

**Realizzazione di un MIB  
SNMP per la gestione di un  
server di Posta, inserito in un  
cluster di macchine che  
forniscono l'accesso alle  
caselle e-mail ad utenti di un  
ISP**

**Di  
Roberto Ferrari  
Diploma di Informatica  
Università degli studi di Pisa  
Pisa  
Italia  
E-Mail: [ferrarir@cli.di.unipi.it](mailto:ferrarir@cli.di.unipi.it)**

# 1. Introduzione.

La comunità informatica e l'IETF, nel 2000, hanno presentato un MIB (*Managed Information Base*) SNMP per la gestione di Mail Server, all'interno della *Request For Comment 2789* (RFC). Questa RFC presenta un MIB ("Mail Monitoring MIB" è il titolo del documento) che definisce, tra le altre cose, una tabella contenente delle *entry*, una per ogni macchina da amministrare, che dovranno contenere alcune informazioni relative ai servizi di *Mail Box*.

Osservando i campi definiti all'interno di ogni *entry* si vede che l'attenzione è stata posta, particolarmente, su aspetti di medio basso livello di astrazione, come il volume dei dati ricevuti, inviati o archiviati, oppure il numero di messaggi convertiti o la cui conversione è fallita; questo lascia spazio a futuri sviluppatori di concentrarsi su aspetti più ad alto livello, nella definizione degli aspetti da monitorare di un *Mail Server*.

Il lavoro che ho svolto integra quanto fatto nel RFC2789, aggiungendo alcuni elementi di importanza soprattutto statistica per monitorare l'utilizzo delle varie *workstation* e per aiutare l'amministratore del *cluster* di macchine a valutarne il carico, dando anche un piccolo spazio all'aspetto della sicurezza.

# 2. Il caso di studio.

Nel caso di un *Internet Service Provider* (ISP) di rilevanza nazionale, la necessità di fornire un servizio su larghissima scala impone di organizzare i processi di mailing su un *cluster*, composto di più server, visibile con un unico indirizzo simbolico (es. mail.tin.it).

Quando i software di posta elettronica degli utenti devono scaricare o inviare e-mail chiedono a un *Name Server* l'indirizzo IP relativo al servizio di posta elettronica dell'ISP; il *Name Server* dell'ISP restituisce l'indirizzo di una delle *workstation* con carico minore, fra quelle che compongono il *back-end* del servizio.

Ogni server che compone il *back-end* ha una partizione, sul proprio hard disk, riservata solamente ai processi server di posta; a bordo di ogni *workstation* è attivo l'*Agent* SNMP che implementa il "Mail Monitoring MIB", mentre il *Manager* è in esecuzione su un'altra *workstation* non appartenente al *cluster*.

Ogni utente registrato al servizio ha un *username* e una *password*, nonché una quota di spazio disco nel *Data Base delle Home*.

La schematizzazione della situazione riconduce il caso di studio allo schema rappresentato nella figura che segue:

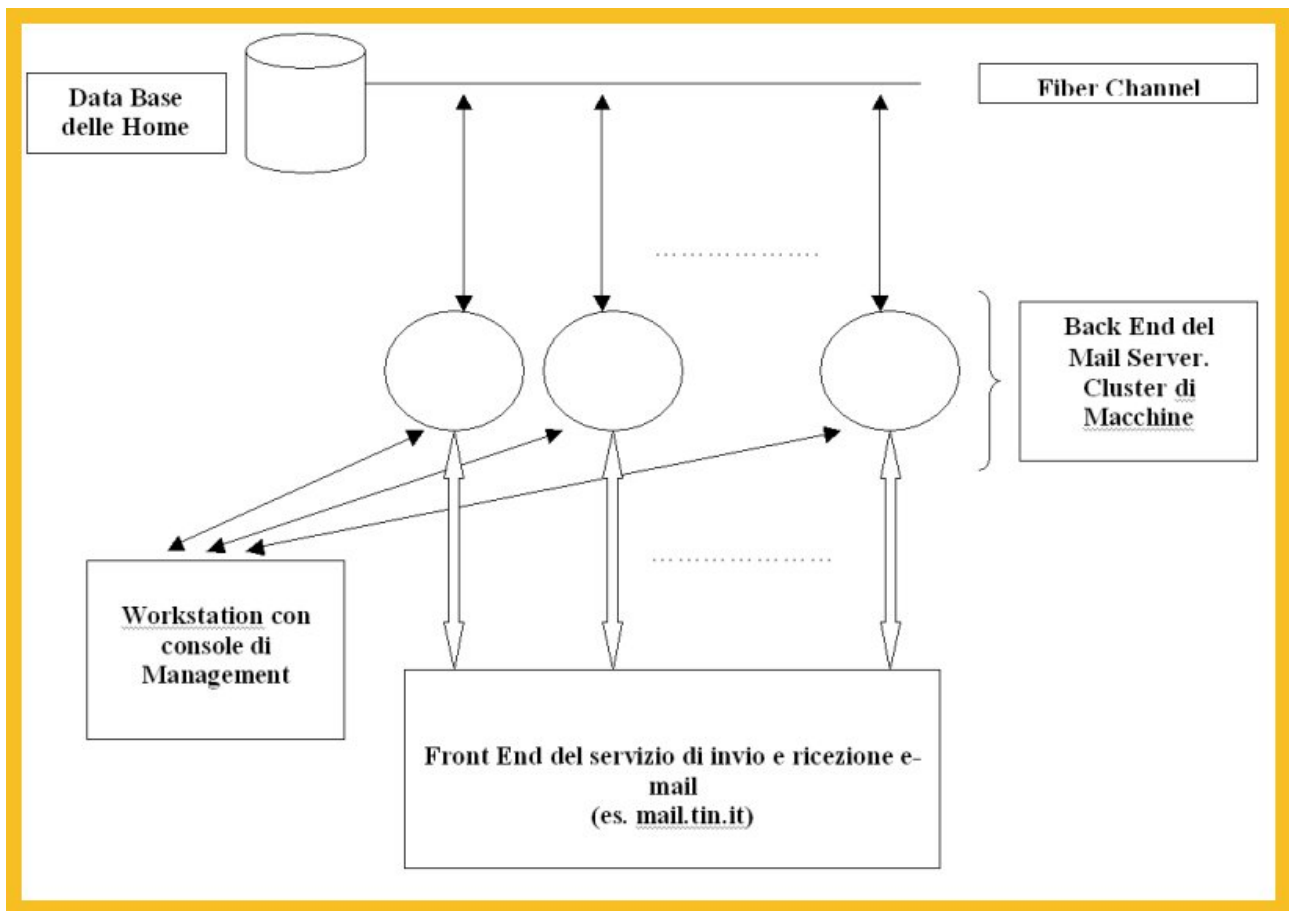


Figura 1: Schematizzazione del Caso di Studio

### 3. Variabili definite nel MIB.

All'interno del newRFC2789MIB sono definite le seguenti variabili:

- **numUtenti**: Un contatore a 32 bit che rappresenta il numero di utenti connessi alla *workstation* ad ogni istante.
- **byteInviati\_POP3**, **byteInviati\_SMTP**: Queste due variabili rappresentano il numero di *byte* inviati con i due protocolli più comuni di invio e ricezione di mail. Queste variabili, insieme alle due successive, integrano quelle già presenti nel RFC2789 che contengono il numero di messaggi processati:

```
mtaReceivedMessages
    Counter32,
mtaStoredMessages
    Gauge32,
mtaTransmittedMessages
    Counter32,
mtaReceivedVolume
    Counter32.
```

