch; tale configurazione richiede il riavvio del sistema.

Stack D-Link



L'interfaccia grafica utente consente agli utenti di passare da uno switch all'altro dello stack per la configurazione.

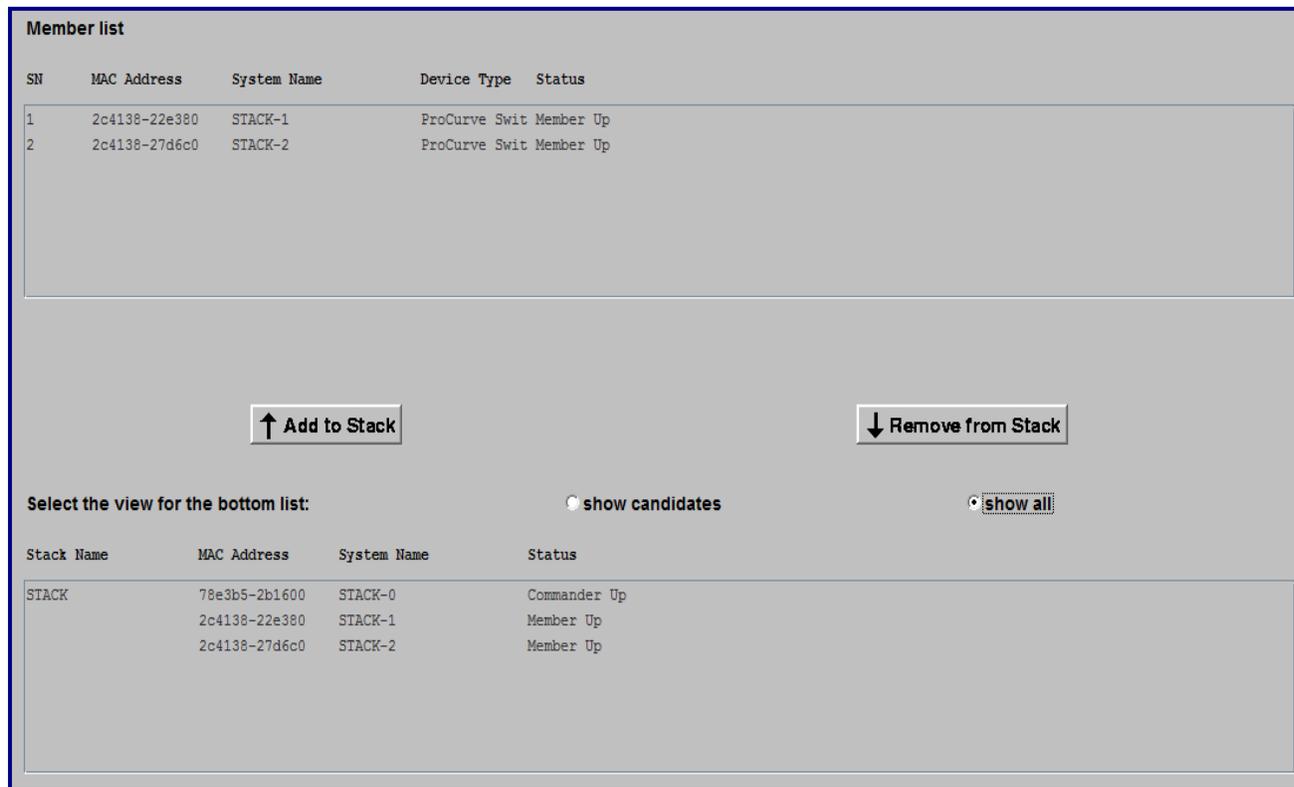
Nell'interfaccia grafica utente di D-Link, gli utenti possono passare da uno switch dello stack all'altro selezionando l'ID stack. Nel caso di uno stack specifico, nella parte superiore della pagina vengono visualizzati l'attività della porta e il ruolo dello switch all'interno dello stack. Se viene rilevata attività su una porta, questa presenterà un LED di colore verde. Gli utenti possono visualizzare le statistiche relative alle porte facendo clic sulla porta attiva.

È stata testata l'affidabilità dello stack di D-Link per verificare che le configurazioni venissero salvate automaticamente in caso di rimozione dell'unità master dallo stack. È stata creata una VLAN sul master dello stack con relativo salvataggio della configurazione di esecuzione. È stata creata una seconda VLAN, ma la configurazione di esecuzione non è stata salvata. In seguito, il master primario è stato rimosso dallo stack ed è stato sostituito dal master secondario. La seconda VLAN è stata mantenuta perché le configurazioni sono state sincronizzate automaticamente attraverso lo stack. Non è necessario effettuare una copia della configurazione di esecuzione. In questo modo non c'è il rischio che le configurazioni vadano perse in caso di rimozione del master primario dallo stack.

HP

Gli switch della serie 2910al sono dotati di porte stack SFP+ che forniscono una velocità di throughput di 10 Gbps su ciascun collegamento dello stack. Per creare uno stack con switch HP, è necessario che un commander esegua la configurazione manualmente prima di collegarlo allo stack. Per impostazione predefinita, gli switch della serie 2910al non prevedono l'assegnazione automatica di uno switch come master dello stack. Tutti gli altri switch dello stack sono considerati candidati e una volta configurati nello stack diventano membri. La configurazione dello stack avviene tramite lo switch commander dall'interfaccia grafica utente o dalla CLI.

Configurazione dello stack di HP



The screenshot displays the HP stack configuration interface. At the top, there is a 'Member list' table with columns for SN, MAC Address, System Name, Device Type, and Status. Below this, there are two buttons: 'Add to Stack' (with an up arrow) and 'Remove from Stack' (with a down arrow). Underneath, there is a section 'Select the view for the bottom list:' with two radio buttons: 'show candidates' (selected) and 'show all'. At the bottom, there is a table showing the stack configuration with columns for Stack Name, MAC Address, System Name, and Status.

SN	MAC Address	System Name	Device Type	Status
1	2c4138-22e380	STACK-1	ProCurve Swit	Member Up
2	2c4138-27d6c0	STACK-2	ProCurve Swit	Member Up

Stack Name	MAC Address	System Name	Status
STACK	78e3b5-2b1600	STACK-0	Commander Up
	2c4138-22e380	STACK-1	Member Up
	2c4138-27d6c0	STACK-2	Member Up

L'interfaccia grafica utente di HP consente agli utenti di aggiungere o rimuovere gli switch da uno stack.

La configurazione dello stacking viene illustrata nella pagina dedicata alla gestione dello stack. Gli utenti possono aggiungere o rimuovere gli switch dallo stack attraverso il relativo commander. Gli switch non ancora assegnati a uno stack sono considerati candidati. Una volta assegnati a uno stack diventano membri. Lo stack HP non dispone di un commander di backup in caso di interruzione del commander primario.

Visualizzazione Stack completo di HP

Switch Number:0 MAC Address:2c4138-22e380 System Name: NEW-0

Switch Number:2 MAC Address:2c4138-27d6c0 System Name: NEW-2

La visualizzazione Stack completo mostra gli switch che fanno parte dello stack.

La schermata di visualizzazione Stack completo mostra gli switch che fanno parte dello stack. Tra i dettagli visualizzati figurano il numero di switch, l'indirizzo MAC e il nome del sistema. Per attivare o disattivare le porte, è sufficiente fare clic sull'opzione desiderata sulla porta visualizzata.

Sul pannello frontale dello switch non sono presenti gli indicatori che forniscono il ruolo dello switch nello stack. Lo stato dello switch può essere visualizzato soltanto tramite l'interfaccia grafica utente o la CLI.

Lo stack HP non dispone di un commander secondario. Quando il commander primario è stato rimosso dallo stack, lo stack ha smesso di funzionare.

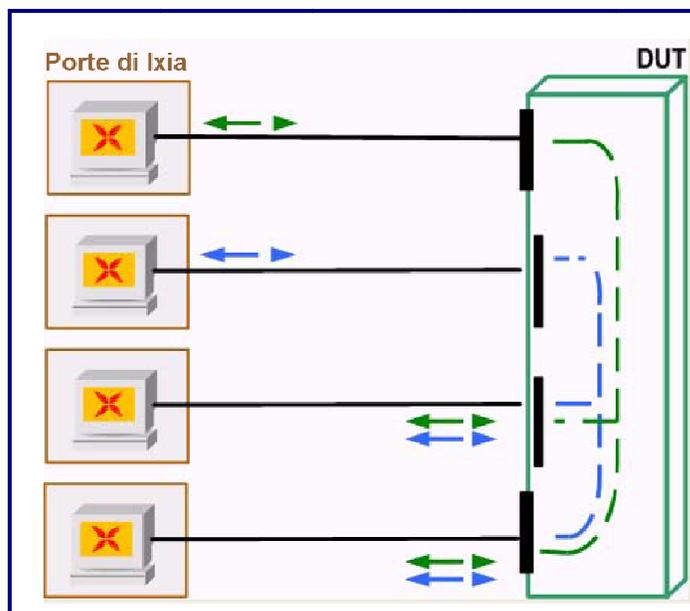
Con lo stack HP, tutte le porte (incluse le porte stack) devono trovarsi nella stessa VLAN per consentire la trasmissione del traffico da uno switch all'altro. Come osservato in precedenza, gli switch HP funzionano come un cluster (anziché come uno stack effettivo). Di solito in uno stack è necessario aggiungere a una VLAN soltanto le porte dello switch.

Gli ACL e i QoS devono essere configurati singolarmente su ciascuno switch, anziché una sola volta per tutto lo stack.

3.2 Throughput dello stack

I test sul throughput, basati su reticolo parziale RFC 2889, sono stati eseguiti da dieci porte su uno switch a dieci porte su un altro switch. In questo modo tutte le porte di entrambi gli switch erano impegnate nell'invio di traffico. Il traffico era bidirezionale cosicché entrambi gli switch potevano ricevere e inviare traffico su tutte le porte. Per trenta secondi sono stati eseguiti frame da 64 a 1518 per ciascuna dimensione del frame. Il risultato ottenuto è la perdita di frame e la presenza di throughput nello stack.

RFC 2889 con reticolo parziale



Test del throughput a reticolo parziale con traffico bidirezionale inviato da uno switch all'altro

Cisco

Gli switch Cisco serie SG500X supportano collegamenti allo stack SFP+ da 10G; ogni switch dello stack era dotato di 10 porte. Ogni switch invia 10 Gbps, il massimo teorico.

