

Tiesse
innovazione made in Italy

Lipari User Guide



Pubblicazione a cura di:

Tiesse S.p.A.
Via Asti, Area Industriale S. Bernardo
10015 IVREA (TO)
Italy

Copyright © 2003-2011, by Tiesse S.p.A.
Tutti i diritti riservati.

Diritti di proprietà intellettuale

Marchi registrati, marchi, diritti d'autore e ogni altra sigla contenuta in questo documento sono proprietà dei loro rispettivi possessori.

Tiesse S.p.A. rispetta la proprietà intellettuale di altri, e chiede pertanto ai propri Clienti e Utenti un comportamento analogo.

Giugno, 2008
Aprile, 2009
Agosto, 2009
Settembre, 2009
Gennaio, 2011
Febbraio, 2011

Dichiarazione di conformità

Il prodotto Lipari è conforme ai requisiti essenziali delle seguenti Direttive europee:

2004/108/CE – Compatibilità elettromagnetica

2006/95/CE – Bassa Tensione

1999/5/CE – Appareati Radio e Terminali di Telecomunicazione (R&TTE)

Il prodotto è inoltre conforme alle seguenti norme tecniche armonizzate:

EN 55022 (2006) – Apparecchi per la tecnologia dell'informazione — Caratteristiche di radiodisturbo — Limiti e metodi di misura

EN 55024 (1998) – Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione — caratteristiche di immunità — Limiti e metodi di misura

EN 60950-1 (2006) – Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione — Sicurezza — Parte 1: Requisiti generali

ETSI EN 301 489-7 V1.3.1 - Compatibilità elettromagnetica e questioni relative allo spettro delle radiofrequenze (ERM) — Norma di compatibilità elettromagnetica (EMC) per apparecchiature e servizi radio — Parte 7: Condizioni specifiche per apparecchiature radio mobili e portatili ed apparecchiature ausiliarie per sistemi di telecomunicazioni radio cellulari digitali (GSM e DCS)

ETSI EN 301 489-1 V1.8.1 - Compatibilità elettromagnetica e questioni relative allo spettro delle radiofrequenze (ERM); Norma di compatibilità elettromagnetica (EMC) per apparecchiature e servizi radio; Parte 1: Requisiti tecnici comuni

ETSI EN 301 511 V9.0.2 - Sistemi globali per la comunicazione mobile (GSM); Norma armonizzata EN che soddisfa i requisiti essenziali in base all'articolo 3, par.2 della direttiva R&TTE (1999/5/EC) per stazioni mobili nella banda GSM 900 e GSM 1800

La conformità ai suddetti requisiti viene attestata mediante l'apposizione della Marcatura **CE** sul prodotto.

Il prodotto Lipari soddisfa inoltre i requisiti previsti dai seguenti regolamenti:

1275/2008/CE Regolamento sul consumo in stand-by

278/2009/CE Regolamento sugli alimentatori esterni relativo al consumo di energia elettrica a vuoto e al rendimento medio in modo attivo

che derivano dalla Direttiva **2009/125/CE** sull'ecodesign.

Avvertenze per la sicurezza

Utilizzare l'alimentatore fornito in dotazione.

Non collocare il sistema in un punto in cui il cavo di alimentazione possa essere calpestato.

Non appoggiare oggetti sul cavo di alimentazione.

Non rimuovere il coperchio salvo che per l'inserimento/estrazione SIM.

Prima di rimuovere il coperchio staccare il cavo di alimentazione.

Conformità ROHS – RAEE

INFORMAZIONE AGLI UTENTI

ai sensi dell'art.13 del Decreto Legislativo 25 luglio 2005, n.151: “Attuazione delle Direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti”.

Tiesse S.p.A. garantisce che le apparecchiature da essa prodotte soddisfano le direttive RoHS (Restriction of Hazardous Substances), che limitano l'uso di materiali pericolosi nella produzione di dispositivi elettrici ed elettronici.



Il simbolo del **cassonetto barrato** riportato sull'apparecchiatura o sulla sua confezione indica che il prodotto alla fine della propria vita utile deve essere raccolto separatamente dagli altri rifiuti.

La raccolta differenziata della presente apparecchiatura giunta a fine vita è organizzata e gestita da Tiesse SpA. L'utente che vorrà disfarsi della presente apparecchiatura dovrà quindi contattare Tiesse SpA e seguire il sistema che essa ha adottato per consentire la raccolta separata dell'apparecchiatura giunta a fine vita.

L'adeguata raccolta differenziata per l'avvio successivo dell'apparecchiatura dismessa al riciclaggio, al trattamento e allo smaltimento ambientalmente compatibile contribuisce ad evitare possibili effetti negativi sull'ambiente e sulla salute e favorisce il reimpiego e/o riciclo dei materiali di cui è composta l'apparecchiatura.

Lo smaltimento abusivo del prodotto da parte del detentore comporta l'applicazione delle sanzioni amministrative previste dalla normativa vigente.

<u>Introduzione.....</u>	<u>7</u>
<u>Accedere a LIPARI.....</u>	<u>12</u>
Accesso mediante porta ttyS0.....	13
Accesso mediante porta eth0 o ETH1.....	13
Username e Password.....	14
Concedere e Revocare Privilegi.....	15
Procedura di Password Recovery.....	16
Default settings.....	17
<u>Configurazione di LIPARI.....</u>	<u>18</u>
La procedura di configurazione.....	18
Guida ai comandi CLI.....	20
<u>Interfaccia Ethernet.....</u>	<u>22</u>
Configurazione dell'interfaccia.....	22
Visualizzazione stato interfaccia.....	25
Significato LED interfaccia Ethernet.....	26
Trigger Ethernet.....	26
Trigger DHCP Client.....	27
Gestione porte Ethernet: mii-tool.....	28
<u>Interfaccia GPRS/EDGE UMTS/HSDPA.....</u>	<u>29</u>
Configurazione.....	29
Visualizzazione.....	32
Significato dei LED.....	34
Trigger GPRS.....	35
Controllo di traffico.....	35
Controllo Sessione GPRS.....	36
Raccolta dati di Traffico.....	37
Gestione SMS.....	38
Notifica Connessione Mobile: Comando hello.....	40
Interrogazione diretta del modem: Comando gprsat.....	41
<u>NTP.....</u>	<u>44</u>
Configurazione del protocollo NTP.....	44
Trigger NTP.....	45
<u>Protocollo DHCP.....</u>	<u>46</u>
Configurazione del servizio DHCP.....	46
Istanze Multiple del servizio DHCP.....	47
Servizio DHCP Relay Agent.....	48
Visualizzazione del servizio DHCP.....	48
<u>Caveat.....</u>	<u>50</u>
Esecuzione comandi CLI al reboot del router.....	50
Routing tables.....	51

INTRODUZIONE

Lipari è una linea di dispositivi di rete che offrono funzioni di Access Router in configurazioni *wireless* supportando connessioni GPRS/EDGE e UMTS/HSDPA. È progettato per connettere tra loro siti locali e remoti, in particolare in tutti i casi in cui siano esigenze primarie la sicurezza, la continuità del servizio e le prestazioni della rete.



Figura 1: LIPARI Mod. 3000 e 3100

Lipari è dotato di un modulo di alimentazione esterno AC/DC.

Per distinguere le varie caratteristiche e interfacce di comunicazione, ogni modello è identificato dalla sigla Lipari *XY00*, dove:

X identifica il tipo di connessione geografica su rete mobile presente.

I valori definiti sono:

<i>X</i>	1	La connessione mobile è gprs
	2	La connessione mobile è gprs/edge
	3	La connessione mobile è gprs/edge/umts/hsdpa

Tabella 1

Y identifica il numero di porte Lan Ethernet 10/100 presenti.

<i>Y</i>	0	1 porta Lan Ethernet 10/100
	1	2 porte Lan Ethernet 10/100

Tabella 2

Le caratteristiche principali sono:

- Network Processor Risc
- 64MB RAM di sistema
- 512KB Boot Flash
- 16 MB Flash Memory per sistema operativo e applicazioni

Dispone, inoltre, delle seguenti porte di comunicazione:

- 1-2 Ethernet/FastEthernet
- 1 porta console RS232 con connettore DB9
- 1 porta GSM/GPRS/EDGE/UMTS/HSDPA

Per verificare lo stato delle connessioni sono disponibili led luminosi:

TIPO LED	DESCRIZIONE
ROUTER ACCESO/SPENTO	<ul style="list-style-type: none"> • led verde On ACCESO: indica che il Router Lipari è acceso.
INTERFACCIA ETHERNET	<p>Nel connettore RJ45 dell'interfaccia Ethernet sono incorporati due led: a sinistra di colore giallo, a destra di colore verde.</p> <ul style="list-style-type: none"> • led giallo ACCESO: indica che l'interfaccia ethernet è connessa alla velocità di 100Mbps • led verde LAMPEGGIANTE: indica attività di LAN
INTERFACCIA GPRS	<p>Lo stato dell'interfaccia GPRS viene indicato mediante 3 led di colore verde.</p> <p>Sono etichettati con le seguenti denominazioni: Pw, Link e Data .</p> <p>Il rimanente led non ha un significato predefinito e dipende dall'applicazione.</p> <p>Il significato dei 3 led è il seguente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • led Pw ACCESO: indica che il modem interno è operativo in modo corretto. All'accensione del router il led normalmente è spento. Esso viene acceso dopo aver richiesto l'attivazione dell'interfaccia mobile. • led Link LAMPEGGIANTE ad intermittenza veloce (alcune accensioni al secondo): indica la fase di sincronizzazione con la centrale. • led Link LAMPEGGIANTE ad intermittenza lenta (un'accensione ogni 1-2 secondi): indica la corretta connessione alla rete. • led Link ACCESO FISSO: indica che la connessione attiva è di tipo GSM (solo se il router è stato espressamente configurato per questa funzione), altrimenti indica che la rete è UMTS. • led Data acceso indica che la connessione è attiva: l'interfaccia dispone di un indirizzo IP per trasmettere e

	ricevere tramite la rete mobile.
--	----------------------------------

Tabella 4

Ai servizi di comunicazione possono essere associate le seguenti soluzioni di sicurezza:

- PAP, CHAP e ACLs
- RADIUS support
- NAT/PAT
- Stateful Firewalling
- VPN con IPSec 3DES Encryption
- IP Tunnel GRE
- PPTP Tunneling
- Open VPN Tunneling

e le seguenti principali features software:

- Advanced Routing
- RIP, OSPF, BGP
- IGMP Proxy
- PIM (Protocol Independent Multicast - routing *Multicast*)
- Ottimizzazione di banda con il QoS (Quality of Service)
- VRRP (Virtual Router Redundant Protocol)
- Responder Time Reporter

I principali servizi TCP/IP disponibili sono:

- Client e Server *telnet*
- Client e Server *ssh*
- Client e Server *dhcp*
- Client e Server *ftp*
- *snmp* v1/v2/v3
- OPENSLL con demone *stunnel*

I tools di amministrazione supportati sono:

- ping
- traceroute
- tcpdump
- ifconfig
- netstat
- route
- syslog (locale e remoto)
- MII tools per la gestione delle porte Ethernet

L'ambiente software di Lipari è basato su Sistema Operativo Linux. Una *Command Line Interface* (CLI) permette la configurazione e la gestione del sistema in maniera guidata e facilitata anche a utenti non esperti del sistema operativo Linux.

NOTA: il presente manuale descrive le modalità di accesso a Lipari, la procedura di configurazione e le caratteristiche delle interfacce in dotazione al prodotto.

Per ogni dettaglio di configurazione si rimanda al manuale del prodotto Imola.

ACCEDERE A LIPARI

In questo capitolo verrà descritto come effettuare la connessione a Lipari, al fine di accedere al sistema e di effettuarne la configurazione. Modificando il valore di alcuni parametri sarà possibile configurare Lipari a proprio piacimento, predisponendolo al dialogo con l'ambiente circostante.

L'accesso può essere effettuato mediante la porta *console* tramite apposito cavo *null modem*, utilizzando un qualsiasi emulatore di terminale oppure tramite connessione *telnet* verso uno degli indirizzi IP presenti su Lipari. In caso di connessione diretta alla porta *eth0* o *eth1* (solo Lipari X100) è necessario usare un cavo LAN *cross*

```
TieSse spa - LIPARI Interworking Unit

No Radius configured. Using Local authentication
login: root
Password:
local: Authentication OK
Service Type is: Administrative-User
Idle timeout is set to 3600 seconds
Connected Users:
      tty1   root

You are logged on tty1
root@Lipari>
```

Una volta entrati nell'ambiente di configurazione il prompt si presenta nella forma: ***username@hostname*** dove *username* è la login utilizzata per l'accesso e *hostname* è il nome macchina configurato. Vengono visualizzati il tipo di servizio (*Administrative-User* o *Login-User*) che indica i privilegi dell'utente utilizzato, il valore del timeout di inattività della sessione, gli utenti collegati e la *virtual tty* utilizzata. In qualsiasi istante digitando il comando ***who*** si può verificare tale lista¹:

```
root@Lipari> who
Connected Users:
      tty1   root
      tty2   root

You are logged on tty2
root@Lipari>
```

¹ Benché più utenti possano essere collegati al router, è opportuno che solo uno di questi effettui le modifiche alla configurazione, per evitare effetti indesiderati.

ACCESSO MEDIANTE PORTA TTYS0

Cavo da utilizzare: cavo null-modem DB9
 Porta Lipari: porta ttyS0
 Applicazione da usare: Windows HyperTerminal (o simili)

Impostazione della porta ttyS0:

Volendo utilizzare la porta **ttys0** per l'accesso a Lipari, occorre essere sicuri che il sistema impiegato per connettersi e dialogare con Lipari sia configurato in accordo alle impostazioni riportate nella seguente tabella:

Bits per second: 9600
 Data bits: 8
 Parity: none
 Stop bit(s): 1
 Flow Control: N.A. (Not Applicable)

Le operazioni sono riepilogate a scopo esemplificativo nella seguente figura:

```
TieSse spa - LIPARI Interworking Unit

login: root
Password: *****
Lipari# cli
Service Type is: Administrative-User
Idle timeout is set to 600 seconds
Connected Users:
    ttyS0  root

You are logged on tty1
root@Lipari>
```

Figura 2

ACCESSO MEDIANTE PORTA ETH0 O ETH1

Cavo da impiegare: cavo LAN (Ethernet type)
 Porta Lipari: porta **eth0** o **eth1** (solo Lipari X100)
 Applicazione da usare: telnet (o simili)

Impostazioni eth0:

	<i>Porta eth0</i>	<i>Porta eth1 (Lipari X100)</i>
IP Address	10.10.113.1	172.151.113.1
Netmask	255.255.0.0	255.255.0.0
Broadcast	10.10.255.255	172.151.255.255
Network Address	10.10.0.0	172.151.0.0

Tabella 2

USERNAME E PASSWORD

Per accedere a Lipari è necessario specificare login e password:

La configurazione di fabbrica di Lipari riconosce la seguente login e relativa password:

LOGIN: root
PASSWORD: tiesseadm

É possibile cambiare la password dell'utente root mediante il comando cli:

```
change_password root
```

che in modalità interattiva chiede di introdurre la nuova password.

É possibile aggiungere ulteriori utenti mediante il comando:

```
add_user <user_name>
```

il quale richiede di specificare anche la password associata.

Sono previsti due tipi di utenti: *Administrative-User* e *Login-User*. Gli utenti *Administrative* possono eseguire qualsiasi comando previsto dalla CLI, mentre gli utenti *Login* possono eseguire un sottoinsieme ridotto di comandi, ad esempio non possono eseguire quei comandi che permettono di modificare la configurazione.

Gli utenti aggiunti tramite il comando `add_user` sono di tipo *Login*. Il comando `su` permette di passare dalla modalità *Login* a quella *Administrative*. Ad esempio:

```
TieSse spa - LIPARI Interworking Unit

No Radius configured. Using Local authentication
login: mario
Password:
local: Authentication OK
Service Type is: Login-User
Idle timeout is set to 3600 seconds
Connected Users:
    ttyp0  mario

You are logged on ttyp0
mario@Lipari# set hostname MyRouter
Command "set hostname MyRouter  ..." not allowed for this user
mario@Lipari# su root
Password:
root@Lipari> set hostname MyRouter
Setting hostname to MyRouter
root@Lipari> quit
mario@Lipari#
mario@Lipari# set eth0 ipaddr 3.3.3.3
Command "set eth0 ipaddr 3.3.3.3 ..." not allowed for this user
mario@Lipari#
```

Si accede al router usando l'utente *mario* e si tenta di eseguire il comando

```
set hostname
```

per cambiare il nome del router, ma il comando fallisce a causa dei mancati privilegi. Si esegue allora il comando `su`, specificando correttamente la password si entra nella modalità *Administrative*, e si cambia l'hostname. Con il comando `quit` si ritorna all'utente precedente. Da notare l'ultimo carattere del prompt: il carattere `#` in caso di *Login-User* ed il carattere `>` in caso di *Administrative-User*.

É possibile configurare la modalità di autenticazione tramite protocollo Radius come descritto nel capitolo relativo. In tale caso è il server Radius che determina quale utente ha pieni diritti e quali utenti hanno diritti limitati.

CONCEDERE E REVOCARE PRIVILEGI

Un utente di tipo *Administrative-User* può concedere ad utente di tipo *Login* la possibilità di eseguire particolari comandi che altrimenti sarebbero negati e allo stesso modo può revocare ad un utente di tipo *Administrative* la possibilità di eseguire alcuni comandi che normalmente sarebbero concessi.

Il comando:

```
grant-to <username> <command prefix>
```

eseguito da un utente di tipo *Administrative* concede all'utente `<username>` (di tipo *Login*) la possibilità di eseguire tutti i comandi che iniziano con il prefisso specificato.

Il comando:

```
revoke-to <username> <command prefix>
```

eseguito da un utente di tipo Administrative revoca all'utente **<username>** (di tipo Administrative) la possibilità di eseguire i comandi che iniziano con il prefisso specificato.

Ad esempio, supponiamo che siano stati definiti gli utenti **operatore** e **tecnico**, rispettivamente di tipo Login-User e Administrative-User. Normalmente l'utente **operatore** può solo controllare la configurazione, ma non può intervenire su di essa, mentre l'utente **tecnico** può modificarla senza alcun vincolo. I comandi:

```
grant-to operatore set eth0  
revoke-to tecnico set isdn dialer ipppl
```

consentono all'utente "operatore" la possibilità di configurare la porta ethernet e revocano all'utente "tecnico" la possibilità di configurare la dialer isdn.

Per eliminare un privilegio concesso e togliere una revoca si usano rispettivamente i comandi:

```
no-grant-to <username> <command prefix>  
no-revoke-to <username> <command prefix>
```

La stringa **<command prefix>** è la parte iniziale di un qualsiasi comando di configurazione.

Attenzione al caso in cui sia presente un solo utente Administrative, ad esempio root. I comandi:

```
revoke-to root set  
revoke-to root no-revoke
```

tolgono definitivamente la possibilità all'utente root di eseguire un qualsiasi comando di configurazione.

PROCEDURA DI PASSWORD RECOVERY

Se si utilizza il collegamento seriale è possibile utilizzare una login particolare che consente l'accesso al router senza chiedere la password in modo da poter effettuare il ripristino della configurazione di fabbrica. Il valore della login può essere quello di default, oppure è possibile concordare con il cliente un valore riservato solo ad esso. Utilizzando tale login si accede direttamente all'ambiente di configurazione, senza passare attraverso la shell di Linux.

DEFAULT SETTINGS

La configurazione di default di Lipari prevede:

- Indirizzo eth0: 10.10.113.1/16
- Indirizzo eth1 (solo Lipari X100) : 172.151.113.1
- SNMP v1 e v2 abilitati, con la community public per accessi read-only e tiesseadm per accessi read-write
- *syslog* disabilitato
- GPRS abilitato
- tunneling disabilitato

Nel caso in cui sia nota a priori l'applicazione di Lipari e sia stata definita la configurazione iniziale (sia in termini di parametri che di servizi da attivare) Lipari viene rilasciato dalla fabbrica con tale configurazione già predisposta, in modo da minimizzare le operazioni di installazione.

CONFIGURAZIONE DI LIPARI

Per effettuare la configurazione di Lipari l'operatore ha a disposizione una interfaccia a caratteri denominata *Command Line Interface (CLI)*.

Mediante la **CLI** è possibile configurare, attivare e verificare interfacce e servizi disponibili su Lipari.

LA PROCEDURA DI CONFIGURAZIONE

I comandi per configurare Lipari sono suddivisi in 4 categorie:

- comandi di configurazione
- comandi di verifica
- comandi di attivazione dei parametri
- comandi di salvataggio

Per svolgere le fasi di configurazione e di attivazione si ha a disposizione il comando:

set

Per la fase di verifica si hanno a disposizione lo stato dei led e il comando:

show

Per salvare la configurazione completa e verificata si ha a disposizione il comando:

save

Si impiega inoltre il comando:

restore

al fine di ripristinare particolari configurazioni.

Distinguiamo tre tipi differenti di configurazione:

current

saved

started

La configurazione **current** è quella contenente tutti i valori impostati nella fase di configurazione.

La configurazione **saved** è quella salvata sulla flash di Lipari con il comando **save** ed è quella con la quale l'apparato si attiverà al prossimo boot.

La configurazione **started** è quella con la quale l'apparato si è attivato al boot. Al termine del boot e prima che cominci la fase di configurazione, le tre configurazioni sono uguali.

Durante la fase di configurazione e verifica, le configurazioni **saved** e **started** sono uguali.

Dopo aver eseguito il comando **save**, la configurazione **current** diventa anche **saved** e sarà quella con cui si attiverà l'apparato al prossimo boot.

È possibile visualizzare il contenuto dei tre diversi profili di configurazione mediante il comando:

```
show config current/saved/started
```

Occorre completare sempre la fase di configurazione e di verifica con il comando **save**, così da rendere permanenti i valori assegnati ai vari parametri.

Inoltre è possibile gestire fasi intermedie di configurazione.

Il comando CLI **set checkpoint** permette di creare un salvataggio intermedio, denominato **checkpoint**, utile per salvare un profilo di configurazione relativo ad un certo istante. Tramite il comando **restore checkpoint** è possibile ripristinare la particolare configurazione salvata.

Ad esempio:

```
set checkpoint-1
```

crea un salvataggio intermedio che in qualsiasi momento può essere richiamato mediante il comando:

```
restore checkpoint-1
```

Possono essere presenti 2 configurazioni intermedie: **checkpoint-1** e **checkpoint-2**.

Dopo aver effettuato il comando di restore, è necessario eseguire il comando **save** ed effettuare il reboot del router.

Il comando:

```
sync-config
```

permette invece di allineare lo stato del router (configurazione interfacce, indirizzi IP etc.) ad una specifica configurazione. Distinguiamo cinque tipi differenti di configurazione a cui è possibile sincronizzare lo stato del router:

```
checkpoint-1    checkpoint-2    current    saved    started
```

dove:

- la configurazione **checkpoint-1** è quella salvata con il comando:

```
set checkpoint-1
```
- la configurazione **checkpoint-2** è quella salvata con il comando:

```
set checkpoint-2
```
- la configurazione **current** è quella contenente tutti i valori impostati nella fase di configurazione
- la configurazione **saved** è quella salvata sulla flash di Lipari con il comando **save** ed è quella con la quale l'apparato si attiverà al prossimo boot.

- la configurazione **started** è quella con la quale l'apparato si è attivato al boot.

GUIDA AI COMANDI CLI

La **CLI** di Lipari è fornita di un help in linea, che consente di guidare l'utente verso la corretta formulazione sintattica e semantica di tutti i comandi disponibili.

Premendo due volte il pulsante <TAB> verranno mostrati tutti i comandi disponibili.

Inoltre è possibile il completamento intelligente dei comandi o la visualizzazione delle alternative disponibili mediante l'ausilio del tasto <TAB>.

Infine, nel caso in cui il comando invocato fosse incompleto, verrà chiamata automaticamente una funzionalità di help che fornirà tutti i ragguagli necessari al corretto completamento dell'istruzione **CLI**.

```
TieSse spa - LIPARI Interworking Unit

No Radius configured. Using Local authentication
login: root
Password: *****
local: Authentication OK
Service Type is: Administrative-User
Idle timeout is set to 600 seconds
Connected Users:
      ttyp0    recovery_user
root@Lipari>
#
add_user      download      record        show
append        exit          restore       su
no-record     help         router        traceroute
ping          run          upload        change_password
quit          save         version       clear_counter
reboot        set          who           del_user
root@Lipari>
```

Figura 3: alcuni comandi disponibili con la doppia pressione del tasto <TAB>

```
root@Lipari> set
access-list      no-access-list      no-radius
adsl              no-adsl              no-redirect
alias            no-alias             no-rip
autocmd          no-autocmd           no-route
backup           no-backup            no-snmp
banner           no-banner            no-source-nat
bgp              no-bgp               no-trigger
checkpoint-1     no-default-gateway  no-vrrp
checkpoint-2     no-dns               ntp
comment          no-eth0              ospf
default-gateway  no-eth1              pos
dns              no-gprs              ppp
eth0             no-gre               proxy
eth1             no-host              qos
gprs             no-ipsec             radius
gre              no-iptables          redirect
host             no-isdn              rip
hostname         no-log               route
ipsec            no-loopback          snmp
iptables         no-ntp               source-nat
isdn             no-ospf              timezone
log              no-ppp               trigger
loopback        no-qos               vrrp
root@Lipari>
```

Figura 4: autocompletamento del comando ed elencazione parametri accettati alla pressione del tasto <TAB>

```
root@Lipari> set eth0
Usage: set eth0 keyword <value>
set eth0 ipaddr <value> [netmask <value>] [broadcast <value>] [mtu <value>]
set eth0 broadcast <value>
set eth0 dhcp-client
set eth0 dhcp-server ....
set eth0 netmask <value>
set eth0 no-dhcp-client
set eth0 no-dhcp-server
set eth0 description
set eth0 no-description
set eth0 speed <value>
set eth0 on
set eth0 off
root@Lipari>
```

Figura 5: help in linea automatico per comandi inseriti in modo non corretto

Riassumendo, le regole base per il setup di una interfaccia o di un servizio sono sostanzialmente di configurazione e di successiva attivazione dei parametri configurati.

INTERFACCIA ETHERNET

CONFIGURAZIONE DELL'INTERFACCIA

L'interfaccia Ethernet di Lipari è denominata **eth0**. Nel caso di Lipari X100 è presente anche l'interfaccia **eth1**.

Per impostare l'indirizzo IP dell'interfaccia ethernet si utilizza il seguente comando CLI:

```
set eth0 ipaddr <ip_address> [netmask <netmask> broadcast <broadcast>]
```

oppure

```
set eth1 ipaddr <ip_address> [netmask <netmask> broadcast <broadcast>]
```

Ad esempio, per configurare l'interfaccia **eth0** con indirizzo IP **10.10.9.1/16**, specificandone il broadcast, si procede come nel seguente modo:

```
set eth0 ipaddr 10.10.9.1 netmask 255.255.0.0 broadcast 10.10.255.255
```

Per aggiornare i parametri impostati è necessario eseguire il comando:

```
set eth0 on
```

Per disattivare l'interfaccia ethernet si usa il comando:

```
set eth0 off
```

Per disattivare e disabilitare l'interfaccia ethernet si usa il comando:

```
set no-eth0
```

Per configurare il default gateway il comando è:

```
set default-gateway <gw_ip_address>
```

mentre per rimuoverlo:

```
set no-default-gateway
```

Ad esempio, per impostare l'indirizzo **10.10.254.254** come gateway di default può essere impiegata la seguente linea di comando:

```
set default-gateway 10.10.254.254
```

mentre per rimuovere lo stesso default gateway:

```
set no-default-gateway
```

È possibile impostare o rimuovere il servizio *DHCP Client* mediante i comandi:

```
set eth0 dhcp-client
set eth0 no-dhcp-client
```

Per aggiungere una voce alla lista degli host si utilizza il seguente comando CLI:

```
set host <ip_address> <HOSTNAME>
```

mentre per effettuarne la rimozione:

```
set no-host <ip_address>
```

Ad esempio, per aggiungere l'host **10.7.10.10** con hostname **BarryWhite**:

```
set host 10.7.10.10 BarryWhite
```

e per cancellarlo dalla lista:

```
set no-host 10.7.10.10
```

Inoltre è possibile attivare uno o più indirizzi secondari, denominati *alias*. Per impostare o rimuovere una *alias interface* si utilizza il seguente comando CLI:

```
set alias|no-alias eth0 ipaddr <alias_ip_addr> netmask <netmask>
```

Ad esempio, per impostare e rimuovere l'alias per l'interfaccia **eth0** con indirizzo IP **10.10.10.3/24** si procede come nel seguente esempio:

```
set alias eth0 ipaddr 10.10.10.3 netmask 255.255.255.0
set no-alias eth0 ipaddr 10.10.10.3 netmask 255.255.255.0
```

È possibile disattivare la funzione di IP Redirect mediante il comando:

```
set eth0 no-ip-redirect
```

oppure abilitarla mediante

```
set eth0 ip-redirect.
```

È possibile attivare (o disattivare) una descrizione dell'interfaccia ethernet, restituita dall'agent SNMP (se configurato ed attivato) ad interrogazioni della variabile della *Mib-II ifDescr*, con i seguenti comandi:

```
set eth0 description|no-description <value>
```

È possibile impostare il tipo di connessione ethernet, evitando la procedura di autonegoziazione:

```
set eth0 speed <value>
```

dove <value> può assumere uno dei seguenti valori:

100BaseT4	100BaseTx-FD	10BaseT	10BaseT-HD
100BaseTx	100BaseTx-HD	10BaseT-FD	

VISUALIZZAZIONE STATO INTERFACCIA

Per visualizzare la configurazione dell'interfaccia ethernet viene impiegato il seguente comando CLI:

```
show interface ethernet eth0 config|statistics|status
oppure
show interface ethernet eth1 config|statistics|status
```

In particolare con l'argomento **config** vengono visualizzati i seguenti dati dell'interfaccia in oggetto:

```
Indirizzo IP
Netmask
Broadcast
MAC_Address
```

Specificando l'argomento **statistics** vengono visualizzate le statistiche relative all'interfaccia in oggetto. Infine, mediante l'argomento **status** viene visualizzato lo stato dell'interfaccia ethernet specificata.

Per visualizzare la tabella di routing è possibile impiegare il comando CLI:

```
show route
```

Infine è possibile visualizzare gli alias impostati su un router Lipari mediante il comando CLI

```
show alias
```

mentre per visualizzare l'elenco degli hosts aggiunti su un router Lipari viene impiegato il comando

```
show hosts
```

Seguono alcuni esempi significativi degli output a video dei comandi descritti nel presente paragrafo.

```
root@Lipari> show interface ethernet eth0 config
IP Address: 11.11.1.1
Netmask: 255.255.0.0
Broadcast: 11.11.255.255
MAC Address: 00:0D:5A:04:6F:F6
DHCP-Client: no
```

Figura 6: Esempio di output comando: show interface ethernet eth0 config

```
root@Lipari> show interface ethernet eth0 statistics
6: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast qlen 100
link/ether 00:0D:5A:04:6F:F6 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
RX: bytes packets errors dropped overrun mcast
1578722 15255 0 0 0 0
TX: bytes packets errors dropped carrier collsns
3659952 13964 0 0 0 0
inet 11.11.1.1/16 brd 11.11.255.255 scope global eth0
```

Figura 7: Esempio di output comando: `show interface ethernet eth0 statistics`

```
root@Lipari> show interface ethernet eth0 status  
eth0: negotiated 100baseT4 flow-control, link ok
```

Figura 8: Esempio di output comando: `show interface ethernet eth0 status`

```
root@Lipari> show route  
  
Kernel IP routing table  
Destination Gateway Genmask          Flags MSS Window irtt Iface  
11.0.0.0.0 255.255.0.0 U          40 0      0 eth0
```

Figura 9: Esempio di output comando: `show route`

```
root@Lipari> show alias  
ALIAS="eth0 ipaddr 11.11.10.10 netmask 255.255.0.0"  
ALIAS="eth0 ipaddr 7.113.10.10 netmask 255.255.255.0"
```

Figura 10: Esempio di output comando: `show alias`

SIGNIFICATO LED INTERFACCIA ETHERNET

Sul connettore RJ45 dell'interfaccia Ethernet sono presenti due led: a sinistra di colore giallo, a destra di colore verde. L'accensione del led di colore giallo indica che l'interfaccia ethernet è connessa alla velocità di 100Mbps. L'accensione a intermittenza del led verde indica attività di LAN.

TRIGGER ETHERNET

E' possibile definire delle azioni da eseguire al variare dello stato dell'interfaccia operativa della porta ethernet mediante i comandi:

```
set trigger eth0 up <action>  
set trigger eth0 down <action>
```

Nel caso di Lipari X100 sono abilitatati anche i comandi

```
set trigger eth1 up <action>  
set trigger eth1 down <action>
```

dove <action> può essere un qualsiasi comando CLI oppure un qualsiasi comando Linux supportato da Lipari.

Una sequenza di azioni viene configurata mediante una sequenza di comandi:

```
set trigger eth0 up <action1>
```

```
set trigger eth0 up <action2>
set trigger eth0 up <actionN>
```

L'esecuzione delle azioni avviene secondo l'ordine con cui sono state impostate.
Ad esempio mediante i comandi:

```
set trigger eth0 up logger Ethernet0 is up
set trigger eth0 down logger Ethernet0 is down
```

viene effettuato il log di un messaggio che indica la variazione dell'interfaccia operativa della porta Ethernet `eth0`.

Per cancellare un trigger si utilizzano i comandi:

```
set no-trigger eth0 up <action>
set no-trigger eth0 down <action>
```

oppure nel caso di Lipari X100

```
set no-trigger eth1 up <action>
set no-trigger eth1 down <action>
```

TRIGGER DHCP CLIENT

Nel caso sia configurato il DHCP Client, è possibile definire delle azioni da eseguire quando viene ottenuto un indirizzo IP e delle azioni da eseguire quando questo viene rilasciato mediante i comandi:

```
set trigger dhcp up <action>
set trigger dhcp down <action>
```

dove `<action>` può essere un qualsiasi comando CLI oppure un qualsiasi comando Linux supportato da Lipari. L'esecuzione delle azioni avviene secondo l'ordine con cui sono state impostate.

Ad esempio mediante i comandi:

```
set trigger dhcp up logger We got an address
set trigger dhcp up ip route add 131.151.10.12 via 10.10.254.254
set trigger dhcp down logger Ethernet is not ready
```

si effettua il *logging* di un messaggio che indica che è stato ottenuto un indirizzo IP e si aggiunge una rotta statica verso un host. Quando l'indirizzo viene rilasciato si logga un messaggio.

Per cancellare un trigger si utilizzano i comandi:

```
set no-trigger dhcp up <action>
set no-trigger dhcp down <action>
```

GESTIONE PORTE ETHERNET: *MII-TOOL*

Il comando `mii-tool` verifica o imposta lo stato dell' interfaccia Fast Ethernet `eth0` o `eth1` nel caso di Lipari X100.

Attivate con le apposite opzioni, le funzionalità offerte dal comando sono sostanzialmente le seguenti:

- effettuare il reset della porta, forzando la velocità di negoziazione a 10Mbps
- forzare il restart della auto-negoziazione
- fissare la velocità della porta ad uno specifico valore
- effettuare il restart della negoziazione, specificando però le velocità accettate dalla porta
- effettuare il monitor dello stato delle porte

La modalità operativa del comando è la seguente:

```
mii-tool [<opzione>] [<parametro>] <interfaccia>
```

Nel seguito sono descritte le opzioni ed i parametri accettati:

opz.	parametri	uso
<code>-r</code>	-	restart autonegoziazione
<code>-R</code>	-	resetta l'interfaccia alla configurazione di default e fissa la velocità di negoziazione a 10Mbps
<code>-F</code>	<code>100baseTx-FD, 100baseTx-HD, 10baseT-FD, 10baseT-HD</code>	disabilita la capacità di autonegoziazione e forza la velocità della porta al valore indicato
<code>-A</code>	<code>100baseTx-FD, 100baseTx-HD, 10baseT-FD, 10baseT-HD</code>	abilita e fa ripartire la procedura di autonegoziazione, specificando però le sole velocità accettate
<code>-v -v --</code>		visualizza lo stato e la configurazione della porta specificata

INTERFACCIA GPRS/EDGE UMTS/HSDPA

CONFIGURAZIONE

Il modello *1000* supporta solo connessioni GPRS, il modello *2000* supporta sia connessioni Edge che GPRS, il modello *3000* supporta sia connessioni UMTS/HSDPA che GPRS/EDGE. La scelta del tipo di rete è trasparente. La configurazione viene effettuata con i comandi della sessione GPRS della CLI.

Per attivare l'interfaccia mobile di Lipari è disponibile il comando CLI:

```
set gprs on
```

Mentre per disattivare l'interfaccia GPRS può essere impiegato il comando:

```
set gprs off
```

Se invece si vuole disattivare l'interfaccia GPRS e disabilitarne la configurazione è disponibile il comando CLI:

```
set no-gprs
```

Prima di attivare l'interfaccia GPRS è necessario eseguire alcune operazioni di configurazione, secondo le indicazioni e i valori forniti dal Provider con cui si è stipulato il contratto, utilizzando i comandi CLI indicati di seguito.

Configurazione dell'APN:

```
set gprs apn <value>
```

Configurazione login e password per l'autenticazione PPP:

```
set gprs login <value> password <value>
```

Per attivare o disattivare una rotta di default sulla connessione GPRS:

```
set gprs default-route  
set gprs no-default-route
```

Per abilitare o disabilitare il *Port Address Translation* (PAT) sulla connessione GPRS:

```
set gprs masquerade  
set gprs no-masquerade
```

Nella configurazione di default la connessione GPRS rimane sempre attiva. È possibile però configurare l'interfaccia in modo da terminare la connessione dopo un certo numero di secondi di inattività, ristabilendola alla prima richiesta di trasmissione:

```
set gprs on-demand yes|no
set gprs idle <value>
```

Il parametro `idle` permette di definire un intervallo di tempo di inattività della sessione GPRS: se all'interno di tale intervallo non viene ricevuto o trasmesso alcun pacchetto la sessione GPRS viene abbattuta e nel caso in cui non sia stata configurata in modalità *on-demand*, essa viene automaticamente riattivata.

E' possibile conteggiare l'inattività della sessione solamente in base ai caratteri ricevuti, ignorando quelli trasmessi, utilizzando i comandi:

```
set gprs idle 0
set gprs rx-idle <value>
```

Per configurare la velocità del modem viene impiegato il comando CLI:

```
set gprs speed <value>
```

La velocità da selezionare nel caso di modem EDGE è **230400**, per connessioni GPRS deve essere un valore inferiore, ad esempio **115200**, mentre risulta invece ininfluente nel caso di modem UMTS/HSDPA.

Il comando:

```
set gprs mtu 1500
```

imposta il *Max Transfer Unit* (MTU) relativo all'interfaccia GPRS. A volte alcune configurazioni di APN limitano a 1476 la dimensione dei pacchetti trasmessi, per cui in questi casi conviene utilizzare il comando:

```
set gprs mtu 1476
```

Mediante i seguenti comandi:

```
set gprs lcp-echo-interval
set gprs lcp-echo-failure
```

possiamo impostare rispettivamente la frequenza con cui vengono inviati i pacchetti *lcp echo request* ed il numero di tentativi da effettuare prima di abbattere l'interfaccia GPRS. L'interfaccia verrà ripristinata automaticamente, subito dopo l'abbattimento della stessa.

È possibile invece negoziare i parametri *DNS* direttamente dal peer con il comando:

```
set gprs usepeerdns
```

Per impostare la modalità di autenticazione su linee GPRS (il default è l'autenticazione *CHAP*), viene impiegato il comando:

```
set gprs sgauth <auth_type_code>
```

Le varie modalità di autenticazione possono essere specificate impiegando i seguenti codici:

- 0: *nessun tipo di autenticazione*
- 1: *autenticazione PAP*
- 2: *autenticazione CHAP*
- 3: *autenticazione PAP e CHAP*

In caso di modello con modem UMTS/HSDPA per stabilire il tipo di autenticazione PAP bisogna usare il comando:

```
set gprs directive refuse-chap
```

È possibile attivare (o disattivare) una descrizione dell'interfaccia GPRS, che sarà restituita dall'agent SNMP (se configurato ed attivato) ad interrogazioni della variabile della *Mib_II ifDescr*, con i seguenti comandi:

```
set gprs description  
set gprs no-description <value>
```

Una sequenza significativa di comandi di configurazione dell'interfaccia GPRS può essere la seguente:

```
set gprs apn ibox.tim.it  
set gprs default-route  
set gprs masquerade  
set gprs on
```

È possibile attivare sull'interfaccia una connessione GSM V110, anziché GPRS, con i seguenti comandi:

```
set gprs v110  
set gprs apn <value>
```

in questo caso l'argomento <value> rappresenta il numero di telefono da chiamare.

Se si configura la connessione di tipo *on demand*, si può stabilire quali sono i pacchetti che contribuiscono a mantenere attiva la connessione ppp (gprs o v110) mediante il comando:

```
set access-list dial-ppp prot <prot> port <value> from <src> to <src>
```

descritto nel capitolo relativo alle access list.

L'interfaccia di rete per la sessione GPRS è di tipo PPP ed il nome ad essa assegnato è *pppX*, dove X è un indice che di solito assume il valore 0 (ppp0).

VISUALIZZAZIONE

È possibile visualizzare informazioni riguardanti la configurazione, le statistiche e lo stato dell'interfaccia GPRS. Il comando CLI è il seguente:

```
show interface gprs config|statistics|status
```

Ad esempio, il comando **show interface gprs config** produce un output a video simile a quanto riportato nella Figura 11:

```
root@Lipari> show interface gprs config  
Start GPRS:    yes  
APN:          ibox.tim.it  
PPP Login:    mylogin  
PPP Passwd:   mypasswd  
MTU:          576  
Idle Timeout: 3600  
Masquerade:   yes  
Deflt-Route:  yes
```

Figura 11: Esempio di output comando: `show interface gprs config`

Il comando **show interface gprs statistics** produce un output a video simile al seguente (Figura 12):

```
root@Lipari> show interface gprs statistics  
Number of GPRS Connection: 1  
Total Bytes Transmitted:   40  
Total Bytes Received:     1517  
Total Duration:           3
```

Figura 12: Esempio di output comando: `show interface gprs statistics`

Il comando **show interface gprs status** produce un output a video simile a quanto mostrato dalla Figura 13:

```

root@Lipari> show interface gprs status
Signal Quality: +CSQ: 17,99
Network: HSDPA/UMTS

AT^MONI
 45 30 -80 222 01 EDFB 03B1 2 6 33 -105 25 I No connection

OK
There is an active GPRS Connection:
31: ppp0: <POINTOPOINT,MULTICAST,NOARP,UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast qlen 3
link/ppp
RX: bytes packets errors dropped overrun mcast
40 4 0 0 0 0
TX: bytes packets errors dropped carrier collsns
77 6 0 0 0 0
inet 217.201.91.46 peer 192.168.254.254/32 scope global ppp0

```

Figura 13: Esempio di output comando: `show interface gprs status`

Il livello di campo o *dBm* segnalato dal modem **GPRS** (le classiche *tacche* visualizzate dal telefono) è visualizzato tra le informazioni riportate dal comando **AT^MONI** ed è identificabile, nell'esempio sopra, dal valore negativo **-80**.

Il valore del livello di campo è anche ottenibile partendo dal valore **CSQ**.

Riferendosi all'esempio precedente, il livello di campo (*dBm*) si ottiene mediante una semplice operazione aritmetica:

$$CSQ * 2 - 113 = dBm$$

Il valore ottenuto ci servirà per capire il livello di segnale disponibile (le classiche *tacche* visibili sul display del cellulare):

dBm	# tacche
da -105 a -100	0
da -100 a -95	1
da -95 a -90	2
da -90 a -85	3
maggiore di -85	4

Tabella 3

Il valore **csq 99,0** indica un livello di segnale non disponibile (il modem non è connesso alla rete).

Mediante l'attivazione del meccanismo di *log* di sistema è possibile verificare eventuali problemi di attivazione del link. Per attivare i log di sistema utilizzare i comandi descritti nell'apposito capitolo.

Di seguito sono riportate 2 sezioni di messaggi di log relativi ad una sessione attivata in modo corretto e ad una sessione non attivata (APN errato):

```

root@Lipari> set gprs on
root@Lipari> show log
Jan  1 04:47:25 localhost GPRS[13375]: Trying Speed 19200
Jan  1 04:47:25 localhost GPRS[13375]: Modem OK
Jan  1 04:47:31 localhost pppd[13380]: pppd 2.4.1 started by root, uid 0
Jan  1 04:47:38 localhost pppd[13380]: Serial connection established.
Jan  1 04:47:38 localhost pppd[13380]: Using interface ppp0
Jan  1 04:47:38 localhost pppd[13380]: Connect: ppp0 <--> /dev/ttyS1
Jan  1 04:47:38 localhost pppd[13380]: Remote message: TTP Com PPP - Password Verified OK
Jan  1 04:47:39 localhost pppd[13380]: local  IP address 217.201.192.147
Jan  1 04:47:39 localhost pppd[13380]: remote IP address 10.0.0.1

```

Figura 14: Sessione GPRS attivata con successo

```

root@Lipari> set gprs on
root@Lipari> show log
Jan  1 04:47:25 localhost GPRS[13375]: Trying Speed 19200
Jan  1 04:47:25 localhost GPRS[13375]: Modem OK
Jan  1 04:47:31 localhost pppd[13380]: pppd 2.4.1 started by root, uid 0
Jan  1 04:47:38 localhost pppd[13380]: Serial connection established.Jan  1 05:03:07
localhost pppd[14236]: Using interface ppp0
Jan  1 05:03:07 localhost pppd[14236]: Connect: ppp0 <--> /dev/ttyS1
Jan  1 05:03:08 localhost pppd[14236]: Remote message: TTP Com PPP - Password Verified OK
Jan  1 05:03:17 localhost pppd[14236]: Terminating on signal 15.
Jan  1 05:03:17 localhost pppd[14236]: Connection terminated.
Jan  1 05:03:18 localhost pppd[14236]: Exit.

```

Figura 15: Sessione GPRS non attivata per APN errato

SIGNIFICATO DEI LED

Per indicare lo stato dell'interfaccia GPRS sono stati impiegati tre led verdi. La loro denominazione è la seguente: **Pw**, **Link** e **Data**.

L'accensione del led **Pw** indica che il modem interno è alimentato in modo corretto.

Nel caso di modem GPRS oppure Edge (modelli 1000 e 2000), il led **Link** indica lo stato della connessione alla rete:

- il lampeggio ad intermittenza lenta (un'accensione ogni 1-2 secondi) indica la corretta connessione alla rete;
- un lampeggio ad intermittenza più veloce indica la fase di connessione alla rete;
- l'accensione permanente serve ad indicare che la connessione attiva è di tipo GSM oppure UMTS.

Il led (**Data**) viene impiegato per indicare che è attiva una sessione **PPP**.

Nel caso di modem HSDPA (modello 3000) il led **Link** è acceso fisso in caso di corretta connessione alla rete.

TRIGGER GPRS

E' possibile definire delle azioni da eseguire quando viene attivata e disattivata l'interfaccia GPRS, rispettivamente mediante i comandi:

```
set trigger gprs up <action>
set trigger gprs down <action>
```

dove <action> può essere un qualsiasi comando CLI oppure un qualsiasi comando Linux supportato da Lipari. Una sequenza di azioni viene configurata mediante una sequenza di comandi:

```
set trigger gprs up <action1>
set trigger gprs up <action2>

set trigger gprs up <actionN>
```

L'esecuzione delle azioni avviene secondo l'ordine con cui sono state impostate. Ad esempio mediante la sequenza di comandi:

```
set trigger gprs up ip route add 12.12.12.12 dev ppp0
set trigger gprs up logger -r 10.10.1.212 GPRS is up
set trigger gprs up hello 85.34.166.18 514
set trigger gprs down ip route del 12.12.12.12 dev ppp0
set trigger gprs down logger -r 10.10.1.212 GPRS is down
```

si imposta una rotta statica verso l'host `12.12.12.12` e si invia il messaggio di log "`GPRS is up`". Inoltre viene eseguito il comando `hello` con argomenti un indirizzo IP ed una porta. Il comando `hello` manda verso l'indirizzo e la porta specificati un messaggio contenente l'indirizzo IP dell'interfaccia gprs, l'hostname ed il mac-address.

Si elimina la rotta e si invia il messaggio di log "`GPRS is down`" quando la sessione GPRS viene terminata.

Per cancellare un trigger si utilizzano i comandi:

```
set no-trigger gprs up <action>
set no-trigger gprs down <action>
```

CONTROLLO DI TRAFFICO

È possibile configurare il router in modo da effettuare il controllo del traffico in ingresso ed in uscita sull'interfaccia GPRS. In particolare si può configurare un valore di soglia ed innescare degli eventi quando il traffico in una data unità di tempo è superiore od inferiore a tale soglia.

```
set gprs traffic-control input-threshold <N>
```

Il valore *N* è espresso in byte e rappresenta il valore di soglia per il traffico in ingresso.

```
set gprs traffic-control output-threshold <N>
```

Il valore *N* è espresso in byte e rappresenta il valore di soglia per il traffico in uscita.

```
set gprs traffic-control timer-unit <N>
```

Il valore N è espresso in secondi e rappresenta la frequenza con cui viene effettuato il controllo.

```
set gprs traffic-control mode or|and
```

Definisce se il controllo del traffico è relativo alla soglia di ingresso e a quella di uscita, oppure alla soglia di ingresso o a quella di uscita.

```
set gprs traffic-control prewait <N>
```

Rappresenta un valore in secondi di attesa prima di iniziare il controllo del traffico.

```
set gprs traffic-control on|off
```

Attiva/disattiva il controllo del traffico.

Tipicamente i comandi si usano in concomitanza del comando `set trigger gprs-tc`. Il seguente esempio ne chiarisce l'utilizzo.

```
set gprs traffic-control input-threshold 10000
set gprs traffic-control output-threshold 20000
set gprs traffic-control mode or
set gprs traffic-control timer-unit 60
set trigger gprs-tc up logger -h 192.168.2.1 GPRS Traffic is too High
set trigger gprs-tc down logger -h 192.168.2.1 GPRS Traffic is at normal rate
```

```
set trigger gprs up set gprs traffic-control on
set trigger gprs down set gprs traffic-control off
```

Il controllo del traffico viene attivato contestualmente all'attivazione della sessione GPRS e disattivato quando termina la sessione. Si imposta un valore di soglia di 10K per il traffico in ingresso ed un valore di 20K per il traffico in uscita. Il controllo si effettua ogni 60 secondi.

Se in 60 secondi il traffico in ingresso oppure quello in uscita supera il valore di soglia impostato viene eseguito il comando specificato dal trigger `set gprs-tc up`, che invia un messaggio di log verso un determinato Host. Viceversa, se in 60 secondi il traffico è inferiore ai valori di soglia viene eseguito il comando specificato dal trigger `set trigger gprs-tc down`.

CONTROLLO SESSIONE GPRS

E' possibile applicare una serie di comandi su LIPARI per effettuare il controllo della sessione GPRS.

1. Funzione di `rtr`: invia un ping periodico (15 secondi) verso un ip specifico; impostando il valore `rx-idle` a 120 secondi, la sessione gprs è riattivata in caso di mancata risposta.

Di seguito un esempio:

```
set gprs idle 0
set gprs rx-idle 120
```

```
set rtr type ipIcmpEcho dst-addr <ip_addr>
set rtr frequency 15
set rtr timeout 2000
set rtr lifetime 0
set rtr start-time immediately
```

```
set trigger gprs up set rtr on
set trigger gprs down set rtr off
```

2. Comando **bfdping**, utile qualora non si ha a disposizione alcun indirizzo IP cui mandare i pacchetti di tipo icmp.

```
set gprs idle 0
set gprs rx-idle 120

set trigger timer-tick bfdping -i ppp0

set trigger gprs up set timer-tick 15
set trigger gprs down set no-timer-tick
```

Ogni qualvolta si attiva la sessione GPRS, viene attivato un timer periodico, di 15 sec, allo scadere del quale si esegue il comando **bfdping**. Questo comando forza la trasmissione sulla rete GPRS di un pacchetto UDP avente come indirizzo destinatario l'indirizzo associato all'interfaccia GPRS, quindi il primo router della rete (il primo hop) è obbligato a rimandarli indietro. La mancata ricezione di tale pacchetto causa il timeout della sessione GPRS (rx-idle 120), e la conseguente riattivazione.

3. Comando **gprs-keep-alive**, consente di effettuare dei ping verso l'indirizzo associato all'interfaccia gprs ad intervalli regolari e configurabili, per controllare il collegamento.

```
set gprs idle 0
set gprs rx-idle 120

set trigger gprs up gprs-keep-alive [-k <Freq_sec>]
```

Il parametro **-k <Freq_sec>** è opzionale; se omissso, il valore di default è 60 secondi. Ogni qualvolta si attiva la sessione GPRS questo comando forza la trasmissione di un pacchetto UDP avente come destinazione l'indirizzo associato all'interfaccia GPRS. La mancata risposta causa il timeout della sessione GPRS e la conseguente riattivazione.

RACCOLTA DATI DI TRAFFICO

E' possibile conteggiare i dati di traffico della sessione GPRS ed inviarli periodicamente verso un server remoto affinché questi vengano memorizzati.

Il comando da utilizzare è:

```
gather_stats -i <ifname> -h <rem-host> -p <rem-port> -n <interval>
```

dove:

- -i specifica l'interfaccia della sessione GPRS. Il valore di default è ppp0.
- -h specifica l'indirizzo IP del server cui mandare i messaggi.
- -p specifica il valore della porta sull'host remot

- -n specifica l'intervallo in secondi di invio dei contatori di traffico. Il valore di default è 900.

Se vengono omessi sia l'host remoto che il valore della porta allora i dati vengono inviati come un messaggio di syslog, quindi possono essere letti o localmente sul router stesso oppure sul server remoto di syslog, in base alla configurazione del servizio di log sul router.

Il messaggio inviato ha il seguente formato:

```
TS800,00:0d:5a:07:01:13,LIPARI@192.168.254.3,449598,63720,449598,63720
```

Dove sono contenuti i seguenti campi separati dal carattere virgola:

- testata fissa del messaggio (TS800)
- MAC Address del router
- [Hostname@Indirizzo](#) IP
- Numero di caratteri ricevuti nell'ultimo intervallo
- Numero di caratteri trasmessi nell'ultimo intervallo
- Numero di caratteri ricevuti da quando il router è stato acceso
- Numero di caratteri trasmessi da quando il router è stato acceso.

E' possibile consultare gli ultimi dati raccolti mediante il comando:

```
show gathered-stats
```

Ad esempio:

```
root@LIPARI> show gathered-stats
Traffic in the last interval (900 sec): bytes tx=38469, bytes rx=37800
Traffic since startup (77400 sec ago): bytes tx=11254187, bytes rx=6800200
```

La prima riga contiene i dati trasmessi e ricevuti nell'ultimo intervallo di rilevazione e la seconda contiene i dati trasmessi e ricevuti dall'accensione del router.

GESTIONE SMS

Lipari è in grado di inviare e ricevere dei messaggi SMS². Per inviare un messaggio si usa il comando:

```
send-sms -d <dest-number> <message text>
```

dove <dest-number> è il numero cui il messaggio deve essere inviato. Ad esempio:

```
send-sms -d 3482688623 How are you?
```

Per abilitare Lipari alla ricezione dei messaggi SMS è necessario impostare il comando:

² La gestione di SMS è supportata dal modulo gprs vers. 1.1.5 o superiori

```
set gprs sms-handle
```

mentre per disabilitarne la gestione:

```
set gprs no-sms-handle
```

I messaggi ricevuti vengono interpretati come dei comandi, che Lipari esegue ed invia il risultato al mittente. Ogni messaggio deve iniziare sempre con la parola chiave specificata mediante il comando:

```
set gprs sms-password <key>
```

altrimenti questo viene cancellato ed ignorato. Nel caso in cui non sia stata specificata, si assume che la parola chiave sia **Tiesse**. La parola chiave è case-sensitive.

Il testo del messaggio può essere un qualsiasi comando supportato da Lipari. Una volta ricevuto, Lipari invia un messaggio di conferma ed eventualmente un ulteriore messaggio contenente il risultato dell'esecuzione del comando. Ad esempio, supponendo che abbia ricevuto il messaggio contenente il testo:

```
Tiesse ip route
```

Lipari risponde prima con il messaggio:

```
LIPARI 00:0d:5a:xx:xx:xx command - ip route - scheduled for execution
```

e successivamente con il messaggio:

```
Tiesse ip route -> LIPARI 00:0D:5A:xx:xx:xx 172.151.0.0/16 dev eth1  
proto kernel scope link src 172.151.113.1 10.10.0.0/16 dev eth0 proto  
kernel scope link src 10.10.1.1
```

Oppure, al messaggio:

```
Tiesse set gprs rx-idle 360
```

Lipari risponde solamente con il messaggio:

```
LIPARI 00:0d:5a:xx:xx:xx command - set gprs rx-idle 360 - scheduled for execution
```

La risposta di Lipari viene sempre troncata a 160 caratteri.

Particolarmente utili sono i comandi **gprs-signal** e **gprs-dialin**. Il primo viene usato per leggere la qualità del segnale GPRS, il secondo invece pone LIPARI in uno stato in cui sono possibili connessioni GSM verso di esso.. Ad esempio, al messaggio:

```
Tiesse gprs-signal
```

Lipari risponde con il messaggio:

```
LIPARI 00:0D:5A:xx:xx:xx Signal Power: CSQ=13 => -87dBm
```

Inviando il messaggio:

Tiesse gprs-dialin

Lipari risponde con:

```
LIPARI 00:0d:5a:xx:xx:xx command - gprs-dialin - scheduled for execution
```

Esce dalla modalità *dialin* o dopo aver effettuato e successivamente terminato una connessione GSM oppure dopo 10 minuti.

Il router può essere configurato in modo da inoltrare ad un numero esterno i messaggi SMS che non contengono la parola chiave concordata, invece di ignorarli.

Il comando da utilizzare è:

```
set gprs sms-helper-number <numero telefonico>
```

mentre con il comando:

```
set gprs no-sms-helper-number
```

la funzionalità viene disabilitata.

NOTIFICA CONNESSIONE MOBILE: COMANDO *HELLO*

E' possibile inviare un messaggio contenente alcune informazioni utili relative alla sessione mobile verso un server remoto affinché questi vengano memorizzati.

Il comando da utilizzare è:

```
hello <rem-host> <rem-port>
```

dove:

- <rem-host> specifica l'indirizzo IP del server cui mandare i messaggi.
- <rem-port> specifica il valore della porta sull'host remoto

Il messaggio inviato ha il seguente formato:

```
00:0d:5a:07:01:13,222017392670415,355841030174450,6 CSQ (-101 dBm), HSDPA I TIM,  
LIPARI@217.1.1.1
```

Dove sono contenuti i seguenti campi separati dal carattere virgola:

- MAC Address del router
- IMSI della SIM Card usata dal Router
- IMEI del Router
- Valore CSQ (6) e traduzione in dBm (-101)
- Tipo di rete (HSDPA) ed operatore cui il router è collegato (TIM)

- Hostname@Indirizzo IP del router

E' possibile inviare periodicamente tale messaggio specificando la sequenza di comandi:

```
set timer-tick 600
set trigger timer-tick hello 85.34.166.18 22000
```

Il messaggio viene inviato mediante un pacchetto UDP. Se come porta di destinazione si specifica il valore 514 (syslog) e sul sistema specificato è attivo il servizio di syslog server, allora i dati inviati saranno raccolti direttamente da questo.

INTERROGAZIONE DIRETTA DEL MODEM: COMANDO *GPRSAT*

E' possibile utilizzare un comando che interroga direttamente il modem mobile e restituisce informazioni di stato utili alla diagnosi.

Il comando da utilizzare è: `gprat <comando AT>`, il quale invia al modem delle direttive secondo il formalismo AT e ne mostra il relativo risultato. La lista dei comandi disponibili è contenuta in un manuale separato.

Normalmente tutti i comandi visualizzano la stringa `OK` se il modem funziona correttamente ed `ERROR` in caso di guasto. Quelli più comuni sono:

Verifica che il modem sia operativo:

```
root@LIPARI> gprsat at
at
OK
```

Qualora non si ottenga la stringa `OK` come risposta, provare ad effettuare un reset del modem utilizzando i comandi³:

```
gprs --poweroff
gprs --poweron
```

e quindi riprovare il comando `gprsat at`.

Informazioni sul modem:

```
root@LIPARI> gprsat ati

Manufacturer: SIMCOM INCORPORATED
Model: SIMCOM_SIM5218A
Revision: SIM5218A_240065_090911_V1.16
QCN:
IMEI: 355841030174450
+GCAP: +CGSM,+DS,+ES

OK
```

³ Il comando `gprs --poweroff` deve essere eseguito con la sessione mobile non attiva (`set gprs off`)

Visualizza il segnale disponibile:

```
root@LIPARI> gprsat AT+CSQ
AT+CSQ
+CSQ: 6,0
OK
```

Il valore in *dBm* del segnale si ottiene ricorrendo alla formula $2 * CSQ - 113$.

Ricerca operatori disponibili:

```
root@LIPARI> gprsat at+cops? 4
at+cops?
+COPS: 0,0,"I TIM",2
OK
```

Verifica se il modem è registrato sulla rete mobile:

```
root@LIPARI> gprsat AT+CREG?
AT+CREG?
+CREG: 0,1
OK
```

Il valore +CREG:0,1 indica che il modem è correttamente registrato sulla rete.

Verifica che il modem sia collegato alla APN mobile:

```
root@LIPARI> gprsat AT+CGATT?
AT+CGATT?
+CGATT: 1
OK
```

Il valore +CGATT: 1 indica che il modem è collegato alla APN.

⁴ Su alcune release di software per utilizzare il carattere ? (punto interrogativo) bisogna digitare prima la sequenza **CTRL+V**

Lettura dell'IMSI:

```
root@LIPARI> gprsat AT+CIMI
AT+CIMI
222017302670415
```

OK

Lettura delle Informazioni sulla Location:

```
root@IMIOLA> gprsat AT+CPSI?
AT+CPSI?
+CPSI: WCDMA,Online,222-01,0xEEB2,72507253,WCDMA IMT
2000,334,10638,0,16,103,16,12
```

OK

NTP

CONFIGURAZIONE DEL PROTOCOLLO *NTP*

Mediante il protocollo *NTP* è possibile impostare e mantenere il clock di sistema in sincronia con i time servers configurati. Il protocollo *NTP* presente su Lipari supporta l'implementazione del *Simple Network Time Protocol version 4* (RFC2030) e del *Network Time Protocol version 3* (RFC 1305).

Per configurare gli indirizzi IP dei server *NTP* che si desidera utilizzare per l'allineamento della data di sistema si usa il comando:

```
set ntp <IP>
```

Per configurare il servizio ntp si usa il comando:

```
set ntp on
```

Per specificare con quale IP sorgente debbano essere inviati i messaggi verso il server remoto, si usa il comando:

```
set ntp source <local-ip>
```

oppure

```
set ntp source loopback
```

per utilizzare l'indirizzo di loopback.

Per disabilitare il servizio ntp si usa il comando:

```
set ntp off
```

Sono inoltre disponibili alcuni comandi a supporto del servizio.

Per forzare l'allineamento della data di sistema al server NTP si usa il comando:

```
rdate -s <IP>
```

Per visualizzare la data di sistema del server NTP si usa il comando:

```
rdate -p <IP>
```

Per visualizzare la data del sistema locale si usa il comando:

```
show date
```

E' buona norma attivare il servizio NTP quando diventa attiva la connessione remota. Ad esempio, nel caso in cui la connessione avvenga via adsl, si deve programmare il seguente trigger:

```
set trigger adsl up set ntp on
```

E' possibile configurare il servizio in modo che distribuisca la data ad eventuali clients che la richiedano. Il comando da utilizzare per questo è:

```
set ntp listen on <ip-address>
```

TRIGGER NTP

E' possibile programmare dei trigger eseguiti nel momento in cui il router sincronizza la data con il server NTP. Ad esempio:

```
set trigger ntp up logger Router has been synchronized
```

PROTOCOLLO *DHCP*

CONFIGURAZIONE DEL SERVIZIO *DHCP*

È possibile, per le interfacce ethernet **eth0** e **eth1** nel caso di Lipari X100, impostare il servizio *DHCP* Server mediante il comando:

```
set udhcp interface eth0|eth1
```

Per specificare il range degli indirizzi IP a disposizione del *DHCP* server si usano i seguenti comandi:

```
set udhcp start-address <ip address>  
set udhcp end-address <ip address>
```

Per specificare il tempo di validità dell'indirizzo assegnato si usa il comando:

```
set udhcp lease-time <value>
```

Sono disponibili inoltre alcuni comandi per configurare informazioni che il *DHCP* server passa al client insieme all'indirizzo assegnato.

Per specificare una subnet:

```
set udhcp subnet <netmask>
```

Per specificare un router/gateway:

```
set udhcp router <ip address>
```

Per specificare uno o più server DNS:

```
set udhcp dns <ip address> ... <ip address>
```

Per specificare uno o più WINS server, nel caso di Windows clients:

```
set udhcp wins <ip address> ... <ip address>
```

Qualora si desideri impostare una opzione non prevista dai comandi nativi della CLI è prevista la possibilità di introdurla con il comando:

```
set udhcp directive <directive>
```

Ad esempio, volendo specificare un dominio da passare al client, si può dare il seguente comando:

```
set udhcp directive "option domain local"
```

Per l'attivazione del server *DHCP* si usa il comando:

```
set udhcp on
```

mentre il comando:

```
set udhcp off
```

disattiva il servizio DHCP Server.

Sono infine disponibili i comandi per rimuovere le opzioni precedentemente impostate:

```
set udhcp no-router
set udhcp no-subnet
set udhcp no-wins
set udhcp no-dns
set udhcp no-directive <directive>
```

Infine con:

```
set no-udhcp
```

il servizio *DHCP* Server viene disattivato e la relativa configurazione rimossa.

Esempio:

```
set udhcp interface eth0
set udhcp start-range 172.151.1.1
set udhcp end-range 172.151.1.100
set udhcp router 172.151.10.10
set udhcp dns 172.151.113.50
set udhcp lease-time 6000
set udhcp subnet 255.255.0.0
set udhcp on
```

ISTANZE MULTIPLE DEL SERVIZIO *DHCP*

È possibile attivare più istanze del servizio DHCP e configurare ognuna di esse separatamente, utilizzando il comando:

```
set dhcp-server <name> <options>
```

dove <name> è un identificativo dell'istanza e <options> sono i parametri per tale istanza. Questa funzionalità è particolarmente utile nel caso in cui sul router siano configurate delle VLAN e si vuole attivare il servizio su ognuna di esse. Ad esempio, supponendo che siano presenti tre VLAN identificate come eth1.10, eth1.20 ed eth1.30 e con indirizzi rispettivamente 172.16.1.1/24, 172.16.2.1/24 e 172.16.3.1/24. Per attivare il servizio DHCP su ognuna di esse, si utilizza il seguente gruppo di comandi:

```
set dhcp-server vlan10 interface eth1.10
set dhcp-server vlan10 start-range 172.16.1.50
set dhcp-server vlan10 end-range 172.16.1.100
set dhcp-server vlan10 router 172.16.1.1
set dhcp-server vlan10 dns 151.99.0.100
set dhcp-server vlan10 subnet 255.255.255.0
set dhcp-server vlan10 on
```

```
set dhcp-server vlan20 interface eth1.20
set dhcp-server vlan20 start-range 172.16.2.50
set dhcp-server vlan20 end-range 172.16.2.100
set dhcp-server vlan20 router 172.16.2.1
set dhcp-server vlan20 dns 151.99.0.100
set dhcp-server vlan20 subnet 255.255.255.0
set dhcp-server vlan20 on

set dhcp-server vlan30 interface eth1.30
set dhcp-server vlan30 start-range 172.16.3.50
set dhcp-server vlan30 end-range 172.16.3.100
set dhcp-server vlan30 router 172.16.3.1
set dhcp-server vlan30 dns 151.99.0.100
set dhcp-server vlan30 subnet 255.255.255.0
set dhcp-server vlan30 on
```

SERVIZIO *DHCP RELAY AGENT*

E' supportata anche la funzionalità di DHCP Relay per permettere ai client collegati in LAN di ricevere i parametri di rete da un server DHCP dislocato in una rete esterna e raggiungibile attraverso Lipari.

Il comando per attivare tale funzionalità è `dhcrelay`: esso deve essere eseguito come *trigger* di qualche evento oppure come *autocmd* per attivarlo al bootstrap del router.

Ad esempio per attivare il comando quando il router diventa Master vrrp:

```
set trigger vrrp up dhcrelay -i eth0 -i tgprs0 172.16.10.10
```

oppure per attivare il comando allo startup del router:

```
set trigger autocmd dhcrelay -i eth0 -i tgprs0 172.16.10.10
```

VISUALIZZAZIONE DEL SERVIZIO *DHCP*

Per visualizzare lo stato del servizio *DHCP* Server si usa il comando:

```
show udhcp
```

```
root@LIPARI> show udhcp
UDHCP Daemon is active. Running pid is 26034

# udhcpd configuration file
start 172.151.113.10
end 172.151.113.20
interface eth1
option router 172.151.113.1
option subnet 255.255.0.0
option dns 151.99.0.100 151.99.125.2
lease_file /var/state/dhcp/dhcpd.leases
auto_time 30
notify_file dumpleases
```

Mac Address	IP-Address	Expires in
00:c0:49:f2:30:69	172.151.113.10	9 days, 23 hours, 59 minutes, 30 seconds

CAVEAT

ESECUZIONE COMANDI CLI AL *REBOOT* DEL ROUTER

La maggior parte dei comandi CLI vengono rieseguiti automaticamente al boot del router, a patto di aver provveduto al loro salvataggio prima dello spegnimento della macchina.

Tuttavia, per un insieme di comandi, tale regola non è applicabile: per questi infatti l'esecuzione in effetto nel corso della sessione corrente non viene automaticamente richiamata dopo un *restart* del router .

I comandi per i quali vanno applicate le precedenti considerazioni sono i seguenti:

```
set gre generic on
set igmp-proxy on
set backup on
set ipsec on
ip
tc
iptables
smcroute
mii-tool
dhcrelay
vrrpd
tproxy
ifstate-mon
condition-mon
```

Per assicurare la loro esecuzione automatica, dopo un eventuale reboot del router, è necessario lanciare gli stessi in dipendenza di comandi di *trigger* (per maggiori dettagli a riguardo consultare il capitolo relativo alla configurazione dei *trigger* ed alla gestione degli stati di *backup*).

Seguono alcuni esempi volti a chiarire l'impiego di questo tipo di esecuzioni automatiche programmate.

Ad esempio, supponendo di aver configurato un Tunnel GRE nella sessione corrente, nel seguente modo:

```
set gre generic tunnel-source 1.1.1.1
set gre generic tunnel-destination 2.2.2.2
set gre generic tunnel-addr 100.100.100.1/30
....
```

Con il comando `set gre generic on` il tunnel sarà attivo per tutta la durata della sessione corrente, ma non sarà ripristinato al boot successivo.

Mediante il comando:

```
set autocmd set gre generic on
```

il tunnel sarà eseguito anche al riavvio del router.

È inoltre possibile condizionare l'esecuzione di un comando ad una vasta gamma di eventi di *trigger*, come ad esempio la disponibilità o meno di un'interfaccia o di un servizio.

A titolo di esempio, per subordinare l'esecuzione del precedente Tunnel GRE alla disponibilità dell'interfaccia GPRS, potrà essere salvato sul router il seguente comando:

```
set trigger gprs up set generic gre on
```

In tal modo il tunnel verrà attivato solo al momento della attivazione della interfaccia GPRS. L'interfaccia si considera attiva quando ad essa vengono assegnati gli IP address classici di una connessione *punto-punto*.

Per maggiori ragguagli sulle funzionalità accennate si rimanda al capitolo relativo alla configurazione dei *trigger* ed alla gestione degli stati di *backup*.

ROUTING TABLES

Il comando `set route` viene utilizzato per aggiungere una rotta statica. Oltre ad aggiungere la rotta, esso modifica la configurazione in modo tale che la stessa rotta verrà aggiunta al prossimo reboot (purchè sia stato effettuato il salvataggio della configurazione).

```
set route host 1.2.3.4 dev ppp0
```

Sono possibili vari modi alternativi per aggiungere delle rotte statiche. Ad esempio

```
set gprs default-route
```

in questo modo viene attivata una rotta di default sull'interfaccia `ppp0`.

Oppure:

```
set gprs no-default-route  
set trigger gprs up ip route add 1.2.3.4 dev ppp0
```

Il comando `ip` viene eseguito al momento della attivazione dell'interfaccia `ppp0` (GPRS). Può essere usato in varie forme tra le quali:

```
ip route add default dev ppp0  
ip route add default via <nexthop>  
  
ip route add X.Y.Z.0/N dev ppp0  
ip route add X.Y.Z.0/N via <nexthop>
```

In questo, se non specificato altrimenti, mediante regole di `source-nat`, l'indirizzo sorgente usato nei pacchetti per una certa destinazione è quello associato all'interfaccia GPRS. È possibile specificare l'indirizzo sorgente da utilizzare a prescindere da quello dell'interfaccia usando l'opzione `src`:

```
ip route add <destination> via <nexthop> src x.y.z.t  
ip route add <destination> dev ppp0 src x.y.z.t
```

Per rimuovere la rotta:

```
ip route del <destination> via <nexthop> src x.y.z.t
```

oppure:

```
ip route del <destination> dev ppp0 src x.y.z.t
```

Invece del comando `ip` puo' essere usato il piu' tradizionale comando `route`:

```
route add -net a.b.c.d netmask n.n.n.n dev ppp0  
route add -net a.b.c.d netmask n.n.n.n gw <nexthop>  
route add -host a.b.c.d dev ppp0  
route add -host a.b.c.d gw <nexthop>
```