- **byteRicevuti\_POP3, byteRicevuti\_SMTP**: Numero di *byte* ricevuti con i due protocolli di cui sopra.
- **percent\_Disco\_Libero**: La quantità percentuale di spazio libero nella partizione assegnata ai processi del *Mail Server*. Ho usato la percentuale perché non si dovrà, così, aggiornare il valore della soglia che descriverò in seguito, nel caso di sostituzione dell'*Hard Disk*.
- **passwordErrate**: Questo contatore registra il numero di password errate inserite dagli utenti. Il *Manager* leggerà periodicamente il valore della variabile; l'*Agent*, da parte sua, potrà avvertirlo con una notifica nel caso che, fra una lettura e l'altra, si inseriscano un numero di password errate superiore a una determinata soglia.
- **userNumber**: Nel MIB si inserisce anche una tabella degli utenti iscritti, per mantenere alcune semplici informazioni su questi ultimi. Questa variabile registra il numero degli utenti di cui sopra.
- **userTable**: Come detto sopra questa tabella contiene alcune informazioni sugli utenti registrati al servizio, come "uName" (*user name* dell'utente), "uUsoDisco" (spazio disco usato), "uMaxSpazioDisco" (spazio disco assegnato ad ogni utente).
- **codiceTrapUtenti**: questa variabile enumerata contiene un codice per le notifiche relative al numero di utenti:

- 0: numUtenti < minUtenti;
- 1: numUtenti torna sopra la soglia minima;
- 2: numUtenti > maxUtenti;
- 3: numUtenti torna sotto la soglia massima.

Quando l'*Agent* invia una *Trap* per un evento riguardante il numero di utenti connessi a una macchina, invia anche il codice che indica quale fra i quattro diversi eventi possibili è accaduto.

- **codiceTrapDisco**: come nel caso del numero di utenti, anche gli eventi legati allo spazio disco sono più di uno: il primo si verifica quando lo spazio disco è in esaurimento (0), il secondo quando,

dopo essere stato sotto il valore di soglia, lo spazio libero torna a un valore accettabile (1).

## 4. Soglie definite nel MIB.

All'interno del *newRFC2789MIB* sono definiti i seguenti valori di soglia:

- **maxUtenti**: Questa soglia indica il numero massimo di utenti che un server può avere connessi contemporaneamente. Quando numUtenti supera questo valore di soglia, o rientra nella normalità dopo averlo superato, l'*Agent* invia una *Trap* al *Manager* che amministra il *cluster*.
- **minUtenti**: Numero minimo di utenti connessi al singolo *Server*. E' introdotta, in special modo, per problemi di efficienza e sicurezza; infatti se i server hanno, in media, pochi utenti connessi o possono essere ridotti in numero, o ci può essere qualche problema di sicurezza, ad esempio un attacco di *Denial Of Service*, che impedisce alla maggior parte degli utenti di connettersi e di usufruire del servizio. Per l'invio di *Trap* si può vedere quanto scritto sopra.
- **percentMinDiscoLibero**: Variabile che contiene il valore minimo percentuale di spazio libero, tra quello assegnato al processo del *MailServer*. Nel caso che lo spazio sia in esaurimento o che si torni a una situazione di normalità dopo il superamento della soglia, l'*Agent* segnala l'evento cosicché l'amministratore può decidere il da farsi, se liberare lo spazio occupato, assegnare più spazio al processo, acquistare dischi fissi aggiuntivi, ritenere l'evento un caso isolato e non far niente, etc.
- **maxPwdErrate**: Valore soglia che indica il numero massimo di *password* errate che possono essere inserite, tentando una connessione col *MailServer*, nel periodo fra una lettura e l'altra della variabile "passwordErrate", da parte del *Manager*. Con questa soglia si implementa, quindi, una politica di sicurezza, sebbene di pochissimo peso, che può dare un minimo contributo all'amministratore che debba controllare che non si tenti di "crackare" le *password* per accedere ai dati personali riservati di qualcuno.