Durante il test con reticolo parziale, gli switch Cisco hanno ottenuto un throughput compreso tra il 95,520% e il 99,609%. Hanno subito una perdita di frame minima, causata dall'invio di traffico VLAN senza tag. A differenza degli switch D-Link e Netgear, gli switch Cisco non utilizzano porte stack dedicate, ma sono dotati di uplink SFP+ da 5G o 10G per la configurazione dello stacking. Gli uplink SFP+ richiedono campi aggiuntivi nell'intestazione del frame per il protocollo di stacking. Tuttavia, se gli switch vengono configurati sulla VLAN con porte (con tag), lo stack può raggiungere il 100% di throughput per i frame 68, 128, 256, 1024 e 1280. I frame da 1518 byte raggiungono il 99,872% di throughput nello stack.

In caso di tag attivati, il tag 802.1Q aggiunge 4 byte. Pertanto, il test è stato eseguito sui frame da 68 byte anziché su quelli standard da 64 byte.

Questo test è stato eseguito soltanto sugli switch serie SG500 utilizzando uplink SFP da 5G in rame e con 5 porte per raggiungere il massimo della larghezza di banda. I risultati ottenuti erano simili a quelli degli switch serie SG500X, con un throughput compreso tra il 95,5% e il 99,6%. Quando il tag 802.1Q è stato attivato, le dimensioni del frame comprese tra 68 e 1280 erano al 100%. Invece la dimensione del frame di 1518 byte era al 99,9% sullo switch dello stack SG500-52 e il throughput era al 100% sullo switch SG500-28.

Netgear

Per Netgear, uno switch GSM7252PS e due switch GSM7352S sono stati configurati in stack ad anello. Le unità 2 e 3 sono state caricate con dodici porte ciascuna, con traffico a reticolo parziale. Ogni switch inviava e riceveva 12Gbps, per un totale di traffico bidirezionale di 24 Gbps su ciascun collegamento dello stack. È stato registrato un throughput del 100% senza alcuna perdita di frame per tutti i frame compresi tra 64 e 1518 byte.

D-Link

Lo stack D-Link conteneva uno switch DGS-3120-48TC e due switch DGS-3120-48PC in una topologia ad anello duplex. Il throughput massimo raggiunto dallo stack D-Link era di 13 Gbps e di 26 Gbps come throughput bidirezionale per ciascun collegamento dello stack senza alcuna perdita di frame per tutti quelli compresi tra 64 e 1518 byte.

HP

Per testare lo stack HP sono stati configurati in una topologia ad anello uno switch 2910al-24G-PoE+, uno switch 2910al-48G e uno switch 2910al-48G-PoE+. La larghezza di banda massima raggiunta nello stack è stata di 10 Gbps per le dimensioni di frame comprese tra 64 e 1518 senza alcuna perdita di frame.

3.3 Failover dello stack

Quando gli switch sono configurati in una topologia ad anello, quale sarebbe la perdita di frame in caso di rimozione di un collegamento allo stack? Questo test converte una topologia ad anello in una topologia a catena durante l'invio di traffico. Quando gli switch vengono configurati in una topologia ad anello, ciascuno switch rileva il percorso migliore per inoltrare il traffico. Lo switch emittente decide se inviare il traffico dalla prima o dalla seconda porta stack.

Cisco

Durante il flusso di traffico tra i due switch dello stack, un collegamento allo stack di 10G è stato disconnesso. Dopo aver verificato che non c'è stata alcuna perdita di frame, il collegamento allo stack è stato ristabilito. Una volta disconnesso il secondo collegamento allo stack, è stata rilevata una perdita di 33.083 frame. Quando il collegamento è stato ristabilito, non è stata riscontrata alcuna perdita. Quando il primo collegamento è stato disconnesso non è stata rilevata alcuna perdita perché questa porta non era parte integrante del percorso di inoltro. Quando è stato rimosso il secondo collegamento, i frame sono andati persi perché la porta era in modalità di inoltro. Una volta rilevata l'assenza di collegamento da parte dello switch, quest'ultimo ha trasformato la porta di rilevamento in porta di reindirizzamento e il traffico è stato inoltrato di nuovo.

Netgear

Quando il collegamento 1 dello stack Netgear è stato rimosso sono andati persi 274.533 frame. Quando il collegamento 1 è stato ristabilito, sono andati persi 2.470 frame. Il collegamento 2 non ha riscontrato alcuna perdita di frame quando il collegamento allo stack è stato rimosso e ristabilito.

D-Link

Gli switch D-Link hanno rilevato una perdita di 590.657 frame quando è stato rimosso il primo link; quando il cavo di stacking è stato ricollegato non è stata riscontrata alcuna perdita. Quando il secondo collegamento è stato rimosso, 411.112 frame sono andati persi mentre non è stata rilevata alcuna perdita quando il cavo è stato ricollegato. I risultati ottenuti sono diversi da quelli degli altri fornitori, dal momento che si verifica una perdita di frame quando entrambi i cavi vengono rimossi in momenti diversi. Lo stack D-Link potrebbe inviare traffico da entrambe le porte stack contemporaneamente per ridurre al minimo la larghezza di banda su ciascun collegamento.

HP

Durante il test sulla funzione Rapido failover dello stack, non si è verificata alcuna perdita di frame quando il primo collegamento è stato rimosso e ricollegato. Il collegamento selezionato non era in stato di reindirizzamento per lo Spanning Tree (anziché in stato di blocco). Quando il secondo collegamento è stato rimosso, sono andati persi 457.911 frame. Ciò indica il tempo necessario all'RSTP per passare in modalità di reindirizzamento. Quando è stato ricollegato non si è verificata alcuna perdita di frame.

Tabella riassuntiva dello stacking

Funzioni	Cisco	HP	Netgear	D-Link
Tipo di stacking	Anello/catena	Cluster	Anello/catena	Anello/catena
LED di stacking	S	N	S	S
Configurazione di QoS, ACL, mirroring e LAG su più stack	S	N	S	S
Sincronizzazione automatica corretta di configurazione VLAN	S	N	N	N
Opzione Backup Master	S	N	S	S
Assegnazione automatica del master dello stack	S	N	S	S
Funzionamento appropriato quando si ricollega il primario precedente allo stack	S	S	S	Riavvia
Modulo stack separato obbligatorio (costo aggiuntivo)	N	N	S	S
Possibilità di combinare Gigabit e 10/100 nello stesso stack	S	S	N	N
Throughput dello stack	100% (con tag VLAN) /95%+ (senza tag)	100%	100%	100%
Failover dello stack	33.083 frame persi	457.911 frame persi	5.277.003 frame persi	1.001.769 frame persi

4.0 Efficienza energetica

Oggi, le reti vengono progettate con l'intento di ridurre al minimo il consumo energetico pur mantenendo alto il livello di affidabilità e prestazione dello switch. Gli switch sono dotati di funzioni di risparmio energetico in grado di ridurre il consumo di energia e i costi di funzionamento. È fondamentale riuscire a ridurre il fabbisogno energetico e al contempo preservare le prestazioni; il test è stato eseguito per determinare quali switch vantano un'efficienza energetica. Alcuni degli switch qui analizzati erano dotati di funzioni di risparmio energetico, al contrario di altri che ne erano sprovvisti. Gli switch Cisco per PMI vantavano il più basso consumo energetico, dal momento che questi modelli presentavano i componenti più efficienti dal punto di vista energetico.

Consumo energetico senza EEE

Configurazione	Modello	Consumo energetico		
		Senza risparmio energetico	Con risparmio energetico	Consumo minimo (per categoria)
10/100 a 24 porte	Cisco SF500-24	12.8	12.8	√
10/100 a 48 porte	Cisco SF500-48P	44.3	44.3	√
Gigabit a 24/28 porte	Cisco SG500-24	34.3	33.7	
	Cisco SG500X-24P	54.7	53.9	
	Cisco SG500-28	22.6	22.1	√
	Cisco SG500-28P	34.7	34	
	HP 2910al-24G	60	N/D	
	HP 2910al-24G-PoE+	79.8	N/D	
Gigabit a 48/52 porte	Cisco SG500-48	58.7	57.2	
	Cisco SG500X-48P	76.8	75.4	
	Cisco SG500-52	46.5	45	√
	Cisco SG500-52P	62.9	61.6	
	D-Link DGS-3120-48PC	65.1	63.6	
	D-Link DGS-3120-48TC	56.6	56.2	
	HP 2910al-48G	79.8	N/D	
	HP 2910al-48G-PoE+	101.4	N/D	
	Netgear GSM7252PS	107.4	N/D	
	Netgear GSM7352S	90.2	N/D	

Energia consumata da ogni switch dotato o meno di funzioni di risparmio energetico. N/D indica che lo switch non presenta funzioni di risparmio energetico.

Cisco

Gli switch Cisco dispongono di quattro diversi tipi di funzioni di risparmio energetico: modalità di raggiungimento breve, modalità di rilevamento energia, disattivazione dei LED della porta ed EEE (Energy Efficient Ethernet). Con il raggiungimento breve, la trasmissione di energia si riduce se la lunghezza del cavo è inferiore ai 50 metri. Per il test sono stati utilizzati cavi lunghi 4,26 metri, pertanto la potenza di trasmissione era ridotta. La modalità di rilevamento energia fa in modo che la porta si metta in stato inattivo, riducendo così il consumo. Infine, la funzione EEE limita il consumo energetico sulle porte riducendo l'energia del trasmettitore di qualsiasi interfaccia inattiva o in presenza di traffico di burst.

Durante il test del throughput a reticolo completo, è stato rilevato un consumo di energia quando le funzioni di risparmio energetico erano state prima disattivate e poi riattivate. Con le funzioni di risparmio disattivate, gli switch Cisco consumavano tra 12,8 e 76,8 watt. Con le funzioni attive, il consumo oscillava tra i 12,8 e i 75,4 watt. In generale, gli switch Cisco consumavano meno rispetto ad altri switch di pari categoria.

Consumo energetico Cisco con EEE

Cisco supporta IEEE 802.az EEE. L'energia del trasmettitore si riduce se la porta è attiva o se il traffico di burst viene monitorato. Gli switch di D-Link, Netgear e HP analizzati non supportano tale funzione.

