



Politecnico di Milano  

---

Facoltà di Ingegneria dell'Informazione

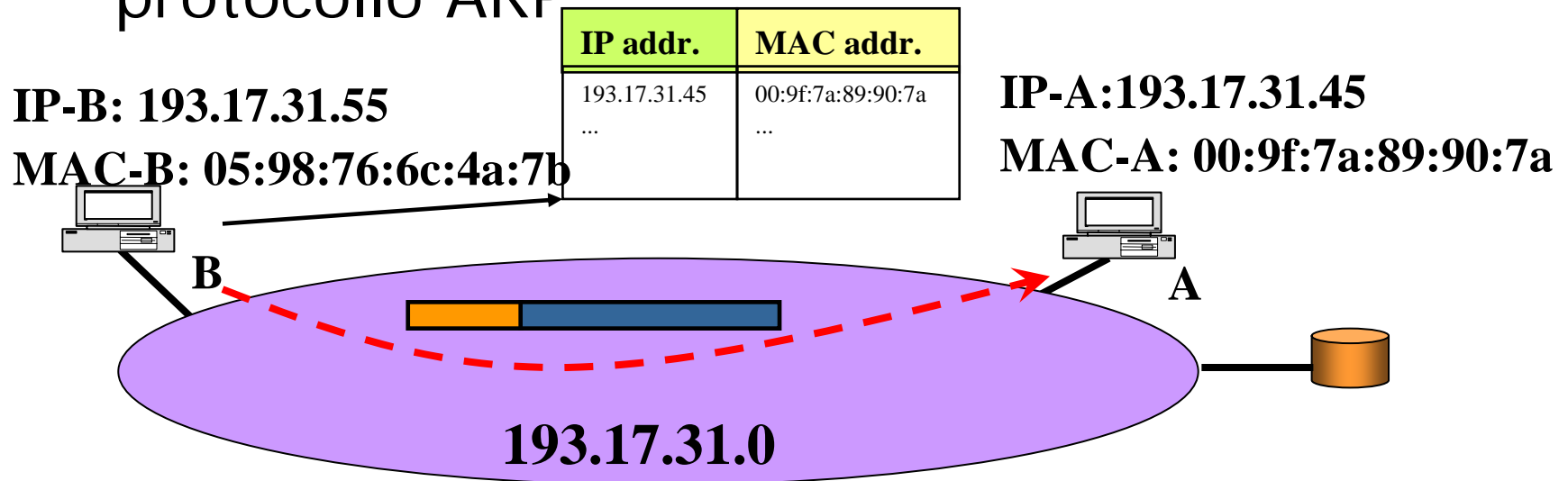
## Gestione degli indirizzi

---