## 5. Notifiche presenti nel MIB.

All'interno del *newRFC2789MIB* sono definite le seguenti notifiche:

- **notificaNumUtenti**: Questa *Trap* viene inviata quando si verifica un evento rilevante nell'ambito del numero di utenti connessi al singolo *Server*. Assieme alla notifica vengono inviati anche il numero degli utenti connessi, le soglie massima e minima, il codice della notifica inviata. Con questa definizione si è voluto riunire tutte le casistiche relative all'argomento utenti in un'unica notifica, differenziando i vari casi grazie al codice.
- **notificaSpazioDisco**: Anche questa notifica racchiude in se più possibili eventi: l'esaurimento dello spazio libero sulla partizione e il ritorno alla normalità dopo la situazione suddetta. Per questo, anche in questo caso, con la notifica, oltre alla percentuale di spazio libero e al valore di soglia per questa grandezza, si invia il codice di notifica, cosicché l'amministratore può individuare facilmente quale dei due eventi si sia verificato.
- **notificaPasswordErrate**: Assieme a questa notifica l'*Agent* invia, com'è ovvio, il numero di *password* errate inserite e la soglia relativa a questa grandezza, così da aiutare l'amministratore a individuare una possibile azione atta ad accedere illecitamente a delle *MailBox* o ai dati personali in esse contenuti.

## 6. Conclusioni.

Con il *newRFC2789MIB* si è cercato di dare le strutture dati per un management dei *MailServer* più orientato alla sua accezione di macchina che offre un servizio, piuttosto che di insieme di *hardware* e *software*. Le strutture dati, le notifiche, le soglie che potrebbero essere aggiunte sono innumerevoli, sempre rifacendosi all'accezione di servizio: ad esempio, si potrebbero inserire variabili che quantifichino l'uso che ogni utente fa della sua *MailBox* (da quanto tempo non vi accede, da quanto non riceve o invia mail), introducendo anche dei valori soglia, e delle notifiche correlate. L'amministratore, ricevendo determinate combinazioni di notifiche (es. un utente non accede alla *WebMail* da 6 mesi, non riceve e invia mail da 3 mesi), può decidere di sospendere un account, di procedere a verifiche o di creare nel Manager delle procedure automatizzate da eseguire in questi casi. Ulteriori dati interessanti ai fini del *management* del *cluster* di macchine potrebbero essere quelli relativi al protocollo *Imap*, per il quale si potrebbero introdurre le stesse strutture dati usate per *POP3* e *Smtp*; inoltre, si potrebbero introdurre ulteriori campi nella tabella degli utenti, come il numero di accessi alla *WebMail* e il numero di operazioni che svolge, per ognuna possibile (a fini statistici), la notifica di *MailBox* piena (da inviare all'amministratore), etc..

Per quanto riguarda la tabella degli utenti, infine, anche se è definita nel MIB, non è pensabile di implementarla nell'*Agent* che verrebbe così appesantito da una struttura dati molto grossa (si pensi alla tabella degli utenti registrati a uno dei grandi ISP italiani) che, per giunta, potrebbe essere implementata, per come è pensata, come una risorsa condivisa fra tutti i processi *MailServer*. Per questo si potrebbe implementare la tabella in un *DataBase* condiviso da tutti i processi suddetti, usando così un architettura di management distribuita.

## **7. Riferimenti.**

“Sistemi di Elaborazione dell’Informazione: Gestione di Rete” di J. Shöenwälder – L.Deri  
“RFC2789”.

# newRFC2789MIB.

newRFC2789-MIB DEFINITIONS ::= BEGIN

IMPORTS .....

newRFC2789MIB       **MODULE-IDENTITY**

**LAST-UPDATED** "0107171240Z"

**ORGANIZATION** "Università di Pisa"

**CONTACT-INFO** " Roberto Ferrari

        Diploma di Informatica

        Università degli studi di Pisa

        Pisa, Italy

[ferrarir@cli.di.unipi.it](mailto:ferrarir@cli.di.unipi.it)"

**DESCRIPTION**

    "Questo MIB integra le caratteristiche del MIB descritto nel RFC2789 di IETF, aggiungendo alcune caratteristiche per la gestione di server di posta (POP3, IMAP, Smtip) inseriti in un cluster di macchine. Sono state introdotte alcune variabili come il numero di utenti connessi alla macchina, i byte inviati per protocollo, le password errate, lo spazio disco, una tabella contenente alcune informazioni sigli utenti registrati, etc."

::= { 1.3.6.1.4 110 }

numUtenti           **OBJECT-TYPE**

**SYNTAX**       GAUGE32

**MAX-ACCESS** read-only

**STATUS**       current

**DESCRIPTION**

    "Numero di utenti connessi al server in ogni momento. Valore utilizzabile, ad esempio per calcolare il numero medio di utenti connessi ad ogni macchina, per unità di tempo"

::= { newRFC2789MIB 1 }

byteInviati\_POP3   **OBJECT-TYPE**

**SYNTAX**       COUNTER32

**MAX-ACCESS** read-only

**STATUS**       current

**DESCRIPTION**

    "Numero di byte inviati dal server con il protocollo POP3"

::= { newRFC2789MIB 2 }

byteInviati\_SMTP   **OBJECT-TYPE**

**SYNTAX**       COUNTER32

**MAX-ACCESS** read-only

**STATUS**       current

**DESCRIPTION**

    "Numero di byte inviati dal server con il protocollo SMTP"

::= { newRFC2789MIB 3 }

byteRicevuti\_POP3   **OBJECT-TYPE**

**SYNTAX**       COUNTER32

**MAX-ACCESS** read-only

**STATUS**       current

**DESCRIPTION**

    "Numero di byte ricevuti dal server con il protocollo POP3"



::={newRFC2789MIB 4}

byteRicevuti\_SMTP      **OBJECT-TYPE**  
    **SYNTAX**          COUNTER32  
    **MAX-ACCESS**      read-only  
    **STATUS**          current  
    **DESCRIPTION**  
        “Numero di byte ricevuti dal server con il protocollo SMTP”  
::={newRFC2789MIB 5}

percent\_Disco\_Libero    **OBJECT-TYPE**  
    **SYNTAX**          UNSIGNED32  
    **MAX-ACCESS**      read-only  
    **STATUS**          current  
    **DESCRIPTION**  
        “Percentuale di disco libero nella partizione assegnata al Server di Posta”  
::={newRFC2789MIB 6}

passwordErrate          **OBJECT-TYPE**  
    **SYNTAX**          COUNTER32  
    **MAX-ACCESS**      read-only  
    **STATUS**          current  
    **DESCRIPTION**  
        “Numero totale di password errate”  
::={newRFC2789MIB 7}

maxUtenti                **OBJECT-TYPE**  
    **SYNTAX**          UNSIGNED32  
    **MAX-ACCESS**      read-write  
    **STATUS**          current  
    **DESCRIPTION**  
        “Soglia massima di utenti connessi al server oltre la quale viene inviata una TRAP”  
::={newRFC2789MIB 8}

minUtenti                **OBJECT-TYPE**  
    **SYNTAX**          UNSIGNED32  
    **MAX-ACCESS**      read-write  
    **STATUS**          current  
    **DESCRIPTION**  
        “Soglia minima di utenti sotto la quale viene inviata una TRAP”  
::={newRFC2789MIB 9}

percentMinDiscoLibero   **OBJECT-TYPE**  
    **SYNTAX**          UNSIGNED32  
    **MAX-ACCESS**      read-write  
    **STATUS**          current  
    **DESCRIPTION**  
        “Soglia minima relativa all’uso percentuale della partizione di disco assegnata al Server di Posta”  
::={ newRFC2789MIB 10}

maxPwdErrate            **OBJECT-TYPE**  
    **SYNTAX**          UNSIGNED32  
    **MAX\_ACCESS**      read-write  
    **STATUS**          current  
    **DESCRIPTION**

“Soglia massima sul numero di password errate immesse dall’ultima verifica operata dal Manager”

::={ newRFC2789MIB 11 }

userNumber            **OBJECT-TYPE**

**SYNTAX**            UNSIGNED32

**MAX-ACCESS**       read-only

**STATUS**            current

**DESCRIPTION**

    “Numero di utenti registrati per il servizio di recapito e ricezione posta elettronica”

::={ newRFC2789MIB 12 }

userTable            **OBJECT-TYPE**

**SYNTAX**            SEQUENCE OF userEntry

**MAX-ACCESS**       not-accessible

**STATUS**            current

**DESCRIPTION**

    “Tabella contenente entry relative agli utenti. N.B. Per una efficace realizzazione del sistema di management è ipotesi migliore quella di inserire questa tabella in un database, all’interno di un sistema distribuito”

::={ newRFC2789MIB 13 }

userEntry            **OBJECT-TYPE**

**SYNTAX**            userEntry

**MAX-ACCESS**       not-accessible

**STATUS**            current

**DESCRIPTION**

    “Entry relative agli utenti”

::={ UserTable 1 }

userEntry            ::= **SEQUENCE**{  
                          uName                    OCTET STRING  
                          uUsoDisco                UNSIGNED32  
                          uMaxSpazioDisco         UNSIGNED32  
                          }

uName                **OBJECT-TYPE**

**SYNTAX**            OCTET STRING

**MAX-ACCESS**       read-only

**STATUS**            current

**DESCRIPTION**

    “User name associato ad ogni utente registrato al servizio e quindi presente in tabella”

::={ userEntry 1 }

uUsoDisco            **OBJECT-TYPE**

**SYNTAX**            UNSIGNED32

**MAX-ACCESS**       read-only

**STATUS**            current

**DESCRIPTION**

    “Spazio disco usato da ogni utente registrato al servizio e quindi presente in tabella”

::={ userEntry 2 }

uMaxSpazioDisco       **OBJECT-TYPE**  
                   **SYNTAX**        UNSIGNED32  
                   **MAX-ACCESS** read-write  
                   **STATUS**         current  
                   **DESCRIPTION**  
                   “Soglia massima di spazio disco associato ad ogni utente registrato al servizio e quindi presente in tabella”  
 ::= { userEntry 1 }

codiceTrapUtenti **OBJECT-TYPE**  
                   **SYNTAX**        UNSIGNED32 (0,1,2,3)  
                   **MAX-ACCESS** read-only  
                   **STATUS**         current  
                   **DESCRIPTION**  
                   “0 se numUtenti < minUtenti, 1 se numUtenti torna sopra la soglia minima, 2 se numUtenti > maxUtenti, 3 se numUtenti torna sotto la soglia massima”  
 ::= { newRFC2789MIB 14 }

codiceTrapDisco       **OBJECT-TYPE**  
                   **SYNTAX**        UNSIGNED32 (0,1)  
                   **MAX-ACCESS** read-only  
                   **STATUS**         current  
                   **DESCRIPTION**  
                   “0 se si esaurisce lo spazio disco del Server, nella partizione a lui assegnata, 1 se lo spazio disco torna sopra la soglia minima”  
 ::= { newRFC2789MIB 15 }

notificaNumUtenti       **NOTIFICATION-TYPE**  
                   **OBJECTS**        { numUtenti, maxUtenti, minUtenti, codiceTrapUtenti }  
                   **STATUS**         current  
                   **DESCRIPTION**  
                   “Trap inviata dal server quando il numero di utenti supera le due soglie, min e max, o quando il suddetto valore torna nei valori consentiti”  
 ::= { newRFC2789MIB 16 }

notificaSpazioDisco       **NOTIFICATION-TYPE**  
                   **OBJECTS**        { percent\_Disco\_libero, percentMinDiscoLibero, codiceTrapDisco }  
                   **STATUS**         current  
                   **DESCRIPTION**  
                   “Trap inviata quando il server di posta esaurisce lo spazio disco, nella partizione a lui assegnata; la trap viene inviata anche quando il valore di Percent\_Spazio\_Disco torna sopra la soglia stabilita”  
 ::= { newRFC2789MIB 17 }

notificaPasswordErrate   **NOTIFICATION-TYPE**  
                   **OBJECTS**        { passwordErrate, maxPwdErrate }  
                   **STATUS**         current  
                   **DESCRIPTION**  
                   “Questa Trap non sostituisce il polling del Manager, ma si occupa di segnalare a quest’ultimo se, nel tempo fra una lettura e l’altra, si supera la soglia di PWD errate”  
 ::= { newRFC2789MIB 18 }

**END.**