

**Appello del 28/1/2008**

ESERCIZIO 1: La Figura 1.1 illustra le aree dell'autonomous system 200 (AS

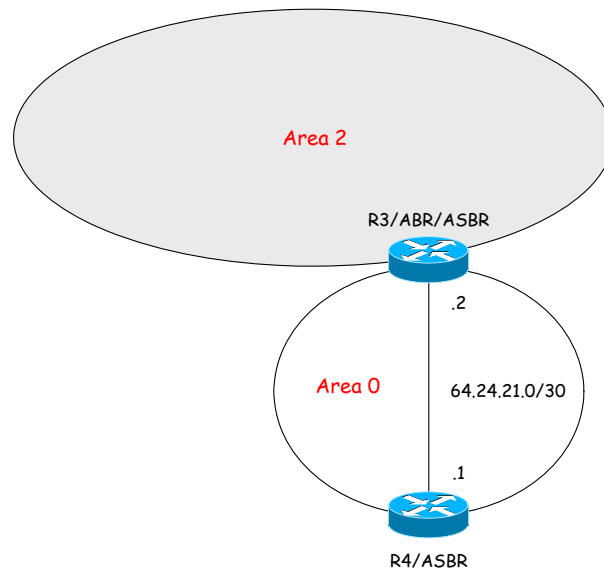


Figura 1.1: Le aree dell'AS 200

200) e la struttura dell'unica LIS dell'Area 0. La Figura 1.2 mostra

Router	Router ID (RID)
R3	206.230.42.3
R4	206.230.42.4

Figura 1.2: Lista dei RID

l'associazione tra i router dell'Area 0 ed i relativi *Router ID (RID)* mentre la Figura 1.3 illustra i *Router LSA* e il *Network LSA* contenuti nel *Link State Data Base (LSDB)* presente nei router dell'Area 2. Il candidato:

1. utilizzando le informazioni contenute in Figura 1.3, disegni le LIS ed i router all'interno dell'Area 2;
2. completi la struttura dell'LSDB di Figura 1.3;
3. specifichi la struttura della *Rotting Table* di R4;

LS Type	Link State ID	Adv Router	Link ID	Link Data	Type
Router LSA (R3)	206.230.42.3	206.230.42.3	206.230.44.3	206.230.44.3	2
Router LSA (R1)	206.230.42.1	206.230.42.1	206.230.44.3	206.230.44.1	2
			206.230.42.2	182.32.1.1	1
Router LSA (R2)	206.230.42.2	206.230.42.2	182.32.1.0	/30	3
			206.230.42.1	182.32.1.2	1
Network LSA	206.230.44.3	206.230.42.3	182.32.1.0	/30	3
			Net Mask = /24		

Figura 1.3: Porzione di LSDB di R3 verso l'Area 2

4. specifici l'LSDB dell'area 0.

Supponiamo adesso che gli ASBR R3 ed R4 colleghino tre autonomous system distinti (AS 300, AS 400 e AS 500), la cui struttura è riportata in

