

**Università di Genova**  
**Facoltà di Ingegneria**

---

**Telematica**  
**13. La gestione delle reti**  
**(*Network Management*)**

Prof. Raffaele Bolla



**Gestione di rete (*Network Management*)**

---

- Gli *autonomous systems* comprendono centinaia o migliaia di componenti hw/sw che interagiscono fra loro.
- Il concetto di “gestione della rete” comprende, in questo caso, lo sviluppo, l’integrazione e il coordinamento di hw, sw e personale umano per il monitor, il test, l’interrogazione, la configurazione, l’analisi, la valutazione ed il controllo della rete e delle sue risorse così da permetterne il corretto funzionamento a costi ragionevoli

6.2

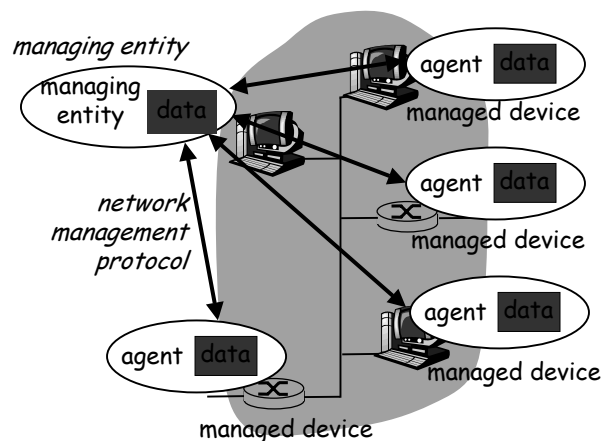
## Gestione di rete (*Network Management*)

- Si possono individuare (ISO) cinque aree di gestione di rete:
  - Gestione delle prestazioni: quantificare, misurare, analizzare e controllare le prestazioni
  - Gestione dei guasti: identificare e rispondere a condizioni di guasto nella rete
  - Gestione delle configurazioni.
  - Gestione degli accessi alle risorse.
  - Gestione della sicurezza.

6.3

## Elementi base

Definizioni:



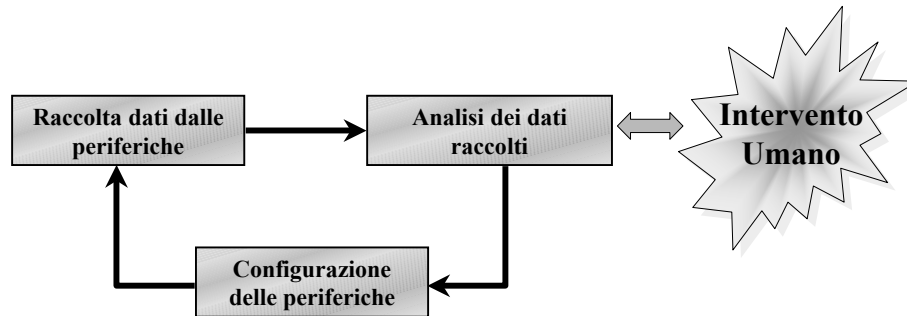
I *managed devices* contengono i *managed objects* i cui dati sono raccolti in un **Management Information Base (MIB)**

6.4

## Elementi base

---

Il processo di gestione:



6.5

## Standard

---

### OSI - CMIP

- **Common Management Information Protocol**
- Sviluppato a partire dagli anni 1980's: *doveva essere lo standard unificatore per la gestione*
- E' stato troppo lento a svilupparsi

### SNMP

- **Simple Network Management Protocol**
- Nasce da un precedente protocollo di Internet (SGMP, Simple Gateway Management Protocol)
- E' partito semplice
- Sviluppato e adottato rapidamente
- E' cresciuto in funzioni e complessità gradualmente
- Attualmente si ha SNMP V3
- E' oggi lo standard *de facto*

6.6

## SMNP - panoramica

### Quattro elementi chiave:

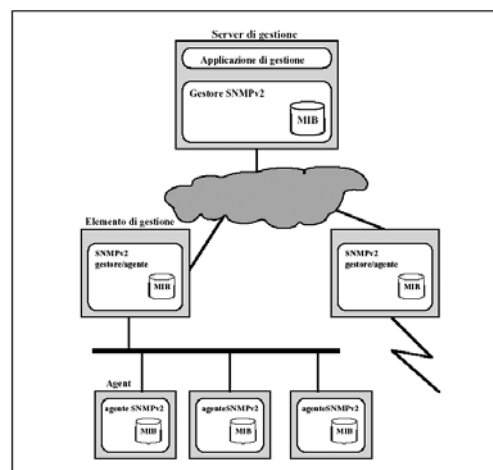
- Management information base (MIB):
  - Rappresenta la struttura di memorizzazione (distribuita) dell'informazione per i dati di gestione della rete
- Structure of Management Information (SMI):
  - Linguaggio di definizione degli oggetti contenuti nel MIB
- SNMP protocol
  - Meccanismo per la gestione degli oggetti e per l'invio dei comandi
- Funzioni di sicurezza e amministrazione
  - Principali aggiunte nella versione SNMPv3

