

bridge / switch

il cuore delle lan

g. di battista, m. patrignani

090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

nota di copyright

- questo insieme di slides è protetto dalle leggi sul copyright
- il titolo ed il copyright relativi alle slides (inclusi, ma non limitatamente, immagini, foto, animazioni, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori indicati sulla prima pagina
- le slides possono essere riprodotte ed utilizzate liberamente, non a fini di lucro, da università e scuole pubbliche e da istituti pubblici di ricerca
- ogni altro uso o riproduzione è vietata, se non esplicitamente autorizzata per iscritto, a priori, da parte degli autori
- l'informazione contenuta in queste slides è fornita per scopi didattici e non può essere usata in progetti di reti, impianti, prodotti, ecc.
- gli autori non si assumono nessuna responsabilità per il contenuto delle slides, che sono comunque soggette a cambiamento
- questa nota di copyright non deve essere mai rimossa e deve essere riportata anche in casi di uso parziale

090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

i bridge

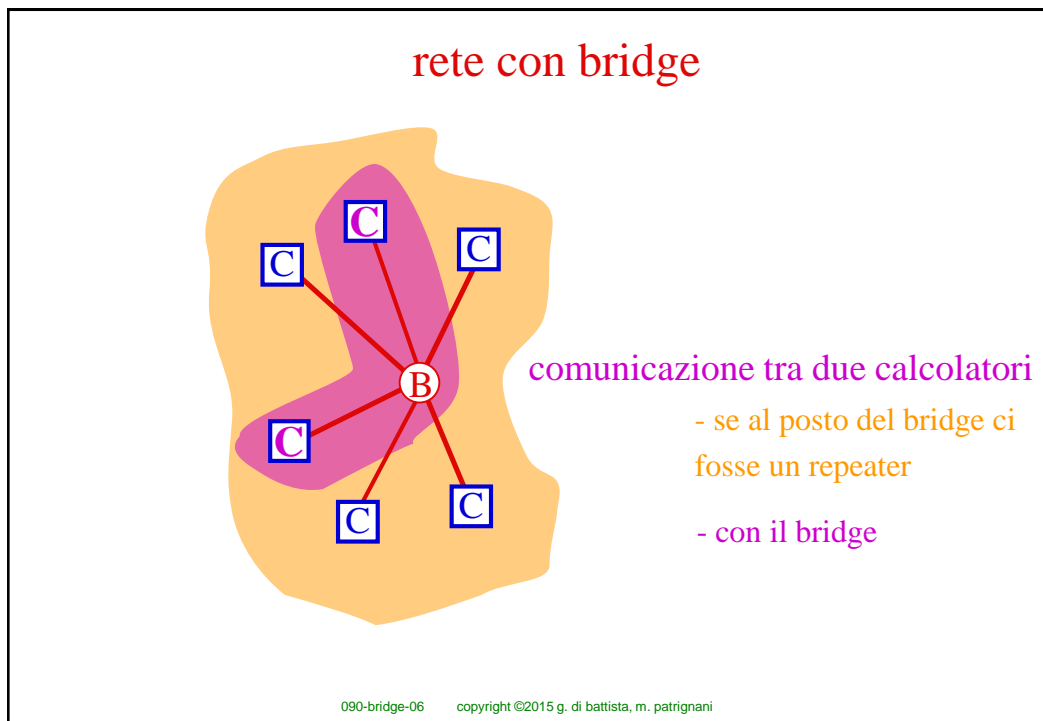
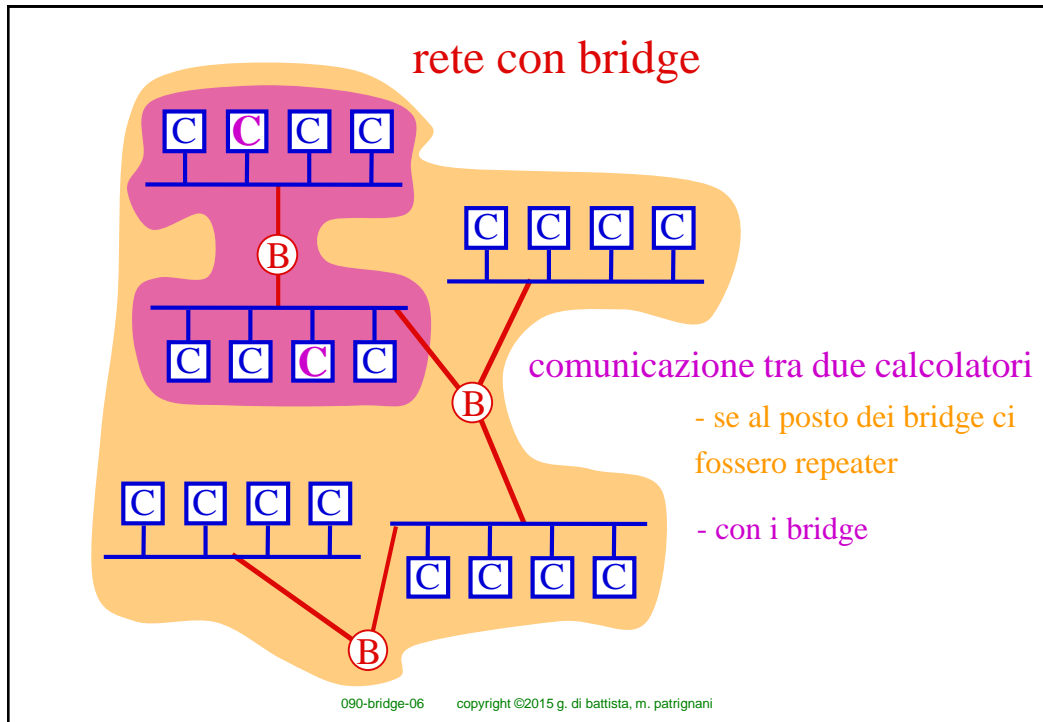
- i limiti su:
 - distanze massime che possono essere ricoperte dalle lan finora studiate
 - numero massimo di sistemi interconnessi
 - carico massimo sopportabilepossono essere superati per mezzo di bridge

