

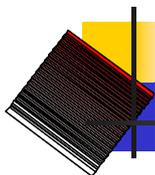
## La gestione della Rete

---

# Corso di Amministrazione di Reti A.A.2002/2003

Materiale preparato utilizzando dove possibile materiale AIPA  
[http://www.aipa.it/attivita\[2\]/formazione\[6\]/corsi\[2\]/materiali/Reti%20di%20Calcolatori/welcome.htm](http://www.aipa.it/attivita[2]/formazione[6]/corsi[2]/materiali/Reti%20di%20Calcolatori/welcome.htm)

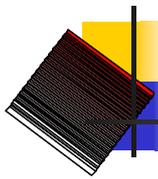
Giorgio Calarco - DEIS



## Argomenti

---

- ✍ Cenni sulle problematiche di gestione
- ✍ La gestione di rete
- ✍ Individuazione dei guasti
- ✍ Riduzione dei rischi
- ✍ Riduzione dei costi di esercizio
- ✍ Il Modello Manager/Agent
- ✍ Manager e Agent
- ✍ Il Modello Manager/ Agent/ Managed Object



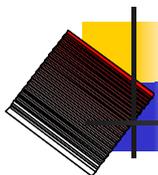
## Cenni sulle problematiche di gestione

---

In aziende di ogni tipo e dimensione e' sempre più essenziale la disponibilita' di un efficiente Sistema Informativo Aziendale, la cui dimensione e complessità devono essere ovviamente rapportate alle dimensioni ed alla struttura aziendale.

Quando le dimensioni dell'azienda sono rilevanti (centinaia o migliaia di dipendenti), ed a maggior ragione se l'azienda e' anche distribuita territorialmente, le infrastrutture di rete utilizzate come supporto ad i trasferimenti di dati nell'ambito del sistema informativo diventano realmente molto complesse.

Tali infrastrutture sono prevalentemente costituite da un numero sempre crescente di reti locali, o LAN (Local Area Network), interconnesse tra loro localmente o per mezzo di collegamenti geografici. I responsabili della gestione di tali reti si trovano pertanto a dover gestire sistemi sempre piu' complessi con risorse umane sempre più limitate.



## Cenni sulle problematiche di gestione

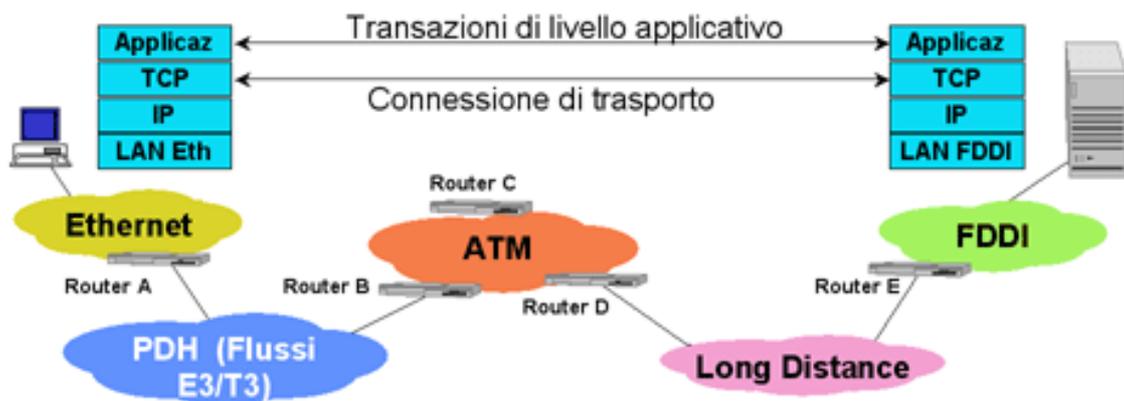
---

Una delle strade percorribili per ottenere un incremento del grado di efficienza consiste nell'utilizzo di tecnologie che consentano il controllo centralizzato delle strutture di rete e dei servizi realizzati per il loro tramite.

- ☞ Gli obiettivi da raggiungere, legati alla necessita' di gestire le applicazioni che stanno alla base delle attivita' aziendali, sono essenzialmente i seguenti :
- ☞ massimizzare il livello di disponibilita' della rete;
- ☞ contenere al minimo i costi di gestione;
- ☞ ottimizzare le prestazioni e la qualita' del servizio fornito;
- ☞ identificare per tempo le nuove esigenze al fine di pianificare l'evoluzione della rete.

