

# **Indirizzi IP pubblici**

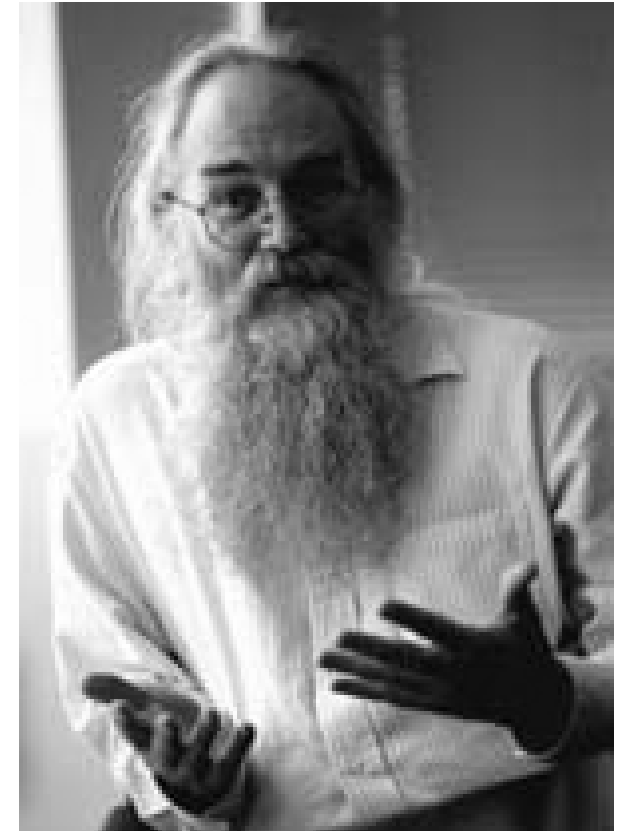
# Gestione indirizzi e domini (dal 1986)

- Il governo USA creò la **Internet Assigned Numbers Authority (IANA)**, in pratica il gruppo di **Jon Postel**, per gestire le assegnazioni di gruppi di indirizzi
- “IANA è nata con Jon Postel, **era Jon Postel**” (in qualche modo “muore” con lui)



# Jon Postel [1943-1998]

- Autore degli RFC 791-793 (Internet Protocol standard)
- Autore di oltre 200 RFC
- Verificatore degli standard
- **Definito lo “Zar dei numeri”**
  - Curatore delle *well known port* dei protocolli a livello trasporto
  - Editor degli RFC
  - Direttore di IANA
- RFC2468 (“I remember IANA”) scritto in sua memoria da Vint Cerf: «I doubt that anyone could possibly duplicate his record, but it stands as a measure of one man’s astonishing contribution to a community he knew and loved»



# Gestione di Internet

- Struttura estremamente decentralizzata in cui esiste soltanto un coordinamento molto lasco a livello di:
  - definizione ed accettazione degli standard
  - distribuzione della documentazione
  - assegnamento degli indirizzi e dei nomi
- La giurisdizione sugli IP number era della **IANA (Internet Assigned Number Authority)**
- La distribuzione era effettuata da **INTERNIC (Internet Network Information Center)**
- A livello locale, gli indirizzi si ottenevano da un provider che aveva a disposizione degli insiemi su delega di INTERNIC
- Per la ricerca scientifica italiana (Università e centri di ricerca) l'organo di riferimento era ed è il **GARR**

# Dal 1998

- Il Governo statunitense riconosce l'autorità della **Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN)** internazionale:



# IANA → ICANN

- **IANA è adesso sotto il controllo formale di ICANN**
- **ICANN incorpora tutte le responsabilità di IANA anche se delega a IANA alcune funzioni di gestione:**
  - IANA alloca lo spazio di indirizzi IP in collaborazione con i cinque Regional Internet Registry (RIR): **AfriNIC** (Africa), **APNIC** (Asia/Pacific), **ARIN** (North America), **LACNIC** (Latin America), **RIPE NCC** (Europe, Middle East, Central Asia)
  - IANA gestisce il Servizio di registrazione per gli identificativi dei numeri di porta dei protocolli (il significato si vedrà a livello 4 “trasporto”)
  - Responsabile della gestione della DNS root zone

