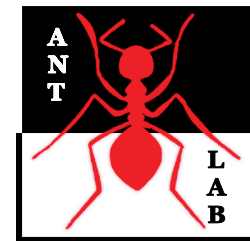




Politecnico di Milano

Advanced **N**etwork **T**echnologies **L**aboratory

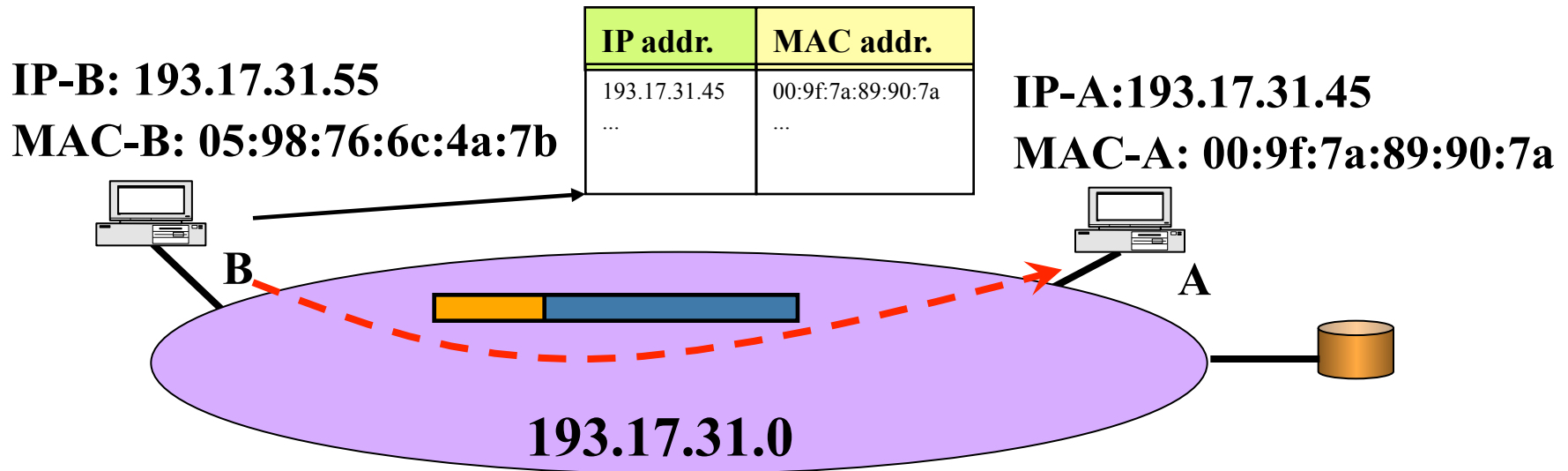


Gestione degli indirizzi

- Address Resolution Protocol (ARP)
- Reverse Address Resolution Protocol (RARP)
- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Indirizzi IP e indirizzi fisici

- Illustrando le tecniche di inoltro abbiamo ipotizzato la presenza di una tabella di corrispondenza tra indirizzi IP e indirizzi di livello inferiore (indirizzi fisici)
- Queste tabelle vengono create dinamicamente da ciascun host mediante il protocollo ARP



Address Resolution Protocol **(ARP, RFC 826)**

- ❑ Si basa sulla capacità di indirizzamento broadcast della rete locale
- ❑ Quando nella tabella memorizzata nell'host (denominata *ARP-cache*) non è presente l'indirizzo MAC cercato viene generato un messaggio di *ARP-request*
- ❑ La *ARP-request* viene inviata in broadcast e contiene l'indirizzo IP di cui si chiede il corrispondente indirizzo MAC
- ❑ L'host che riconosce l'indirizzo IP come proprio invia una *ARP-reply* direttamente a chi aveva inviato la richiesta con l'indicazione del proprio indirizzo MAC

ARP (Address Resolution Protocol)

