

# Requisiti e architettura di una rete Multi-Access Multi-Domain MPLS-DiffServ

N. Ciulli, G. Carrozzo  
Consorzio Pisa Ricerche (CPR) - META Centre

WP1 Meeting  
Unità di Ricerca: CPR



Tango – WP1 Meeting (Cefalù, 7-8 Luglio, 2003)

1

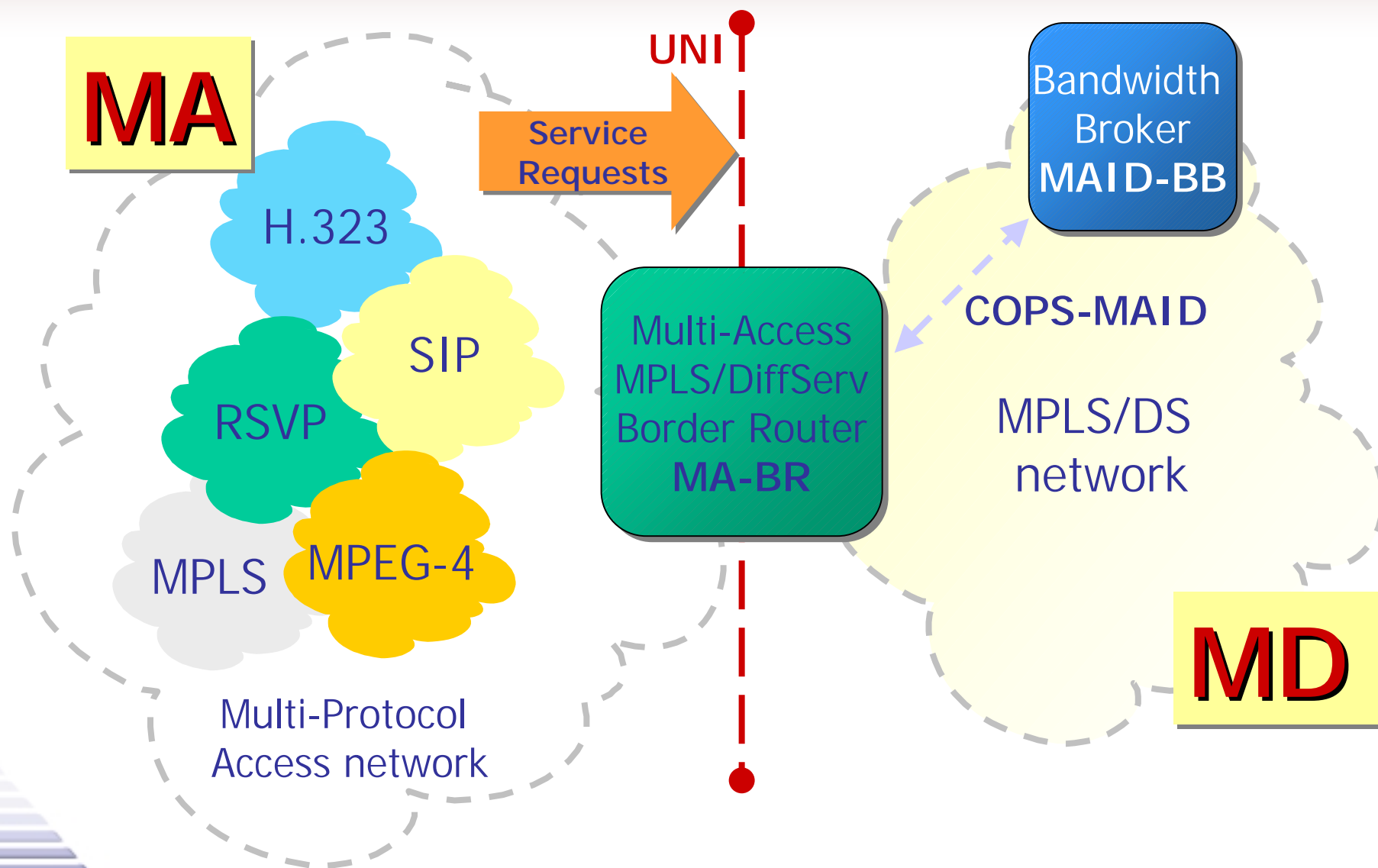


## MA-MD MPLS/DiffServ: 2 temi ortogonali

- Accesso con piano di controllo eterogeneo (UNI)  
⇒ Multi-Access (MA)
- edge/core IP multi-dominio con architettura mista MPLS/DiffServ  
⇒ Multi-Domain (MD) *alias* Inter-Domain (ID)



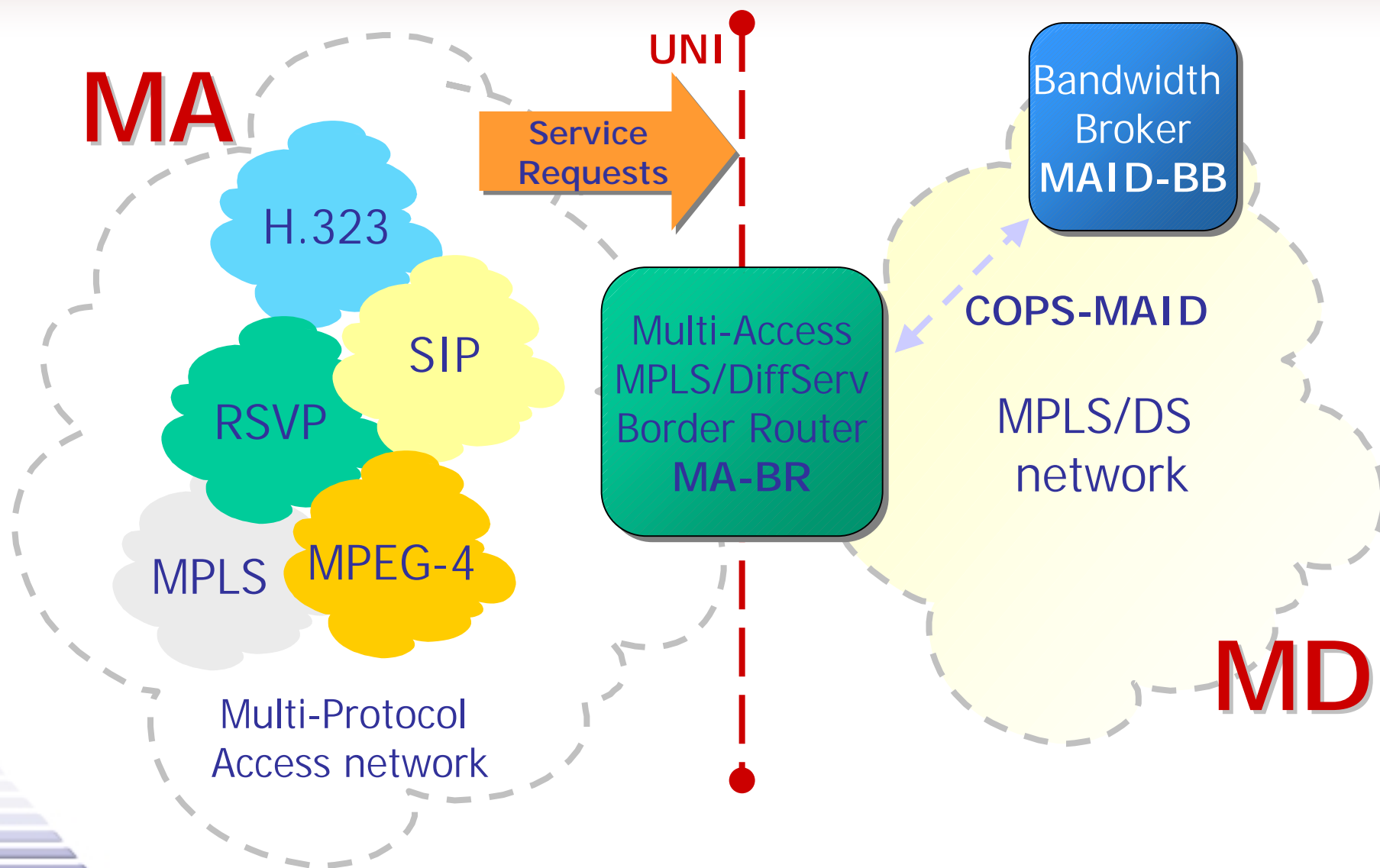
## Concetto di rete Multi-Access MPLS/DiffServ