6.7

## SMNP - panoramica

Si osservi che:

- SNMP non fornisce indicazioni su come debbano essere realizzate le applicazioni
- alcune stazioni hanno funzionalità di "gestori intermedi" (*proxy*), operando da tramite verso il gestore vero e proprio.



6.8

## SMI: Il linguaggio di definizione dei dati

---

**Obiettivo:** definizione della sintassi e della semantica dei dati di gestione in modo ben definito e non ambiguo

- Tipi di dati basi:
  - Molto semplici
- OBJECT-TYPE
  - Tipo di dati, stato, semantica dell'oggetto gestito
- MODULE-IDENTITY
  - Gruppi di oggetti correlati in un unico modulo MIB

Tipi di dati base:

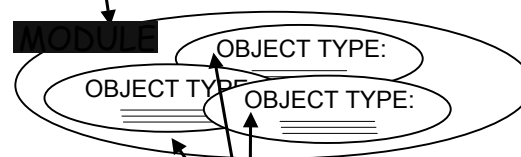
- INTEGER
- Integer32
- Unsigned32
- OCTET STRING
- OBJECT IDENTIFIED
- IPAddress
- Counter32
- Counter64
- Gauge32
- Tie Ticks
- Opaque

6.9

## Moduli MIB

---

I moduli MIB sono specificati via SMI usando il **MODULE-IDENTITY** (100 MIB standard, altri aggiuntivi definiti dai produttori)



Gli oggetti sono specificati tramite SMI usando i costrutti OBJECT-TYPE

6.10

## SMI: Il linguaggio di definizione dei dati

---

- **OBJECT-TYPE:**  
**ipInDelivers**

ipInDelivers OBJECT TYPE  
 SYNTAX Counter32  
 MAX-ACCESS read-only  
 STATUS current  
 DESCRIPTION  
 "The total number of input datagrams successfully delivered to IP user-protocols (including ICMP)"  
 ::= { ip 9}

- **MODULE-IDENTITY:**  
**ipMIB**

ipMIB MODULE-IDENTITY  
 LAST-UPDATED "941101000Z"  
 ORGANIZATION "IETF SNMPv2 Working Group"  
 CONTACT-INFO  
 " Keith McCloghrie  
 ....."  
 DESCRIPTION  
 "The MIB module for managing IP and ICMP implementations, but excluding their management of IP routes."  
 REVISION "019331000Z"  
 ....."  
 ::= {mib-2 48}

6.11

## SMI: Il linguaggio di definizione dei dati

---

<u>Object ID</u>	<u>Nome</u>	<u>Tipo</u>	<u>Commento</u>
1.3.6.1.2.1.7.1	UDPInDatagrams	Counter32	# totale di datagrams ricevuti da questo nodo
1.3.6.1.2.1.7.2	UDPNoPorts	Counter32	# di datagrams non consegnati per assenza di applicazioni alla porta di destinazione
1.3.6.1.2.1.7.3	UDInErrors	Counter32	# di datagrams non consegnati per altre ragioni
1.3.6.1.2.1.7.4	UDPOutDatagrams	Counter32	# datagram inviati
1.3.6.1.2.1.7.5	udpTable	SEQUENCE	un elemento per ogni porta in uso da una applicazione, intesa come # di porta e indirizzo IP

6.12

## Nomi SNMP

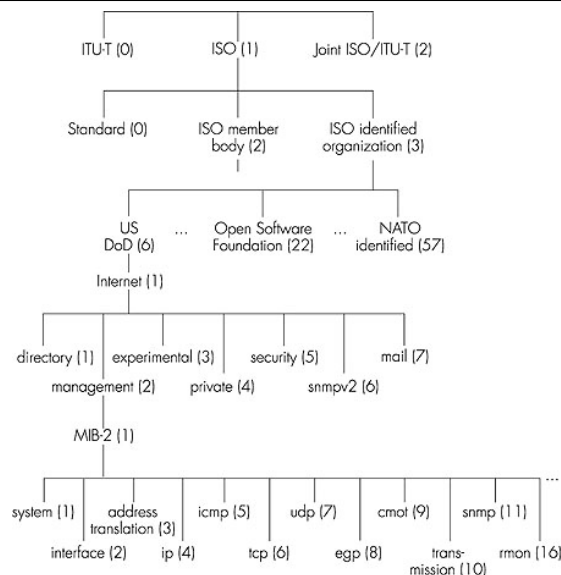
Domanda: come dare un nome ad ogni possibile oggetto standard (protocollo, dato, ...) in ogni possibile standard di rete?