# Standard e distribuzione documentazione

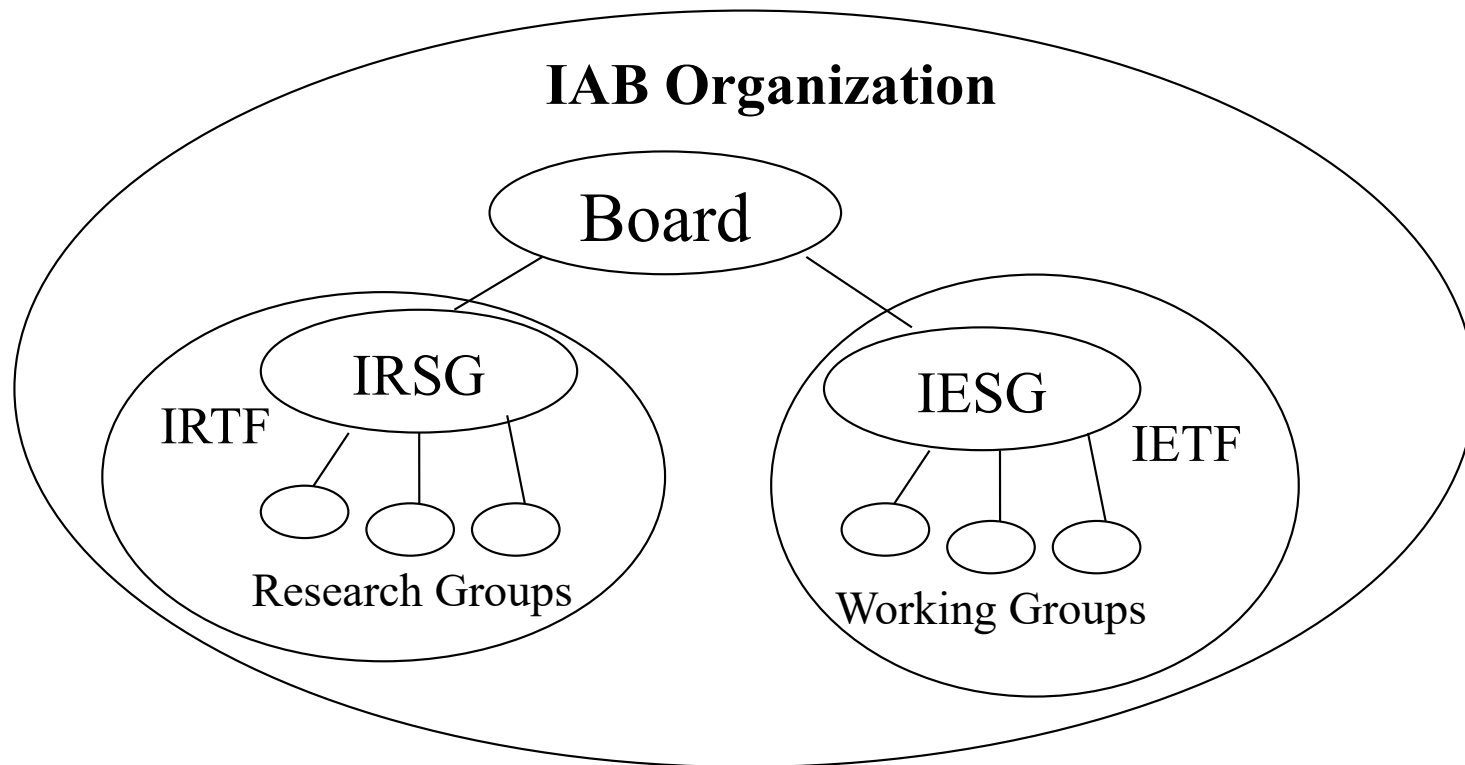
IAB = Internet Architecture Board

IRTF = Internet Research Task Force

**IETF** = Internet Engineering Task Force – valuta RFC per Internet standards

IRSG = Internet Research Steering Group

IESG = Internet Engineering Steering Group



# Ricordare la tempistica degli RFC

- [RFC 0001] “Host software”, April **1969**
- [RFC 1000] “RFC reference guide”, Aug. **1987**
- [RFC 2000] “Internet Official Protocol standards”, Feb. **1997**
- [RFC 3000] “Internet Official Protocol standards”, Nov. **2001**
- [RFC 4001] “Textual Conventions for Internet Network Addresses”, Feb. **2005**
- [RFC 5001] “DNS Name Server Identifier option”, Aug. **2007**