- UNI (o meglio: User-Service Interface)



## Scenario di rete Multi-Access MPLS/DiffServ



## Requisiti della User-Service Interface

- Accesso trasparente a servizi di trasporto IP-QoS **end-to-end, dinamici ed esattamente dimensionati**
- Molte applicazioni networked multimediali usano una loro segnalazione nativa: deve bastare alla rete per "calcolare" un servizio adeguato



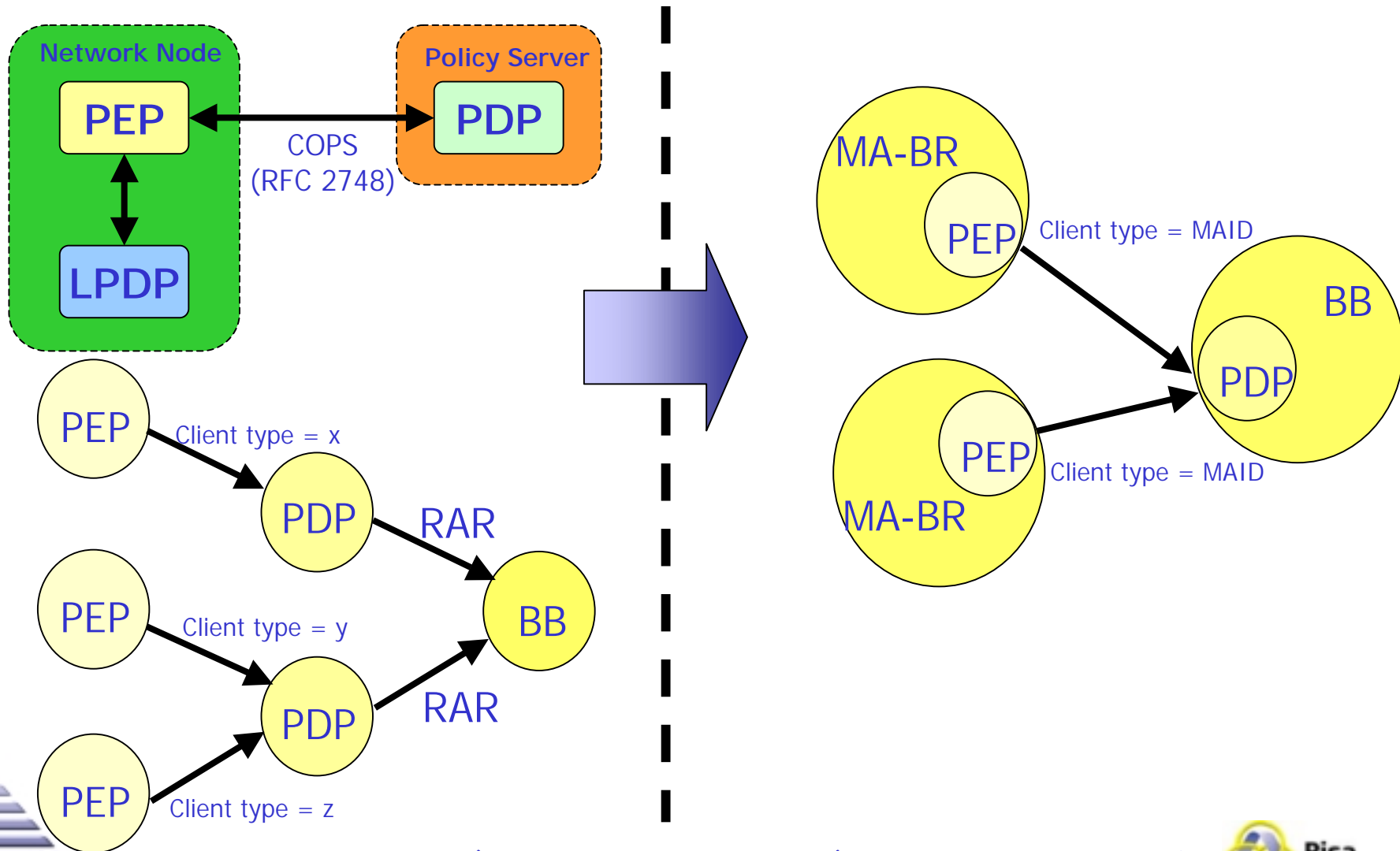
## Estensione COPS-MAID (1)

- Una semantica COPS unificata e flessibile per convogliare un ampio numero di “sfumature” semantiche dei protocolli di segnalazione usati in un dominio d'accesso
- Le informazioni client-specific sono incapsulate in un formato comune ⇒
  - Le semantiche possono essere multiplate a monte ⇒ la complessità si sposta nelle IWU del BR (e quindi si distribuisce) ⇒ scalabilità
  - Nessuna necessità di sviluppare un PDP separato per ogni COPS client supportato
  - Il sistema di allocazione delle risorse del dominio può essere co-locato con l'unico PDP esistente, all'interno del BB



## Estensione COPS-MAID (2)

MAID = Multi-Access Inter-Domain





## Estensione COPS-MAID (3)

### ■ Fase di richiesta (MA-BR → BB)

Message Type	Direction	Contents	
Request	PEP → PDP	Traffic originator	- Source host - Ingress MA-BR I/F + Label
		Traffic Terminator	- Destination host - Egress MA-BR I/F
		Traffic description	- resource class/color - setup/ holding lsp priority, - multiple {lsp diffserv type (e-lsp, l-lsp), traffic characterization (RP, LBAP, 3D-LBAP, etc.)}
		QoS description	- Bandwidth - Delay - Jitter - Loss probability
		LSP recovery behaviour	- Recovery type (path prot., path rest., ...) - Diversity type (node, link, SRLG)
		Temporal infos	- start time - end time

## Estensione COPS-MAID (4)

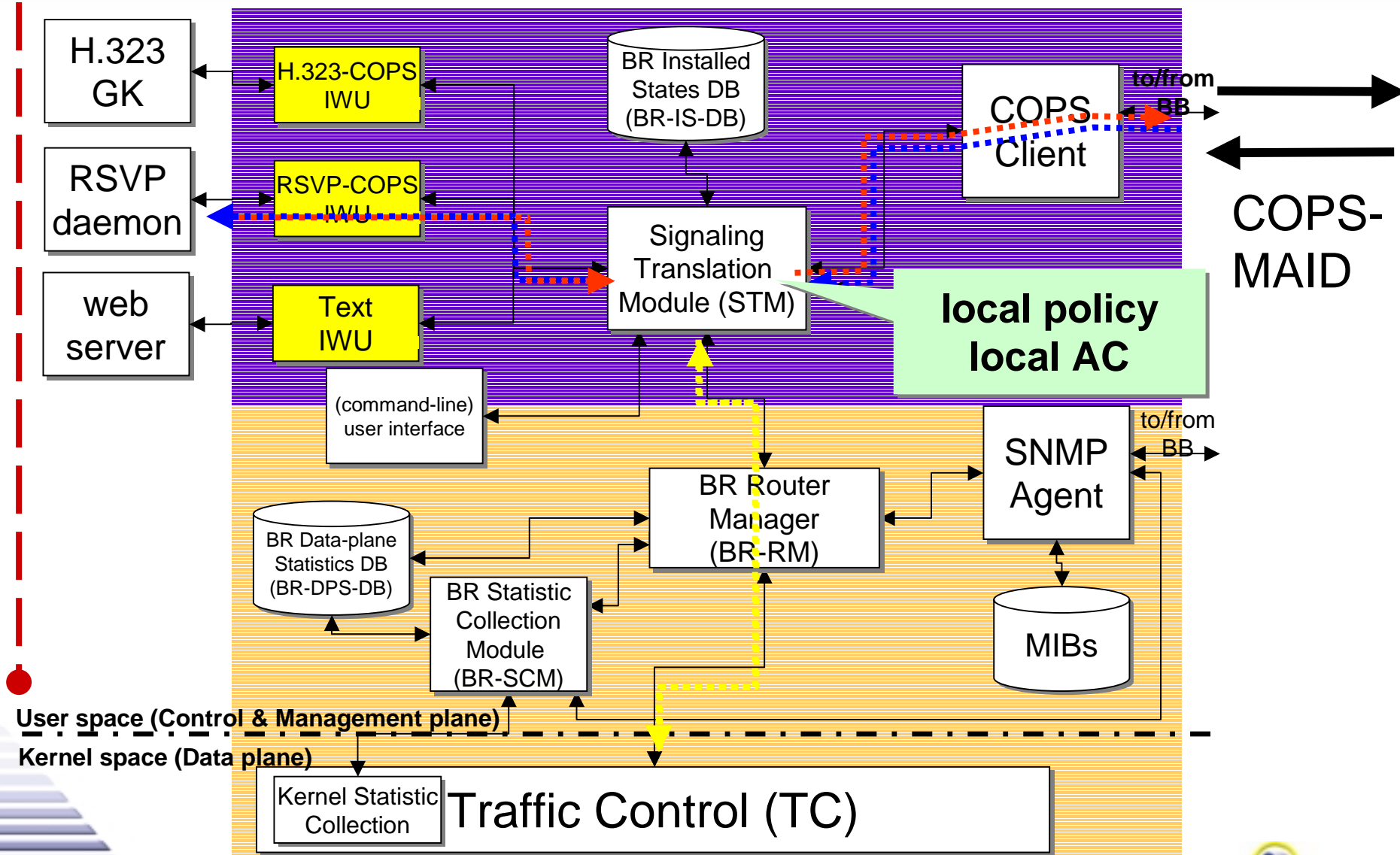
- Fase di decisione (BB → MA-BR)