090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

i bridge

- un bridge ritrasmette solo i pacchetti che devono effettivamente transitare da lan a lan: filtering
 - i traffici locali sono tenuti separati
- la ritrasmissione avviene con modalità store & forward
- un bridge può interconnettere lan con lo stesso mac o con mac differenti
 - nel caso di mac differenti occorre effettuare una traduzione di formato di pacchetto, compreso il ricalcolo dell' fcs; se l'interconnessione e' con lan non conformi ad ieee 802, allora occorre preoccuparsi anche di llc

090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

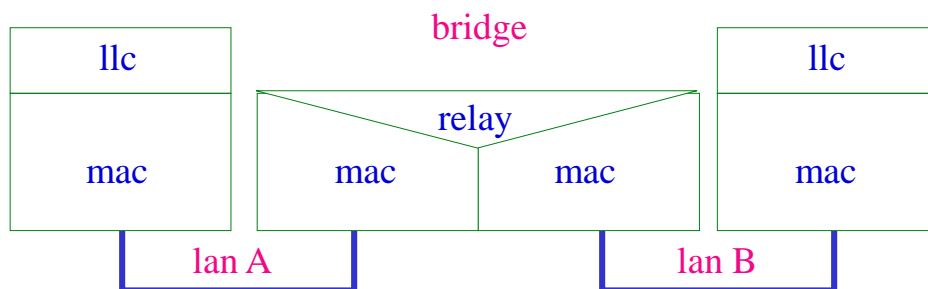


caratteristiche generali

- livello 2 della pila iso-osi, sottolivello mac
- algoritmi di **instradamento** semplici e locali (routing isolato) - ma l'instradamento non è compito del livello 3?
- talvolta usati anche per semplici connessioni geografiche
- i bridge devono essere conformi allo standard 802.1D, hanno tabelle di instradamento a bordo e i sistemi sulle lan ne ignorano la presenza (per questo si dicono **transparent**)

