

Evoluzione delle VLAN

Mario Baldi

Politecnico di Torino
www.polito.it/~baldi

Pietro Nicoletti

Studio Reti
www.studiorreti.it

Basato sul capitolo 5 di:

M. Baldi, P. Nicoletti, "Switched LAN", McGraw-Hill, 2002, ISBN 88-386-3426-2

Nota di Copyright

- Questo insieme di trasparenze (detto nel seguito slides) è protetto dalle leggi sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali. Il titolo ed i copyright relativi alle slides (ivi inclusi, ma non limitatamente, ogni immagine, fotografia, animazione, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori indicati a pag. 1.
- Le slides possono essere riprodotte ed utilizzate liberamente dagli istituti di ricerca, scolastici ed universitari afferenti al Ministero della Pubblica Istruzione e al Ministero dell'Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica, per scopi istituzionali, non a fine di lucro. In tal caso non è richiesta alcuna autorizzazione.
- Ogni altra utilizzazione o riproduzione (ivi incluse, ma non limitatamente, le riproduzioni su supporti magnetici, su reti di calcolatori e stampate) in toto o in parte è vietata, se non esplicitamente autorizzata per iscritto, a priori, da parte degli autori.
- L'informazione contenuta in queste slides è ritenuta essere accurata alla data della pubblicazione. Essa è fornita per scopi meramente didattici e non per essere utilizzata in progetti di impianti, prodotti, reti, ecc. In ogni caso essa è soggetta a cambiamenti senza preavviso. Gli autori non assumono alcuna responsabilità per il contenuto di queste slides (ivi incluse, ma non limitatamente, la correttezza, completezza, applicabilità, aggiornamento dell'informazione).
- In ogni caso non può essere dichiarata conformità all'informazione contenuta in queste slides.
- In ogni caso questa nota di copyright non deve mai essere rimossa e deve essere riportata anche in utilizzi parziali.

STANDARD IEEE 802.1v

- 802.1v aggiunge la funzionalità di assegnazione VLAN per protocollo
 - classificazione VLAN Port-and-Protocol-based
- E' possibile associare indipendentemente:
 - una VLAN alla porta di ricezione (per port VLAN)
 - un certo numero VLAN sulla medesima porta in base al protocollo dei pacchetti entranti (per protocol VLAN)
- Classificazione dei pacchetti ricevuti:
 - su base protocollare, se appartengono ai protocolli per cui state definite le associazioni a VLAN per quella porta
 - pacchetti ricevuti appartenenti a protocolli non classificati assumono la VLAN associata alla porta d'ingresso (per port VLAN)

Classificazione per protocollo

- Lo standard prende in esame campi differenti a seconda del formato del pacchetto:
 - Ethernet V 2.0
 - 802.3 conforme alla RFC 1042
 - 802.3 allo standard 802.1H, in questo caso lo switch esamina il campo Type in essi contenuto
 - 802.3 con Private SNAP, in questo caso lo switch esamina il campo PID
 - in tutti gli altri casi di formati 802.3 lo switch esamina il campo LLC DSAP e SSAP

Formati di pacchetti sui quali 802.1v effettua la classificazione

1 - Ethernet	DA/SA	Type			
2 - 802.3 RFC 1042	DA/SA	Length	AA-AA-03	00-00-00	Type
3 - 802.3 Private SNAP	DA/SA	Length	AA-AA-03	PID	
4 - 802.3 conforme a 802.1H	DA/SA	Length	AA-AA-03	00-00-F8	Type
5 - 802.3 con altri indirizzi LLC	DA/SA	Length	LLC DSAP/SSAP		

Pilastri su cui 802.1v basa le sue funzioni

- Protocol Group Database
 - contiene il codice dei protocolli che si vogliono classificare ed un loro identificativo all'interno della base dati denominato *Group ID*
 - Group Identifier:
 - associa un identificativo ad un determinato protocollo
- Sulle porte di ricezione i Group ID vengono associati alle VLAN desiderate in modo estremamente flessibile:
 - una VLAN per ogni Group ID
 - più Group ID alla medesima VLAN
- Multiple VID su porte che ricevono traffico di tipo untagged per la classificazione Port -and-Protocol-based