Message Type	Direction	Contents	
Decision	PDP → PEP	... Request Message Objects ...	
		Label type	- DiffServ, - ATM, - MPLS
		Label	- DSCP, - LSPIId
		Explicit Route Object	- primary ERO - backup ERO

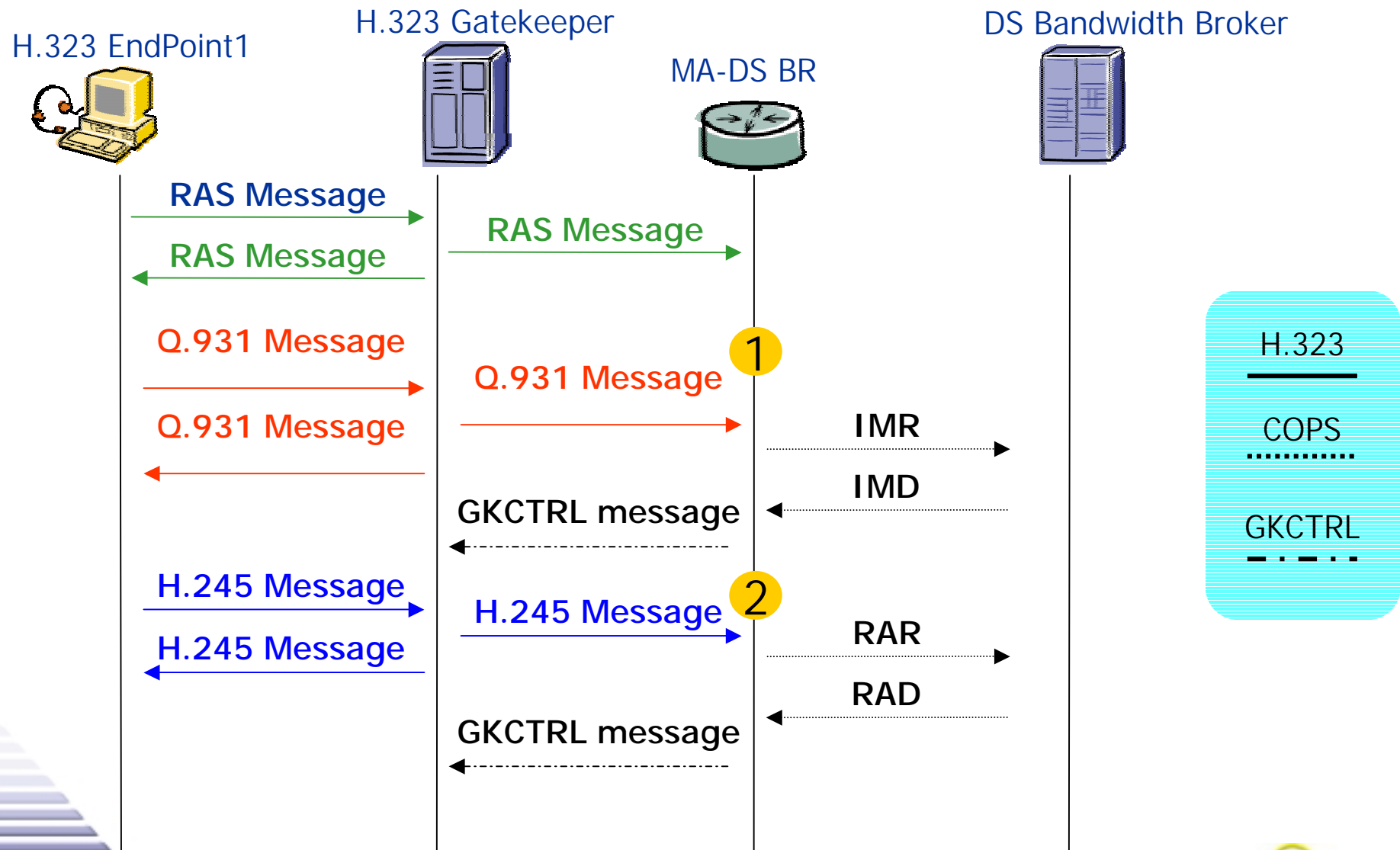


# Architettura dell'MA-DS BR

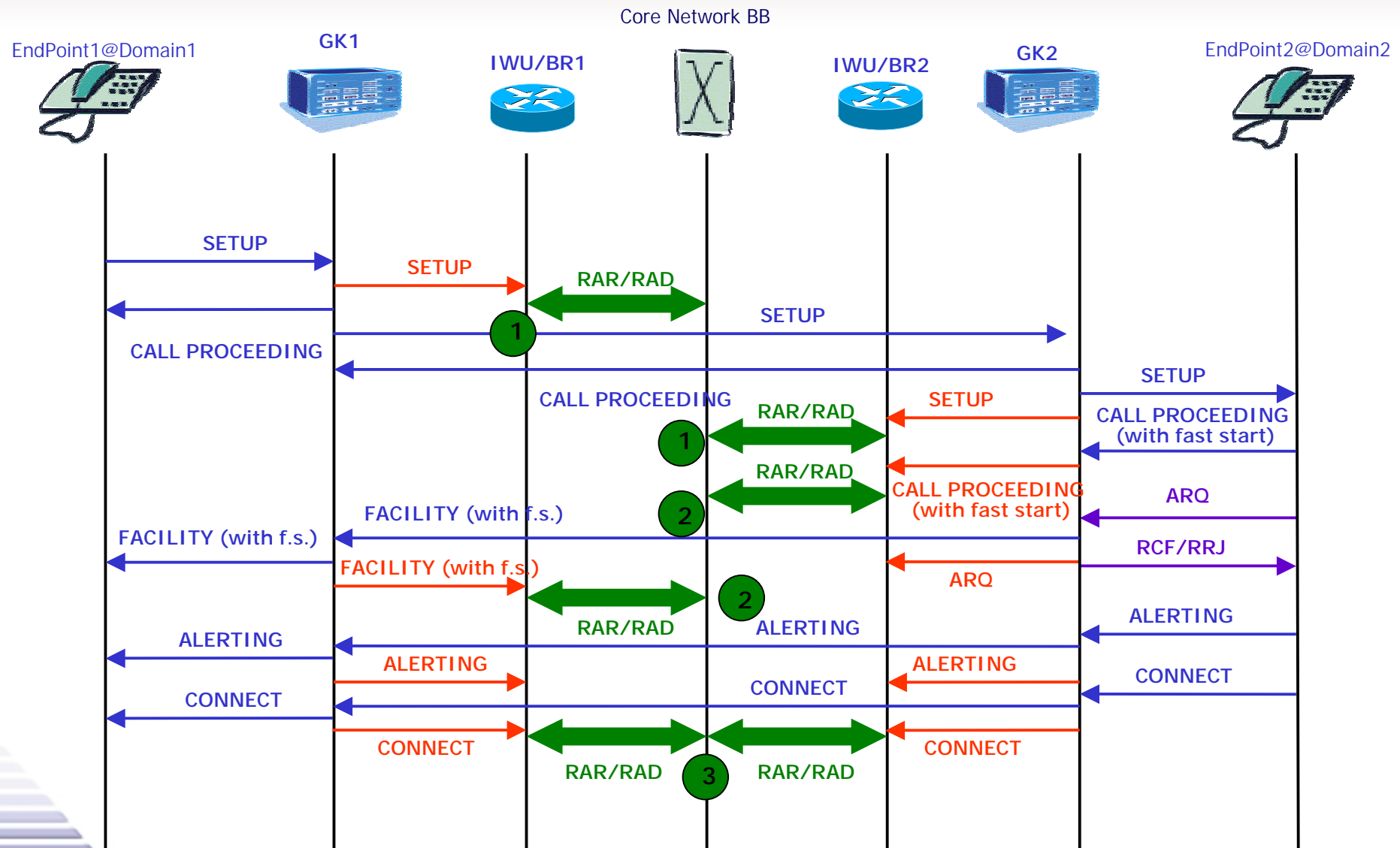
UNI