- 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

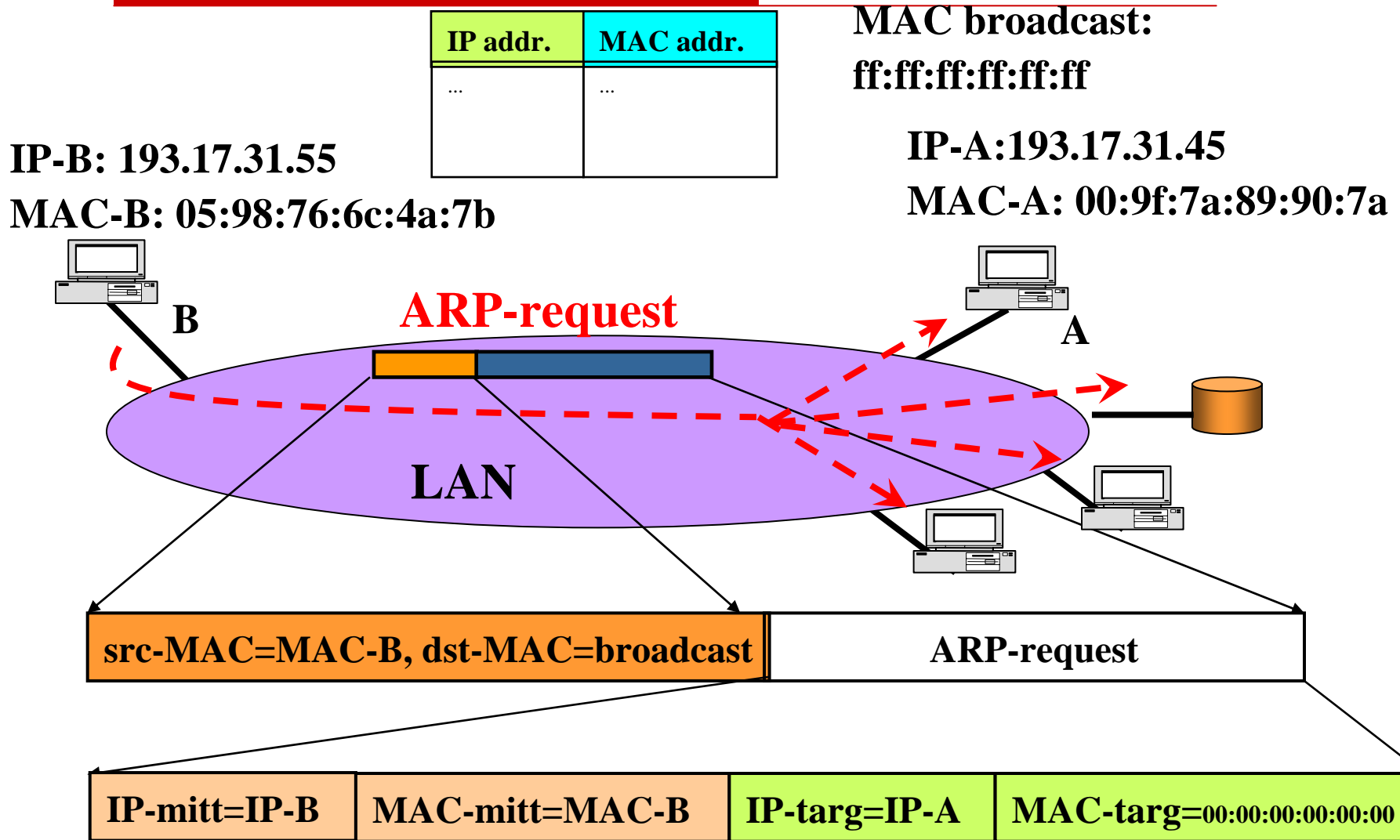


# ***Address Resolution Protocol*** **(ARP, RFC 