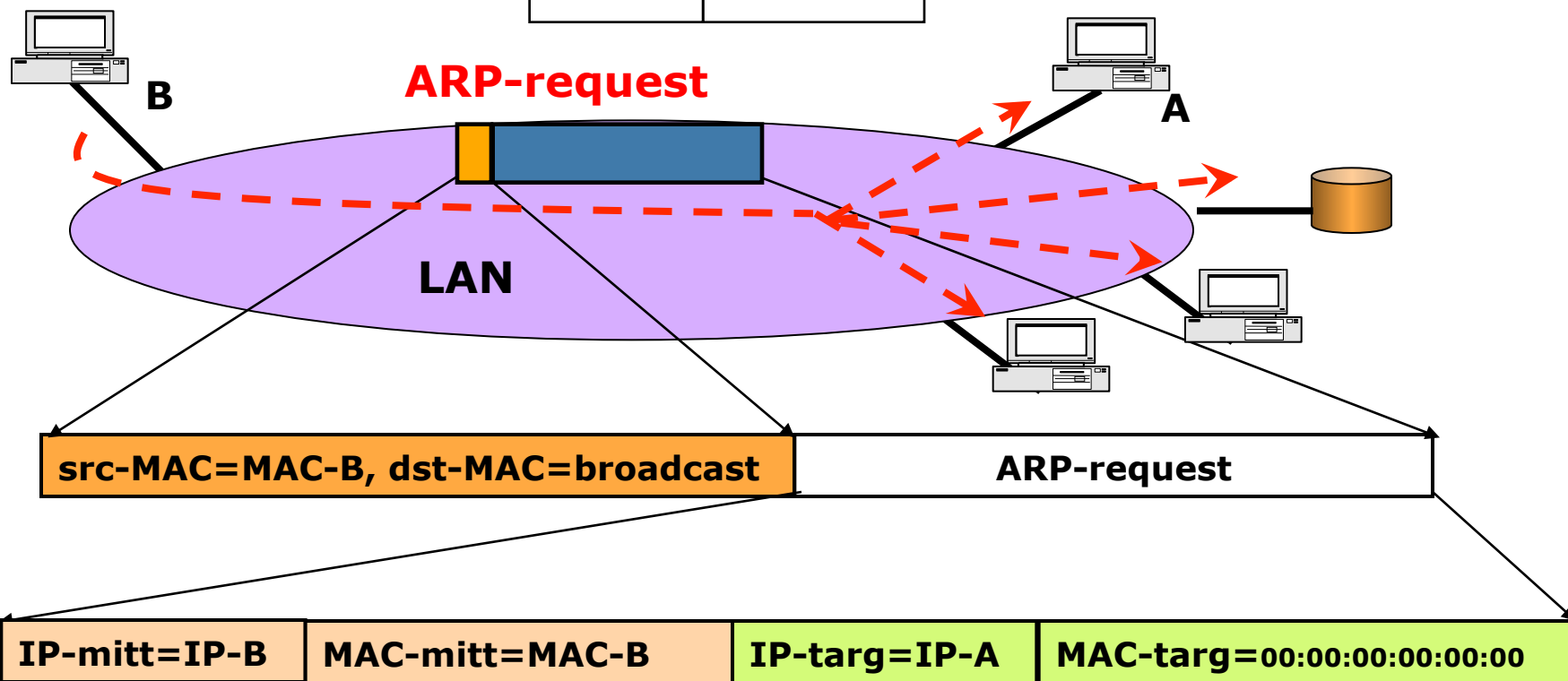
ARP cache

IP addr.	MAC addr.
...	...

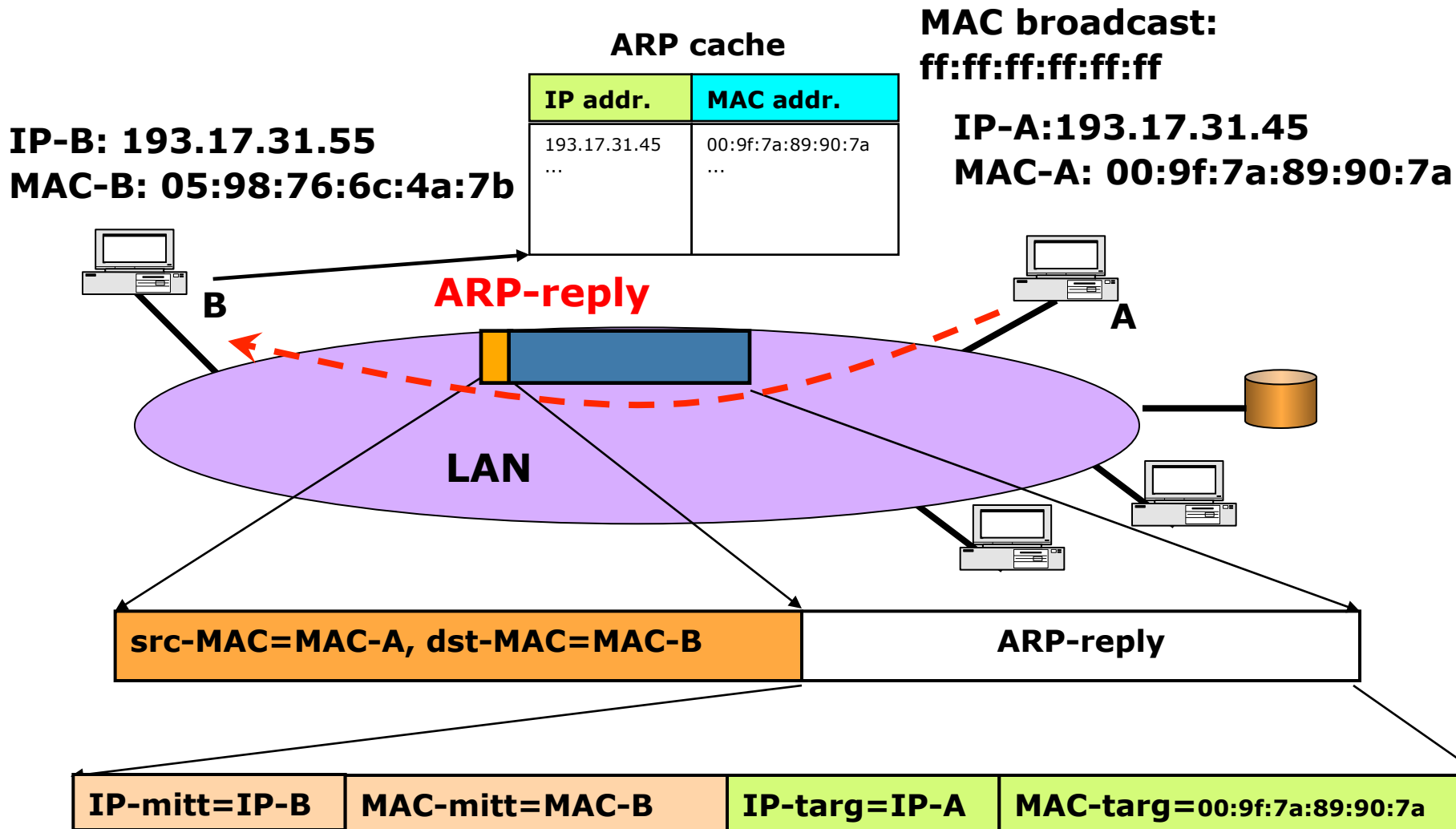
MAC broadcast:
ff:ff:ff:ff:ff:ff

IP-B: 193.17.31.55
MAC-B: 05:98:76:6c:4a:7b

IP-A: 193.17.31.45
MAC-A: 00:9f:7a:89:90:7a



ARP (Address Resolution Protocol)