Per verificare la funzione di risparmio energetico EEE, le prima e le ultime porte sono state collegate al generatore di traffico Ixia XM12, mentre tutte le altre erano collegate a serpente. Ad esempio, le porte 2 e 3 erano configurate sulla stessa VLAN, mentre la 3 era collegata esternamente alla 4 mediante un cavo crossover (incrociato) di rete. Tutte le porte dello switch possono visualizzare il medesimo burst di traffico in ingresso nella prima porta e in uscita nell'ultima. Tale configurazione rispettava un whitepaper rilasciato da Cisco e Intel nel 2011.

Il generatore di traffico Ixia è stato configurato in modo da simulare utenti di PC portatili e desktop. Lo schema dei dati era costituito da un traffico di burst con un utilizzo dei collegamenti pari al 100%. Ciascun burst di traffico era costituito da 1.000 pacchetti da 64 byte con un intervallo di essi compreso tra 96 nanosecondi e 110 millisecondi.

Risparmio energetico con EEE attiva e un profilo di traffico burst

Cisco SG500-28P

IBG	Watt	Risparmio energetico per porta (mW)
96ns	34.1	0
1.4ms	29.3	200
3ms	27.0	295.8
5.4ms	25.9	341.6
8ms	25.4	362.5
12.5ms	25.0	379.1
18ms	24.8	387.5
28ms	24.6	395.8
50ms	24.5	400
100ms	24.3	408.3
110ms	24.3	408.3
Risparmio nel migliore dei casi: 9.8W		

Cisco SG500-28

IBG	Watt	Risparmio energetico per porta (mW)
96ns	22.5	0
1.4ms	18.0	187.5
3ms	15.8	279.1
5.4ms	14.7	325.0
8ms	14.2	345.8
12.5ms	13.8	362.5
18ms	13.6	370.8
28ms	13.5	375.0
50ms	13.4	379.1
100ms	13.3	383.3
110ms	13.3	383.3
Risparmio nel migliore dei casi: 9.2W		

Cisco SG500X-48P

IBG	Watt	Risparmio energetico per porta (mW)
96ns	74.4	0
1.4ms	65.9	184.7
3ms	62.0	269.5
5.4ms	60.0	313.0
8ms	59.1	332.6
12.5ms	58.3	350.0
18ms	58.0	356.5
28ms	57.7	363.0
50ms	57.4	369.5
100ms	57.2	373.9
110ms	57.2	373.9
Risparmio nel migliore dei casi: 17.2W		

Cisco SG500X-48

IBG	Watt	Risparmio energetico per porta (mW)
96ns	58.0	0
1.4ms	49.2	191.3
3ms	45.0	282.6
5.4ms	43.0	326.0
8ms	42.1	345.6
12.5ms	41.5	358.6
18ms	41.1	367.3
28ms	40.9	371.7
50ms	40.7	376.0
100ms	40.5	380.4
110ms	40.4	382.6
Risparmio nel migliore dei casi: 17.6W		

Cisco SG500-52P

IBG	Watt	Risparmio energetico per porta (mW)
96ns	62.4	0
1.4ms	53.6	183.3
3ms	49.4	270.8
5.4ms	47.3	314.5
8ms	46.4	333.3
12.5ms	45.7	347.9
18ms	45.4	354.1
28ms	45.1	360.4
50ms	44.8	366.6
100ms	44.6	370.8
110ms	44.5	372.9
Risparmio nel migliore dei casi: 17.9W		

Cisco SG500-52

IBG	Watt	Risparmio energetico per porta (mW)
96ns	46.1	0
1.4ms	36.3	204.1
3ms	32	293.7
5.4ms	29.8	339.5
8ms	28.9	358.3
12.5ms	28.1	375
18ms	27.7	383.3
28ms	27.5	387.5
50ms	27.2	393.7
100ms	27.1	395.8
110ms	27.1	395.8
Risparmio nel migliore dei casi: 19W		

Cisco SG500X-24P

IBG	Watt	Risparmio energetico per porta (mW)
96ns	53.9	0
1.4ms	49.7	190.9
3ms	47.9	272.7
5.4ms	47.0	313.6
8ms	46.5	336.3
12.5ms	46.1	354.5
18ms	46.0	359
28ms	45.9	363.6
50ms	45.8	368.1
100ms	45.7	372.7
110ms	45.7	372.7
Risparmio nel migliore dei casi: 8.2W		

Cisco SG500X-24

IBG	Watt	Risparmio energetico per porta (mW)
96ns	35.8	0
1.4ms	31.3	204.5
3ms	29.3	295.4
5.4ms	28.3	340.9
8ms	27.8	363.6
12.5ms	27.4	381.8
18ms	27.2	390.9
28ms	27.1	395.4
50ms	27.0	400
100ms	26.9	404.5
110ms	26.9	404.5
Risparmio nel migliore dei casi: 8.9W		

Cisco

Con la funzione EEE attiva, Cisco ha riscontrato un notevole risparmio energetico. Dato che l'intervallo tra burst è aumentato e l'utilizzo della larghezza di banda si è ridotto, EEE è riuscito a sfruttare sempre di più i momenti di inattività del traffico di burst. Sullo switch SG500-52 sono stati risparmiati fino a 19 watt, corrispondenti a un risparmio energetico del 41% sul valore di utilizzo standard del 100%.

Netgear

Gli switch Netgear analizzati non erano dotati di alcuna funzione di risparmio energetico. Il consumo energetico oscillava tra i 90.2 e i 107.4 watt.

D-Link

Gli switch D-Link disponevano di alcune funzioni di risparmio energetico. Una funzione prevede la disattivazione dei LED presenti sulla porta. Un'altra funzione è in grado di rilevare se la porta è in uso. Se non utilizzata, la porta può essere arrestata. La funzione di risparmio energetico relativa all'individuazione della lunghezza, nota come "di raggiungimento breve", riduce l'energia del trasmettitore quando vengono utilizzati i cavi più corti. Con le funzioni di risparmio energetico disattivate, gli switch consumavano tra i 56,6 e i 65,1 watt. Con tutte le funzioni attive, gli switch consumavano tra i 56,2 e i 63,6 watt.

HP

Questi switch HP non presentano alcuna funzione di risparmio energetico. Il consumo energetico oscillava tra i 60 e i 101,4 watt. Gli switch HP supportano PoE+ che consuma più energia dal momento che fornisce alle porte una maggiore quantità di watt.

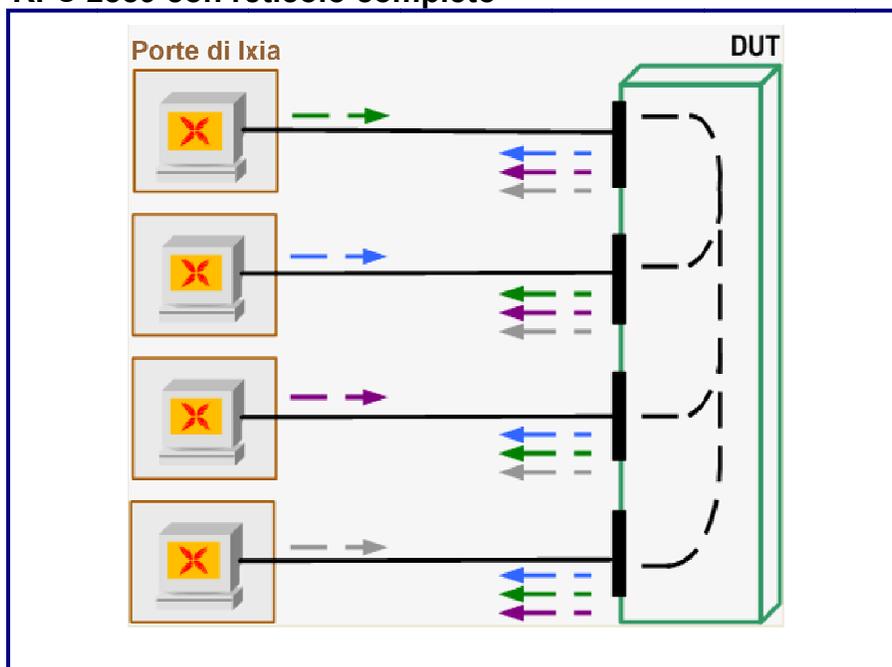
5.0 Test delle prestazioni

Il test delle prestazioni è stato effettuato per controllare che non si verificasse alcuna perdita di frame in caso di invio o ricezione di traffico a velocità di banda. Inoltre, ogni singolo switch è stato testato per verificare le voci della tabella MAC di dimensione massima. L'utilizzo della CPU è stato registrato durante l'apprendimento degli indirizzi MAC da parte dello switch.

5.1 Throughput a reticolo completo

Il test del throughput a reticolo completo verifica il throughput incrociato dei processori registrando l'eventuale perdita di frame. Ciascuna porta del generatore di traffico invia traffico al dispositivo oggetto del test (DUT), ricevendo traffico dalle altre porte, come indicato di seguito. Gli switch sono stati raggruppati in categorie omogenee per garantire la correttezza del test e dei confronti.

RFC 2889 con reticolo completo



Test RFC 2889 con reticolo completo che illustra il flusso del traffico fra il generatore del carico e il dispositivo oggetto del test.

Throughput e perdita di frame

Gigabit non-PoE		Porte	Throughput			Perdita di frame		
			64	512	1518	64	512	1518
Cisco	SG500-28	28	151134	190906	195784	0	0	0
	SG500-52	52	290643	367128	376507	0	0	0
	SG500X-24	24	139508	176221	180724	0	0	0
	SG500X-48	48	279017	352443	361446	0	0	0
D-Link	DGS-3120-48TC	48	279017	352443	361446	0	0	0
HP	2910a1-24G	24	139508	176221	180724	0	0	0
	2910a1-48G	48	279017	352443	361446	0	0	0
Netgear	GSM7352S	48	279017	352443	361446	0	0	0
Gigabit PoE		Porte	Throughput			Perdita di frame		
			64	512	1518	64	512	1518
Cisco	SG500-28P	28	151134	190906	195784	0	0	0
	SG500-52P	52	290643	367128	376507	0	0	0
	SG500X-24P	24	139508	176221	180724	0	0	0
	SG500X-48P	48	279017	352443	361446	0	0	0
D-Link	DGS-3120-48PC	48	279017	352443	361446	0	0	0
HP	2910a1-24G-PoE	24	139508	176221	180724	0	0	0
	2910a1-48G-PoE	48	279017	352443	361446	0	0	0
Netgear	GSM7252PS	48	279017	352443	361446	0	0	0
Non PoE 10/100		Porte	Throughput			Perdita di frame		
			64	512	1518	64	512	1518
Cisco	SF500-24	24	13950	17622	18072	0	0	0
PoE 10/100		Porte	Throughput			Perdita di frame		
			64	512	1518	64	512	1518
Cisco	SF500-48P	48	27901	35243	36144	0	0	0

Tutti gli switch analizzati ed eseguiti a velocità di banda, senza perdita di frame.