826)**

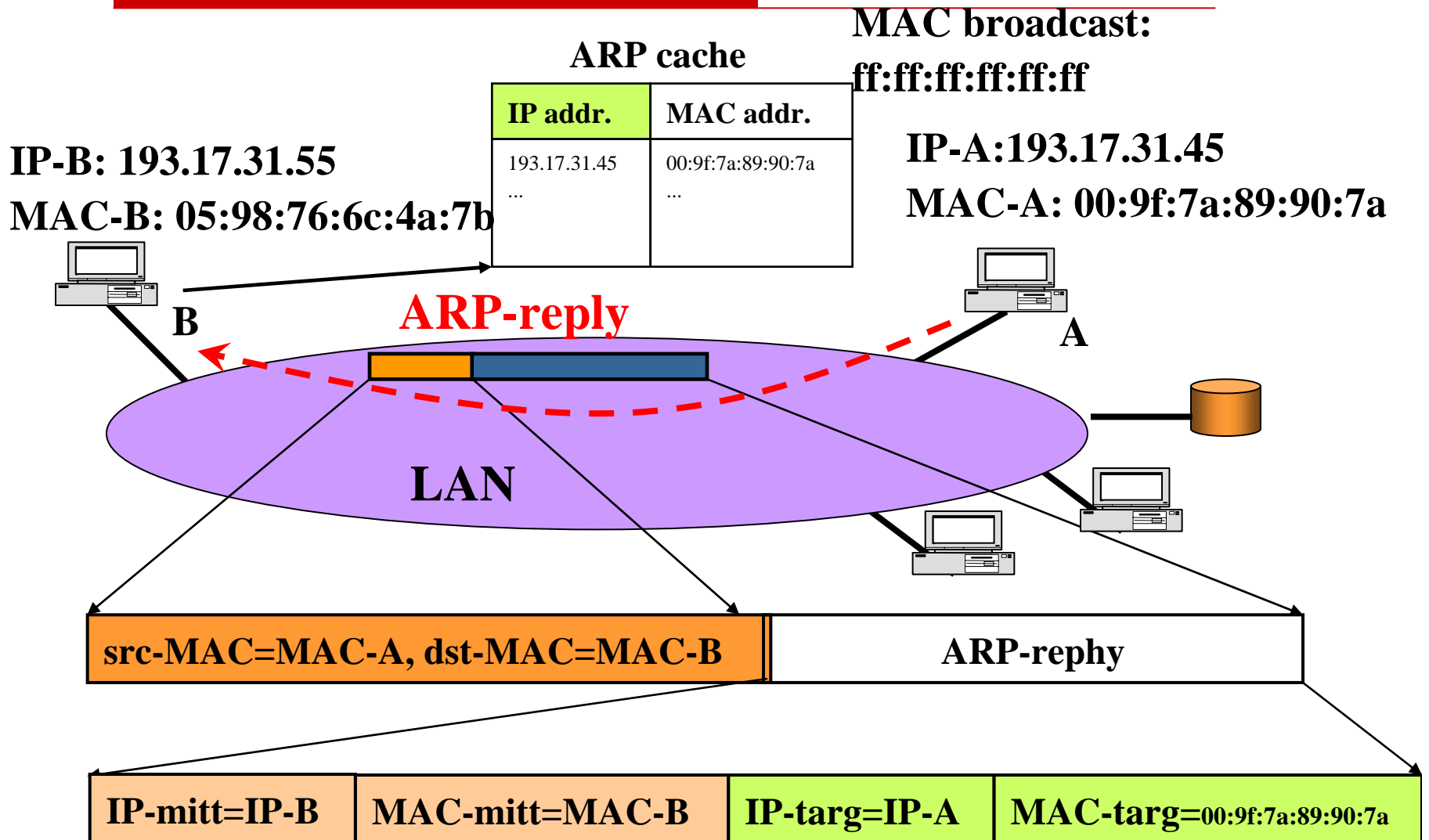
---

- ❑ 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 (Address Resolution Protocol)