090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

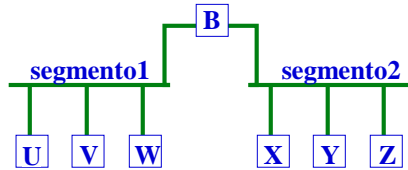
rapporto tra bridge e standard ieee 802



090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

learning

- le tabelle di instradamento vengono costruite con un processo di **learning**



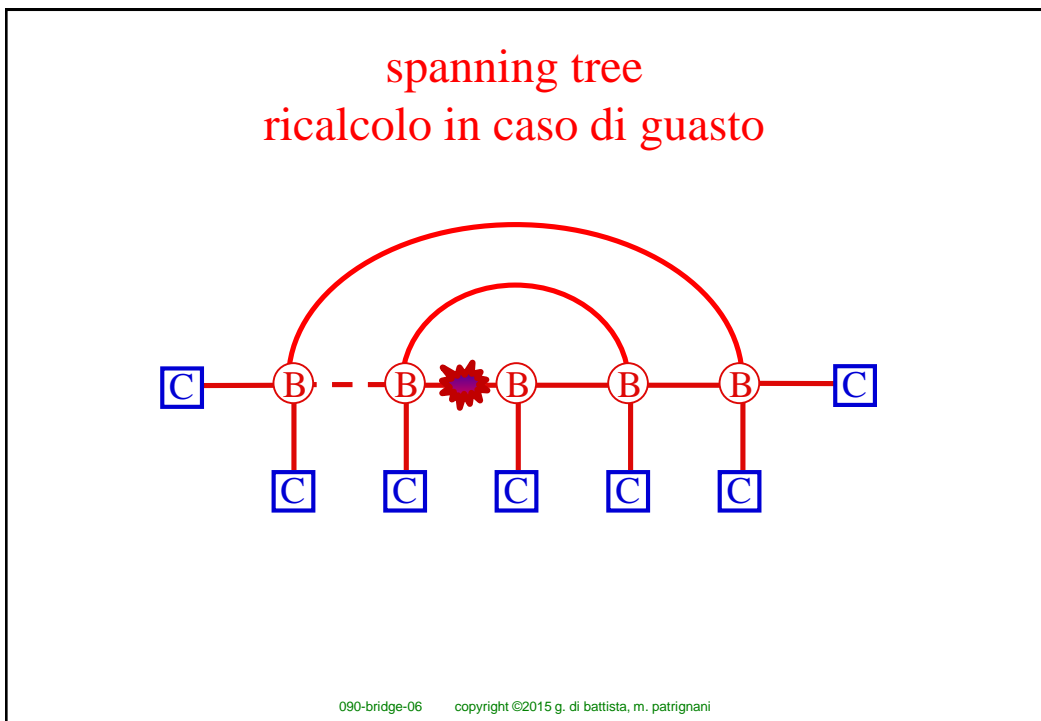
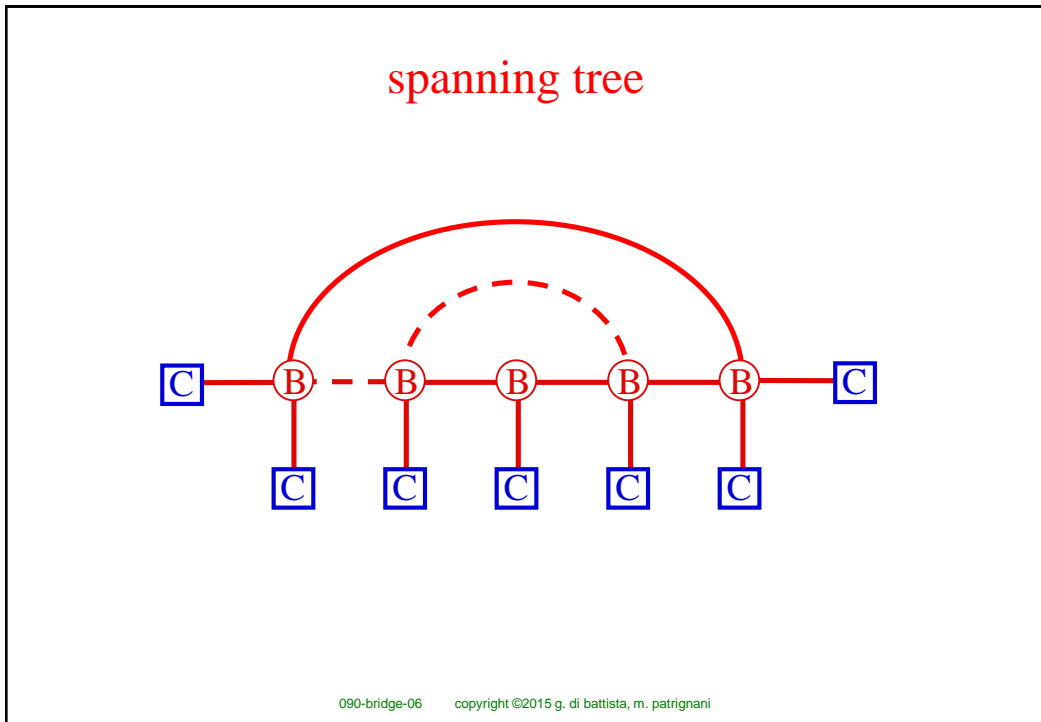
evento	lista segmento1	lista segmento2
bootstrap di B		
U -> V	U	
V -> U	U,V	
Z broadcast	U,V	Z
Y -> V	U,V	Z,Y
Y -> X	U,V	Z,Y
X -> W	U,V	Z,Y,X
W -> Z	U,V,W	Z,Y,X