I risultati del test sul throughput con reticolo completo non hanno presentato alcuna perdita di frame, per nessuno degli switch analizzati.

Ogni switch è stato eseguito a velocità di banda e non è stata riscontrata alcuna perdita di frame, indipendentemente dalla dimensione del frame. Cisco SG-500-52P è risultato quello con il throughput più alto di tutti i prodotti analizzati.

5.2 Dimensione della tabella MAC

La capacità di apprendimento degli indirizzi MAC da parte di uno switch è stata messa alla prova registrando la dimensione massima della tabella MAC appresa. Durante l'apprendimento della tabella MAC di dimensione massima disponibile da parte dello switch, è stato registrato l'utilizzo della CPU.

La dimensione della tabella è stata verificata inviando indirizzi MAC casuali allo switch e visualizzando la dimensione della tabella nell'interfaccia grafica utente o nella CLI. L'utilizzo della CPU è stato registrato durante l'apprendimento degli indirizzi MAC da parte dello switch. L'utilizzo della CPU indica l'efficienza del processore dello switch durante la realizzazione della tabella MAC.

Gli switch Cisco, HP e D-Link hanno rilevato 16.384 indirizzi MAC, Netgear ne ha rilevati 8.192. Tutti gli switch hanno realizzato la propria tabella MAC dalle dimensioni massime, non raggiunte invece dagli switch HP e Netgear, indipendentemente dalla velocità di rilevamento. Nella tabella di seguito è possibile consultare cifre più precise.

In generale, gli switch hanno mantenuto bassa la percentuale di utilizzo della CPU. A dispetto dell'elevato utilizzo della CPU negli switch D-Link (56%), la percentuale di utilizzo della CPU negli switch Cisco era la più bassa (6%). Questo è dovuto al fatto che, in stato di inattività, la CPU degli switch D-Link raggiungeva una percentuale di utilizzo del 16%. I valori di inattività di tutti gli altri switch oscillavano tra lo 0% e l'8%. Un utilizzo elevato della CPU influisce sulle prestazioni di altre attività che richiedono un utilizzo intensivo della CPU, ad esempio il routing, la gestione e la protezione da attacchi DoS.

L'interfaccia grafica utente è stata utilizzata per verificare le dimensioni della tabella MAC negli switch Cisco, D-Link e Netgear. Per ottenere le dimensioni della tabella MAC negli switch HP è stata utilizzata una CLI.

Dimensioni della tabella degli indirizzi MAC e utilizzo della CPU

Configurazione	Modello	Valore della scheda tecnica	Dimensione della tabella osservata	Utilizzo della CPU durante l'apprendimento
Cisco	SF500-24	16,384	16,384	13%
	SF500-48P	16,384	16,384	20%
	SG500-28	16,384	16,384	13%
	SG500-28P	16,384	16,384	11%
	SG500-52	16,384	16,384	10%
	SG500-52P	16,384	16,384	26%
	SG500X-24	16,384	16,384	6%
	SG500X-24P	16,384	16,384	24%
	SG500X-48	16,384	16,384	10%
HP	2910al-24G	16,384	16,296	16%
	2910al-24G-PoE+	16,384	16,363	16%
	2910al-48G	16,384	16,363	8%
	2910al-48G-PoE+	16,384	16,356	11%
D-Link	DGS-3120-48PC	16,384	16,384	53%
	DGS-3120-48TC	16,384	16,384	56%
Netgear	GSM7252PS	8,192	8,190	20%
	GSM7352S	8,192	8,190	15%

Tutti gli switch hanno ottenuto una tabella MAC di dimensione massima tranne gli switch HP e Netgear.

6.0 Sicurezza e affidabilità

È stata analizzata l'affidabilità e la sicurezza di ogni switch con gli strumenti Mu Studio Security. Sono state eseguite varie mutazioni di protocollo e attacchi DoS su ogni switch per controllare gli effetti sull'interfaccia grafica utente e per valutare l'utilizzo della CPU durante l'attacco. Alcuni attacchi di prova sono falliti perché lo switch ha reagito correttamente bloccando il traffico. All'interno della tabella, nella colonna Errori, questi attacchi sono contrassegnati come N/D, dal momento che durante la strumentazione lo strumento di attacco non ha ottenuto risposte. Lo stato Operativo indica che durante il test non si sono verificati errori relativi al dispositivo. Tutti gli errori specifici sono stati rilevati in quanto tali.

6.1 Reattività dell'interfaccia di gestione dello switch in caso di attacco

Sono stati eseguiti test sulle prestazioni dell'interfaccia grafica utente Web durante mutazioni di protocollo e attacchi DoS. Questo test dimostra l'efficacia nella riduzione degli attacchi intensi in termini di utilizzo della CPU, cercando di preservare la gestibilità. Se l'interfaccia grafica utente evidenzia un significativo degrado o una carenza di reattività, la funzione di blocco degli attacchi DoS potrebbe essere inefficace, incidendo negativamente sulla funzionalità dello switch. Nel test, Cisco è stato l'unico fornitore a superare tutti i test senza errori.

Cisco SF500-48P

Cisco SF500-48P	% media di utilizzo della CPU	Interfaccia grafica utente	Errori	Numero di mutazioni o durata degli attacchi	Commenti
ARP	5.40%	Operativo	Nessun errore	465 mutazioni	Messaggi ARP
DHCP	6.20%	Operativo	Nessun errore	11.843 mutazioni	Messaggi INFORM
ICMPv6	11.10%	Operativo	Nessun errore	42.981 mutazioni	Richieste echo, richieste echo frammentate
ICMPv6	17.12%	Operativo	Nessun errore	11.787 mutazioni	Messaggi con destinazione non raggiungibile, Messaggi richieste echo, Messaggi annuncio router adiacente, Messaggi richieste router adiacente, Messaggi pacchetto troppo grande, Messaggi problema relativo ai parametri, Messaggi annuncio router
IPv4	10.21%	Operativo	Nessun errore	31.129 mutazioni	Datagrammi frammentati, datagrammi IPv4
IPv6	17.80%	Operativo	Nessun errore	16.352 mutazioni	Frammenti IPv6, datagrammi IPv6
TCP	10.06%	Operativo	Nessun errore	3.417 mutazioni	Messaggi handshake
UDP	5.72%	Operativo	Nessun errore	6.411 mutazioni	Datagrammi IPv4
Flood ICMP	9.72%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Ampio ping flood	9.30%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Flood SYN FIN di TCP	6.00%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN FIN di TCP
Flood SYN di TCP	15.83%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Esplorazione TCP IPv6	5.00%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood di esplorazione TCP
TCP SYN e FIN IPv6	4.50%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN e FIN di TCP
Flood SYN di TCP IPv6	11.46%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Flooding UDP IPv6	12.60%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flooding UDP

Cisco SG500X-48

Cisco SG500-48	% media di utilizzo della CPU	Interfaccia grafica utente	Errori	Numero di mutazioni o durata degli attacchi	Commenti
ARP	2.57%	Operativo	Nessun errore	465 mutazioni	Messaggi ARP
DHCP	6.85%	Operativo	Nessun errore	11.843 mutazioni	Messaggi INFORM
ICMPv6	5.20%	Operativo	Nessun errore	42.981 mutazioni	Richieste echo, richieste echo frammentate
ICMPv6	16.50%	Operativo	Nessun errore	11.787 mutazioni	Messaggi con destinazione non raggiungibile, Messaggi richieste echo, Messaggi annuncio router adiacente, Messaggi richieste router adiacente, Messaggi pacchetto troppo grande, Messaggi problema relativo ai parametri, Messaggi annuncio router
IPv4	6.42%	Operativo	Nessun errore	31.129 mutazioni	Datagrammi frammentati, datagrammi IPv4
IPv6	9.83%	Operativo	Nessun errore	16.352 mutazioni	Frammenti IPv6, datagrammi IPv6
TCP	6.66%	Operativo	Nessun errore	3.417 mutazioni	Messaggi handshake
UDP	4.88%	Operativo	Nessun errore	6.411 mutazioni	Datagrammi IPv4
Flood ICMP	4.87%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Ampio ping flood	6.30%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Flood SYN FIN di TCP	6.35%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN FIN di TCP
Flood SYN di TCP	8.90%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Esplorazione TCP IPv6	3.00%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood di esplorazione TCP
TCP SYN e FIN IPv6	3.00%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN e FIN di TCP
Flood SYN di TCP IPv6	8.38%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Flooding UDP IPv6	9.77%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flooding UDP

Cisco SG500-52P

Cisco SG500-52P	% media di utilizzo della CPU	Interfaccia grafica utente	Errori	Numero di mutazioni o durata degli attacchi	Commenti
ARP	4.27%	Operativo	Nessun errore	465 mutazioni	Messaggi ARP
DHCP	7.07%	Operativo	Nessun errore	11.843 mutazioni	Messaggi INFORM
ICMPv6	13.50%	Operativo	Nessun errore	42.981 mutazioni	Richieste echo, richieste echo frammentate
ICMPv6	18.66%	Operativo	Nessun errore	11.787 mutazioni	Messaggi con destinazione non raggiungibile, Messaggi richieste echo, Messaggi annuncio router adiacente, Messaggi richieste router adiacente, Messaggi pacchetto troppo grande, Messaggi problema relativo ai parametri, Messaggi annuncio router
IPv4	14.66%	Operativo	Nessun errore	31.129 mutazioni	Datagrammi frammentati, datagrammi IPv4
IPv6	8.63%	Operativo	Nessun errore	16.352 mutazioni	Frammenti IPv6, datagrammi IPv6
TCP	11.70%	Operativo	Nessun errore	3.417 mutazioni	Messaggi handshake
UDP	7.50%	Operativo	Nessun errore	6.411 mutazioni	Datagrammi IPv4
Flood ICMP	8.50%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Ampio ping flood	11.27%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Flood SYN FIN di TCP	6.23%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN FIN di TCP
Flood SYN di TCP	7.20%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Esplorazione TCP IPv6	7.75%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood di esplorazione TCP
TCP SYN e FIN IPv6	7.22%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN e FIN di TCP
Flood SYN di TCP IPv6	6.63%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Flooding UDP IPv6	10.33%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flooding UDP