***A ottobre 2022, siamo intorno a RFC 9291***

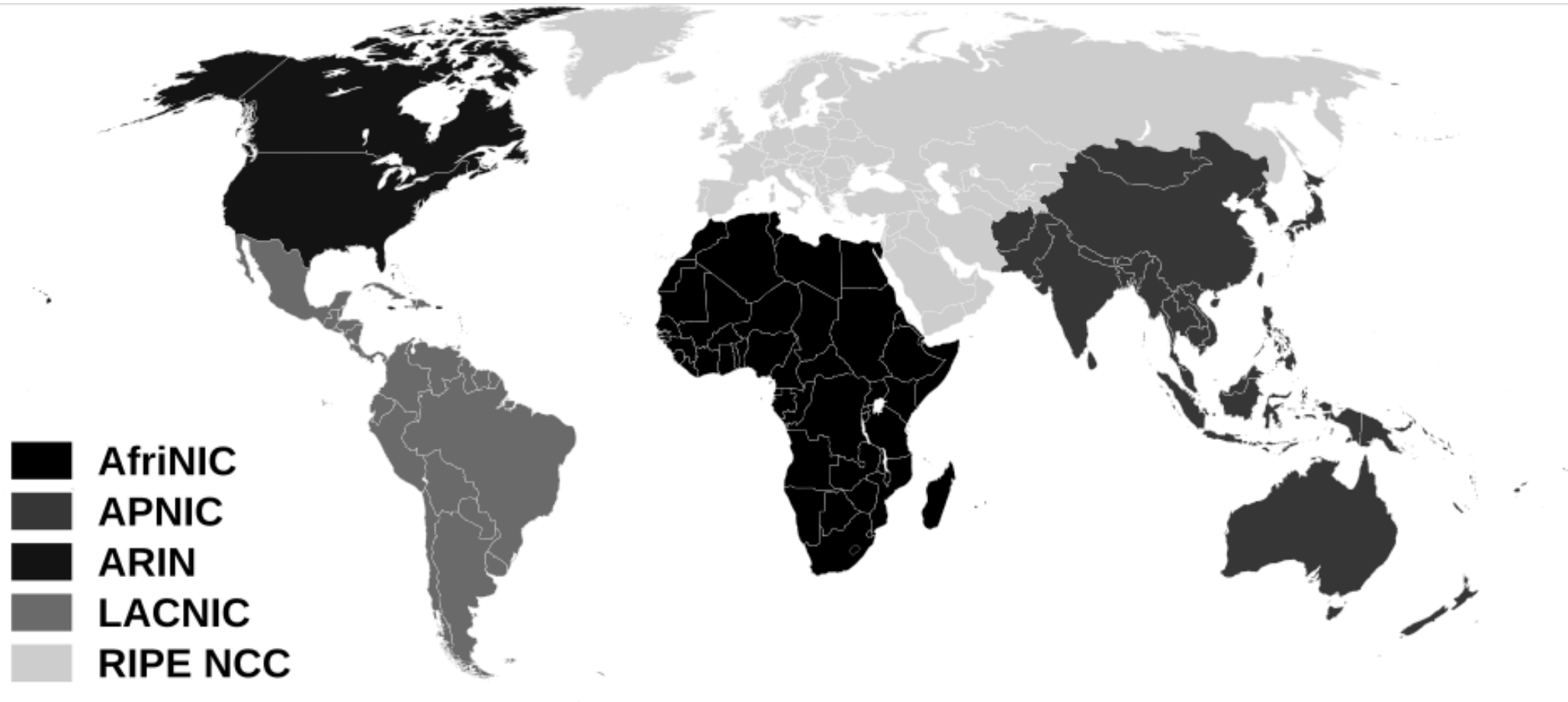
***<https://www.ietf.org/rfc/rfc-index-latest.txt>***



# Assegnamento indirizzi IP

- Un **network ID**, corrispondente a un insieme di indirizzi IP, è assegnato a (poche) organizzazioni e tipicamente agli ***Internet Service Provider*** da **IANA/ICANN**
- Un'organizzazione richiede un network ID a qualche ISP
- Gli **host ID** sono assegnati localmente a ciascun host dall'amministratore di rete della organizzazione