Formato dei pacchetti ARP

1

16

Tipo hardware	
Tipo protocollo	
Lunghezza indir. locale	Lunghezza Ind. IP
ARP_request / ARP_reply;	
Indirizzo IP del mittente (32 bit)	
Indirizzo locale del mittente (48 bit)	
Indirizzo IP richiesto (32 bit)	
Indirizzo locale richiesto (48 bit)	

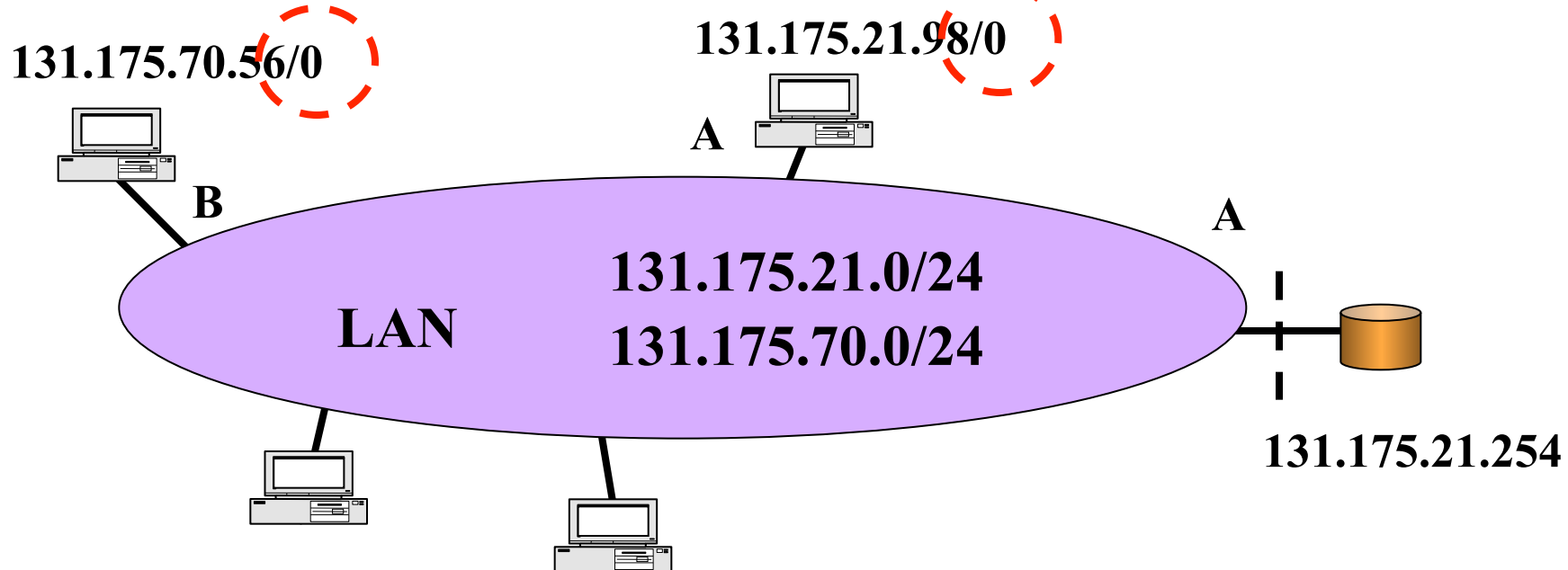
ARP può essere usato per altri protocolli di livello 2 e livello 3 quindi occorre indicare il tipo di protocollo (IP nel nostro caso) e il tipo di hardware (ethernet per esempio)

Domini di broadcast e reti IP

- Per il funzionamento del meccanismo di inoltro e dell'ARP abbiamo fin qui ipotizzato che una sottorete IP corrisponda uno a uno con una rete locale (Dominio di Broadcast)
- In realtà un'unica rete locale può corrispondere a diverse sottoreti IP (per es. perché la numerazione disponibile per una non è sufficiente)
- **Problema:** il broadcast fisico su cui si basa ARP può non essere più sufficiente