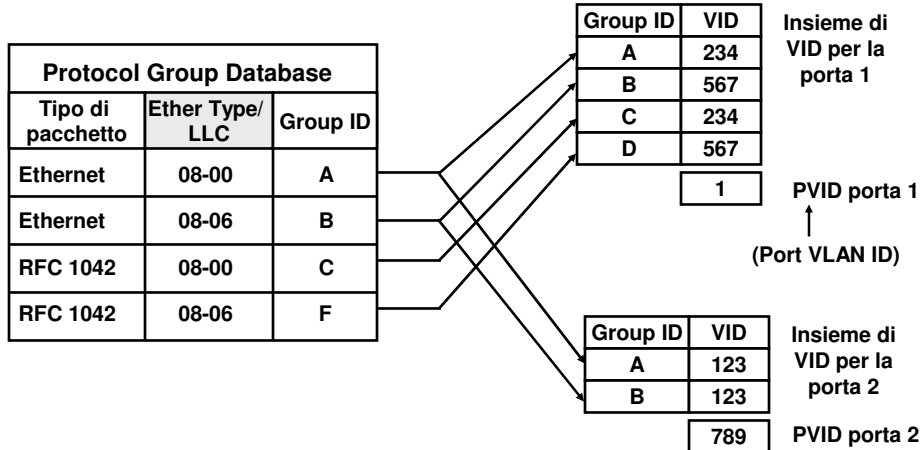
802.1v: Esempio di assegnazione multiple VID sulle porte dello switch

Ethernet

DA/SA	Type
-------	------	-------

802.3 RFC 1042

DA/SA	Length	AA-AA-03	00-00-00	Type
-------	--------	----------	----------	------	-------



LO STANDARD IEEE 802.1s

- Soluzione estremamente flessibile per realizzare reti più istanze di spanning tree alle quali possono essere associate varie VLAN
- Adotta lo spanning tree a convergenza veloce RSTP (standard 802.1w)
- Permette di realizzare reti switched con diversi switch in cascata
- Soluzione ideale per grosse reti di campus o reti metropolitane (MAN)

LO STANDARD IEEE 802.1s

- Permette la creazione di una o più istanze di spanning tree
- Permette l'associazione o mappatura di VLAN sull'istanza desiderata
- La creazione di due singole istanze di STP è già sufficiente alla creazione di due alberi differenziati che operano le potature in due differenti punti della maglia

802.1s generalità

- Lo standard 802.1s permette la suddivisione di una rete in zone o aree denominate Region (regioni in lingua italiana), di queste ne prevede due tipi:
 - SST (Single Spanning Tree) Region in cui sono presenti bridge o switch che non adottano lo standard 802.1s e non ammettono l'impiego spanning tree multipli
 - SST può impiegare STP o RSTP
 - MST (Multiple Spanning Tree) Region in cui sono presenti bridge o switch che conformi allo standard 802.1s che prevedono l'impiego spanning tree multipli