# H.323 to MA-BR signalling



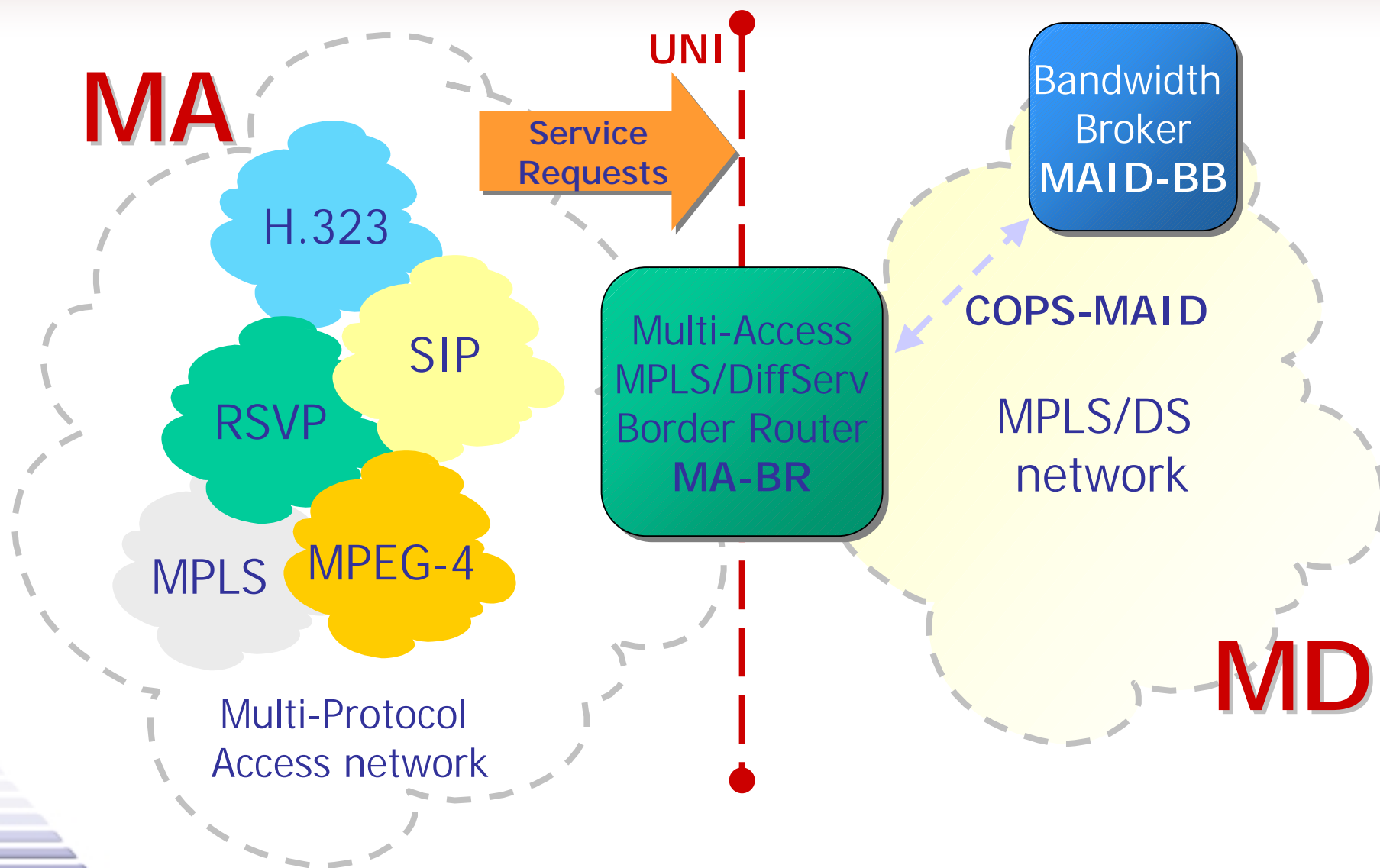
# H.323 to MA-BR signalling (end-to-end con dettagli)



- Piano di Controllo Intra-dominio
- Piano di Controllo Inter-dominio (NNI)



## Scenario di rete Multi-Access MPLS/DiffServ



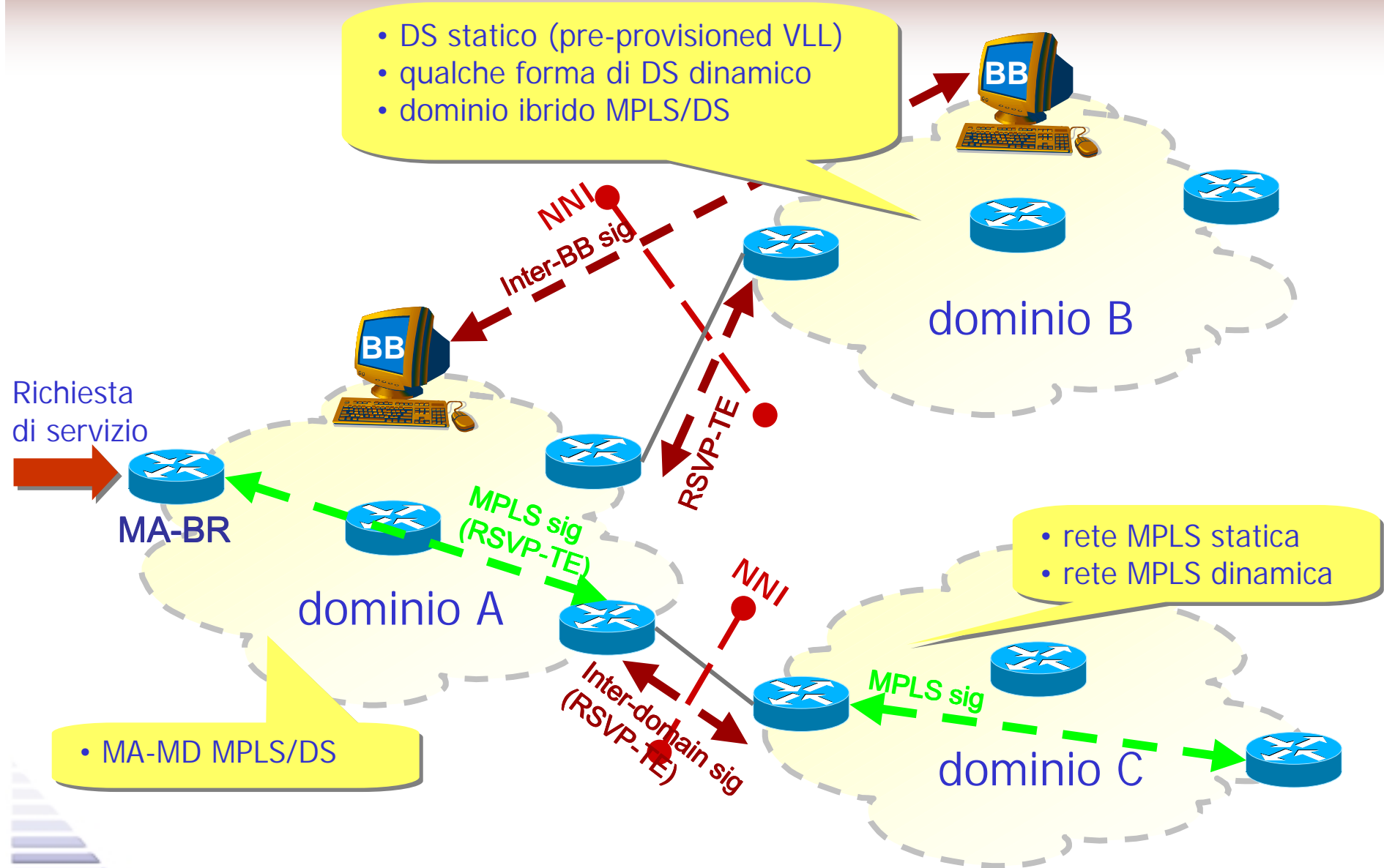
## Requisiti di un'architettura ibrida per l'edge/core IP