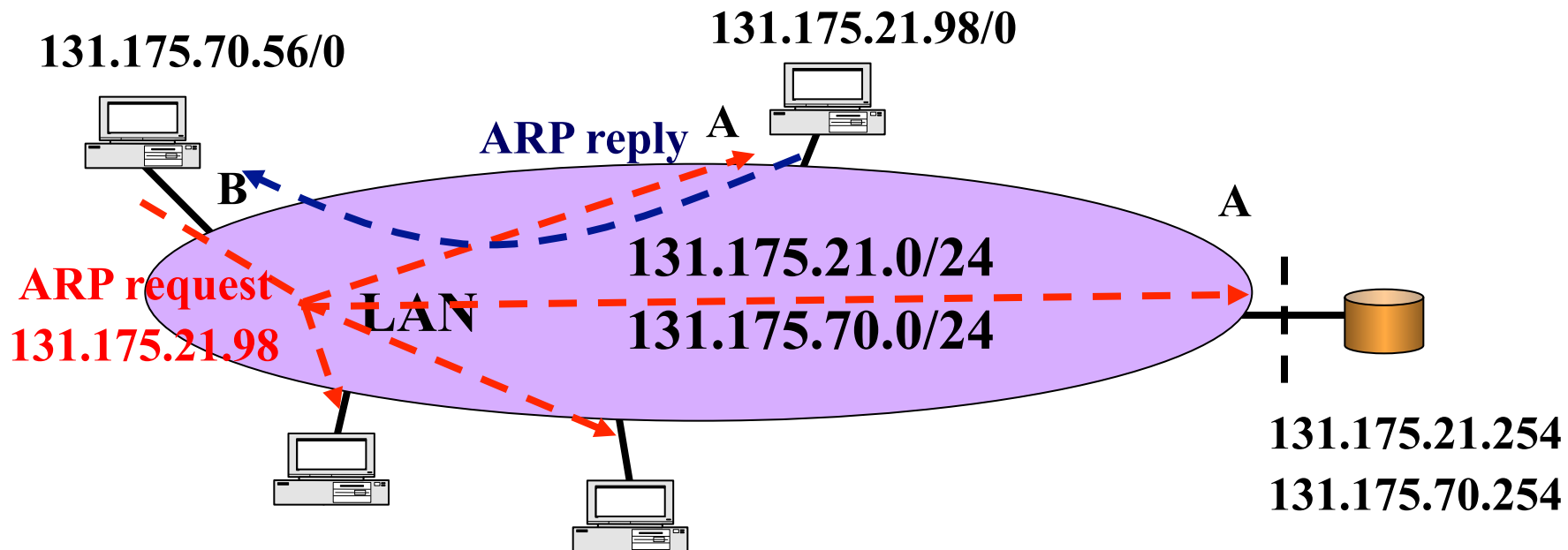
Proxy ARP

- Un'alternativa è quella di usare un *proxy ARP*
- Tutti gli host della rete vengono configurati con una *netmask* di tutti 0
- Come conseguenza *considerano tutti gli indirizzi come appartenenti alla propria rete*



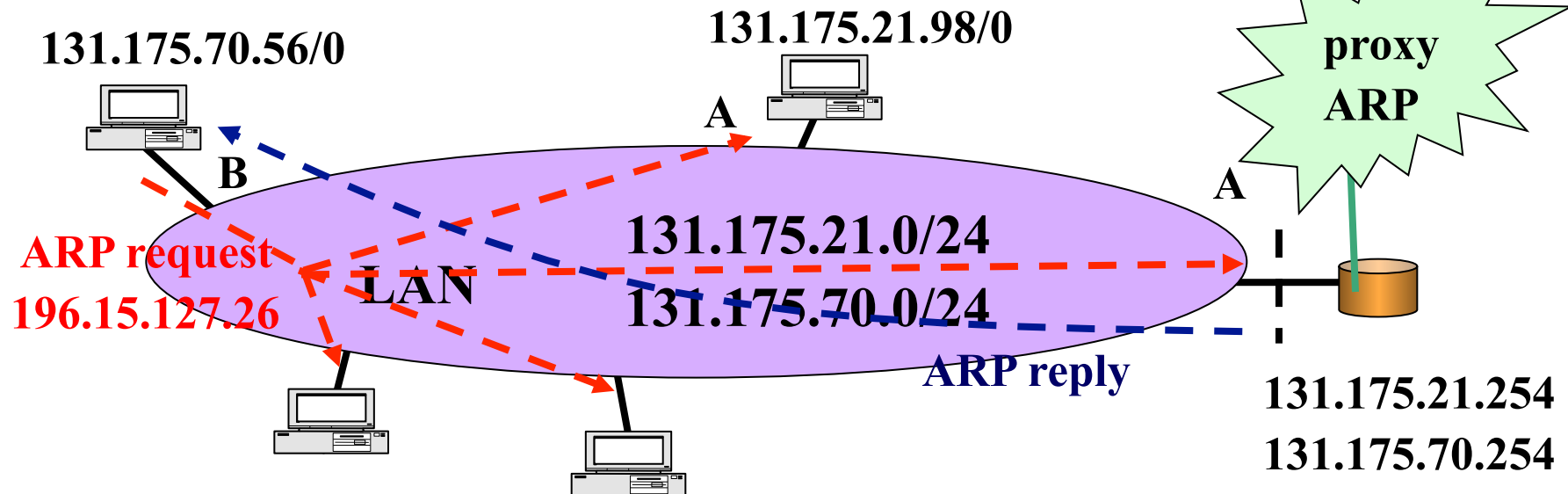
Proxy ARP

- Quindi, quando deve essere spedito un pacchetto (anche esterno alla rete) viene comunque prima inviata una *ARP-request*
- Se la richiesta è per un indirizzo di uno degli host sulla stessa rete locale (dominio di broadcast), sarà l'host destinatario a rispondere con un *ARP-reply*