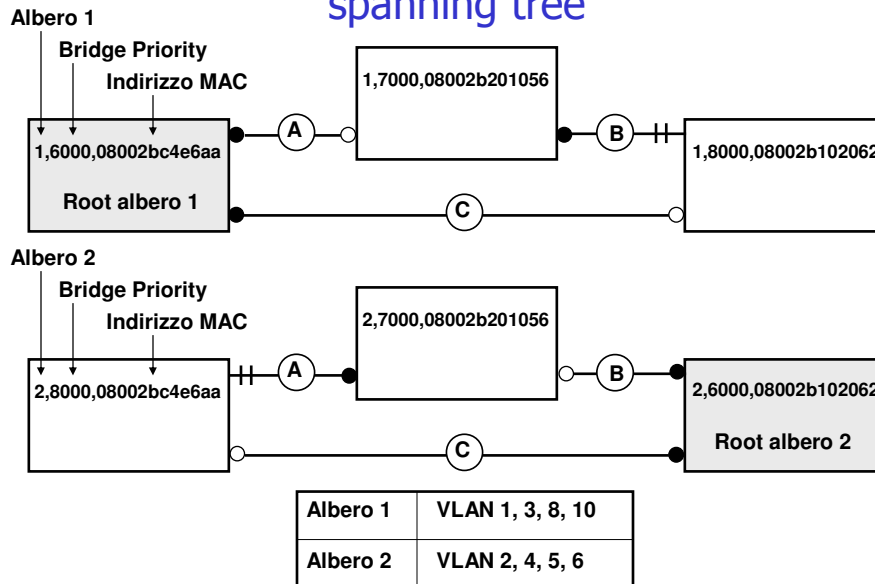
MST region

- Caratteristiche della MST Region:
 - adotta lo spanning tree a convergenza veloce 802.1W ed utilizza i pacchetti MSTI BPDU
 - MSTI = Multiple Spanning Tree Instance
 - 64 istanze massime di spanning tree per Region
 - evita un'eccessiva inondazione di MSTI BPDU
 - istanza di spanning tree identificata tramite il parametro MSTID che può assumere valore compresi tra 1 e 4094
 - in una Region con istanze di spanning tree viene eletto per ognuna di esse un MSTI Regional Root Bridge
- In una rete ci possono essere più MST Region

MST region

- In ogni MST region c'è
 - un istanza comune di spanning tree CSTI
 - un *CIST Regional Root Bridge*
 - un o più istanze multiple di spanning tree MSTI
 - uno o più *MSTI Regional Root bridge*
- Le informazioni riguardanti l'istanza di spanning tree comune e le varie istanze di spanning tree multipli vengono memorizzate in una tabella denominata *MST Configuration Table Entry*

Esempio di Region con due istanze di spanning tree



Rete con SST e MST

- SST (Single Spanning Tree) region è una porzione di rete in cui operano solo bridge 802.1D
- Common Spanning Tree necessario per costruire l'albero che coinvolge le MST region e le eventuali SST region
- C'è un unico root bridge per il Common STP
 - bridge che ha l'identificativo più basso di tutta la rete
- All'interno di ogni Region c'è:
 - un'istanza comune di spanning tree denominata CIST che partecipa al Common Spanning Tree
 - CIST = Common and Internal Spanning Tree

Rete con SST e MST

- L'intera regione MST viene modellata come se fosse un singolo bridge che assume l'identificativo del bridge CIST Regional Root
 - i parametri root path cost e message age vengono incrementati solo all'ingresso della porta root del bridge che è stato selezionato come CIST Regional Root