# Formato dei pacchetti ARP



**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)**

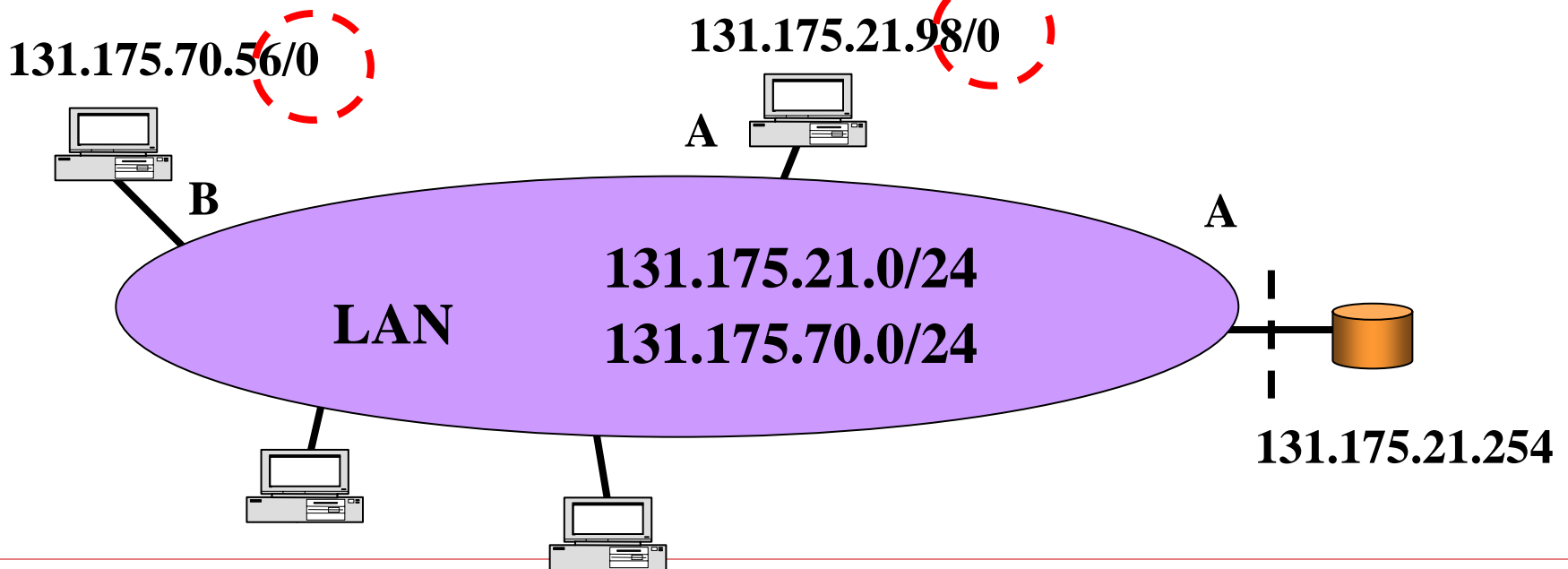
# Domini di broadcast e reti IP

---

- 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

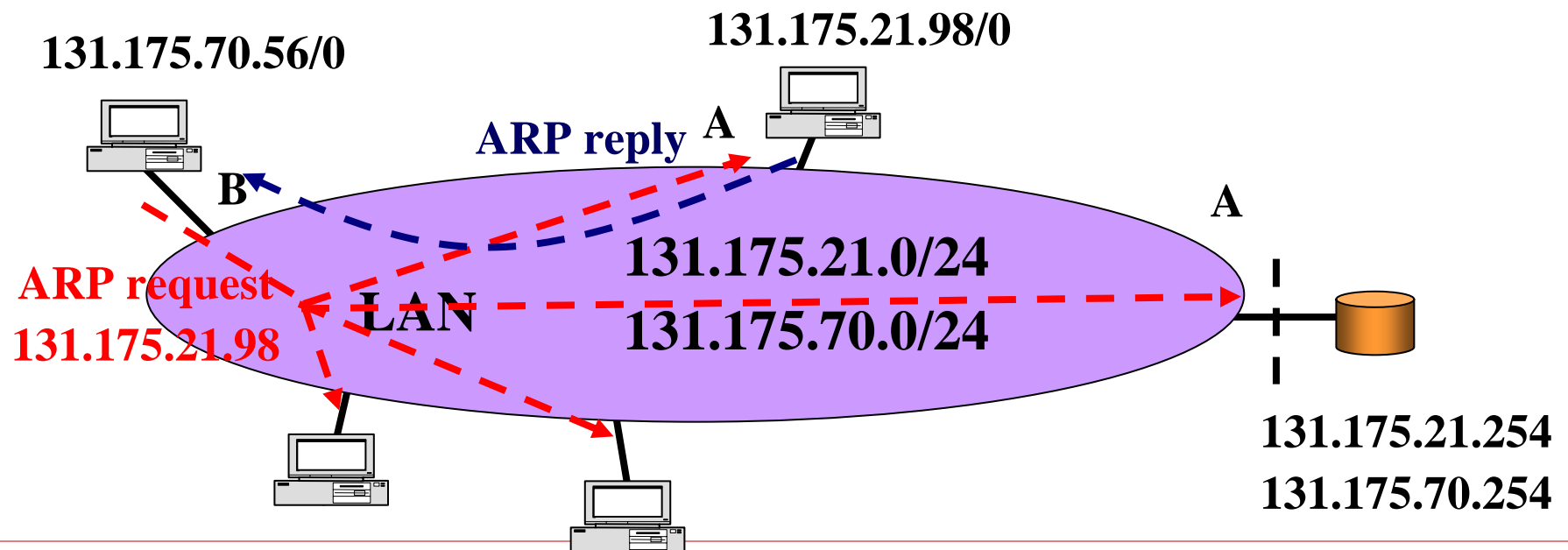
# Proxy ARP

- 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



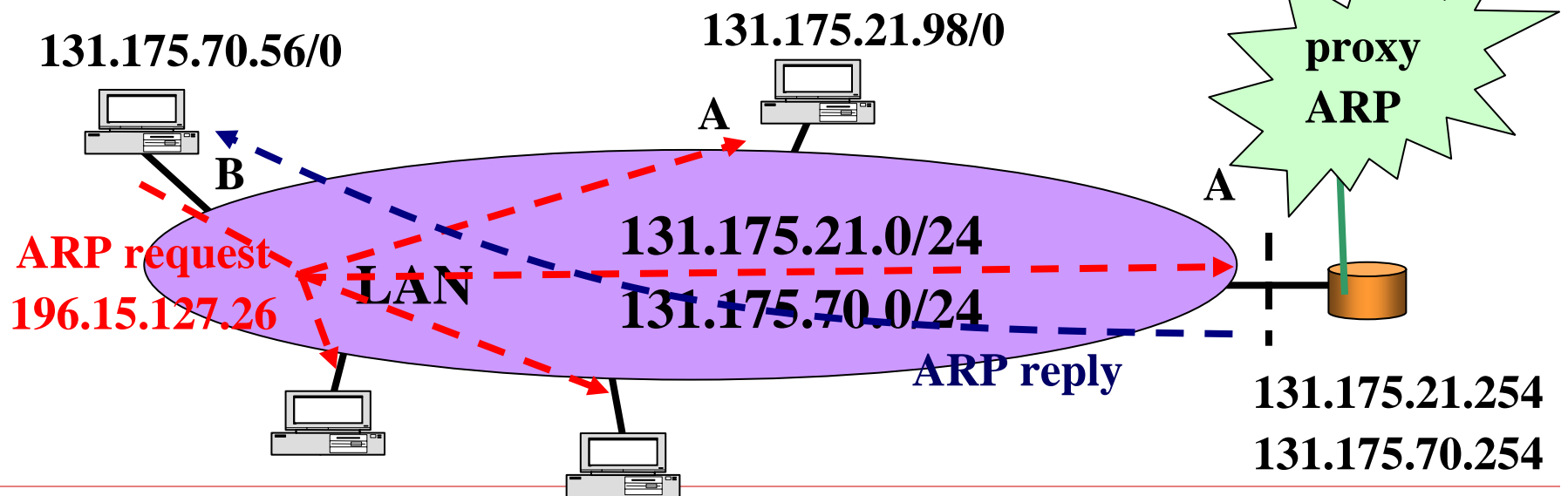
# Proxy ARP

- 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