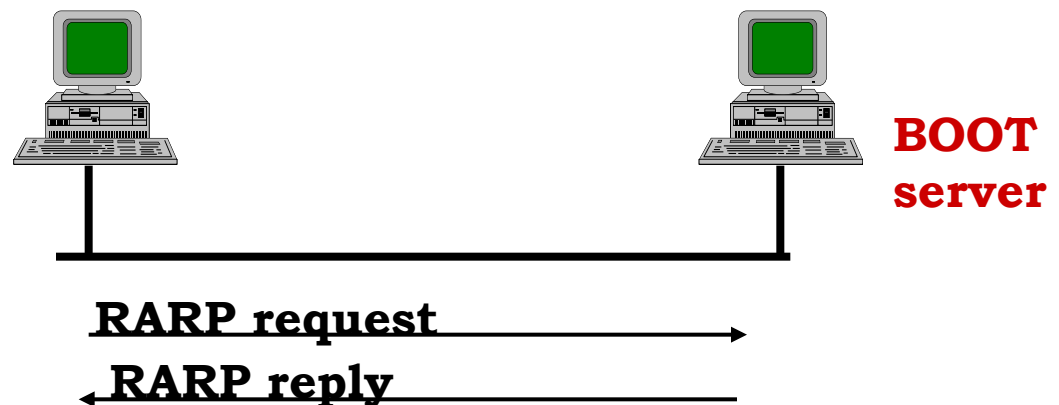
Proxy ARP

- Al contrario, se la richiesta è per un indirizzo esterno alla rete locale sarà il proxy ARP del router a rispondere con l'indirizzo MAC dell'interfaccia del router
- Per funzionare il proxy ARP ha solo bisogno di conoscere gli indirizzi delle reti raggiunte dall'interfaccia e le relative netmask
- Il proxy ARP può essere usato per evitare di configurare un default gateway negli host



Assegnamento indirizzi IP - RARP (Reverse ARP)

- Il protocollo ARP consente di associare ad un indirizzo IP noto un indirizzo fisico non noto usando la capacità di broadcast della rete sottostante
- Il protocollo RARP (Reverse ARP) è in grado di effettuare l'operazione inversa:
 - Un host che conosce il proprio indirizzo fisico chiede di sapere il proprio indirizzo IP
 - Utile per macchine diskless che effettuano il bootstrap in rete
 - *Ma non è più usato !!!*



Gestione dinamica degli indirizzi

- Le procedure statiche di assegnamento degli indirizzi sono poco flessibili
- Può essere comodo non configurare i singoli host con l'indirizzo IP, ma usare un *server* per memorizzare tutte le configurazioni
- In molti casi non è necessario avere un'associazione stabile tra i due indirizzi ma si può usare un'associazione dinamica (più host degli indirizzi disponibili):
 - Host spesso inattivi (es. collegamenti remoti con rete d'accesso telefonica)
 - Host che usano IP solo per rari scambi di informazioni

Indirizzi dinamici

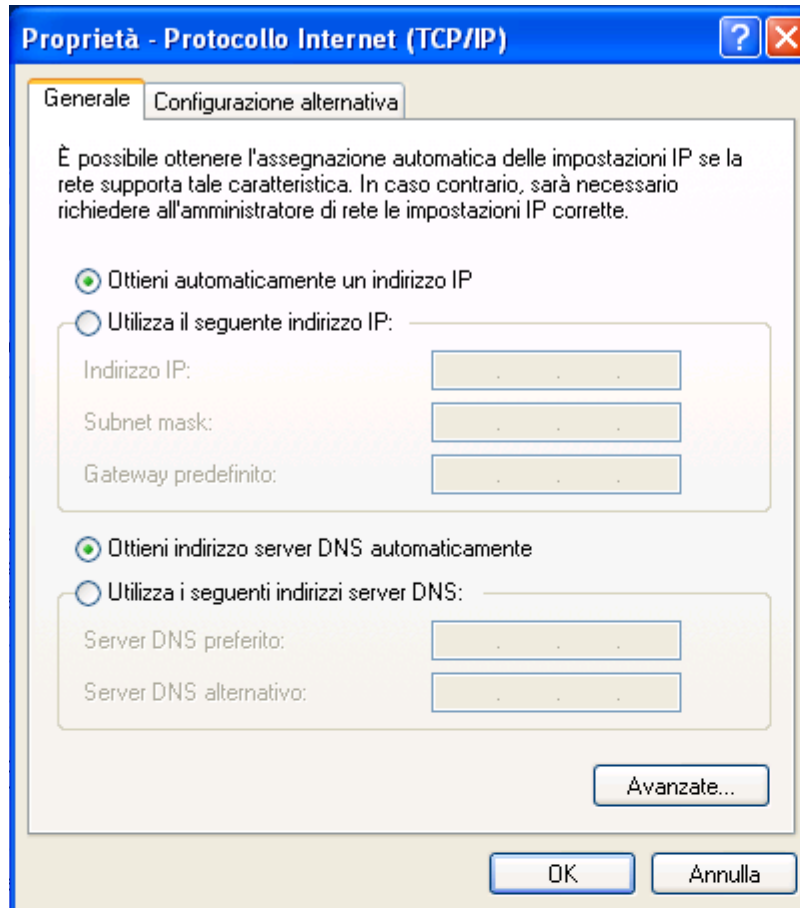
- Supponiamo di avere un *server* in grado di fornire l'indirizzo IP ad un *host* su richiesta

- Sono possibili diversi casi:
 - *Associazione statica*: il server ha una tabella di corrispondenza tra indirizzi fisici e indirizzi IP e all'arrivo di una richiesta consulta la tabella e invia la risposta

 - *Associazione automatica*: la procedura di corrispondenza nella tabella è automatizzata dal server, es., viene assegnato il primo disponibile

 - *Associazione dinamica*: l'insieme di indirizzi IP è più piccolo degli host che possono usarlo