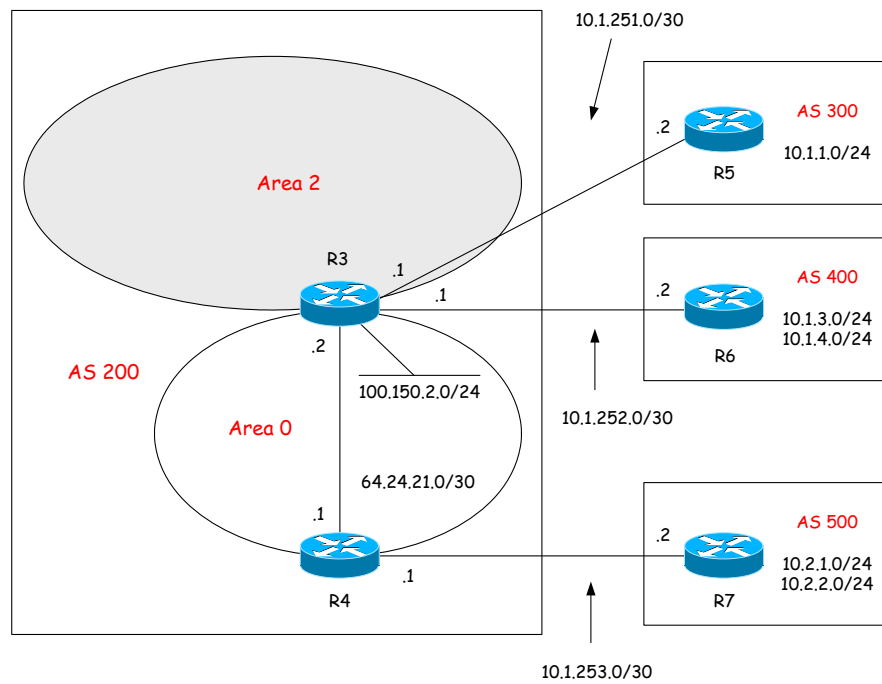


Figura 1.4: Interconnessione tra AS

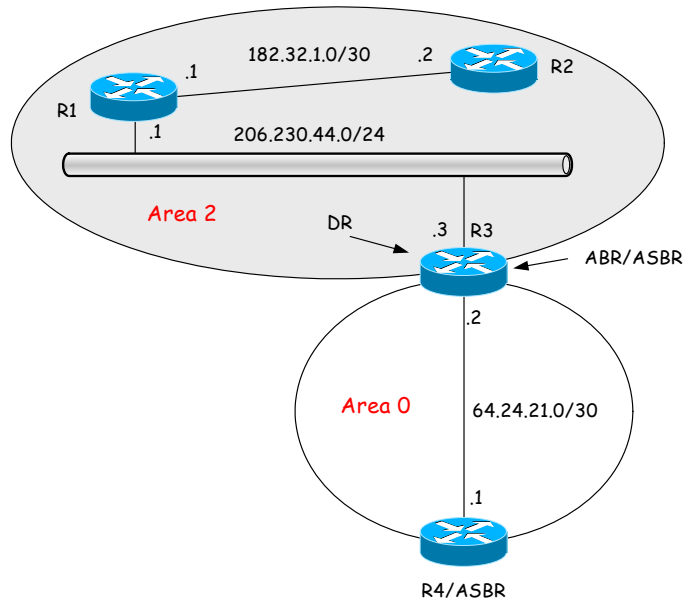


Figura 1.5: Interconnessione tra gli AS

Figura 1.4. Supponiamo inoltre che AS 200 faccia l'advertisement della sola LIS 100.150.2.0/24 verso gli AS cui è collegato. Il candidato:

5. disegni, specificandone la natura, le sessioni BGP-4 che vengono attivate per il corretto funzionamento dell'internetworking;
6. specifichi di quale attributo si può avvalere AS 500 affinché la LIS 10.2.2.0/24 sia nota ad AS 200 soltanto mentre l'altra LIS 10.2.1.0/24 venga propagata a tutti gli AS;
7. specifichi le *BGP Table* di R4 ed R5 mettendo in evidenza, per ciascun entry, i valori dell'attributo *AS\_PATH*, la natura della BGP session (EBGP oppure IBGP) su cui R4 ed R5 ricevono le UPDATE ed infine i BGP peers su cui si attestano le suddette BGP sessions.

#### RISOLUZIONE

1.: La Figura 1.5 riporta la struttura interna dell'Area 2 in termini di LIS e router cui sono collegate. L'area 2 contiene tre router: R3 già illustrato in Figura 1.1 e altri due router che indicheremo con R1 ed R2. I *Router ID* (*RID*) di R1 ed R2 sono facilmente deducibili dai *Router LSA* e sono 206.230.42.1 e 206.230.42.2 rispettivamente. Da notare che nell'LSDB è

presente un solo *Network LSA* per cui l'Area 2 contiene sicuramente una LAN. Dal valore del parametro Type della Figura 1.5 si deduce inoltre che è presente un link punto-punto che collega R1 con R2.

2. La Figura 1.6 illustra la struttura dell'LSDB completa relativa ai router

LS Type	Link State ID	Adv Router	Link ID	Link Data	Type
Router LSA (R3)	206.230.42.3	206.230.42.3	206.230.44.3	206.230.44.3	2
Router LSA (R1)	206.230.42.1	206.230.42.1	206.230.44.3	206.230.44.1	2
			206.230.42.2	182.32.1.1	1
			182.32.1.0	/30	3
Router LSA (R2)	206.230.42.2	206.230.42.2	206.230.42.1	182.32.1.2	1
			182.32.1.0	/30	3
Network LSA	206.230.44.3	206.230.42.3	Net Mask = /24		
Sum Net LSA	64.24.21.0	206.230.42.3	Net Mask = /30		
Sum ASBR	206.230.42.4	206.230.42.3			

Figura 1.6: *LSDB* completo relativo ai router dell'Area 2

dell'Area 2. Da notare che l'LSDB contiene soltanto l'LSA di Tpo 4 (*Sum ASBR - Type 4 LSA*) relativo al router R4. Non è presente infatti il *Summary ASBR LSA* di R3 in quanto il ruolo di ASBR è stato già annunciato nell'Area 2 dal relativo *Router LSA*.