Netgear GSM7252PS

Netgear GSM7252PS	% media di utilizzo della CPU	Interfaccia grafica utente	Errori	Numero di mutazioni o durata degli attacchi	Commenti
ARP	Non eseguito*	N/D	N/D	465 mutazioni	Messaggi ARP
DHCP	4.35%	Operativo	Nessun errore	11.843 mutazioni	Messaggi INFORM
ICMPv6	6.50%	Operativo	Nessun errore	42.981 mutazioni	Richieste echo, richieste echo frammentate
ICMPv6	Impreciso**	Parzialmente non disponibile	75 Livello alto	11.787 mutazioni	Messaggi con destinazione non raggiungibile, Messaggi richieste echo, Messaggi annuncio router adiacente, Messaggi richieste router adiacente, Messaggi pacchetto troppo grande, Messaggi problema relativo ai parametri, Messaggi annuncio router
IPv4	6.12%	Parzialmente non disponibile	Nessun errore	31.129 mutazioni	Datagrammi frammentati, datagrammi IPv4
IPv6	5.02%	Operativo	Nessun errore	16.352 mutazioni	Frammenti IPv6, datagrammi IPv6
TCP	N/D	Non operativo	N/D	3.417 mutazioni	Messaggi handshake
UDP	4.29%	Operativo	Nessun errore	6.411 mutazioni	Datagrammi IPv4
Flood ICMP	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Ampio ping flood	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Flood SYN FIN di TCP	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN FIN di TCP
Flood SYN di TCP	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Esplorazione TCP IPv6	3.30%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood di esplorazione TCP
TCP SYN e FIN IPv6	3.63%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN e FIN di TCP
Flood SYN di TCP IPv6	3.58%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Flooding UDP IPv6	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flooding UDP

*Non è stato possibile eseguire il test perché lo switch non ha accettato i messaggi ARP.

**I dati relativi all'utilizzo della CPU non venivano visualizzati correttamente nell'interfaccia grafica utente, generando letture della CPU imprecise.

Durante il test sulla mutazione del protocollo ICMPv6, per una parte del test non è stato possibile accedere all'interfaccia grafica utente. Anche durante il test sulla mutazione del protocollo IPv4, per una parte del test l'interfaccia grafica utente non è stata accessibile. Per l'intera durata del test sulla mutazione del protocollo TCP, l'interfaccia grafica utente non è stata disponibile. I flood UDP IPv6, SYN TCP, FIN SYN TCP, ampio ping e ICMP hanno reso inaccessibile l'interfaccia grafica utente.

Netgear GSM7352S

Netgear GSM7352S	% media di utilizzo della CPU	Interfaccia grafica utente	Errori	Numero di mutazioni o durata degli attacchi	Commenti
ARP	Non eseguito*	N/D	N/D	465 mutazioni	Messaggi ARP
DHCP	4.41%	Operativo	Nessun errore	11.843 mutazioni	Messaggi INFORM
ICMPv6	4.99%	Operativo	Nessun errore	42.981 mutazioni	Richieste echo, richieste echo frammentate
ICMPv6	Impreciso**	Parzialmente non disponibile	75 Livello alto	11.787 mutazioni	Messaggi con destinazione non raggiungibile, Messaggi richieste echo, Messaggi annuncio router adiacente, Messaggi richieste router adiacente, Messaggi pacchetto troppo grande, Messaggi problema relativo ai parametri, Messaggi annuncio router
IPv4	6.13%	Parzialmente non disponibile	Nessun errore	31.129 mutazioni	Datagrammi frammentati, datagrammi IPv4
IPv6	7.46%	Operativo	Nessun errore	16.352 mutazioni	Frammenti IPv6, datagrammi IPv6
TCP	N/D	Non operativo	N/D	3.417 mutazioni	Messaggi handshake
UDP	4.02%	Operativo	Nessun errore	6.411 mutazioni	Datagrammi IPv4
Flood ICMP	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Ampio ping flood	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Flood SYN FIN di TCP	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN FIN di TCP
Flood SYN di TCP	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Esplorazione TCP IPv6	3.93%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood di esplorazione TCP
TCP SYN e FIN IPv6	3.43%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN e FIN di TCP
Flood SYN di TCP IPv6	3.40%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Flooding UDP IPv6	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flooding UDP

*Non è stato possibile eseguire il test perché lo switch non ha accettato i messaggi ARP.

**I dati relativi all'utilizzo della CPU non venivano visualizzati correttamente nell'interfaccia grafica utente, generando letture della CPU imprecise.

Durante il test sulla mutazione del protocollo ICMPv6, per una parte del test non è stato possibile accedere all'interfaccia grafica utente. Anche durante il test sulla mutazione del protocollo IPv4, per una parte del test l'interfaccia grafica utente non è stata accessibile. Per l'intera durata del test sulla mutazione del protocollo TCP, l'interfaccia grafica utente non è stata disponibile. I flood UDP IPv6, SYN TCP, FIN SYN TCP, ampio ping e ICMP hanno reso inaccessibile l'interfaccia grafica utente.

Durante il test su ICMPv6, la CPU veniva visualizzata in modo errato nell'interfaccia grafica utente. Durante il test, la media di 5 minuti non veniva più mostrata e non era più possibile visualizzare i processi che, invece, prima dell'attacco potevano essere visualizzati. Anche dalla media di utilizzo della CPU si evince che l'utilizzo di questa era pari allo 0%.

D-Link (serie DGS-3120)

D-Link DGS-3120-48TC	% media di utilizzo della CPU	Interfaccia grafica utente	Errori	Numero di mutazioni o durata degli attacchi	Commenti
ARP	16%	Operativo	Nessun errore	465 mutazioni	Messaggi ARP
DHCP	16%	Operativo	Nessun errore	11.843 mutazioni	Messaggi INFORM
ICMPv6	24% - con interfaccia grafica utente disponibile	Disponibile parzialmente*	N/D	42.981 mutazioni	Richieste echo, richieste echo frammentate
ICMPv6	22%	Disponibile parzialmente*	N/D	11.787 mutazioni	Messaggi con destinazione non raggiungibile, Messaggi richieste echo, Messaggi annuncio router adiacente, Messaggi richieste router adiacente, Messaggi pacchetto troppo grande, Messaggi problema relativo ai parametri, Messaggi annuncio router
IPv4	23%	Disponibile parzialmente*	N/D	31.129 mutazioni	Datagrammi frammentati, datagrammi IPv4
IPv6	19%	Disponibile parzialmente*	N/D	16.352 mutazioni	Frammenti IPv6, datagrammi IPv6
TCP	22%	Operativo	Nessun errore	3.417 mutazioni	Messaggi handshake
UDP	17%	Operativo	Nessun errore	6.411 mutazioni	Datagrammi IPv4
Flood ICMP	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Ampio ping flood	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Flood SYN FIN di TCP	N/D	Non operativo*	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN FIN di TCP
Flood SYN di TCP	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Esplorazione TCP IPv6	92.00%	Poco reattivo	N/D	Durata 5 minuti	Flood di esplorazione TCP
TCP SYN e FIN IPv6	90.00%	Poco reattivo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN e FIN di TCP
Flood SYN di TCP IPv6	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Flooding UDP IPv6	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flooding UDP

**Non è stato possibile completare il test. Per accedere all'interfaccia grafica utente, è stato necessario riavviare lo switch.*

Durante i test sulla mutazione dei protocolli ICMPv4, ICMPv6, IPv4 e IPv6, l'interfaccia grafica utente è stata parzialmente disponibile. La media di utilizzo della CPU era compresa tra il 19% e il 24%. È stato possibile accedere all'interfaccia grafica per entrambe le esplorazioni TCP IPv6, FIN e SYN TCP IPv6, la CPU ha raggiunto il 92% di utilizzo e l'interfaccia grafica utente ha mostrato poca reattività.

HP serie 2910a1

HP 2910a1-24G	% media di utilizzo della CPU	Interfaccia grafica utente	Errori	Numero di mutazioni o durata degli attacchi	Commenti
ARP	4.00%	Operativo	Nessun errore	465 mutazioni	Messaggi ARP
DHCP	4.50%	Operativo	Nessun errore	11.843 mutazioni	Messaggi INFORM
ICMPv6	7.00%	Operativo	Impossibile eseguire	42.981 mutazioni	Richieste echo, richieste echo frammentate
ICMPv6	4.00%	Operativo	2 Livello alto	11.787 mutazioni	Messaggi con destinazione non raggiungibile, Messaggi richieste echo, Messaggi annuncio router adiacente, Messaggi richieste router adiacente, Messaggi pacchetto troppo grande, Messaggi problema relativo ai parametri, Messaggi annuncio router
IPv4	4.00%	Operativo	1 Livello basso	31.129 mutazioni	Datagrammi frammentati, datagrammi IPv4
IPv6	4.00%	Operativo	Nessun errore	16.352 mutazioni	Frammenti IPv6, datagrammi IPv6
TCP	4.50%	Operativo	Nessun errore	3.417 mutazioni	Messaggi handshake
UDP	4.00%	Operativo	Nessun errore	6.411 mutazioni	Datagrammi IPv4
Flood ICMP	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Ampio ping flood	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Richieste Echo ICMPv4
Flood SYN FIN di TCP	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN FIN di TCP
Flood SYN di TCP	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Esplorazione TCP IPv6	3.00%	Operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood di esplorazione TCP
TCP SYN e FIN IPv6	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN e FIN di TCP
Flood SYN di TCP IPv6	4.00%	Disponibile parzialmente	N/D	Durata 5 minuti	Flood SYN di TCP
Flooding UDP IPv6	N/D	Non operativo	N/D	Durata 5 minuti	Flooding UDP

Durante i test sulla mutazione di protocollo, il 2910a1-24G è rimasto operativo. Tuttavia durante gli attacchi DoS, l'interfaccia grafica utente funzionava soltanto per l'esplorazione TCP IPv6 e per i flood SYN TCP IPv6.