090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

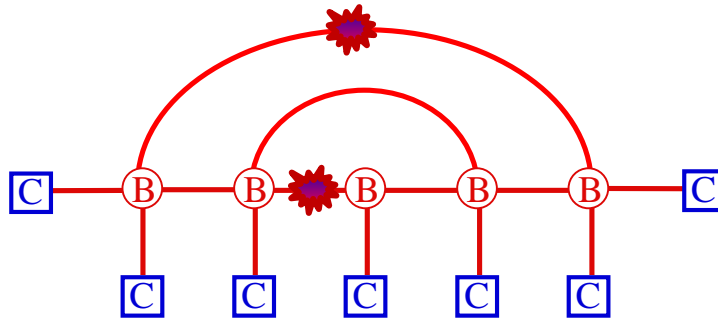
spanning tree

- il processo di learning funziona solo se la topologia è ad **albero**
- la topologia è normalmente a **grafo**, per motivi di affidabilità
 - viene **dinamicamente** calcolato uno **spanning tree** dei bridge e delle reti, solo le porte dei bridge che sono sullo spanning tree sono attive

090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani



spanning tree ricalcolo in caso di guasto



090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

frammentazione

- problema della **diversa lunghezza** massima del campo dati
- se occorre ritrasmettere un pacchetto superiore al massimo ammissibile 2 possibilità: **frammentare o scartare**
- la frammentazione non compete al livello 2 e non può essere fatta in modo generalizzato per tutti i protocolli
 - **bridge specializzati**

090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

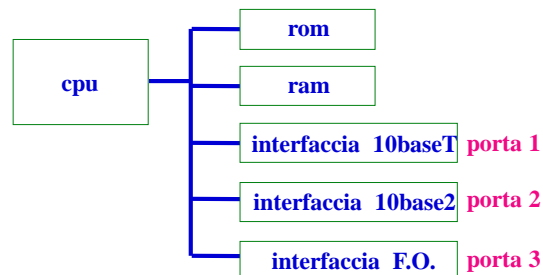
prestazioni

- influenzano le prestazioni dell'intera lan
- parametri:
 - numero massimo di pacchetti al secondo filtrabili
 - tempo medio di latenza, tempo di attraversamento da parte di un pacchetto (dall'ingresso del primo bit alla sua ritrasmissione)
- è preferibile che un bridge sia **full speed**, parametri pari al massimo teorico
- difficoltà: più **corti** sono i pacchetti e più è alto il numero di decisioni di filtraggio da prendere nell'unità di tempo
 - eventuali esperimenti di verifica vanno fatti con pacchetti di lunghezza minima
 - in 802.3 un bridge è full speed se inoltra 14880 pacchetti al secondo (?)
- il tempo di latenza è funzione della lunghezza del pacchetto

090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

architettura fisica

- cpu + memoria + interfacce per le varie lan
- in rom le funzionalità dello standard 802.1D, in ram le tabelle di instradamento, i buffer dati e le strutture di dati ausiliarie
- alternativa: schede asic in grado di risolvere localmente parte dell'instradamento



090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

qualche esempio di switch in commercio (switch cisco)