## La gestione di rete

Uno degli aspetti più critici nella gestione di una rete complessa è la sua configurazione. I problemi da superare sono legati alla necessità di confrontarsi con reti sempre più eterogenee in cui vengono impiegate tecnologie ed apparati sempre più complessi (si pensi, ad esempio, all'impiego ormai diffuso di tecniche che "virtualizzano" le reti: LAN virtuali, Emulazione di LAN su ATM, reti private virtuali in ambito geografico, etc.). Il problema si complica ulteriormente quando, come nel caso in figura, più gruppi di persone operano su porzioni diverse della rete: la LAN **Ethernet** di origine, il circuito diretto numerico (CDN) in ambito locale, il **backbone** nazionale ATM ad alta velocità, la rete internazionale, la LAN FDDI di destinazione.

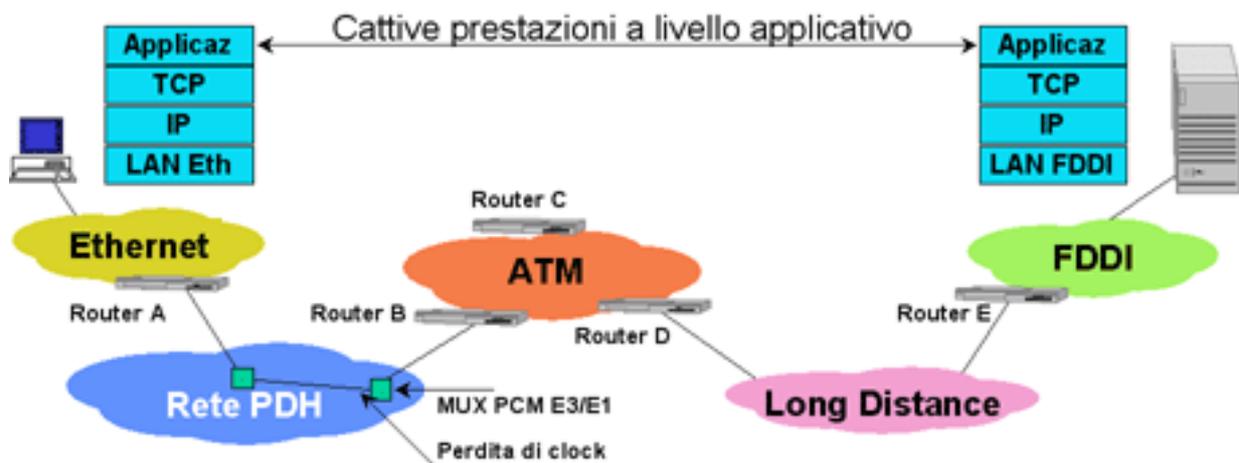


## La gestione di rete

- ☞ In tali condizioni è spesso difficile mantenere la consistenza nella configurazione degli apparati che andrebbero invece configurati in modo congruente. Tale problema è particolarmente sentito ogni volta che si rendono necessarie modifiche di configurazione, durante le quali è particolarmente difficile mantenere la consistenza tra le configurazioni dei diversi apparati. Ad oggi mancano, purtroppo, tecnologie per automatizzare la configurazione della rete e l'obiettivo di avere reti autoconfigurabili sembra ancora abbastanza distante.

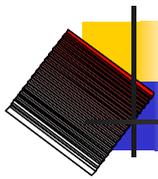
## Individuazione dei guasti

- Un'altra grande criticità nella gestione di rete e' legata all'individuazione dei guasti. Per evidenziare tale difficoltà si faccia riferimento, ad esempio, ad un guasto che causi una perdita di sincronizzazione intermittente sul clock di un flusso E3.