7.0 Semplicità di utilizzo

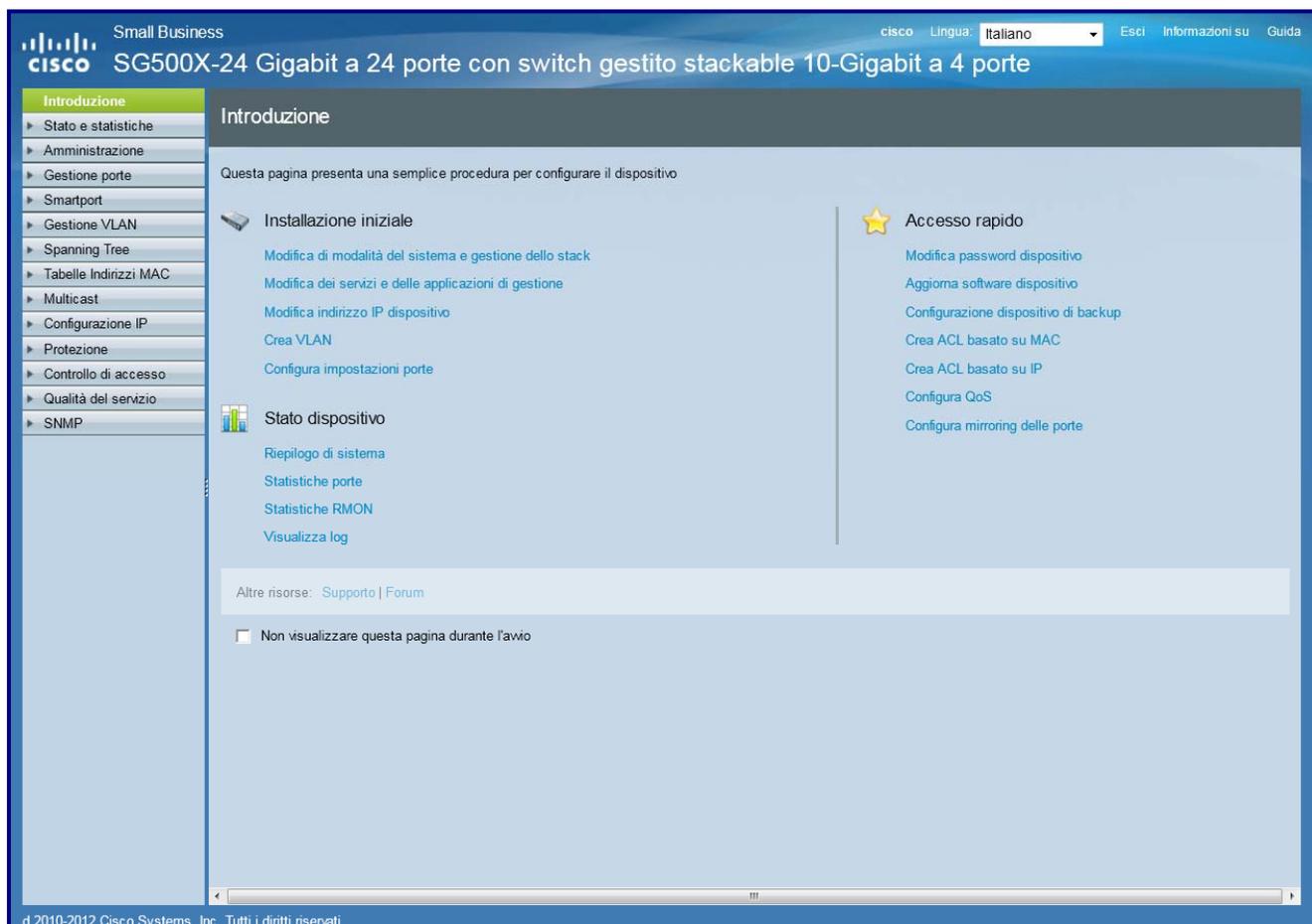
Gli switch PMI dovrebbero essere dotati di un'interfaccia grafica utente che consenta di apportare modifiche alla configurazione in modo semplice. L'interfaccia grafica utente dovrebbe essere di facile lettura e le intestazioni dovrebbero avere nomi appropriati così da agevolare l'utilizzo delle opzioni di configurazione.

Tutti gli switch erano dotati di un'interfaccia grafica utente Web per le funzioni di amministrazione e monitoraggio. Nella sezione seguente vengono analizzate le differenze fra le interfacce Web e la loro semplicità di utilizzo. Vengono trattati anche dettagli sull'utilizzo delle interfacce grafiche utente da parte dei fornitori.

7.1 Cisco (serie SF500, SG500, SG500X)

La famiglia di switch Cisco disponeva di un'interfaccia grafica utente Web ordinata e organizzata. La barra del menu contiene tutte le funzioni necessarie, divise in categorie semplici da identificare. La seguente immagine illustra la schermata Introduzione che viene visualizzata dopo aver eseguito l'accesso.

Schermata Introduzione di Cisco



Interfaccia grafica utente Web Cisco che contiene le opzioni del menu per le impostazioni di configurazione.

Tutti gli switch Cisco avevano la stessa progettazione di interfaccia. Gli switch Cisco possono essere configurati con interfaccia grafica utente tedesca, francese, spagnola, italiana, cinese e inglese. Inoltre, Cisco fornisce delle tabelle tramite cui è possibile ricercare all'interno di uno stack alcuni elementi, ad esempio gli indirizzi di gruppo e MAC.

La pagina di introduzione presenta le opzioni di configurazione rapida, necessarie al primo utilizzo. Dalla pagina di introduzione è possibile creare nuove VLAN o apportare modifiche all'indirizzo l'IP in modo semplice. Una volta completate tutte le configurazioni, la schermata di introduzione può essere disattivata. Quest'ultima verrà sostituita dalla pagina relativa alle statistiche e allo stato in cui viene visualizzata la descrizione del sistema, la versione del firmware e altri dati.

La famiglia di switch Cisco supporta gli ACL basati su MAC, IPv4 e IPv6. Le configurazioni degli ACL erano facilmente reperibili nella scheda di controllo degli accessi. Per agevolare la configurazione, Cisco implementa un flusso di processo, ad esempio ACE collegato a ACL, a sua volta collegato al binding porta. Inoltre, la mappa dei criteri era collegata alla mappa delle classi. È stato possibile creare facilmente ACL basati su MAC e IP, selezionando l'opzione Aggiungi e assegnando un nome alla regola ACL. L'applicazione di regole specifiche a un ACL per impedire, permettere o arrestare è stata effettuata negli eventi ACE basati su IPv4, IPv6 o MAC. Le regole ACL possono essere aggiunte, eliminate o aggiornate dall'interfaccia grafica utente. Le configurazioni ACL potevano essere eseguite anche nella CLI.

Le configurazioni VLAN erano disponibili anche nell'interfaccia grafica utente, nella sezione dedicata alla gestione delle VLAN. Con l'opzione VLAN, gli utenti possono creare assegnazioni di porta e VLAN. Con la porta a VLAN, una porta può essere esclusa o vietata, con tag e senza tag.

Un'altra opzione di menu rivelatasi utile è la pagina Appartenenza a VLAN basata su porta, che fornisce una panoramica delle porte assegnate alle VLAN. Inoltre, nella CLI di Cisco sono disponibili le opzioni di configurazione della VLAN.

In generale, l'interfaccia grafica utente di Cisco era facile da esplorare e consentiva di individuare e apportare modifiche alla configurazione in modo semplice.

7.2 Netgear serie GSM7252PS e GSM7352S

Gli switch di serie GSM7252PS e GSM7352S avevano entrambi la medesima progettazione delle interfacce. È stato semplice navigare all'interno dell'interfaccia grafica utente così come individuare le opzioni di configurazione. Le funzioni presentavano nomi appropriati, agevolando così l'identificazione di specifiche aree di configurazione.

Pagina delle informazioni di sistema Netgear

NETGEAR
Connect with Innovation™

System | Switching | Routing | QoS | Security | Monitoring | Maintenance | Help | Index

Management | Device View | Services | Stacking | SNMP | LLDP | ISDP

System Information

Switch Status

Product Name: GSM73525v2 - 48-Port Gigabit Layer 3 Stackable Managed Switch with 2 10G SFP+ ports

System Name:

System Location:

System Contact:

Login Timeout: 5 (0 to 160) mins

IPv4 Network Interface: [169.254.100.100/255.255.0.0](#)

IPv6 Network Interface: [FE80::C63D:C7FF:FE90:57DB/64](#)

IPv4 Loopback Interface:

IPv6 Loopback Interface:

System Date: JAN 01 00:02:14 1970 (UTC+0:00)

System Up Time: 0 days 0 hours 2 mins 14 secs

System SNMP OID: 1.3.6.1.4.1.4526.100.1.14

System MAC Address: C4:3D:C7:90:57:DB

Supported Java Plugin Version: 1.6

FAN Status

Unit ID	1	2	3	4	5	6	7	8
Fan1/PWR		OK						
Fan2/CPU		OK						
Fan3/SYS		OK						
Fan4		NA						

Pagina informativa contenente le informazioni di base sullo switch Netgear.

La pagina ACL è facilmente reperibile nella scheda Protezione. Gli switch Netgear supportavano gli ACL basati su MAC, IPv4 e IPv6. Per creare le regole ACL è bastato aggiungere un ACL nella pagina di configurazione IPv4, IPv6 o MAC e assegnare le regole di permesso o rifiuto agli indirizzi IP o MAC. Le regole ACL potevano essere create anche nella CLI di Netgear.