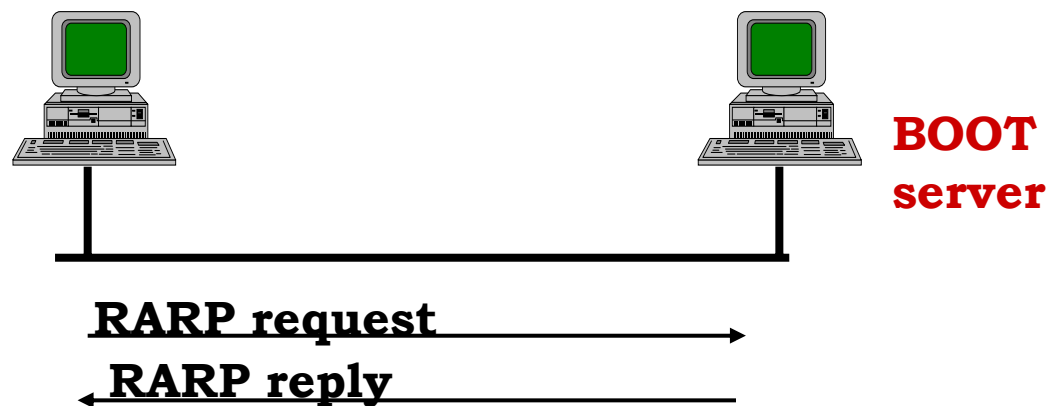
- Al contrario, se la richiesta è per un indirizzo esterno alla rete locale sarà il proxy ARP del router a rispondere con l'indirizzo MAC dell'interfaccia del router
- Per funzionare il proxy ARP ha solo bisogno di conoscere gli indirizzi delle reti raggiunte dall'interfaccia e le relative netmask
-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