Indirizzi dinamici

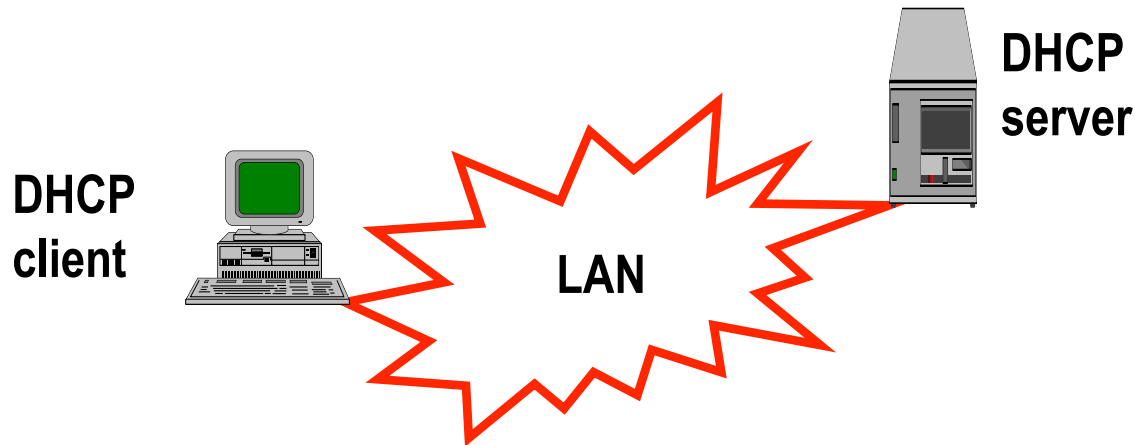


Associazione Dinamica

- Il caso dell'allocazione dinamica è utile in situazioni nelle quali gli host non necessitano di avere sempre un indirizzo IP
- L'associazione deve essere temporanea (uso di *timeout* o procedure di rilascio esplicito)
- E' possibile che all'arrivo di una richiesta non vi siano indirizzi disponibili (rifiuto della richiesta)
- Il dimensionamento del numero di indirizzi IP segue gli stessi principi del dimensionamento di un fascio di circuiti in telefonia

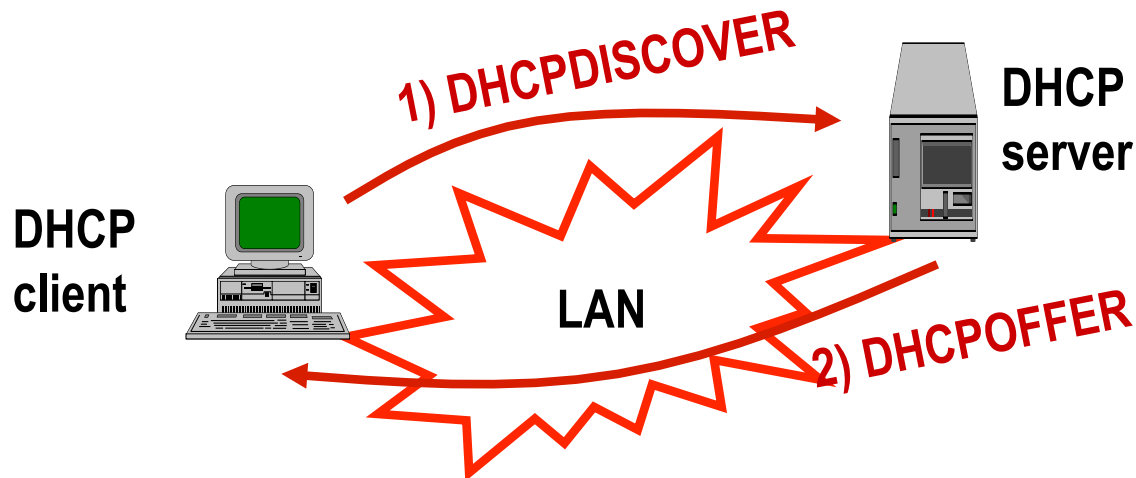
Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP, RFC 2131)

- ❑ Per la configurazione di indirizzi IP non si usa il RARP, ma un protocollo più evoluto derivato dal BOOTP
- ❑ E' un protocollo di tipo client-server



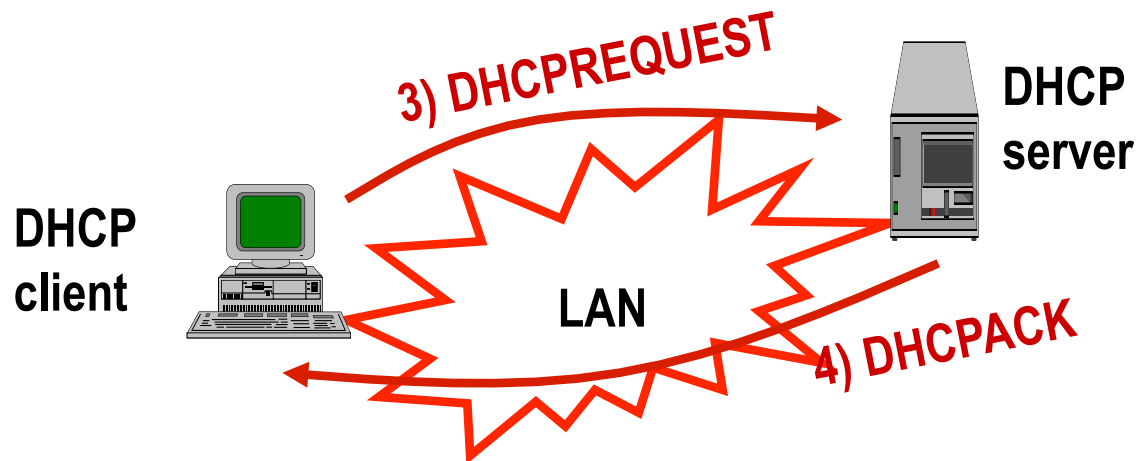
DHCP (1)

- Un *client* che deve configurare il proprio stack IP invia in broadcast un messaggio di DHCPDISCOVER contenente il proprio indirizzo fisico
- Il *server* risponde con un messaggio di DHCPOFFER contenente un proprio identificativo e un indirizzo IP proposto