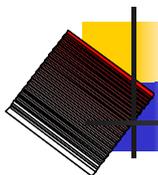
## Individuazione dei guasti

- Tale guasto si propaga: la perdita di sincronismo a livello di flusso E3 (34 Mbps) causa la perdita di trame E3; si perdono pertanto trame E1 (2 Mbps) e sono quindi corrotti i flussi a 64 kbps su di esse trasportati. Saranno quindi affetti da un elevato tasso di errore un gran numero di connessioni TCP. Poiché il TCP utilizza un meccanismo di adattamento della dimensione della finestra di trasmissione, il risultato è una notevole riduzione del **throughput** su tutte le connessioni TCP trasportate. Aumentano quindi i ritardi da estremo ad estremo sulle applicazioni e, se gli applicativi sono sensibili a tali ritardi, un gran numero di transazioni applicative possono essere "abortite", con il conseguente degrado delle prestazioni percepite dagli utenti.
- La gestione del problema, fatta usualmente in modo manuale, è la seguente: l'utente protesta con l'amministratore del sistema locale (System Administrator), poiché il server funziona correttamente il problema viene riportato al "network administrator" locale, poiché anche la LAN locale è a posto viene interpellato il gestore dei router di backbone, e così via. È quindi l'utente che fa da monitor della rete.
- Questo esempio dimostra quanto sia usualmente difficile diagnosticare e risolvere il problema. La principale causa di tale difficoltà, anche se si passa ad un "monitoring" automatizzato della rete, risiede nel fatto che un singolo problema si propaga e spesso può generare un elevatissimo numero di "sintomi". La propagazione va normalmente dal basso verso l'alto, cioè i problemi di livello fisico (perdita di sincronismo) si propagano verso i sistemi terminali e le applicazioni.



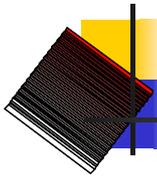
## Individuazione dei guasti

- ✦ I problemi da risolvere sono :
  - ✦ come correlare i sintomi per isolare il problema;
  - ✦ come coordinare l'isolamento e la risoluzione del problema tra diversi domini.
- ✦ Data la complessità del Problem Management e poiché la tendenza è verso un continuo aumento dell'esposizione delle aziende a fronte di problemi sulla rete, è evidente quanto diventi essenziale sviluppare dei sistemi che permettano di automatizzare tali funzionalità.



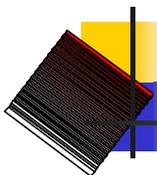
## Riduzioni dei rischi

- ✦ Per quanto le tecnologie di rete diventino nel tempo sempre più affidabili dal punto di vista hardware, l'esplosivo aumento della **complessità** delle reti stesse accresce il rischio di malfunzionamenti o inefficienze dovuti a errori di configurazione e problemi software. L'aumento del rischio di guasti ed inefficienze è causato da :
  - ✦ aumento della dimensione e della complessità delle reti;
  - ✦ aumento della velocità dei computer;
  - ✦ aumento della velocità di cambiamento.
- ✦ D'altro canto l'effetto dei malfunzionamenti diventa potenzialmente più grave a causa del maggiore impiego di applicazioni distribuite per assolvere compiti di importanza fondamentale in molte aziende. Oggi aeroporti, borse valori, banche e aziende di servizi finanziari, un numero crescente di aziende sanitarie e varie altre imprese dipendono pesantemente dal funzionamento della propria rete di telecomunicazione.
- ✦ Quanto sia forte questa dipendenza è dimostrato dagli effetti catastrofici del collasso della rete sulla operatività delle aziende più disparate. Fra gli esempi più famosi si possono citare la paralisi aeroporto di NY nel 1992 e, sempre nel 1992, il blocco del sistema di dispatching per le ambulanze a Londra. Evidentemente, per un fornitore di servizi di rete questi fenomeni sono deleteri per il proprio business: basti pensare alle enormi perdite in borsa dovute al blocco della rete America On Line nel 1996.



## Riduzioni dei costi di esercizio

- ✦ Un secondo importante obiettivo della gestione di rete e' il contenimento dei **costi di esercizio**. La rilevanza di questo aspetto si deduce immediatamente dalla analisi dei costi dei sistemi informativi aziendali: i costi di esercizio della rete e dei sistemi costituiscono almeno i due terzi del totale, e possono crescere in alcuni casi fino ad una percentuale del 90%. Tale fattore e' destinato ad accrescere ulteriormente la propria importanza in conseguenza dell'evoluzione tecnologica che produce un continuo calo del costo degli apparati, mentre il **costo del personale**, particolarmente se dotato di conoscenze tecniche specifiche, tende continuamente a crescere.
- ✦ L'**automatizzazione della gestione della rete** tende quindi a ridurre il più importante fattore di costo di un sistema informativo, e non e' un caso che, nello stesso scenario organizzativo ed economico, si stiano affermando soluzioni quali i Network Computer che mirano ad abbattere l'altro fattore che determina il costo complessivo di un sistema informativo, ossia il costo di gestione dei sistemi e delle applicazioni.
- ✦ Considerando poi il caso specifico di un gestore di rete, e' evidente che questo abbattimento dei costi consente di formulare offerte economicamente convenienti per gli utenti, e quindi vincenti in uno scenario caratterizzato da una competizione sempre maggiore.