---

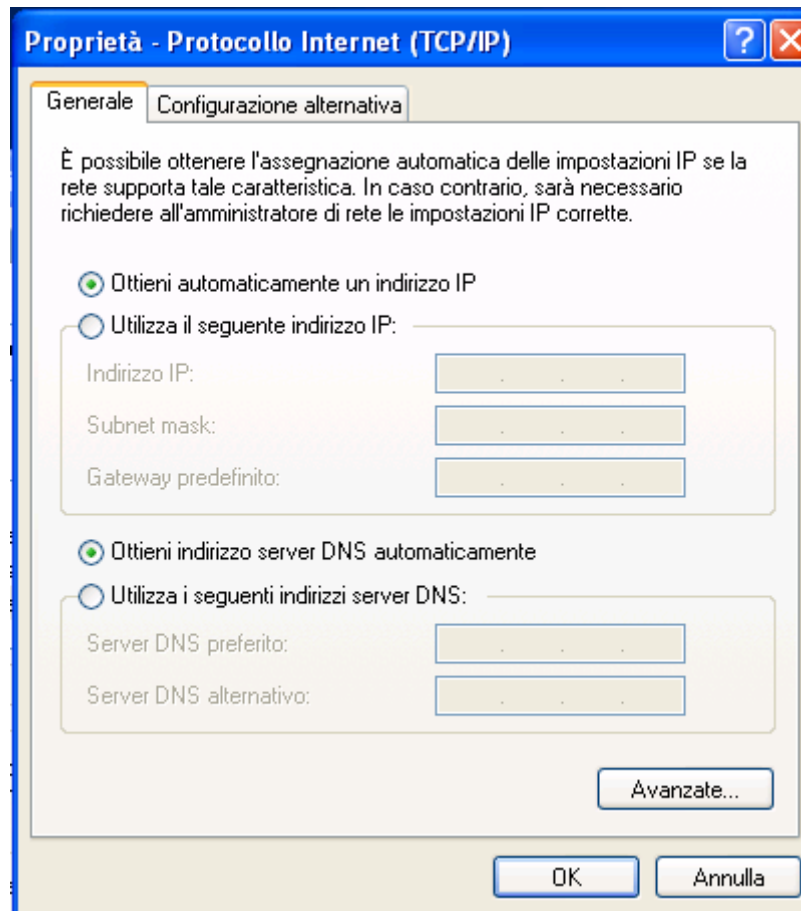
- Le procedure statiche di assegnamento degli indirizzi sono poco flessibili
- può essere comodo non configurare i singoli host con l'indirizzo IP, ma usare un *server* per memorizzare tutte le configurazioni
- in molti casi non è necessario avere un'associazione stabile tra i due indirizzi ma si può 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:
  - associazioni 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
  - associazione dinamica: l'insieme di indirizzi IP è più piccolo degli host che possono usarlo

# Indirizzi dinamici

---



# Associazione Dinamica

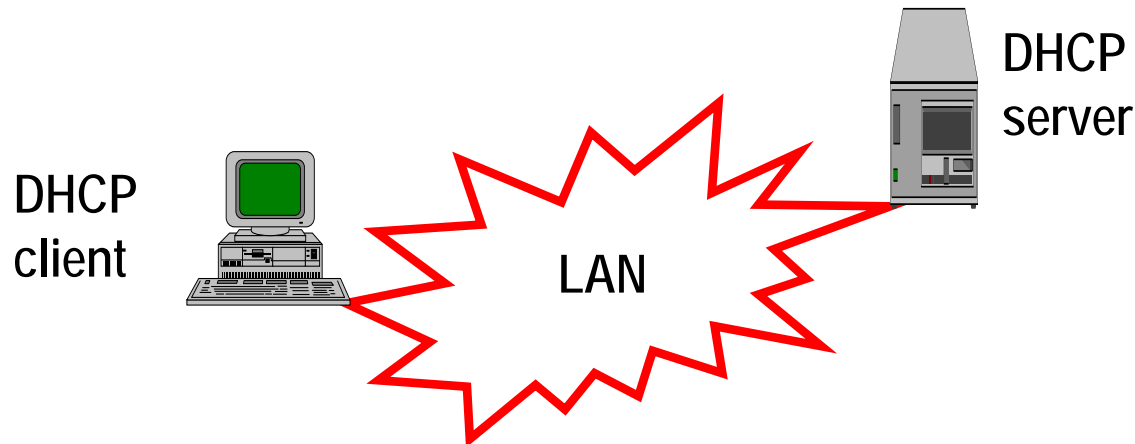
---

- ❑ 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)
- ❑ è 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
- è un protocollo di tipo client-server