Risposta: ISO Object Identifier tree:

- Struttura di identificazione gerarchica di tutti gli oggetti
- Ogni punto di biforcazione ha un nome ed un numero

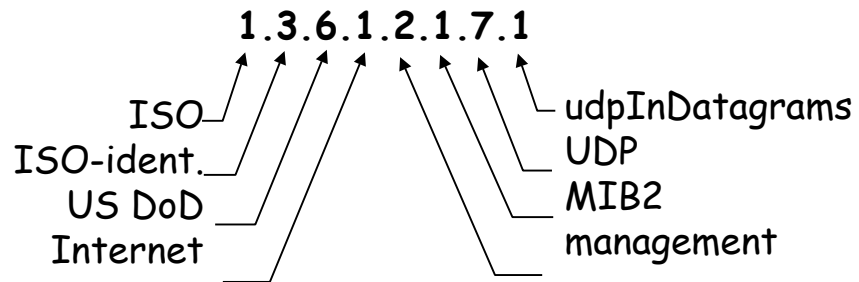
6.13

## Albero OSI per l'identificazioni degli oggetti



6.14

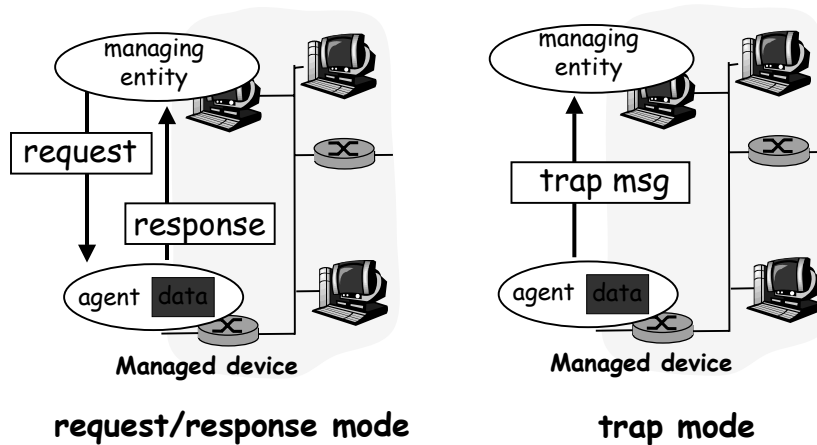
## Nomi SNMP: un esempio



6.15

## Protocollo SNMP

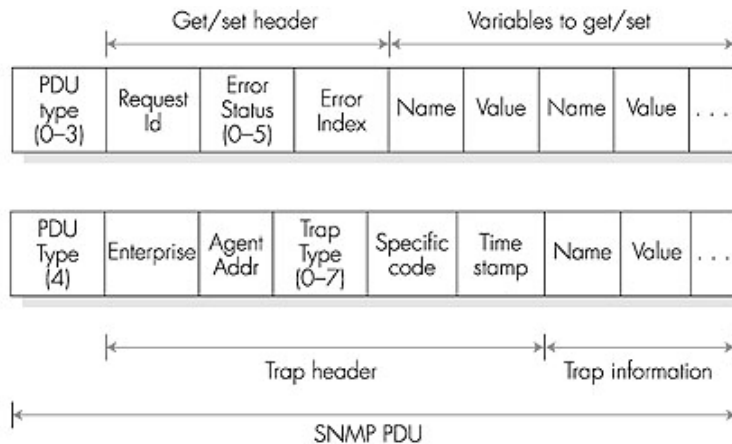
- Due modi per raccogliere i dati:



6.16



## Protocollo SNMP



6.17

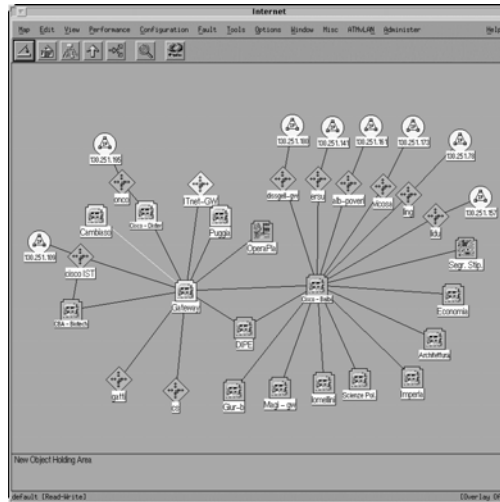
## Applicazioni per la gestione

- Le applicazioni sono proprietarie ed usano i protocolli standard (in genere SNMP).
- Alcune applicazioni:
  - OpenView della Hewlett Packard
  - Solstice della Sun
  - CiscoWorks della Cisco
  - Trascend della 3Com