# Regional Internet Registry



<https://www.iana.org/numbers>

# Chi possiede indirizzi di Classe A

- IANA
- General Electric
- Level 3 Communications
- Army Information Systems Center
- IBM
- DoD
- AT&T Bell Laboratories
- Xerox Corporation
- Hewlett-Packard Company
- Digital Equipment Corporation
- Apple Computer Inc.
- Ford Motor Company
- ...
- Japan Inet
- Bell-Northern Research
- Prudential Securities
- Army Information Systems Center
- Department Social Security (UK)
- APNIC
- DoD Network Information Center
- US Postal Service
- UK Ministry of Defence
- AfriNIC
- ARIN
- ...

# **Indirizzi privati (non routable)**

# Indirizzi Pubblici e Privati (non routable)

- Gli indirizzi IP assegnabili (e quindi raggiungibili) sulla rete Internet sono detti **Pubblici**
  - L'utilizzo di un indirizzo IP pubblico deve essere **autorizzato** per evitare indirizzi duplicati (ne discutiamo fra poco – vedere «assegnazione indirizzi IP Pubblici»)
- Esistono però classi di indirizzi **IP privati** (anche detti **non routable**) che:
  - Possono essere utilizzati senza autorizzazione all'interno di reti private
  - Non possono essere utilizzati su Internet

# **Indirizzi IP Non Routable**

## **Intervallo di indirizzi**

**10.0.0.0/8** (10.0.0.0 - 10.255.255.255)

**Default: Indirizzi di Classe A (1 Rete da 2<sup>24</sup> indirizzi)**

**172.16.0.0/12** (172.16.0.0 - 172.31.255.255)

**Default: Indirizzi di Classe B (2<sup>4</sup> Reti da 2<sup>16</sup> indirizzi)**

**192.168.0.0/16** (192.168.0.0 - 192.168.255.255)

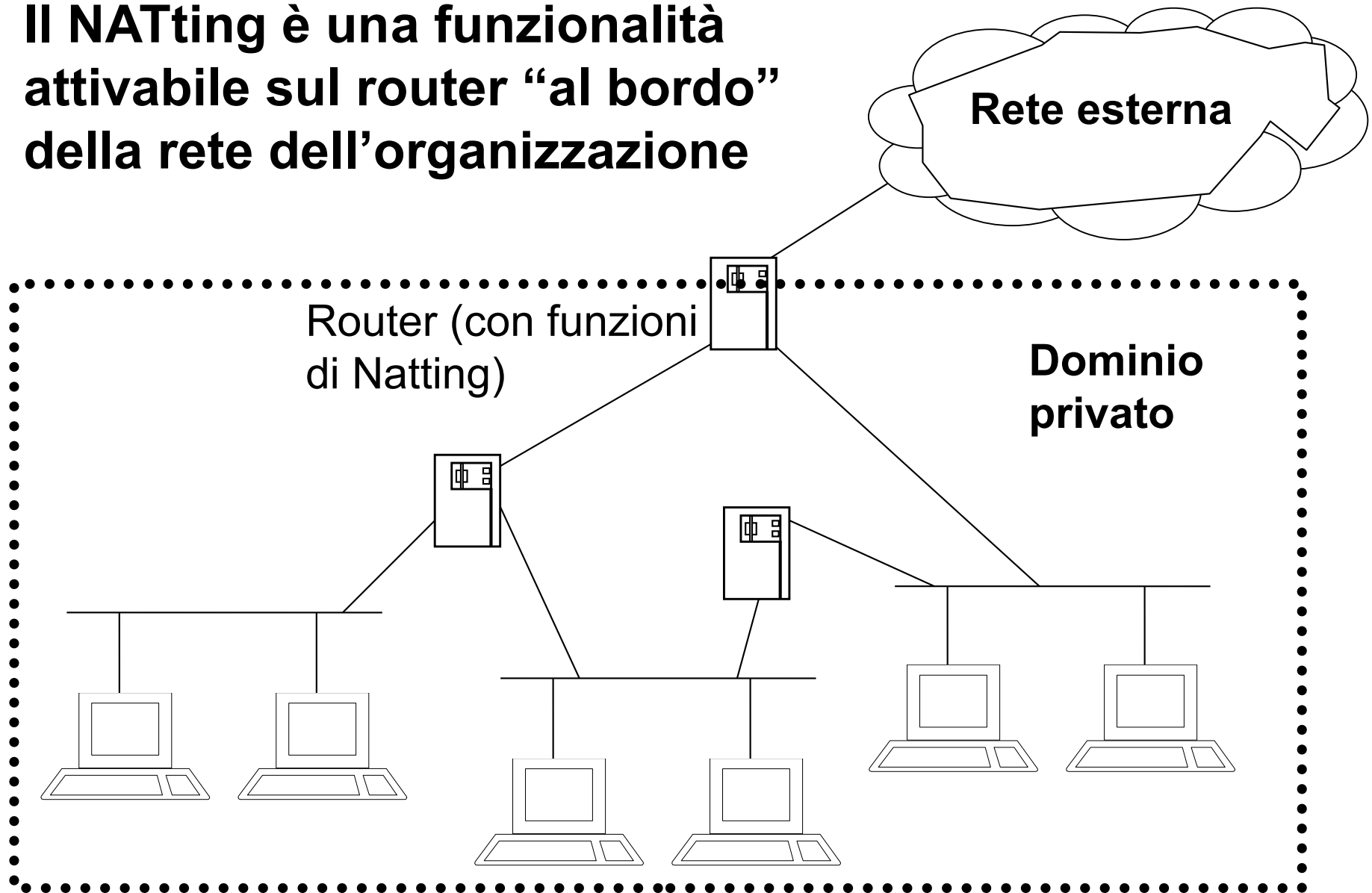
**Default: Indirizzi di Classe C (2<sup>8</sup> Reti da 2<sup>8</sup> indirizzi)**