# DHCP (1)

---

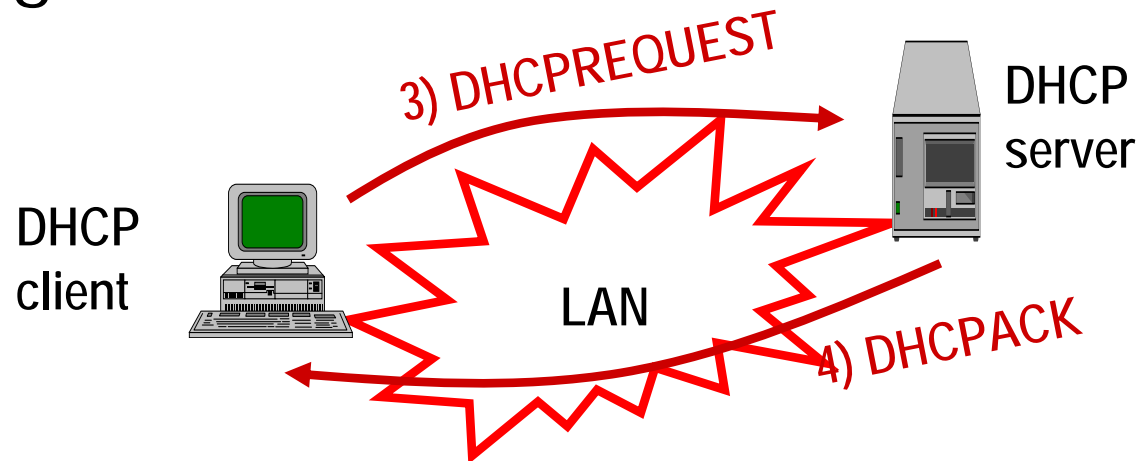
- Un *client* che deve configurare il proprio stack IP invia in broadcast un messaggio di DHCPDISCOVER contenente il proprio indirizzo fisico
- Il *server* risponde con un messaggio di DHCPOFFER contenente un proprio identificativo e un indirizzo IP proposto



# DHCP (2)

---

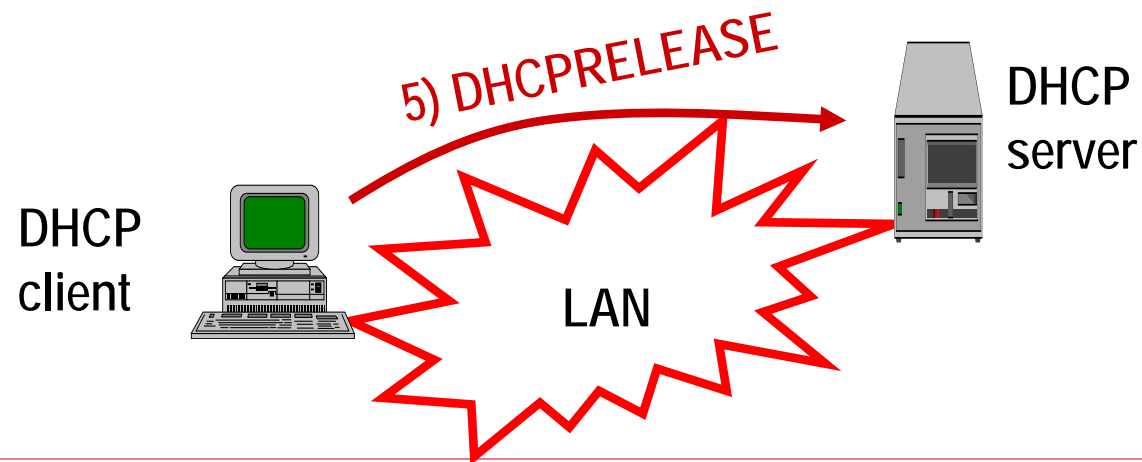
- Il *client* può accettare l'offerta inviando una DHCPREQUEST contenente l'identificativo del *server* (anche questo messaggio viene inviato in broadcast)
- Il *server* crea l'associazione con l'indirizzo IP e manda un messaggio di DHCPACK contenente tutte le informazioni di configurazione necessarie