- Scalabilità  $\Rightarrow$  gestione distribuita delle funzionalità di controllo (segnalazione e routing)  $\Rightarrow$  **MPLS**
- Gestione "ingegnerizzata" delle risorse  $\Rightarrow$  approccio centralizzato  $\Rightarrow$  **DiffServ**
- Survivability dell'istanza di servizio costruita sul dominio  $\Rightarrow$  recovery dei pipe virtuali  $\Rightarrow$  **MPLS**
- Facile migrabilità su domini costituiti da apparati commerciali  $\Rightarrow$  configurazione centralizzata via SNMP  $\Rightarrow$  **DiffServ**

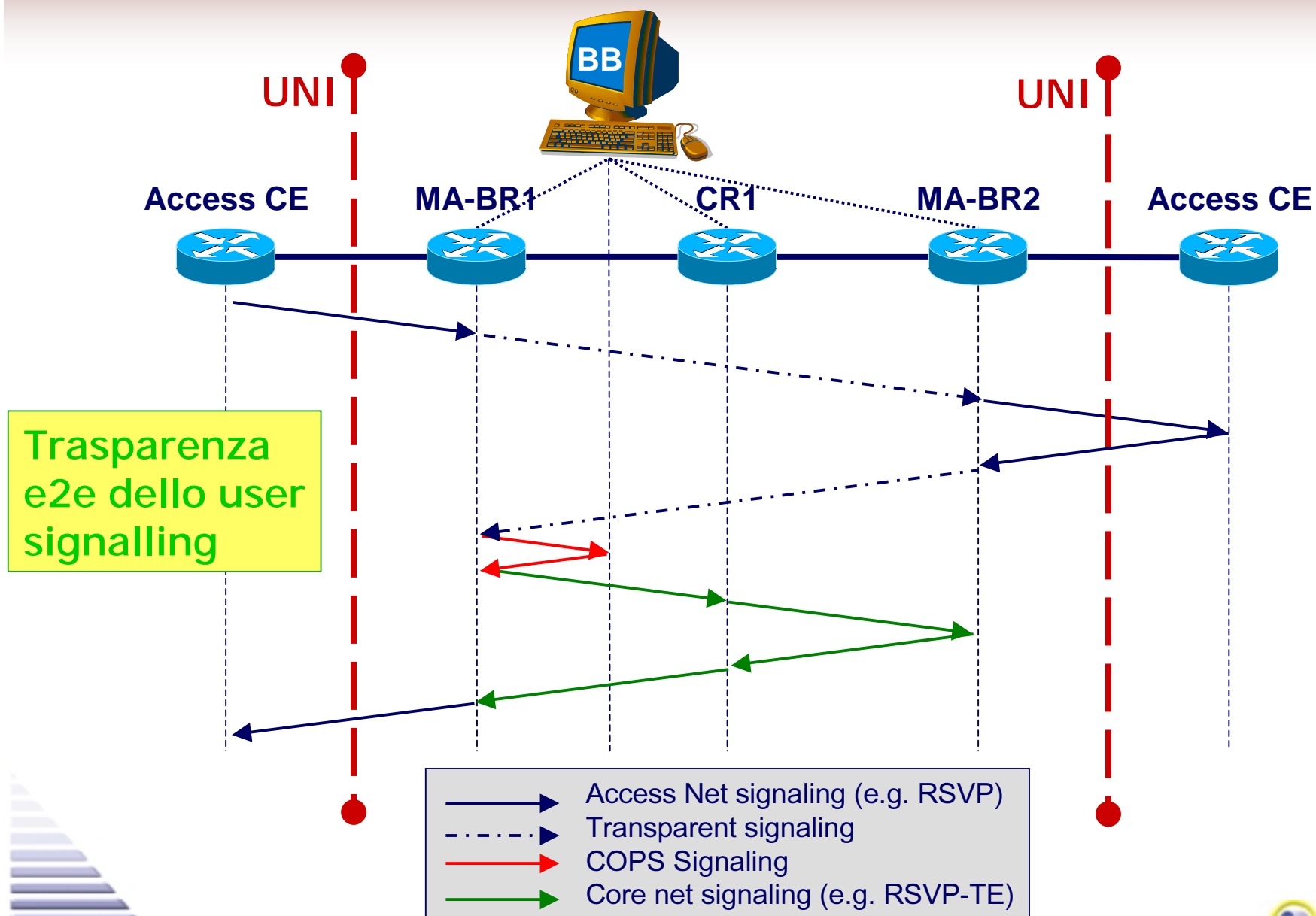




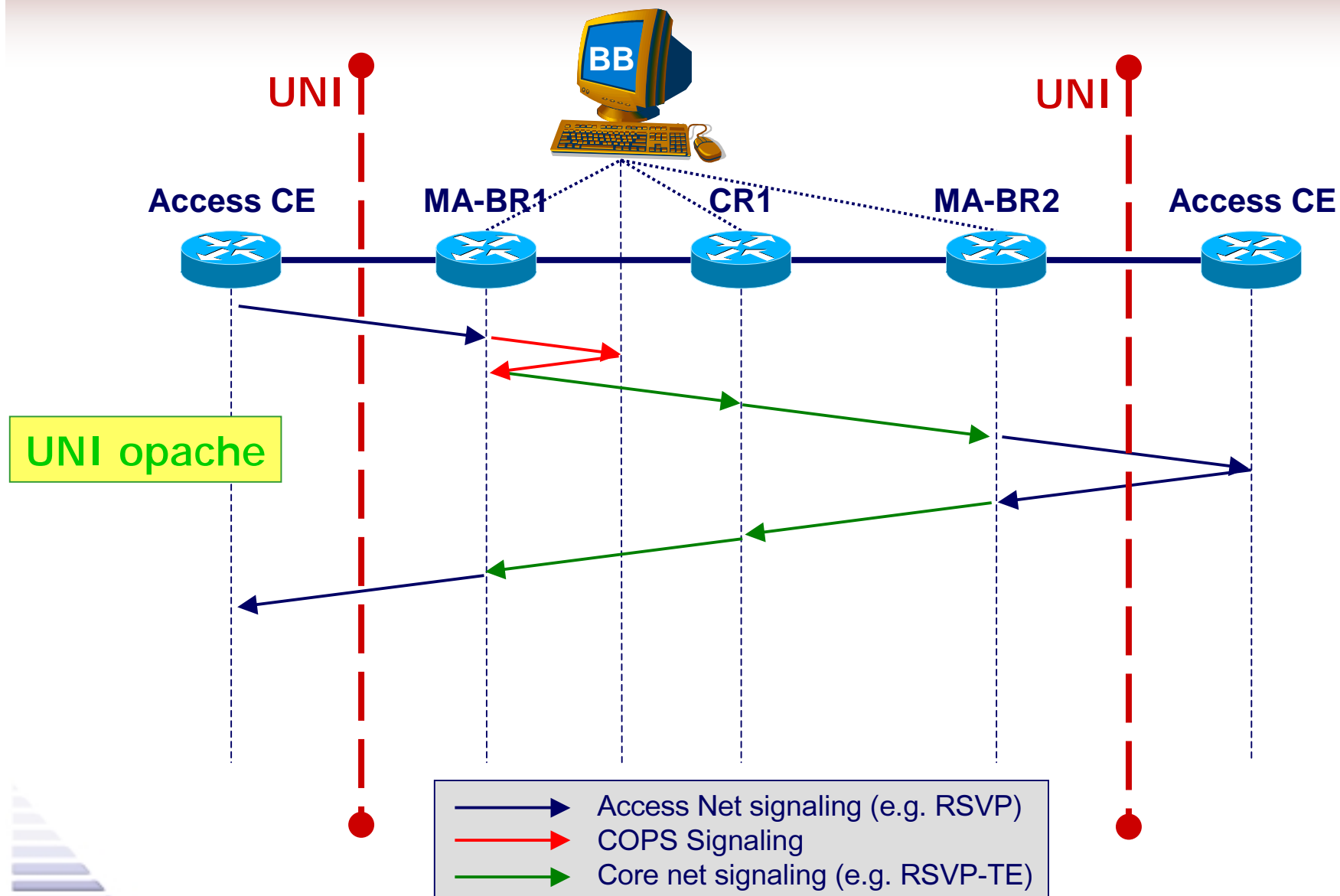
# Una panoramica



# Costruzione del servizio intra-dominio (caso 1)

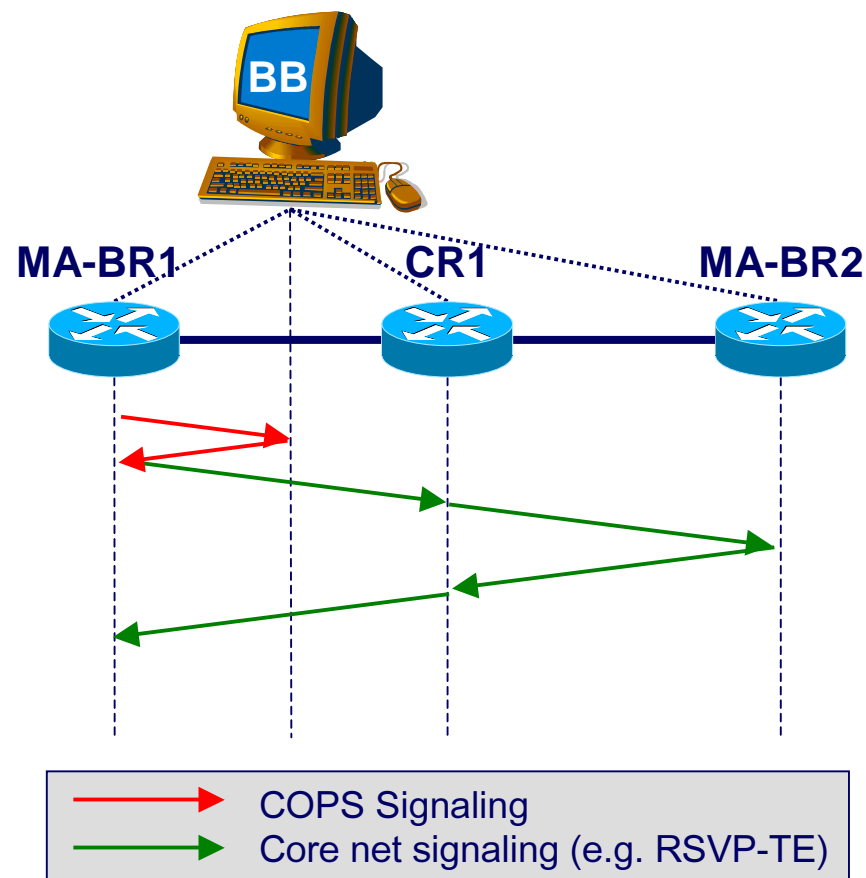


## Costruzione del servizio intra-dominio (caso 2)



# Costruzione amministrativa del servizio

- Modalità di configurazione “UNI-unsolicited” delle risorse dei path:
  - BB management SNMP nodo-per-nodo
  - Set del BB (via SNMP o COPS-MAID) su BR con conseguente segnalazione
  - iniziativa spontanea di un BR



## Dettagli architetture di un dominio ibrido

- RSVP-TE per il set-up delle pipe nel dominio, su tutti i router del dominio
- OSPF-TE su tutti i nodi del dominio (BB incluso come *stub* o a costo  $\infty$ )
- Su richiesta dell'Ingress MA-BR (I-MA-BR) (via COPS-MAID), Il BB decide in modo centralizzato e con criteri di TE il path
- L'I-MA-BR attua via RSVP-TE la decisione del BB, e provvede autonomamente al recovery