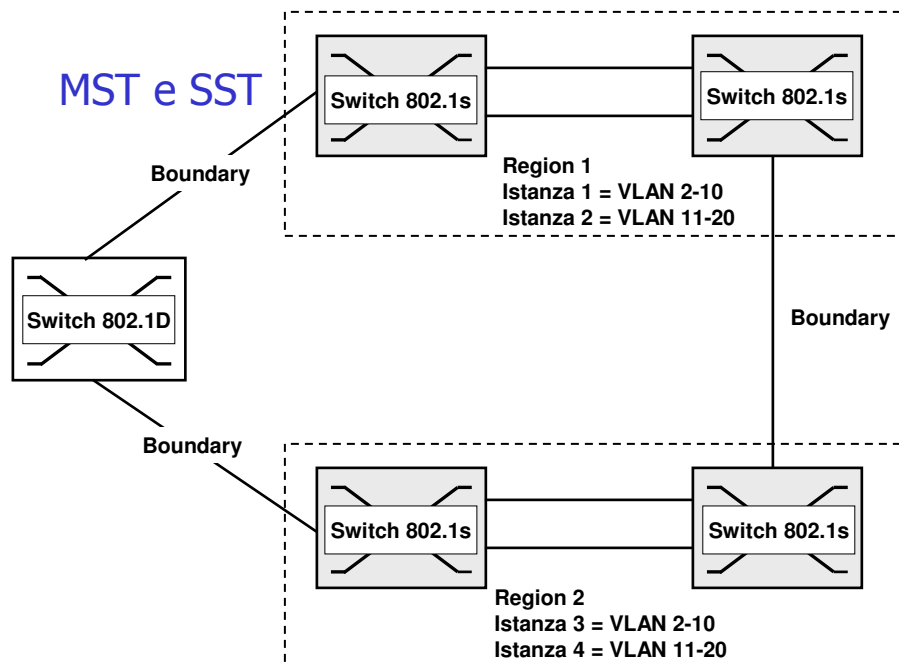
Elezione dei root bridge

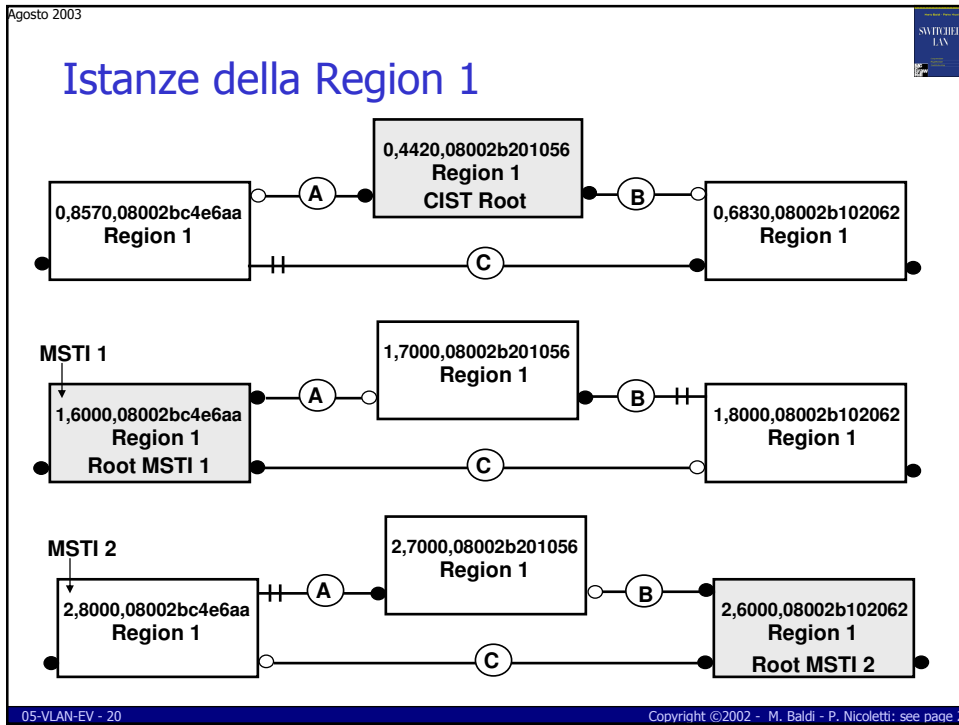
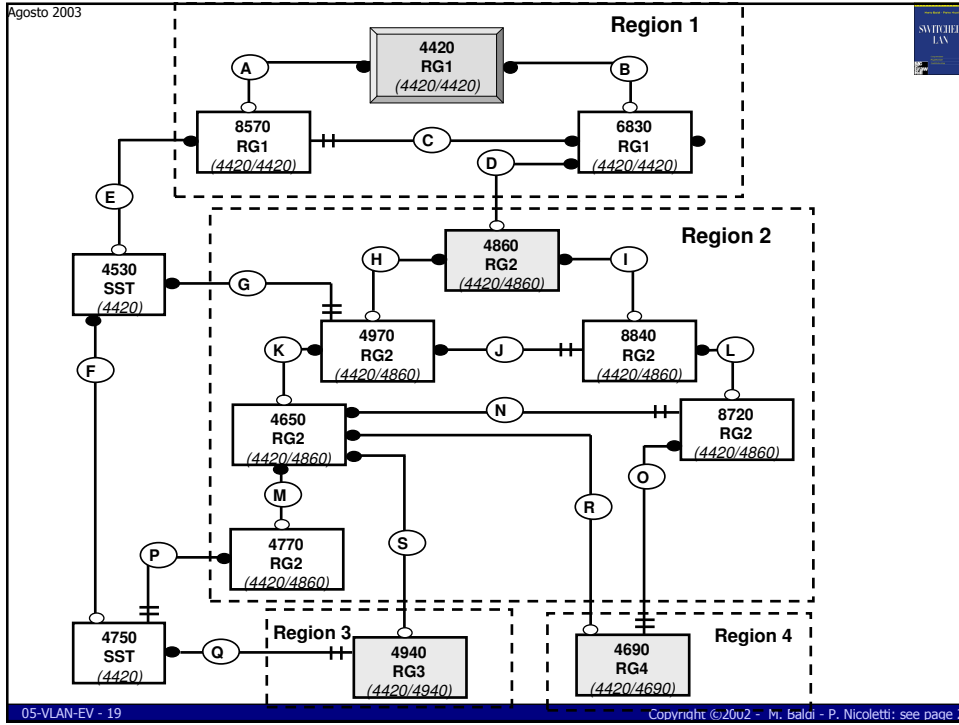
- Common spanning tree:
 - diventa root bridge quello che ha l'identificativo più basso di tutta la rete
 - root bridge generale di tutta la rete
- MSTI Regional Root:
 - diventa root bridge quello che ha l'identificativo più basso per quell'istanza
- CIST Regional Root:
 - diventa root bridge per lo spanning tree comune interno alla regione quello più vicino al root bridge di tutta la rete
 - può essere la vicinanza alla Region in cui si trova il root bridge di tutta la rete
 - può essere la vicinanza all'area SST dove si trova il bridge di tutta la rete

