

# HEADER IPv4 (5)

Il campo **Options** non è necessario in tutti i datagram IP. Le opzioni sono utilizzate allo scopo di testare la funzionalità della rete sottostante. Evitiamo di addentrarci su come sono organizzati i sottocampi del campo Opzioni IP, e analizziamone soltanto le funzionalità previste. Essenzialmente le opzioni sono classificabili in 3 categorie:

## 1) Opzione di registrazione del percorso.

- Quando il trasmettitore setta l'opzione di registrazione del percorso, indica il numero massimo di hop che vuole memorizzare e crea spazio sufficiente nel campo opzioni per memorizzare tali hop, 32 bit per ogni indirizzo IP da memorizzare.
- Quando il pacchetto IP viaggia per la rete, ogni router toccato dal datagram IP aggiunge il proprio indirizzo IP alla lista di registrazione del percorso, almeno fino a che tale lista non è piena, nel qual caso il router si limita ad inoltrare il messaggio.
- Quando il pacchetto IP giunge alla destinazione finale, il protocollo IP, se vuole, può estrarre la lista dei router toccati dal pacchetto.
- Questa opzione viene utilizzata ad es. per implementare l'applicazione detta "traceroute" che visualizza i router toccati da un pacchetto.

## 2) Opzioni di Instradamento di Provenienza.

Le opzioni di Instradamento di Provenienza, consentono al trasmettitore di imporre ad un pacchetto IP un certo percorso attraverso la rete, anche se i router normalmente sceglierebbero un percorso diverso. Ciò può essere utile per effettuare dei test sulla rete. Naturalmente per imporre l'instradamento è necessario conoscere la topologia della rete.

Esistono due modalità per l'instradamento di provenienza. la prima, detta **instradamento di provenienza severo** specifica una sequenza di salti consecutivi, e causa errore se due router non sono consecutivi nella rete, cioè non stanno sulla stessa rete fisica o se il router non può seguire quel percorso. La seconda detta **instradamento di provenienza permissivo** specifica una sequenza di indirizzi IP, ma consente di attraversare più reti tra due indirizzi consecutivi.

# HEADER IPv4

(6)

## 3) Opzione di contrassegno temporale.

E' simile all'opzione di registrazione del percorso, ma aggiunge all'indirizzo IP di ogni router attraversato anche la data e l'ora in cui il router gestisce il datagram IP, espresso secondo l'ora del meridiano di Greenwich.

### • Elaborazione delle Opzioni durante la frammentazione.

Ciascuna Opzione IP, viene identificata mediante un byte nel campo Opzioni. Il primo bit (detto bit COPIA) di questo byte stabilisce, quando posto ad 1, che l'opzione deve essere copiata in tutti gli eventuali frammenti del pacchetto IP. In caso contrario l'opzione verrà copiata solo in uno dei frammenti.

Questo diverso comportamento viene configurato in modo diverso per le diverse Opzioni IP.

- Per l'opzione di registrazione del percorso, si vuole che l'opzione sia copiata in uno solo dei frammenti, perchè essendo ogni frammento gestito separatamente, potrebbe seguire percorsi diversi verso la destinazione. Si avrebbero così più liste di registrazione del percorso potenzialmente diverse. Il flag COPIA viene perciò posto a zero, e l'opzione copiata in uno solo dei frammenti.

- Al contrario, per l'opzione di instradamento di provenienza si vuole che tutti i frammenti seguano lo stesso percorso, e quindi il flag COPIA viene posto ad uno.