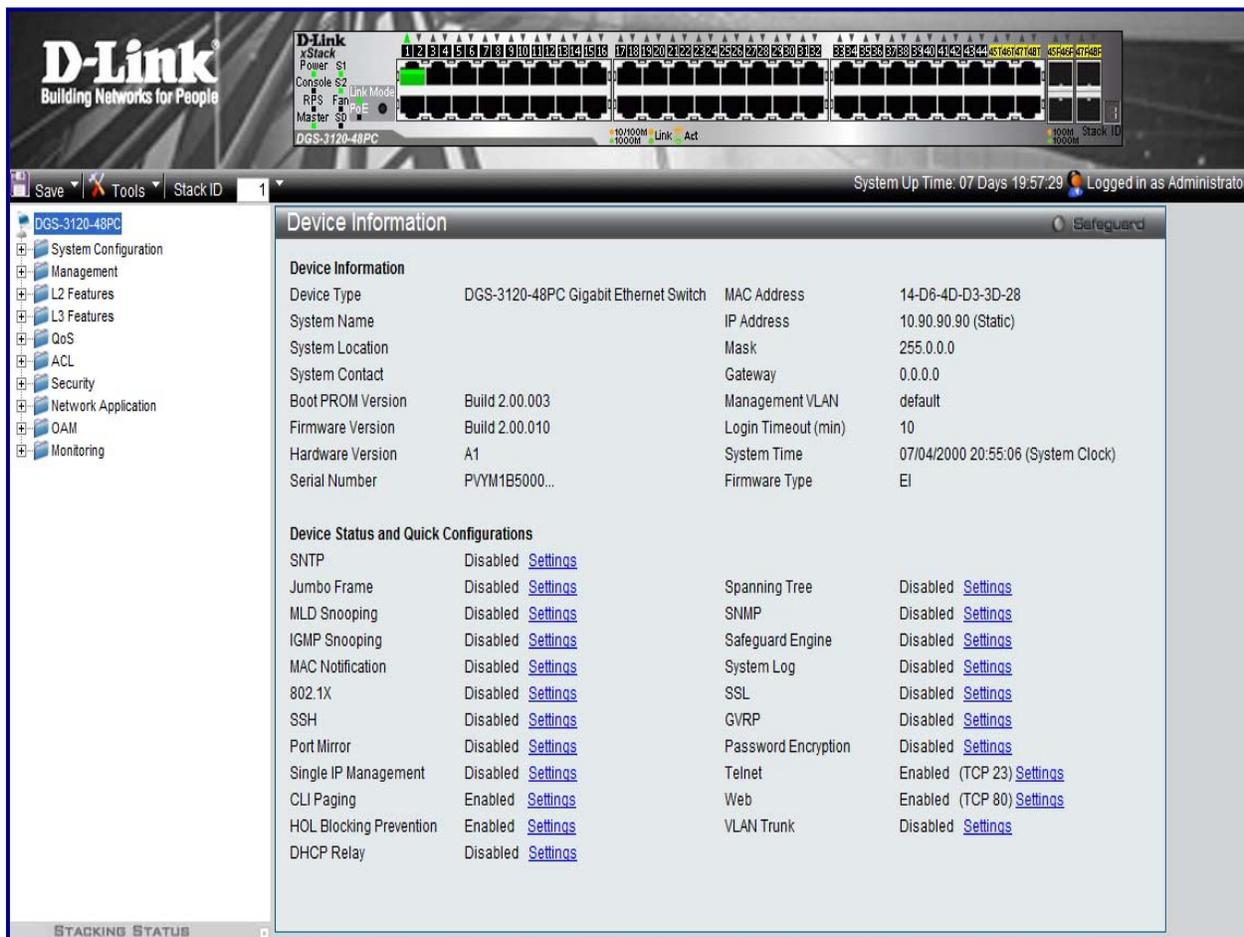
Le VLAN potevano essere configurate anche nell'interfaccia grafica utente di Netgear, dalla scheda Commutazione. Gli utenti possono assegnare le porte alle VLAN e attribuire o meno un tag. Inoltre, Netgear supporta una pagina relativa allo stato delle VLAN, utile per capire a quale VLAN è stata assegnata una determinata porta. Le configurazioni VLAN potevano essere create anche nella CLI di Netgear.

In generale, il layout dell'interfaccia grafica utente era molto intuitivo e consentiva di individuare con facilità le configurazioni delle funzionalità.

7.3 D-Link serie DGS-3120-48PC, DGS-3120-48TC

I due switch D-Link supportavano la medesima progettazione delle interfacce. La barra del menu laterale presentava nomi appropriati, agevolando così l'identificazione di specifiche aree di configurazione. L'immagine dello switch nella parte superiore si è rivelata particolarmente utile in quanto mostrava le porte in uso; tuttavia, veniva visualizzata soltanto l'unità master dello stack, il che avrebbe potuto generare confusione. È possibile fare clic sulle porte in uso per ottenere ulteriori informazioni statistiche sulle porte.

Informazioni sul dispositivo D-Link



La pagina informativa sul dispositivo D-Link fornisce una panoramica sulle statistiche del sistema.

Le opzioni di configurazione ACL sono state facilmente reperibili nella barra laterale del menu ACL. D-Link supporta una configurazione guidata degli ACL che assiste gli utenti nella creazione di ACL basati su IPv4, IPv6 e MAC. È inoltre possibile consultare la pagina dedicata alla configurazione manuale degli ACL. Gli switch D-Link supportavano le configurazioni degli ACL anche nella CLI.

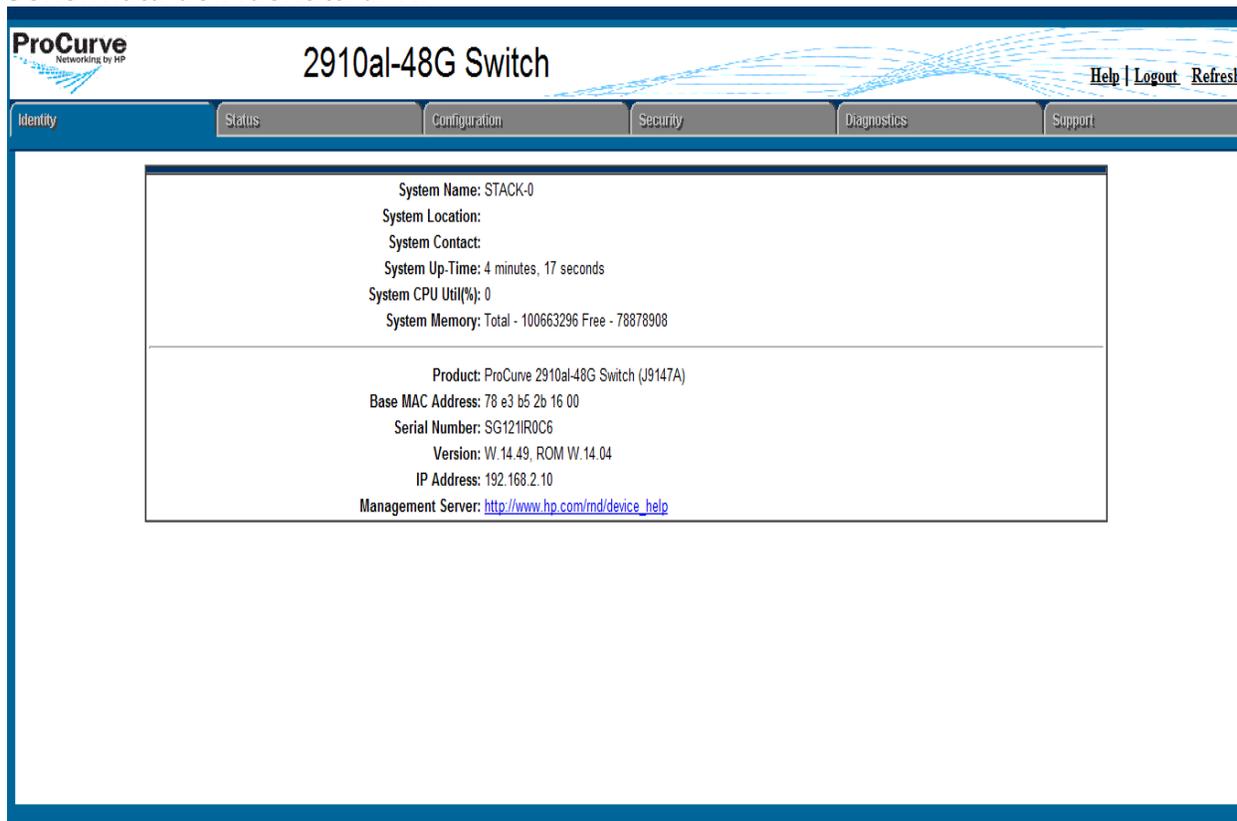
Le configurazioni VLAN, facilmente reperibili nella barra laterale del menu Funzioni L2, potevano essere eseguite anche nell'interfaccia grafica utente. Le VLAN possono essere aggiunte, eliminate o modificate dalla pagina dedicata alle impostazioni VLAN. Gli utenti possono assegnare le porte alle VLAN e attribuire o meno un tag. La CLI poteva essere utilizzata anche per apportare modifiche alla configurazione VLAN.

In generale, l'interfaccia grafica utente D-Link era ben realizzata, le opzioni nella barra del menu laterale presentavano nomi appropriati, agevolando così l'identificazione e la configurazione di determinati criteri.

7.4 HP serie 2910a1

Tutti gli switch di serie 2910a1 avevano la medesima progettazione delle interfacce. L'interfaccia grafica utente presentava un formato a schede nella parte superiore della pagina relativa alle configurazioni. Era facile da esplorare ma non offriva lo stesso numero di funzioni disponibili in altri switch. Le funzioni erano disponibili per la configurazione nella CLI.

Schermata dell'identità di HP



The screenshot displays the 'Identity' page for a ProCurve 2910a1-48G Switch. The page features a navigation bar with tabs for Status, Configuration, Security, Diagnostics, and Support. The main content area is divided into two sections. The top section lists system-level information: System Name (STACK-0), System Location, System Contact, System Up-Time (4 minutes, 17 seconds), System CPU Utilization (0%), and System Memory (Total - 100663296 Free - 78878908). The bottom section lists product and configuration details: Product (ProCurve 2910a1-48G Switch (J9147A)), Base MAC Address (78 e3 b5 2b 16 00), Serial Number (SG121IR0C6), Version (W.14.49, ROM W.14.04), IP Address (192.168.2.10), and Management Server (http://www.hp.com/md/device_help).

La schermata dell'identità di HP mostra le informazioni di base del sistema.

Nell'interfaccia grafica utente era presente la funzione di protezione Indirizzi autorizzati. La funzione Indirizzi autorizzati consente soltanto agli indirizzi IP specificati di accedere all'interfaccia grafica utente dello switch e di eseguire determinate attività. È possibile accedere alla configurazione VLAN tramite l'interfaccia grafica utente e tramite la CLI. Le VLAN potevano essere aggiunte, rimosse o modificate. Le porte potevano essere aggiunte alle VLAN e configurate per un traffico con o senza tag.