# Reti private e semi-private

- Per alcune (poche) organizzazioni è importante avere **reti private in senso stretto**:
  - nessun pacchetto esce da una rete privata e nessun pacchetto entra in una rete privata
  - indirizzi univoci solo all'interno della rete privata
- Per molte altre organizzazioni è importante avere **reti semi-private** con tre categorie di host:
  - nessun accesso da/a host fuori “dall'organizzazione” (molti host)
  - accesso parziale (host che possono raggiungere l'esterno ma non sono raggiungibili dall'esterno)
  - accesso completo (pochi host, es. server Web)

# ***NATting*** per reti semi-private

- Il NATting è una funzionalità attivabile sul router “al bordo” della rete dell’organizzazione





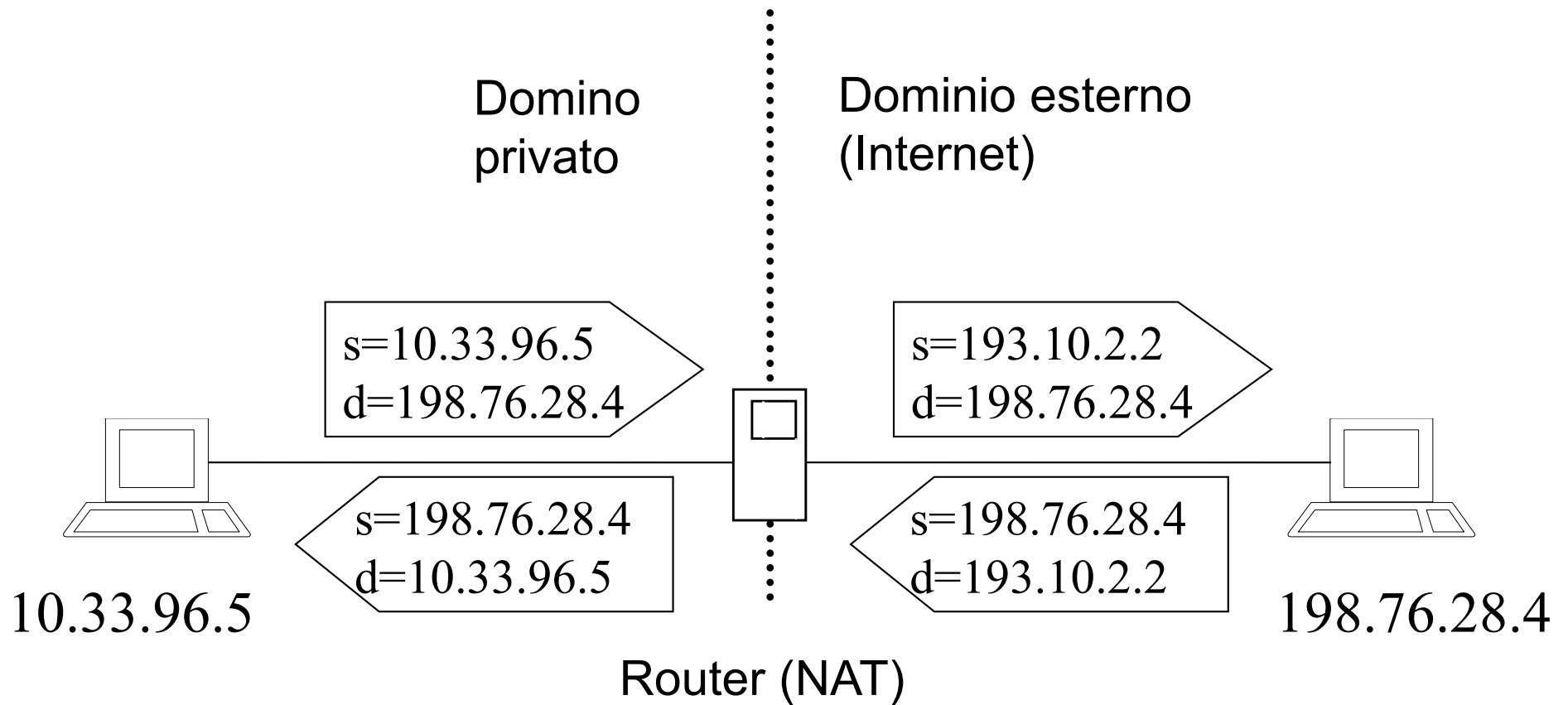
# Indirizzi IP privati per Intranet

- In questo modo, un'organizzazione tipicamente ha la possibilità di progettare una rete che:
  - include host visibili da Internet (*host pubblici*)
  - altri host che non sono visibili (*host privati*)
- Gli *host privati* possono scambiare pacchetti:
  - solo con altri host privati all'interno della stessa rete senza intermediari
  - con host pubblici mediante:
    - **application gateway (*proxy*)** sugli host pubblici
    - **Network Address Translation (NAT)**

# NAT router

- Il *NAT router* (un router con funzionalità di NATting) si interpone tra la rete locale di una organizzazione e Internet con i seguenti compiti:
  - Mappa gli indirizzi IP tra due domini (interno-esterno)  
indirizzi locali  $\leftrightarrow$  indirizzi IP globali
  - Garantisce la trasparenza del routing tra gli *end system*