## ISO/OSI Network Management e SNMP

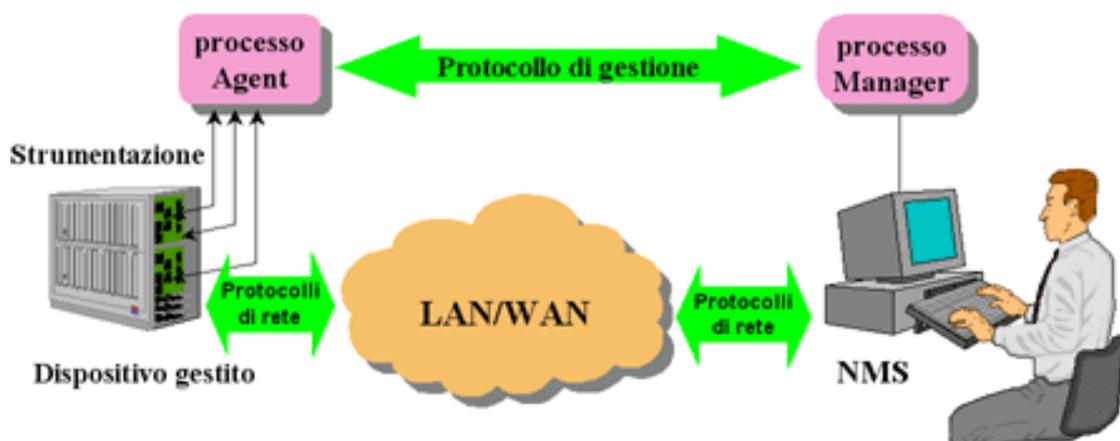
- ✦ L'organizzazione ISO (International Standards Organization) ha inserito la gestione di rete all'interno della sua iniziativa volta a definire un modello per la interconnessione di sistemi aperti OSI (Open Systems Interconnection). Lo scopo principale e' riuscire a gestire oggetti che rappresentano i sette strati del modello di riferimento OSI e i servizi di comunicazione forniti dalla rete che si basi su tale famiglia di protocolli. Nell'ambito della standardizzazione OSI sulla gestione di rete sono descritte le cinque aree funzionali:
  - ✦ Fault Management;
  - ✦ Configuration and Name Management;
  - ✦ Accounting Management;
  - ✦ Performance Management;
  - ✦ Security Management.
- ✦ Tali settori riassumono le principali attività in cui in si esplicano le funzionalità di Network Management. Le cinque aree funzionali descritte sono ovviamente utilizzabili per descrivere le attività di gestione di rete anche se questa viene effettuata utilizzando per il colloquio tra stazione di gestione ed elementi di rete **protocolli non OSI**. Quest'ultimo e' anzi il caso più frequente, ed oggi il Network Management e' usualmente basato su meccanismi proprietari (e quindi non standard) o, sempre più frequentemente sul protocollo di gestione **SNMP**, definito nell'ambito della famiglia di protocolli TCP/IP.

## Il modello di gestione Manager/Agent

- Per svolgere tali funzionalità il "**centro di gestione**" interagisce con i "**network element**" da gestire attraverso un'infrastruttura di comunicazione dedicata al trasporto delle informazioni di gestione (rete di gestione sovrapposta alla rete gestita), oppure attraverso la stessa rete gestita. Tale colloquio si attua attraverso meccanismi di comunicazione che possono essere proprietari, cioè realizzati da un costruttore in modo specifico per la gestione dei propri apparati, oppure standardizzati.
- Alla base della gestione di rete c'è l'introduzione negli degli apparati di rete di una "strumentazione" sempre più completa e sofisticata, in grado di **raccogliere** una enorme quantità di **dati dagli apparati**: configurazione e parametri operativi dei singoli elementi che compongono ciascun dispositivo, dati di traffico, tassi di errore, ecc.. Il compito del gestore è quello di analizzare tale massa di informazioni, riconoscere eventuali stati di funzionamento anomalo ed effettuare le operazioni necessarie a ripristinare il corretto funzionamento della rete.
- Alla base della gestione di rete c'è quindi un colloquio tra la stazione di gestione e l'apparato gestito. Tale colloquio si esplica in particolare tra due entità, realizzate per mezzo di processi software, denominate rispettivamente **Manager**, nel centro di gestione, ed **Agent**, nel nodo gestito.