3. La Figura 1.7 illustra la struttura della *Routing Table* di R4.

Network	Interface IP Address
182.32.1.0/30	via 64.24.21.2
206.230.44.0/24	via 64.24.21.2
64.24.21.0/30	directly connected

Figura 1.7: Struttura della *Routing Table* di R4

4. La Figura 1.8 illustra l'LSDB contenuto sui router dell'Area 0. Da notare l'assenza dei *Network LSA* in quanto l'Area 0 non contiene LAN e l'assenza degli *LSA Type 4* in quanto il ruolo di ASBR dei router R3 e R4 è stato già annunciato nell'Area 0 dai relativi *Router LSA*.

5. La Figura 1.9 illustra le sessioni BGP instaurate tra gli ASBR dei vari AS.

LS Type	Link State ID	Adv Router	Link ID	Link Data	Type
Router LSA (R3)	206.230.42.3	206.230.42.3	206.230.42.4	64.24.21.2	1
			64.24.21.0	/30	3
Router LSA (R4)	206.230.42.4	206.230.42.4	206.230.42.3	64.24.21.1	1
			64.24.21.0	/30	3
Sum Net LSA	182.32.1.0	206.230.42.3	Net Mask = /30		
Sum Net LSA	206.230.44.0	206.230.42.3	Net Mask = /24		

Figura 1.8: LSDB relativa ai router dell'Area 0

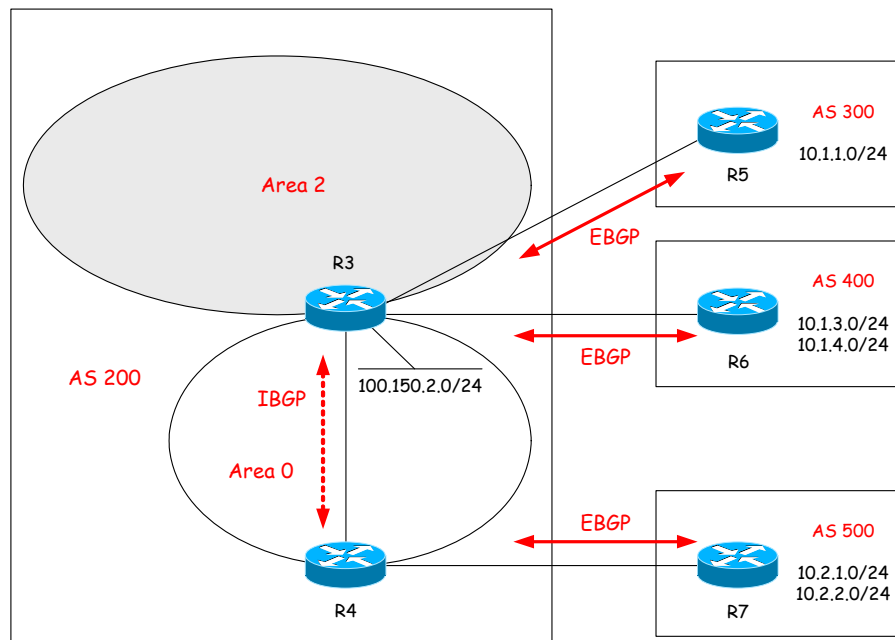


Figura 1.9: Sessioni BGP

6. Esistono due alternative, entrambe basate sull'uso dell'attributo BGP-4 denominato COMMUNITY.

- NO\_EXPORT: quando ricevuta dal BGP peer, una UPDATE che contiene questo attributo non può essere annunciata a nessun altro BGP peer esterno all'AS;
- NO\_ADVERTISE: quando ricevuta dal BGP peer, una UPDATE che contiene questo attributo non può essere annunciata a nessun altro BGP peer (né interno né esterno).

Per attuare la politica di routing richiesta dall'esercizio basterà che il messaggio di UPDATE relativo al prefisso 10.2.2.0/24 di AS 500 trasporti una delle suddette well-known communities.

7. Le BGP Tables di R4 ed R5 sono riportate in Figura 1.10.

NLRI	NEXT_HOP	AS_PATH	BGP Session & Peers
10.1.1.0/24	10.1.251.2	300	IBGP(R3 - R4)
10.1.3.0/24	10.1.252.2	400	IBGP(R3 - R4)
10.1.4.0/24	10.1.252.2	400	IBGP(R3 - R4)
10.2.1.0/24	10.1.253.2	500	EBGP(R4 - R7)
10.2.2.0/24	10.1.253.2	500	EBGP(R4 - R7)
100.150.2.0/24	64.24.21.2	-	IBGP(R3 - R4)

BGP Table di R4

NLRI	NEXT_HOP	AS_PATH	BGP Session & Peers
10.1.3.0/24	10.1.251.1	400 200	EBGP(R3 - R5)
10.1.4.0/24	10.1.251.1	400 200	EBGP(R3 - R5)
10.2.1.0/24	10.1.251.1	500 200	EBGP(R3 - R5)
100.150.2.0/24	10.1.251.1	200	EBGP(R3 - R5)

BGP Table di R5

Figura 1.10: BGP Tables di R4 ed R5