6.18

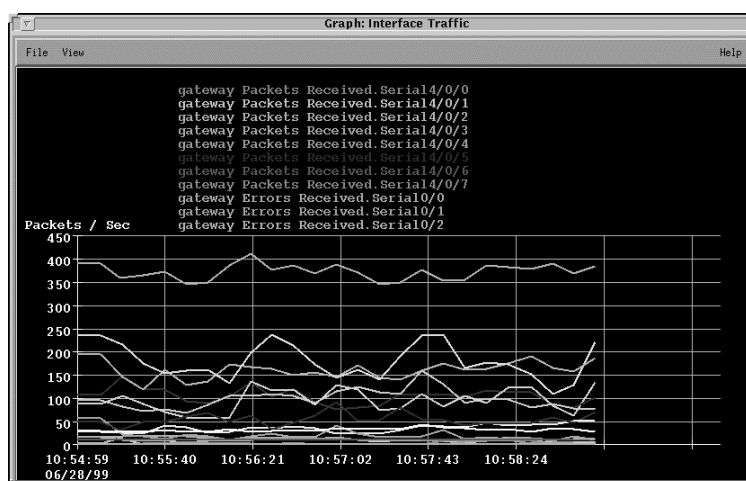
## Applicazioni: Esempi di visualizzazioni

Topologia



6.19

## Applicazioni: Esempi di visualizzazioni



Analisi dei dati

6.20

## Applicazioni: Esempi di visualizzazioni

### Eventi sulla rete

The screenshot displays the 'All Alarms Browser' application window. The main table contains the following data:

Ack	Cor	Severity	Date/Time	Source	Message
		Minor	Sun Jun 27 15:13:47	130.251.138.253	Inconsistent subnet mask 255.255.0.0 on 3
		Major	Sun Jun 27 15:41:12	puggia.dina.unige.it	Duplicate IP address: node puggia.dina.un
+		Warning	Sun Jun 27 15:44:04	0x00600881B70F	Node down
+		Warning	Sun Jun 27 16:16:15	botanica8.botanica.unige.it	Node down
+		Warning	Sun Jun 27 16:19:00	zoologia18.zoologia.unige.it	Node down
		Normal	Sun Jun 27 16:37:38	cisisco.caixa.unige.it	TCP connection terminated. Trap rec. from cisco with 6 arguments: ts
		Normal	Sun Jun 27 16:47:35	130.251.20.254	linkUp trap received from enterprise cisco.1.7 with 0 arguments: ifIn
+		Warning	Sun Jun 27 17:03:28	DeFlora4.igiene.unige.it	Node down
+		Warning	Sun Jun 27 17:05:51	194.247.3.249	Node down
+		Warning	Sun Jun 27 17:27:54	botanica8.botanica.unige.it	Node down
		Normal	Sun Jun 27 17:37:53	catalan.caixa.unige.it	TCP connection terminated. Trap rec. from cisco with 6 arguments: ts
+		Warning	Sun Jun 27 17:38:07	DEC-345D4F	Node down
+		Warning	Sun Jun 27 17:40:43	DEC-209E24	Node down
+		Warning	Sun Jun 27 17:42:53	DEC-209E43	Node down
+		Warning	Sun Jun 27 17:42:54	DEC-209C54	Node down
+		Warning	Sun Jun 27 17:48:06	130.251.137.50	Node down
+		Major	Sun Jun 27 17:56:19	cisco.halbi.unige.it	linkDown trap received from enterprise cisco.1.45 with 4 arguments: i
+		Major	Sun Jun 27 17:56:19	cisco.halbi.unige.it	linkDown trap received from enterprise cisco.1.45 with 4 arguments: i

The status bar at the bottom of the window shows: 3505 Alarms - Critical:0 Major:320 Minor:52 Warning:1703 Normal:1430 (147 acknowledged)

The 'Alarm Categories' dialog box is open, showing a list of categories with checkboxes:

- Error Alarms
- Threshold Alarms
- Status Alarms
- Configuration Alarms
- Application Alert Alarms
- HP NetMetrix Alarms
- CiscoWorks Alarms
- Cisco Alarms
- All Alarms

6.21