## Manager e Agent

- Il trasferimento di informazioni tra Manager ed Agent avviene in accordo ad un insieme di regole, sintattiche e semantiche, che costituiscono il **protocollo di gestione**. Il protocollo di gestione è un protocollo di livello applicativo che si appoggia sulla pila protocollare sottostante.
- In ambito OSI tale protocollo si chiama **CMIP** (Common Management Information Protocol) ed in ambito SNMP si chiama appunto **SNMP** (Simple Network Management Protocol).

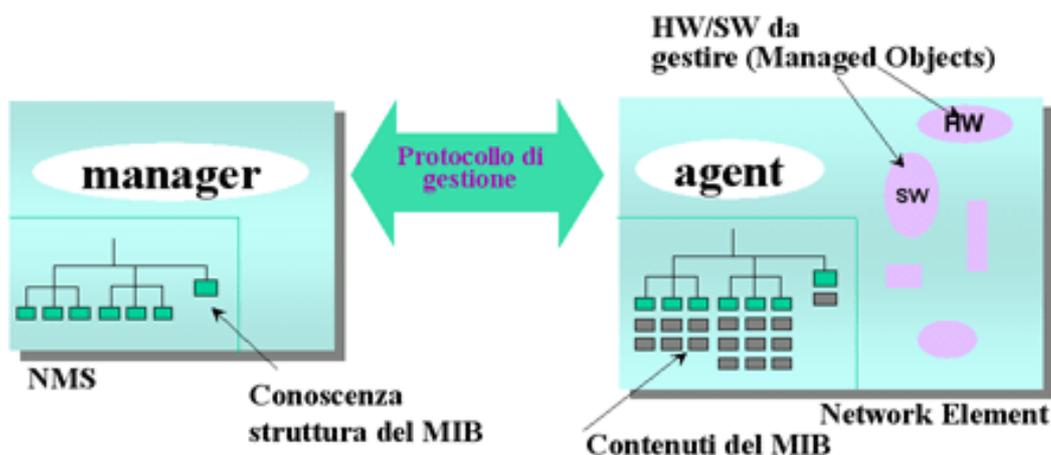


## Il modello Manager/ Agent/ Managed object

- Le informazioni che il Manager richiede ad un Agent sono relative ad **Oggetti logici** che rappresentano la realtà fisica del dispositivo. Tali oggetti sono contenuti in un database denominato **MIB** (Management Information Base), che ha una struttura ad albero.
- Le informazioni contenute nel MIB forniscono una **rappresentazione logica del dispositivo e del suo stato**; tale rappresentazione logica permette al Manager di accedere ad i dati di un dispositivo in modo non ambiguo. Il Manager conosce infatti la struttura del MIB e nel colloquiare con l'agente fa riferimento agli oggetti indicandone la posizione sul MIB. In tal modo il manager non e' vincolato a conoscere la realtà fisica del dispositivo.
- Se ad esempio il Manager volesse conoscere il numero di pacchetti che un dispositivo ha ricevuto su una sua interfaccia, esso chiede all'agente di restituirgli il valore della variabile corrispondente sul MIB. Sia Manager che l'Agente hanno una conoscenza della struttura del MIB; l'agente, oltre alla struttura, possiede anche i dati che la popolano, acquisendoli dalla strumentazione dell'apparato.

## Il modello Manager/ Agent/ Managed object

- Essenzialmente il meccanismo di base su cui e' impostata la gestione di rete consiste quindi nell'**interrogazione** del database costituito dal **MIB**. Il Manager, tramite l'Agente, e' anche in grado di **modificare i dati** presenti nel MIB, effettuando quindi operazioni di configurazione dell'apparato. Un Agente, in seguito alla richiesta del Manager, e' anche in grado di **eseguire dei comandi** (ad esempio eseguire un'operazione di reinizializzazione dell'apparato). I dispositivi possono anche inviare all'applicazione di gestione degli **allarmi** che indicano il verificarsi di eventi particolarmente significativi nell'apparato gestito.



# Il modello Manager/ Agent/ Managed object

- In tale modello:
  - il manager effettua interrogazioni sui MIB dei diversi dispositivi in rete, riceve le risposte dagli agenti, riceve dagli agenti notifiche asincrone di particolari eventi verificatisi nel dispositivo, ecc.
  - l'agente mantiene aggiornato il MIB, risponde alle richieste del manager, esegue sugli oggetti gestiti le operazioni richieste dal manager, notifica al manager eventi asincroni (guasti alle interfacce etc.);
  - i managed object sono entità logiche che rappresentano il dispositivo fisico (stato delle interfacce, contatori di traffico, tassi di errore, indirizzi, etc.).