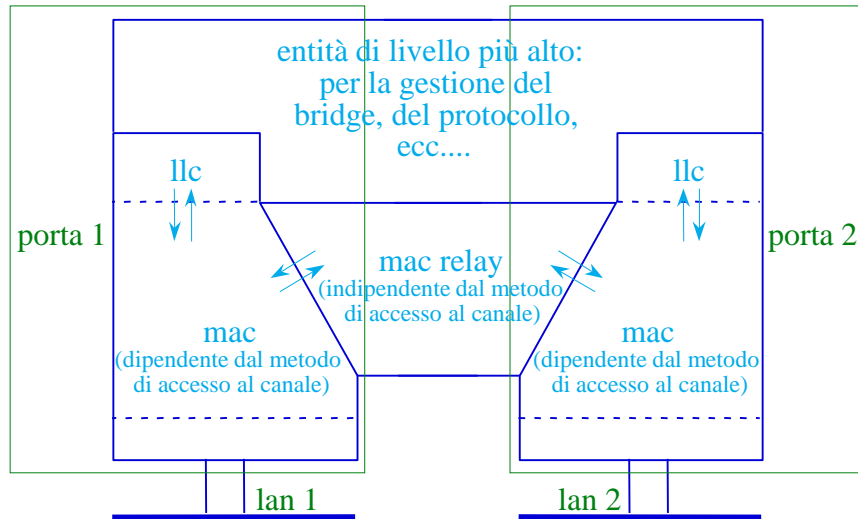
090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

architettura logica

- due o più porte
- **mac relay entity**, per ritrasmissione, filtraggio, learning
- entità di livello superiore, **higher layer entities**, per il calcolo dello spanning tree ed il controllo generale del bridge

090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

architettura logica



090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

stato delle porte

- l'administrator può mettere ogni porta in stato di **enabled** (attiva) o **disabled**
- una porta attiva può essere in stato di **forwarding**, di **learning**, di **listening** o di **blocking**, a causa dell'algoritmo di spanning tree
- le porte hanno un indirizzo mac e sono numerate progressivamente nel bridge a partire da 1, l'indirizzo del bridge è uguale all'indirizzo mac della porta 1

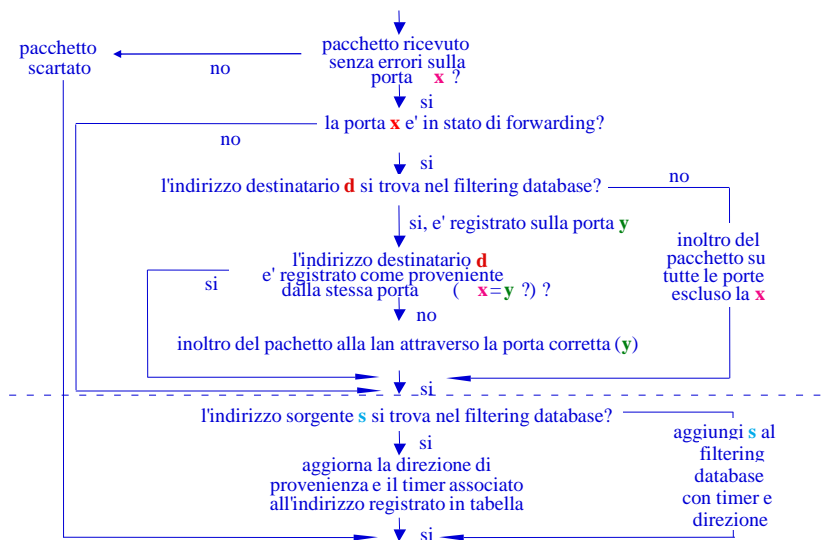
090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

tabella di instradamento

- la tabella contiene entry **statiche** ed entry **dinamiche**
- il processo di learning si basa sugli indirizzi mittente dei pacchetti ascoltati
- il valore di default per la sopravvivenza delle entry dinamiche è 5 minuti

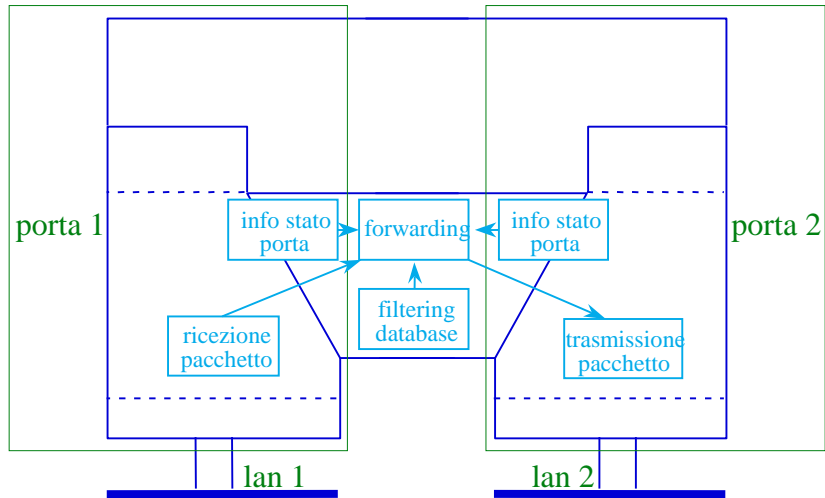
090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