  - “Moltiplica” le possibilità di interconnessioni di host di una organizzazione (nel caso in cui l’organizzazione abbia a disposizione un numero di indirizzi IP inferiore al numero di host)
  - Aumenta la sicurezza evitando di rendere visibili all’esterno alcuni computer di una organizzazione

# Traduzione indirizzi



# ***Natting: contro***

## Svantaggi

- Distrugge la semantica della comunicazione *end-to-end* in quanto gli host interni non possono essere raggiunti dall'esterno
- Il router NAT modifica i pacchetti al volo:
  - qualche volta questo richiede modifiche a livello di informazioni application e non solo header del datagramma IP (es., indirizzo IP nel protocollo FTP)
  - È necessario usare dei gateway NAT box livello application

# ***Natting: pro***

## Vantaggi

- Distrugge la semantica della comunicazione *end-to-end* in quanto gli host interni non possono essere raggiunti dall'esterno
  - Ottima cosa per la SICUREZZA
- Soluzione economica, relativamente facile e veloce
- Consente massima flessibilità nella gestione interna degli indirizzi senza richiedere alcun permesso al proprio ISP ...

# RFC per NAT

- **RFC 1631**

**The IP Network Address Translator (NAT)**

K. Egevang, P. Francis

May 1994

- **RFC 2663**

**IP Network Address Translator (NAT)**

**Terminology and Considerations**

P. Srisuresh, M. Holdrege

August 1999

# NOTA

- Il NAT è solitamente associato alla trasformazione fra indirizzi pubblici e privati
- Può essere considerato un meccanismo generalizzato per mettere in comunicazione reti IP che utilizzano **spazi di indirizzamento IP separati**
  - Ad esempio, sono molto diffusi meccanismi NAT fra più reti private