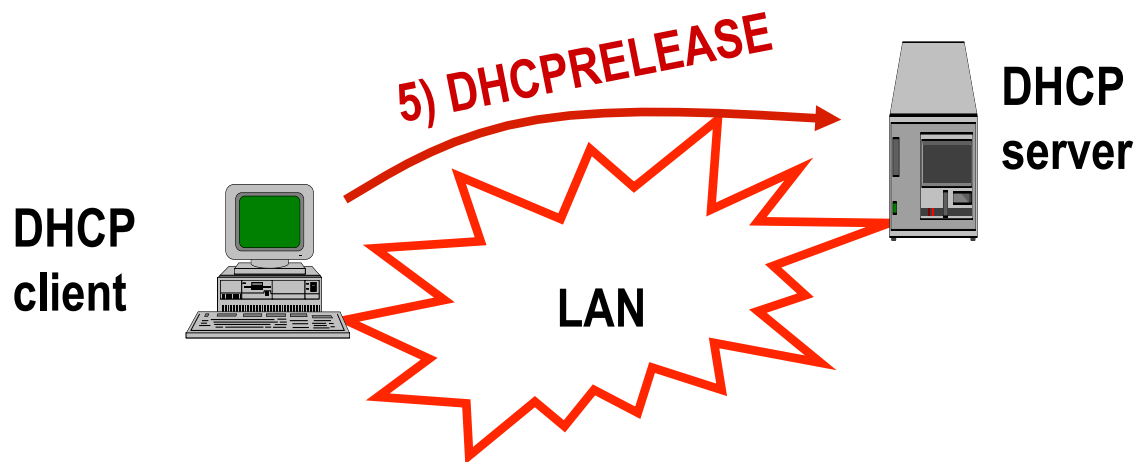
DHCP (2)

- Il *client* può accettare l'offerta inviando una DHCPREQUEST contenente l'identificativo del *server* (anche questo messaggio viene inviato in broadcast)
- Il *server* crea l'associazione con l'indirizzo IP e manda un messaggio di DHCPACK contenente tutte le informazioni di configurazione necessarie

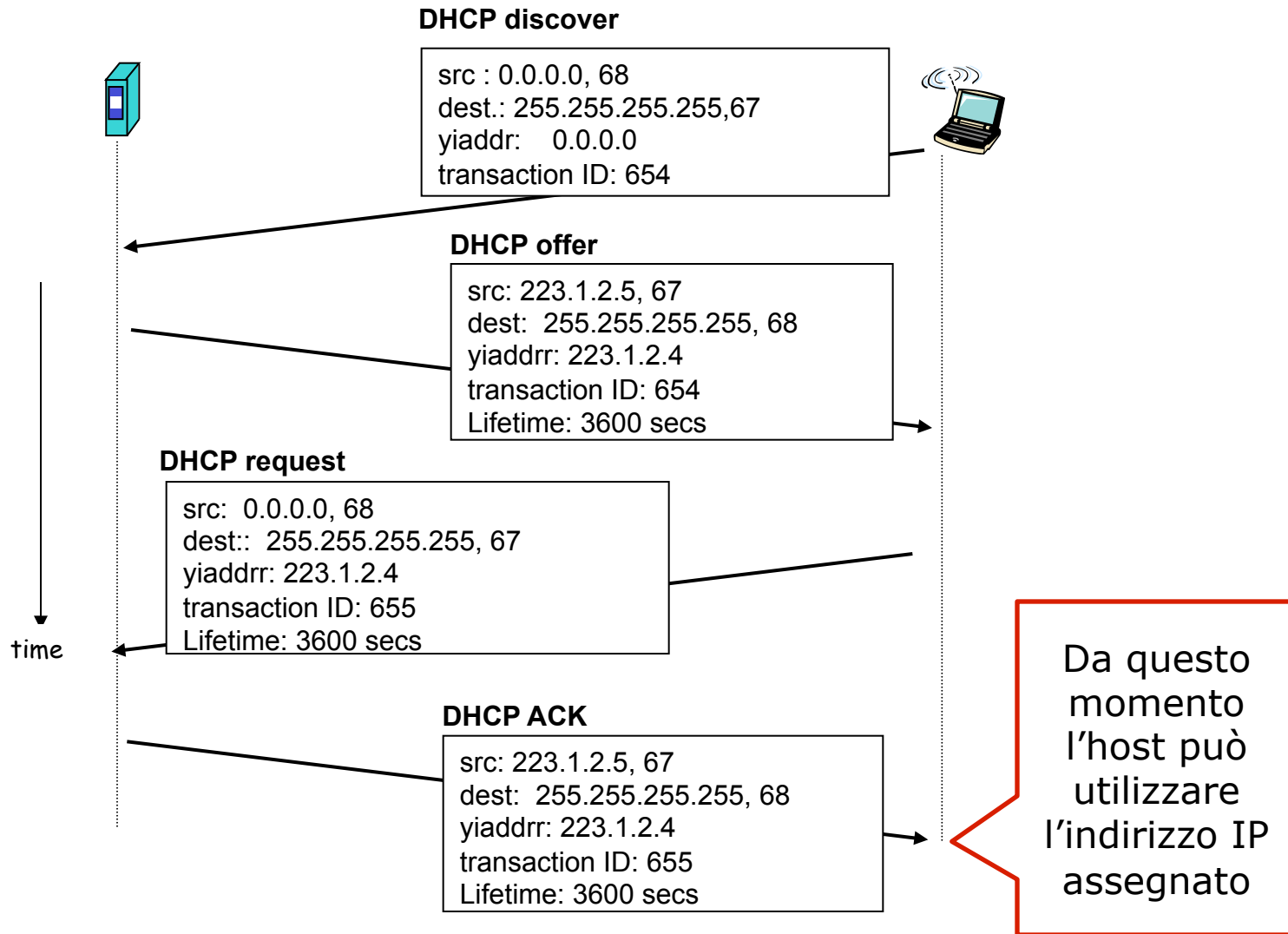


DHCP (3)