L'interfaccia grafica utente HP non supporta le configurazioni ACL. Queste configurazioni vengono eseguite tramite la CLI. Negli switch HP, la configurazione QoS e ACL deve essere eseguita su ogni singolo switch. Non è stato possibile configurare un ACL su uno switch per poi applicarlo su tutte le unità dello stack, perché funziona come un cluster, non come uno stack effettivo.

Inoltre, ogni switch HP ha la propria configurazione per Spanning Tree, agente SNMP e agente RMON. E anche questo è dovuto al clustering. In uno stack effettivo, si esegue un'unica configurazione sull'intero stack.

Riepilogo sulla semplicità di utilizzo

Funzioni	Cisco	HP	NetGear	D-Link
Coerenza di progettazione delle interfacce utente tra i modelli testati	S	S	S	S
Coerenza di interfaccia utente tra tutte le categorie di switch	S	N	N	N
Configurazione ACL nell'interfaccia grafica utente	S	N	S	S
Configurazione dell'intero stack come singola entità	S	N	S	S
Configurazione di numerose lingue locali	S	N	N	N
Tabelle di ricerca per indirizzi Gruppo/MAC	S	N	N	N
Flusso della procedura di configurazione nell'interfaccia grafica utente	S	N	N	N

8.0 Prezzo normalizzato del costo di proprietà

Il costo di proprietà, basato sul prezzo per gigabit e sul costo dello switch per watt PoE, è stato calcolato utilizzando i prezzi di mercato pubblicati, il throughput di gigabit e i watt destinati all'utilizzo del PoE. Dal calcolo di questi valori si ottiene il valore dello switch basato sul costo.

Per un confronto corretto, gli switch sono stati raggruppati in categorie analoghe. Il seguente diagramma presenta i 18 switch con il relativo prezzo per gigabit. I migliori sono quelli che presentano il prezzo per gigabit più basso.

8.1 Confronto tra prezzi per Gigabit

Gigabit non-PoE		Porte	Prezzo per Gigabit
Cisco	SG500-28	28	\$3.77
	SG500-52	52	\$3.70
	SG500X-24	24	\$8.00
	SG500X-48	48	\$6.09
D-Link	DGS-3120-48TC	48	\$4.60
HP	2910al-24G	24	\$11.44
	2910al-48G	48	\$8.16
Netgear	GSM7352S	48	\$8.94
Gigabit PoE		Porte	Prezzo per Gigabit
Cisco	SG500-28P	28	\$5.10
	SG500-52P	52	\$5.53
	SG500X-24P	24	\$9.75
	SG500X-48P	48	\$9.31
D-Link	DGS-3120-48PC	48	\$7.27
HP	2910al-24G-PoE	24	\$8.16
	2910al-48G-PoE	48	\$10.49
Netgear	GSM7252PS	48	\$9.36
Non PoE 10/100		Porte	Prezzo per Gigabit
Cisco	SF500-24	24	\$22.87
PoE 10/100		Porte	Prezzo per Gigabit
Cisco	SF500-48P	48	\$39.58

Il costo dello switch per gigabit era compreso tra i 3,70\$ e i 39,58\$.

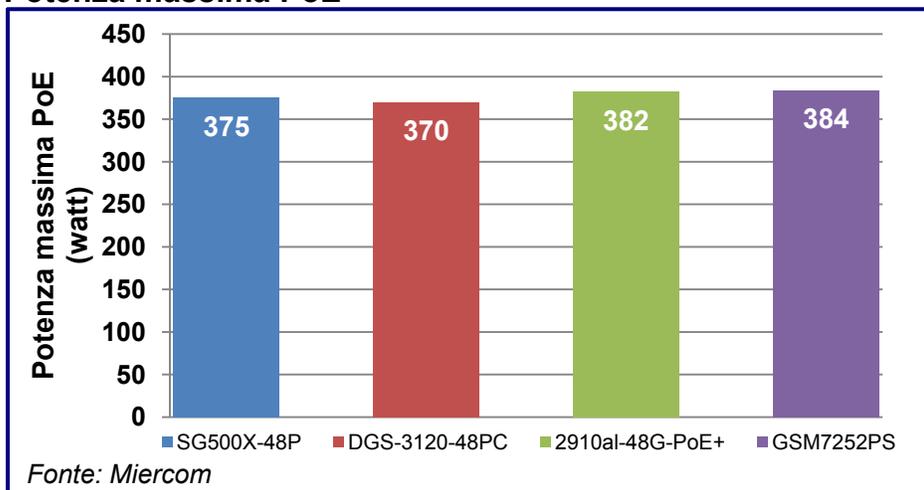
Gli switch Cisco presentavano il prezzo per gigabit più basso.

8.2 Costo dello switch per watt PoE

Il costo dello switch per watt PoE è stato calcolato utilizzando il watt PoE presente nelle schede informative e i prezzi di mercato pubblicati. Per ottenere un valore numerico, bisogna dividere il costo dello switch per il budget di PoE (numero di watt destinati all'utilizzo del PoE). Il valore dello switch è maggiore nei casi in cui è possibile utilizzare una maggiore potenza di PoE.

Per eseguire un confronto reciproco, sono stati scelti gli switch dotati di 48 e 52 porte. Gli switch a 24 porte non sono stati inseriti nel confronto poiché non inviano un numero di watt verso le proprie porte PoE comparabile con quello inviato dagli switch a 48 e 52 porte.

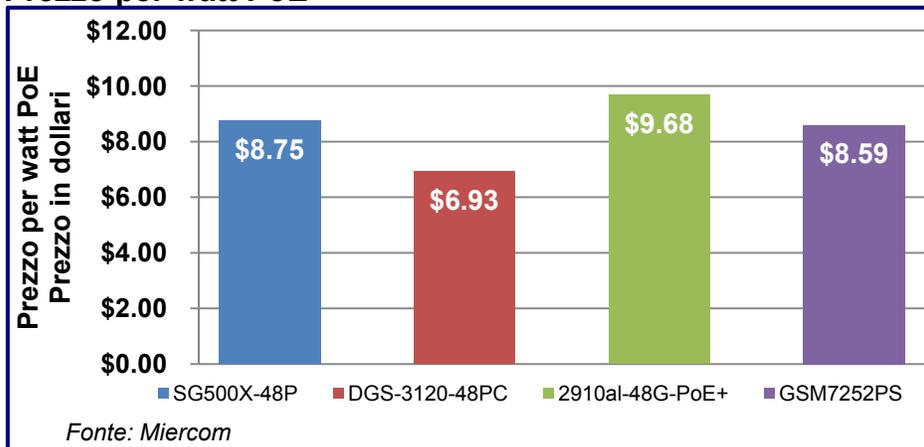
Potenza massima PoE



Potenza massima PoE fornita da ogni switch su tutte le porte.

Le schede tecniche dei fornitori di switch sono state utilizzate per il numero massimo di watt fornito da PoE. Questo valore è stato utilizzato per calcolare il costo dello switch per watt PoE. Questo costo non include le spese per il consumo energetico.

Prezzo per watt PoE



Gli switch D-Link presentano il costo più basso, pari a 6,93\$ per watt PoE

9.0 Risultati

Durante la realizzazione di questa analisi di stacking sono stati raccolti dati molto interessanti. In generale, gli switch Cisco hanno evidenziato prestazioni uguali o superiori rispetto agli altri switch. Gli switch Cisco vantavano il consumo energetico più basso della categoria. Nonostante nell'interfaccia grafica utente degli switch HP si faccia riferimento a uno "stack", questi funzionano come un cluster (anziché come uno stack effettivo), quindi ACL e QoS devono essere configurati separatamente su ogni singolo switch. Nei test di affidabilità, HP, Netgear e D-Link hanno influito negativamente sulla funzionalità degli switch, sia per i pacchetti modificati che per gli attacchi DoS. Gli switch Cisco sono stati gli unici a non risentire degli attacchi diretti.

Riepilogo dello stacking

	Cisco	HP	Netgear GSM7252PS	NetGear GSM7352S	D-Link
Capacità					
Tabella MAC	16,384	16,384	8,192	8,192	16,384
VLAN massime	4,096	256	1,024	4,000	4,000
Regole ACL	2,000	512	1,024	1,024	512
Percorsi IP	128	256	224	480	512
Throughput (velocità di banda)					
VLAN con tag	100%	100%	100%	100%	100%
VLAN senza tag	95%	100%	100%	100%	100%
Consumo energetico					
Funzioni di risparmio energetico	S	N	N	N	S
EEE	S	N	N	N	N
Consumo energetico	Minima	Alto	Alto	Alto	Moderato
Interfaccia grafica utente					
Coerenza di interfaccia utente	S	S	S	S	S
Configurazione dell'intero stack come singola entità	S	N (cluster)	S	S	S
Tabelle di ricerca	S	N	N	N	N
Affidabilità					
Protezione DoS efficace	S	N	N	N	N
Gestione efficace delle mutazioni di protocollo	S	S	N	N	N
Stacking					
Anello/catena	S	N (cluster)	S	S	S
Combinazione 10/100 e GE	S	S	N	N	N
LED dello stack	S	N	S	S	S

10.0 Validità dei risultati dei test

I test eseguiti per lo sviluppo di questo report sono stati progettati in modo da essere riproducibili da parte dei clienti, a patto di disporre di appropriate apparecchiature di test e misura. I clienti, attuali o potenziali, interessati alla ripetizione di questi test possono contattare l'indirizzo reviews@miercom.com per ottenere informazioni sulle configurazioni applicate ai dispositivi oggetto del test e sugli strumenti utilizzati per eseguire questa valutazione. Consigliamo ai clienti di eseguire una revisione dell'analisi delle proprie esigenze insieme a Miercom (o qualsiasi altro test e consulenza di rete di efficacia comprovata) prendendo in considerazione le caratteristiche peculiari dell'ambiente in cui le nuove apparecchiature verranno distribuite.

Questo report, sponsorizzato da Cisco Systems, Inc., e i dati in esso contenuti sono stati ottenuti in maniera completa e indipendente nell'ambito della valutazione di settore degli switch Ethernet eseguita da Miercom, in cui tutti i fornitori hanno pari opportunità di partecipazione e di contributo alla metodologia di test. Tutti i fornitori coinvolti in questi test hanno avuto l'opportunità di presentare i propri prodotti, di partecipare attivamente alla valutazione di settore e di contestare qualsiasi risultato ottenuto.