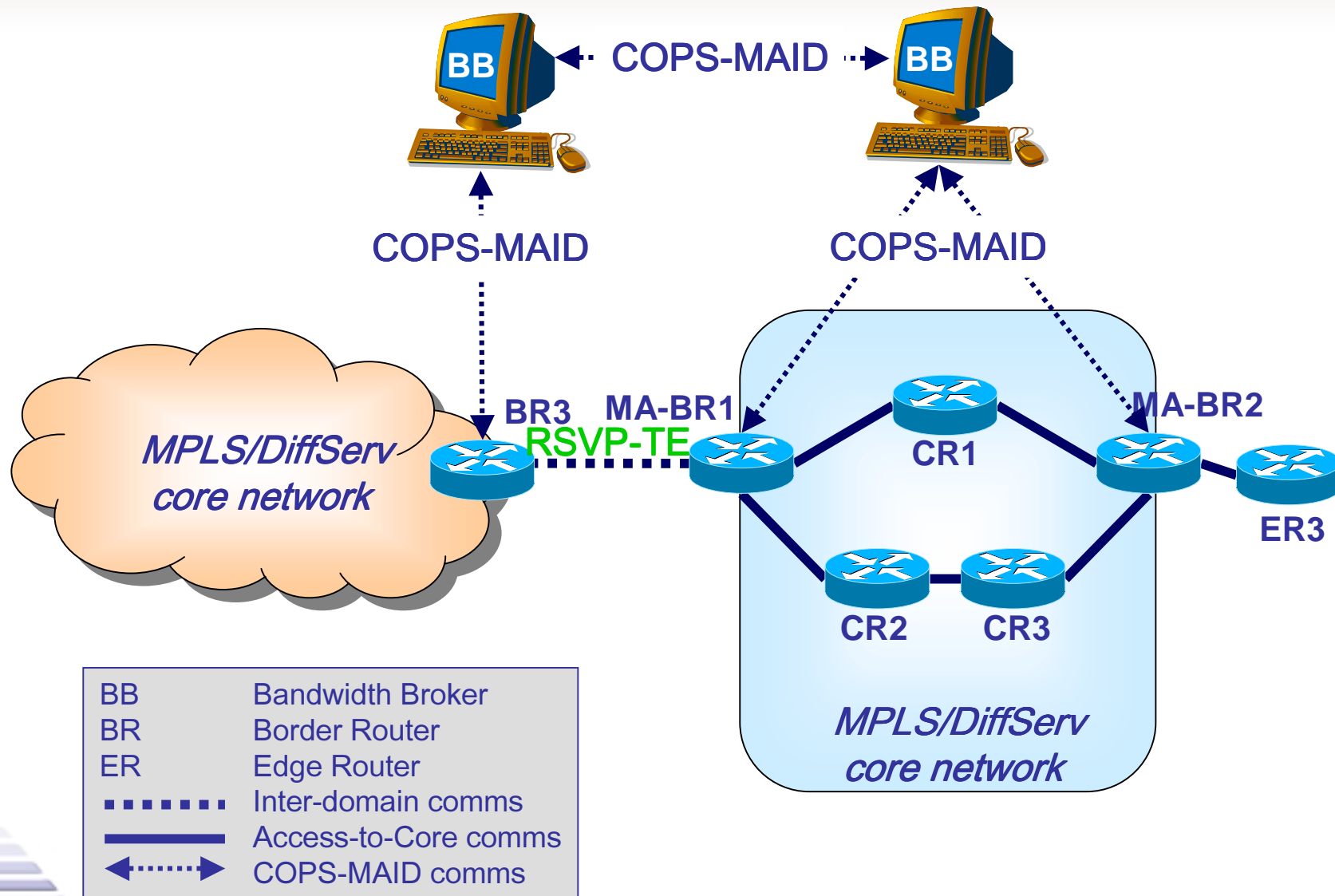


## Il problema dell'inter-dominio (NNI)

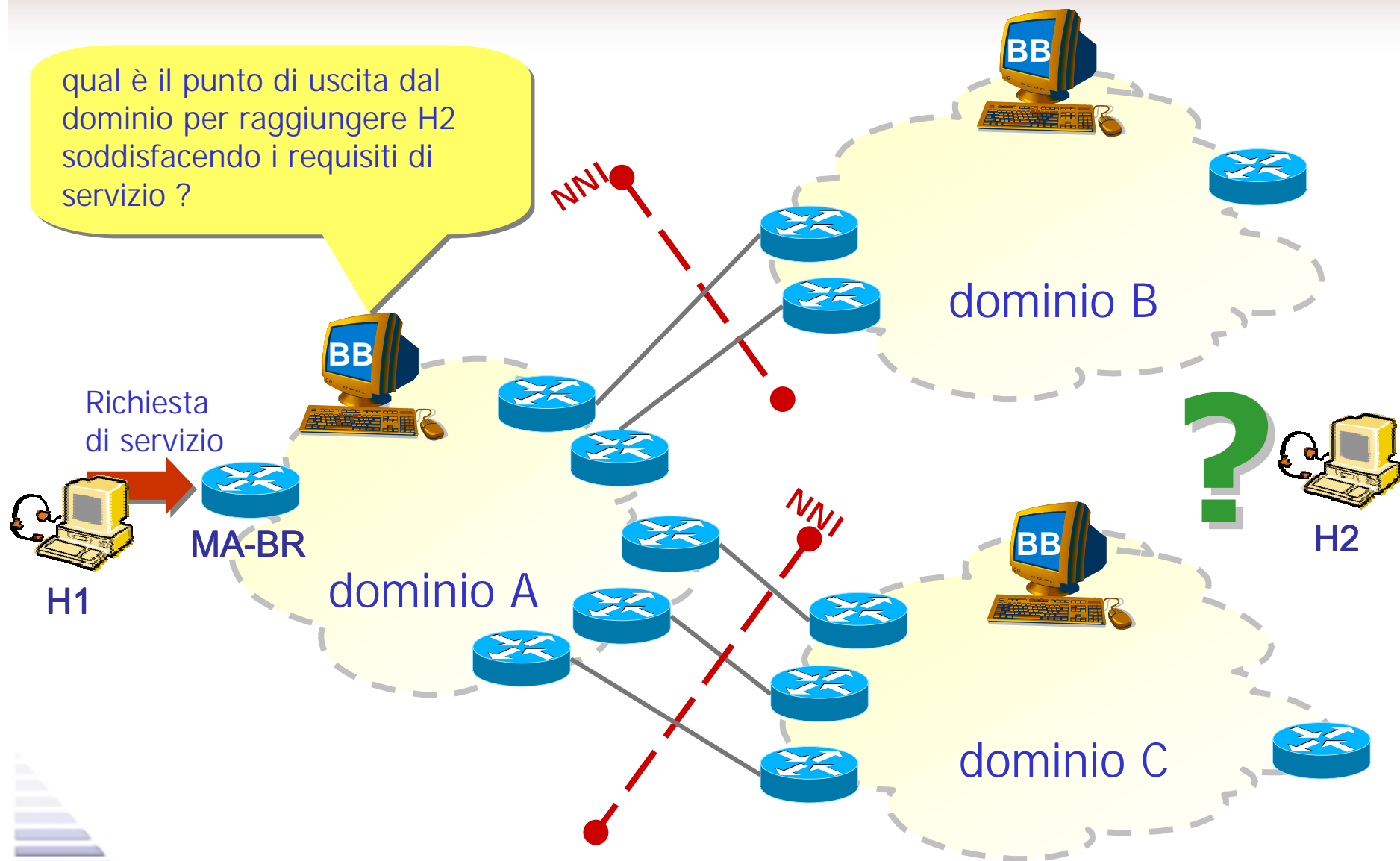
- L'MA-MD MPLS/DS prevede 2 forme di comunicazione inter-dominio:
  - domain-granularity: inter-BB via COPS-MAID
  - node-granularity: inter-BR via NNI RSVP-TE
- Il routing TE inter-dominio:
  - Un problema aperto...



# Network-to-Network Interface

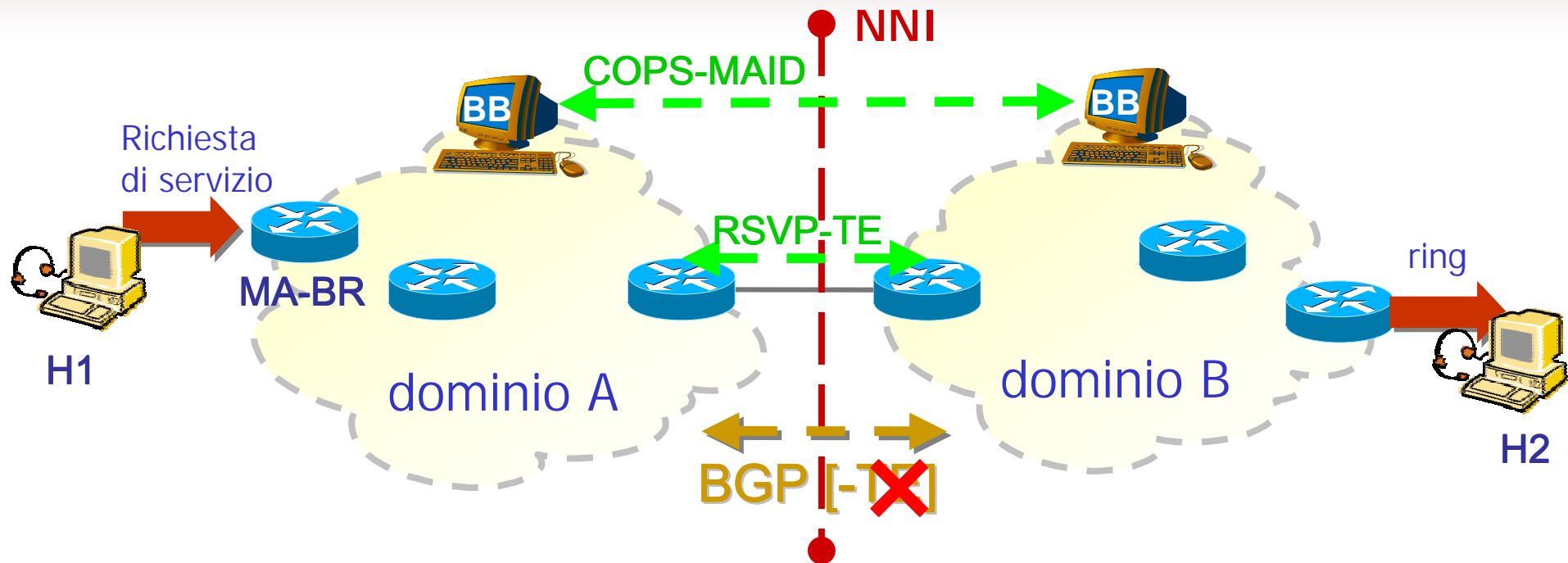


# Informazioni TE inter-dominio: il problema



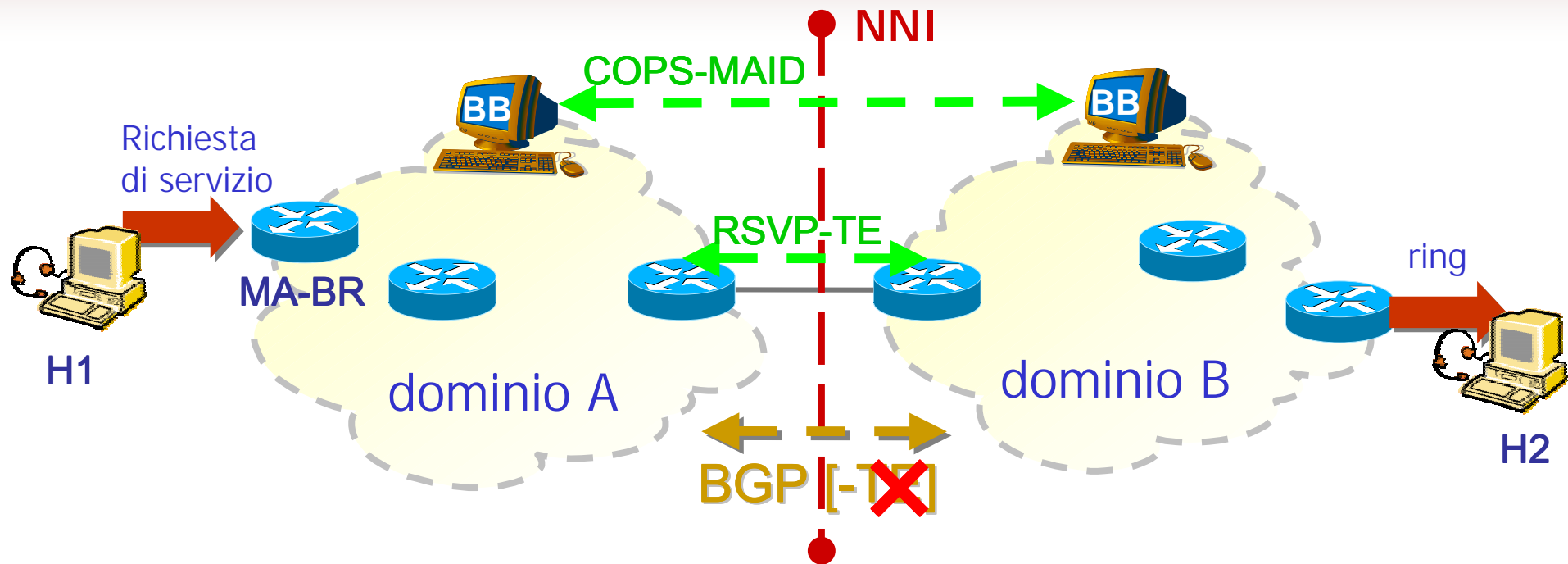


# Una proposta con routing BGP classico (1)



- H1 chiede al dominio A un servizio di trasporto verso H2
- A sa (via BGP) di raggiungere B attraverso altri AS (pochi)
- approva la richiesta alla UNI verso almeno uno degli AS coinvolti
- A tenta con B e chiede un servizio NNI via COPS-MAID
- B fa l'AC di un servizio da A verso H2
- Se le risorse ci sono, "ringa" H2

## Una proposta con routing BGP classico (2)



- Se è tutto OK:
  - Crea il servizio di trasporto (LSP) dall'I-BR eletto all'E-BR di H2
  - risponde positivamente ad A specificando il proprio I-BR
- A ordina all' I-MA-BR di H1 il set-up di un LSP verso l'E-BR eletto verso B
- Se è tutto OK, risponde positivamente ad H1 e il servizio è in piedi

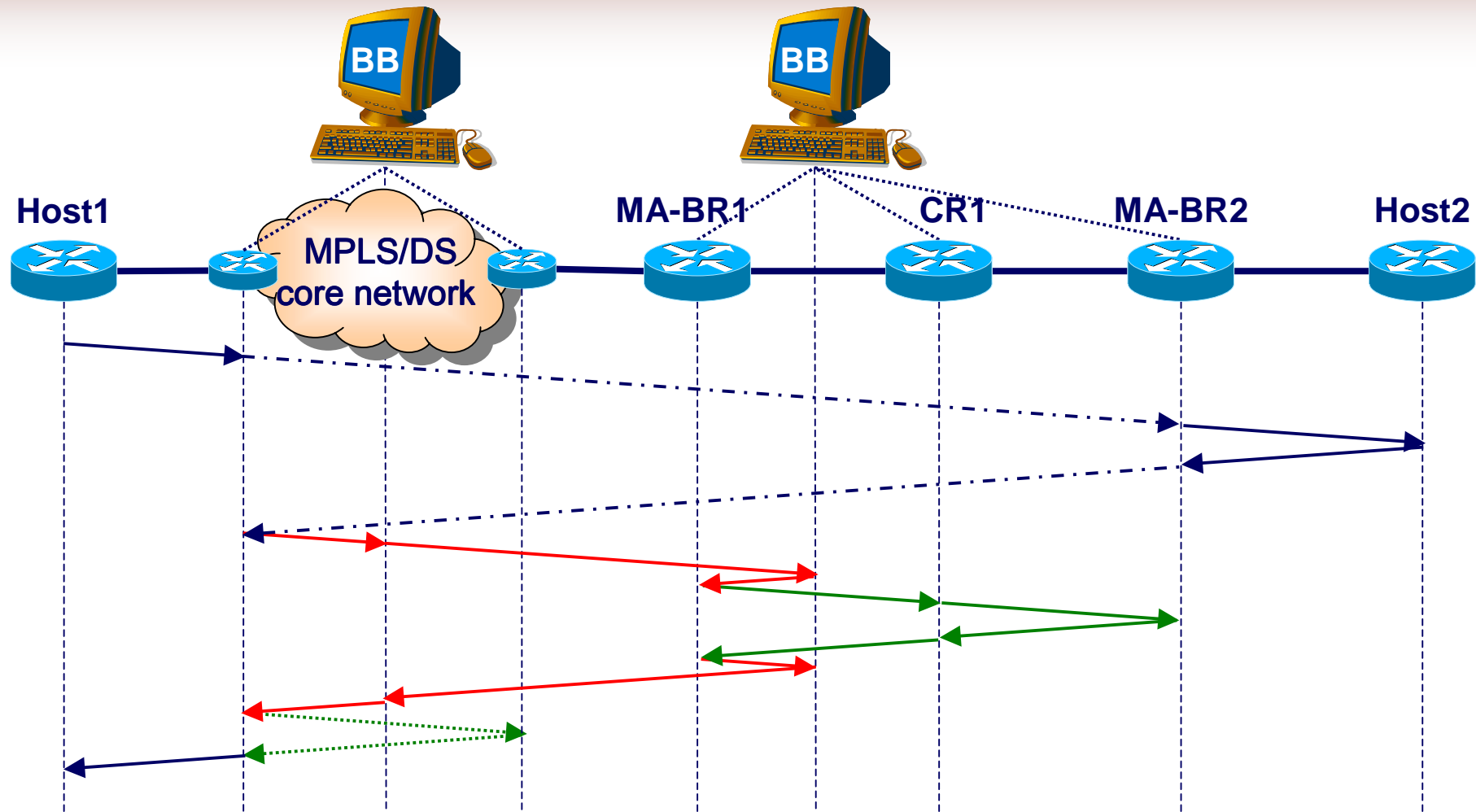
## Una proposta con routing BGP classico: considerazioni

- Non avendo informazioni TE attraverso il BGP, si procede per tentativi *con granularità di dominio* (eventualmente con crackback)
- Il numero di tentativi con granularità di dominio rimane contenuto rispetto a una segnalazione RSVP-TE end-to-end (granularità di nodo)
- Nell'esempio esposto, tutte le varianti del modello MA-MD MPLS/DS sono applicabili (es. Provisioning di LSP BW in un dominio piuttosto che segnalazione interna)



- N. Ciulli, R. Gagliardi, S. Giordano, A. Martucci, G. Sergio,  
"An Architecture for Transparent End-to-End QoS-IP Transport  
Service Provisioning",  
Proc. of the Intern. Conf. on Parallel and Distributed Processing  
Techniques and Applications (PDPTA '03), Las Vegas (NV) USA,  
June 23-26, 2003
- G. Carrozzo, N. Ciulli, G. Sergio,  
"COPS-MAID: COPS Usage for Multi-Access Inter-Domain MPLS-  
DiffServ Networks ",  
*to be submitted as draft-cpr-rap-cops-maid-00.txt*

# Segnalazione inter-dominio "RSVP-like"



- Access Net signaling (e.g. RSVP)
- - - Transparent signaling
- COPS Signaling
- Core net signaling (e.g. RSVP-TE)