Come viene definita una MST Region

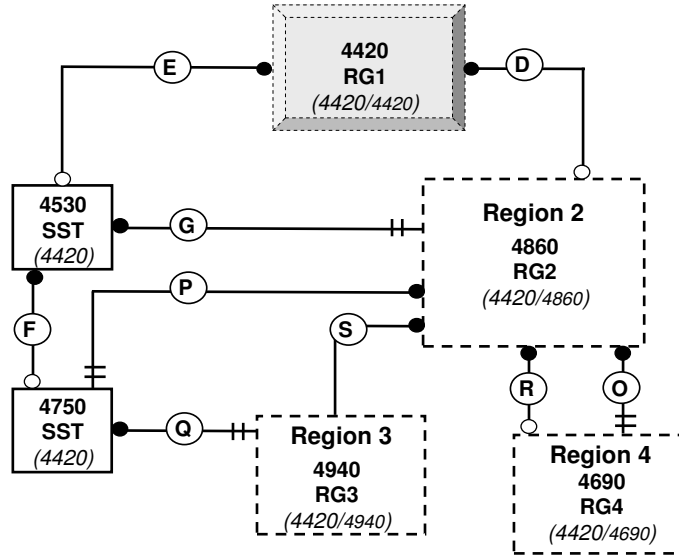
- MST Region è una porzione di rete in cui gli switch di cui ne fanno parte sono caratterizzati da:
 - Stesse configurazioni d'istanze di spanning tree
 - numerazione delle istanze
 - VLAN trasportate
- Una diversa configurazione delle istanze di STP di uno switch o la modalità operativa differente da MSTI (Single STP) non la fa partecipare alla Region MST
 - il collegamento verso questo switch viene visto come collegamento di confine (boundary) verso un'altra Region

MST e SST





Rimodellazione delle MSTI Region e Common Spanning Tree



Formato del pacchetto MSTI BPDU

- CIST root Identifier
 - root bridge di tutta la rete
- CIST Regional Root Identifier
 - root bridge per lo spanning tree comune interno alla Region
- MSTI Regional Root Identifier
 - root bridge di una determinata istanza
- MST configuration identifier
 - VLAN ID crittografati con HMAC-MD5

MSTI Configuration Message

MSTI Flags	1
MSTI Regional Root Identifier	2-9
MSTI Internal Root Path Cost	10-13
MSTI Bridge Priority	14
MSTI Port Priority	15
MSTI Remaining Hops	16

MSTI BPDU

Protocol Identifier
Protocol Version Identifier
BPDU Type
CIST Flags
CIST Root Identifier
CIST External Path Cost
CIST Regional Root Identifier
CIST Port Identifier
Message Age
Max Age
Hello Time
Forward Delay
Version 1 Length = 0
Version 3 Length
MST Configuration Identifier
CIST Internal Root Path Cost
CIST Bridge Identifier
CIST Remaining Hops
MSTI Configuration Messages (può essere assente)