# DHCP (3)

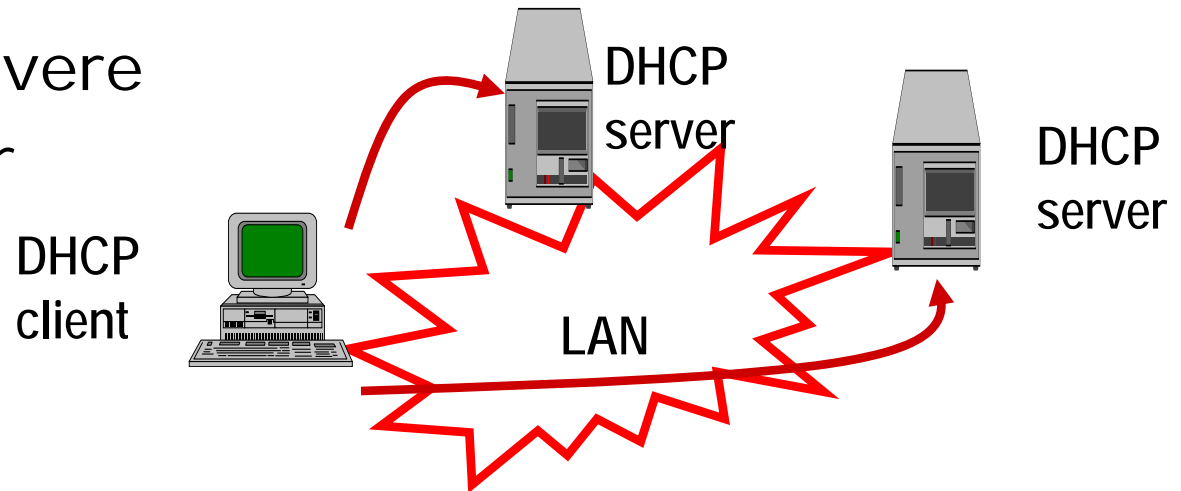
---

- 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

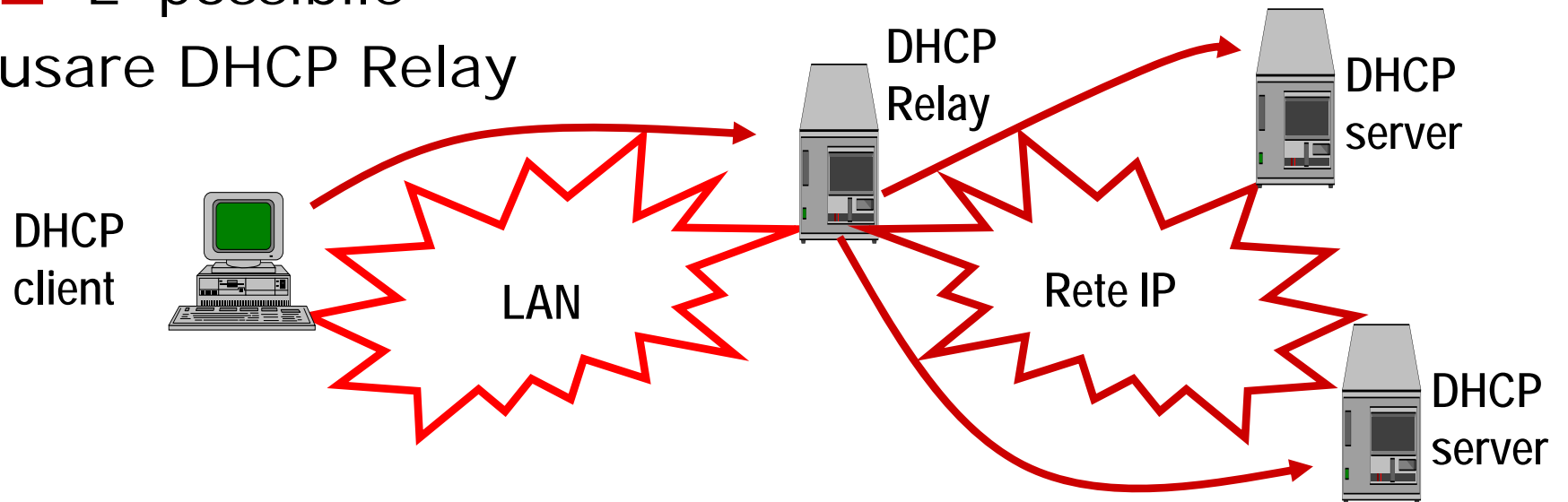


# DHCP (4)

- 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