- Parametri di configurazione
 - IP address
 - Netmask
 - Gateway
 - DNS server
- Il rilascio dell'indirizzo avviene con l'invio di un messaggio di DHCPRELEASE da parte del client

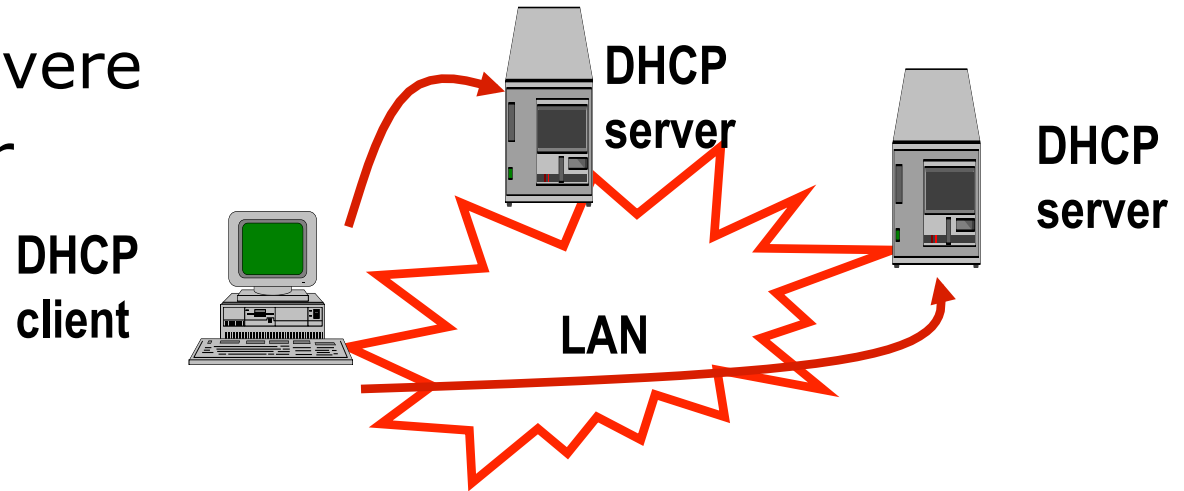


Scambio messaggi DHCP

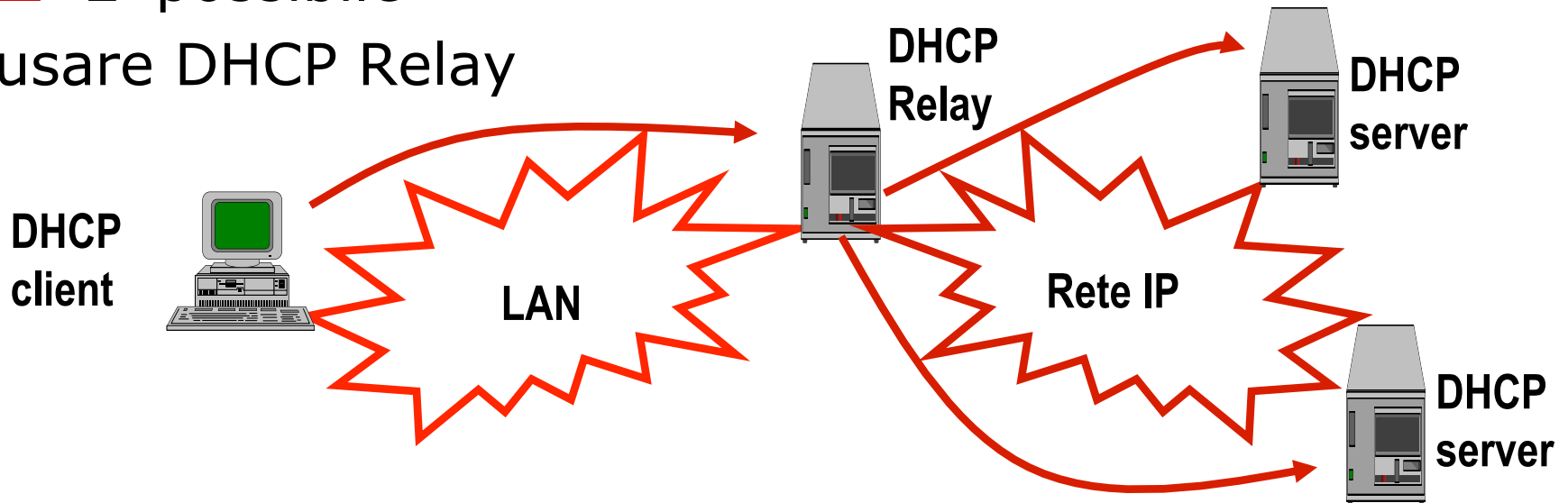


DHCP (4)

□ E' possibile avere più di un server



□ E' possibile usare DHCP Relay



Trasporto dei messaggi

- DHCP si appoggia su UDP per il trasporto dei messaggi
- I messaggi dei *client* fino all'assegnamento dell'indirizzo IP hanno:
 - ind. di sorgente: 0.0.0.0
 - ind. di destinazione: 255.255.255.255
 - porta sorgente: 68
 - porta destinazione: 67