gestione dei pacchetti



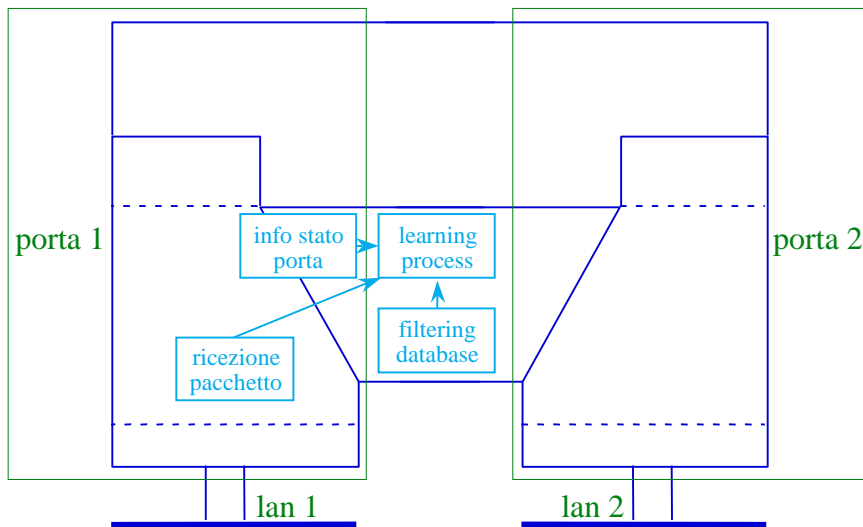
090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

inoltro dei pacchetti (forwarding)



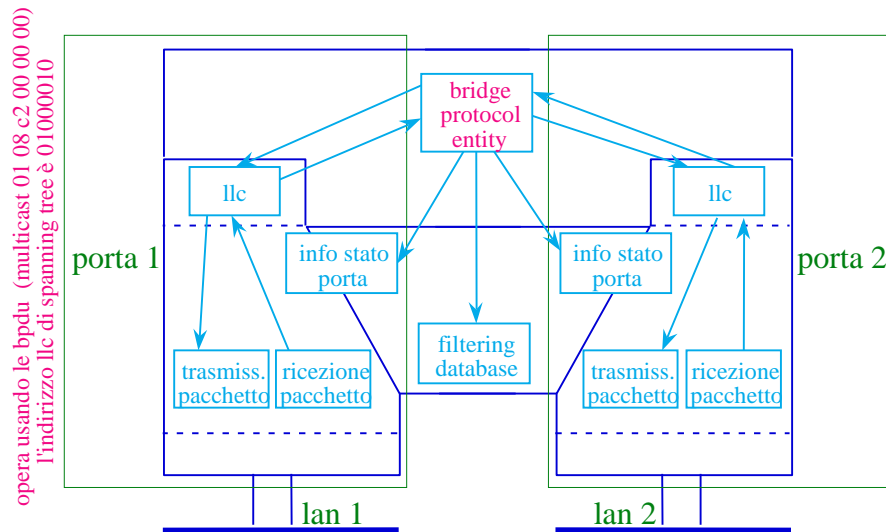
090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

apprendimento (learning)



090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

entità di protocollo



090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

modalità di funzionamento cut-through

- evita lo store and forward e diminuisce il tempo di latenza
- trasmissione sulla porta destinazione (se libera) prima di aver ricevuto tutto il pacchetto
- impossibilità di calcolare fcs prima di ritrasmettere il pacchetto -> ritrasmissione anche di pacchetti contenenti errori
- il funzionamento cut-through è talvolta comunque impossibile:
 - lo switch è tra reti con diverso protocollo
 - lo switch è tra reti con protocollo uguale ma a diversa velocità
 - la porta di destinazione è occupata

090-bridge-06 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani