

Pegaso
Rete Telematica Regionale Toscana

***Pianificazione degli sviluppi e
specifiche per gli standard di
comunicazione***

*Laura Abba⁽¹⁾, Giovanni Armanino⁽¹⁾, Antonio Blasco Bonito⁽¹⁾,
Giancarlo Galardi⁽²⁾, Stefano Trumpy⁽¹⁾ e Daniele Vannozzi⁽¹⁾*

⁽¹⁾ Consiglio Nazionale delle Ricerche

⁽²⁾ Regione Toscana

Nota interna CNUCE C96-22

Agosto 1996

Sommario

Introduzione	1
1. Modello tecnologico della rete regionale	6
2. Integrazione con l'attuale rete MAN	9
2.1. Configurazione dei Poli Provinciali delle P.M.I.	12
2.2. Alcuni casi particolari	14
2.2.1. Configurazione dei siti dove è presente più di una comunità di utenza	14
2.2.2. Siti con collegamenti "back-door" verso altre realtà locali	19
3. Piano di indirizzamento IP per la Rete Telematica Regionale Toscana	21
3.1. Introduzione	21
3.2. Piano di indirizzamento della rete interna della RT	21
3.3. Politiche per l'assegnazione di indirizzi ad altri enti	25
4. Piano di Naming per la Rete Regionale. Alcune linee guida. e studio di un caso	
il piano di Naming per le USL e AZIENDE OSPEDALIERE della Regione Toscana	29
4.1. Introduzione	29
4.2. La proposta per un caso pratico le USL e AZIENDE OSPEDALIERE della Regione Toscana	30
4.2.1. Osservazioni generali.2.1	30
4.2.1. Definizione della struttura di naming	31
4.2.3. Lo schema di naming interno	34
4.3 Osservazioni per le realtà "miste"1	35
5. Necessità organizzative della Regione Toscana	37
5.1. Il "Local Registry"1	37
5.2. Il "Network Operation Center"1	39
5.3. Il "Network Information Center"1	39
5.4. Conclusione	40
6. Organizzazione dei servizi di base del Polo Regionale	41
6.1. Servizio di Domain Name System - DNS	42
6.2. Servizio di Posta Elettronica	43
Bibliografia	47

Introduzione

Lo sviluppo della rete regionale Pegaso [4] [5] parte dalla valorizzazione e pieno utilizzo delle risorse telematiche presenti sul territorio toscano, costituite dalle tre reti M.A.N. presenti nelle Province di Siena, Firenze e Pisa interconnesse fra di loro a 34 Mb/s, e le estende a tutte le altre Province toscane a differenti velocità di interconnessione.

L'architettura tecnologica che sottostà alla realizzazione della rete regionale prevede quindi la realizzazione della disponibilità di attacchi di utente, al minimo in tutti i capoluoghi di provincia, fra loro interconnessi tramite una infrastruttura che consente collegamenti ad alta e media velocità del tipo a larga banda SMDS, vista dai singoli utenti come una estensione della loro rete locale. Tale architettura si caratterizza infatti come una "rete aziendale" cui partecipano soggetti con diversi ruoli e livelli di partecipazione.

La disponibilità di attacchi di utente consente diverse possibilità di interconnessione alla infrastruttura tecnologica della rete regionale. Per attacco di utente si intende come minimo una linea a 64 kb/s terminata con un apparato router che offre la possibilità di collegare una o due reti locali, di estendere tali reti tramite CDN dedicati e finalizzati a collegare altre L.A.N., oppure di consentire l'accesso, ad altre realtà di piccole o medie dimensioni, tramite collegamenti di tipo ISDN.

Tutte queste possibilità consentono la realizzazione di un sistema molto flessibile tramite il quale fornire connettività alla rete regionale a diverse tipologie di utenza in modo sicuro ed a prestazioni elevate.

I soggetti collegati alla rete regionale hanno inoltre la possibilità di accedere ai servizi internazionali offerti dalla rete Internet attraverso un unico link collocato presso la Regione Toscana. Quest'ultima dispone di un ampio blocco di indirizzi Internet (dalla capacità di circa 64000 indirizzi) che mette a disposizione degli enti che partecipano alla costituzione della rete regionale.

I soggetti che partecipano alla rete regionale sono quindi direttamente interconnessi su di una unica infrastruttura e sono indirizzati attraverso il blocco di indirizzi Internet associato alla rete regionale stessa. Queste caratteristiche consentono ovvi vantaggi rispetto a problemi quali la sicurezza, la gestione, il livello di prestazioni e la evoluzione del sistema nel suo complesso. Nella sostanza si viene a creare una comunità di soggetti che congiuntamente hanno la possibilità di progettare, realizzare e gestire in piena autonomia

servizi e modalità di comunicazione gli uni verso gli altri e tutti verso la comunità internazionale costituita da tutti i soggetti presenti sulla rete Internet.

La costituzione della rete regionale è una opportunità unica per il territorio toscano in quanto consente di non partire da zero avendo già tre grandi Province interconnesse fra loro e offre la possibilità di vedere i soggetti che partecipano alla comunità della rete come elementi cooperanti nello sviluppo di servizi per la società toscana.

La Regione Toscana nell'ambito delle iniziative sui progetti comunitari ed in particolare nell'ambito dell'animazione economica ha formulato un bando al fine di individuare soggetti sul territorio toscano con caratteristiche idonee a svolgere il ruolo di nodi provinciali per il settore delle P.M.I. della rete regionale. Tali soggetti, caratterizzati da assetti societari del tipo misto pubblico privato, hanno il duplice ruolo di essere elemento di trasferimento di tecnologia alla piccole e medie imprese e elemento di raccordo fra il mondo dei servizi pubblici e quelli privati. In sintesi tali soggetti vanno a costituire quella indispensabile e ancora assente cerniera fra il mondo pubblico e quello privato capace di progettare servizi idonei a sostenere ed indirizzare lo sviluppo del tessuto produttivo toscano.

I nodi provinciali per il settore delle P.M.I. quindi assumono questa doppia veste che si sostanzia sotto il profilo strettamente tecnologico nel fatto che sono essi stessi soggetti della rete regionale e di conseguenza sono direttamente connessi alla rete attraverso linee e relative terminazioni a 64 Kb/s o suoi multipli, dispongono di un insieme di indirizzi facenti parte del blocco di indirizzi della rete e possono fornire accesso alla rete regionale attraverso collegamenti ISDN ad altri soggetti della rete regionale (es. piccoli Comuni). Inoltre in modo autonomo, cioè attraverso propri apparati e sistemi di gestione, forniscono accesso ed erogano servizi, secondo proprie politiche di mercato, alle piccole e medie imprese.

Secondo questa configurazione una impresa si collega al nodo provinciale dal quale, eventualmente usufruisce, nell'ambito di autonomi e specifici contratti di fornitura, di servizi telematici e tramite di esso accede alla rete regionale ed usufruisce dei servizi offerti dai vari soggetti presenti su di essa.

Il nodo provinciale della P.M.I. può fornire all'impresa, nell'ambito delle proprie iniziative commerciali, anche l'accesso ad Internet, cosa che non può in alcun modo essere ottenuta attraverso la rete regionale. L'accesso ad Internet sarà garantito attraverso la rete regionale solo a quei soggetti che vi appartengono e che sono unicamente

individuati dal fatto che dispongono di un indirizzo appartenente al blocco di indirizzi della rete.

Con tale configurazione si ottiene il duplice vantaggio di mantenere separati ruoli e funzioni pur mantenendo invece integrato l'intero sistema sotto il profilo dei servizi.

In sintesi una impresa potrà accedere ai servizi della rete regionale attraverso il suo fornitore di accesso ad Internet oppure attraverso il nodo provinciale della P.M.I.. L'accesso alla rete Internet sarà e dovrà comunque essere garantito da un fornitore, che può in alcuni casi coincidere con il nodo provinciale, presente sul mercato.

L'accesso ad Internet che la rete regionale garantisce per tutti i soggetti che vi partecipano, avviene, finito il periodo di sperimentazione, attraverso quel fornitore presente sul mercato, da selezionare tramite apposita gara, che offrirà migliori garanzie di affidabilità del servizio e minor costo.

Un Nodo provinciale della P.M.I. dispone di una linea a 64kb/s o a velocità multipla di questa che lo connette alla porta SMDS messa a disposizione della infrastruttura tecnologica della rete regionale. Tale linea è terminata attraverso apposito apparato router, che costituisce parte integrante della rete regionale stessa e pertanto centralmente configurato, gestito e assistito, che consente l'attestazione di un numero variabile da una a quattro linee dedicate per il collegamento di sottoreti locali tramite linee dedicate (CDN), di un numero variabile da uno a quattro di porte per accesso di tipo ISDN. I soggetti collegati al nodo provinciale tramite tale porte sono soggetti che entrano a far parte, e quindi devono avere le caratteristiche richieste, della comunità della rete regionale toscana e di conseguenza disporranno di un indirizzo di rete che li identifica come tali.

Inoltre la terminazione della linea (router) consente di collegare una o due reti locali di tipo ethernet nell'ambito delle quali si sviluppa il sistema tecnologico del nodo provinciale della P.M.I..

In particolare tale nodo provinciale potrà disporre di sistemi di elaborazione per svolgere funzioni di server di posta elettronica, di server www ecc..

La connessione con i soggetti della società toscana che non aderiscono alla comunità della rete toscana viene fornita attraverso apparati router, terminal server, ecc.. che non dispongono di indirizzi della rete regionale e pertanto non possono accedere ad Internet attraverso la rete regionale stessa. Al fine di fornire tale servizio il nodo provinciale dovrà

1. Modello tecnologico della rete regionale

L'infrastruttura della rete regionale Toscana è basata sulla "MAN Toscana". Con MAN Toscana si intende quella infrastruttura di rete a larga banda, composta dalle tre MAN di Pisa, Firenze e Siena collegate tra loro da *link* a 34 Mbps, sviluppata nell'ambito del Progetto Finalizzato Telecomunicazioni del CNR in collaborazione con Telecom Italia.

Entro breve la MAN Toscana sarà estesa a tutte le province Toscane [4], [5]. In pratica Telecom sarà in grado di offrire accessi SMDS in almeno tutte le province della Toscana. Ciò sarà realizzato utilizzando per ciascuna delle province non attualmente servite dalla MAN Toscana un attacco SMDS con classe di throughput di 2 Mbps a una delle MAN di Firenze, Pisa o Siena, a seconda della localizzazione geografica più conveniente. Nelle centrali Telecom delle altre Province sarà installato un concentratore SMDS collegato ai precedenti attacchi alla MAN da una linea seriale dalla capacità di 2 Mbps (figura 1).

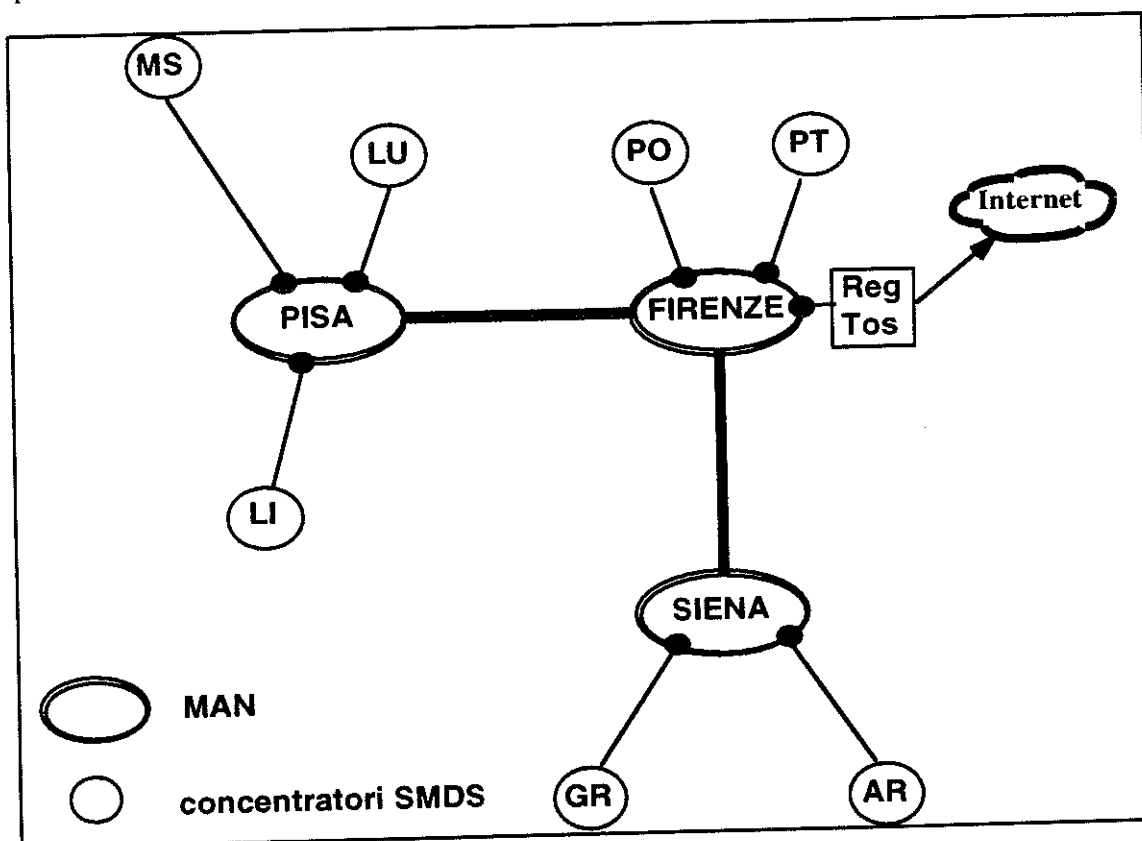


Figura 1 - Modello infrastrutturale delle Rete Regionale Pegaso: il "backbone"

In generale, gli enti localizzati nei comuni capoluogo di provincia che fanno parte del progetto Pegaso, saranno collegati alla MAN attraverso il servizio SMDS fornito da questa. Tale soluzione permetterà di collegare ad alte/medie velocità la gran parte dei

centri interessati alla partecipazione al progetto di rete regionale. La loro connessione avverrà attraverso collegamenti punto-punto a 64 Kbps o un suo multiplo, fino ad un massimo di 2 Mbps; essi saranno attestati, lato MAN su terminatori SMDS con classe di throughput di 2 Mbps per le province di Pisa, Firenze e Siena, e sui concentratori SMDS per gli altri capoluoghi, mentre lato utente saranno attestati su router che permettano di collegare una o più LAN. La classe di throughput del servizio SMDS messo a disposizione permette di utilizzare normali router disponibili sul mercato a basso costo, purché in grado di supportare appunto il servizio SMDS.

Per altri enti, (ad esempio comuni non capoluogo di provincia, enti in sedi decentrate, ecc.) sono previsti collegamenti a velocità di almeno 64 Kbps (attraverso connessioni punto-punto o via ISDN) attestati presso i "Poli Provinciali" direttamente connessi ad uno degli attacchi SMDS della MAN estesa (figura 2).

Alcune osservazioni relative al collegamento degli enti alla rete regionale a livello periferico: senza voler entrare nel merito delle questioni dipendenti dai finanziamenti regionali, a seconda delle esigenze dei vari enti potranno essere realizzate diverse soluzioni. In particolare, con riferimento agli esempi della figura 2:

- enti la cui rete locale è localizzata in un'unica sede (ente B) o enti che hanno realizzato una propria infrastruttura di rete per collegare tra loro le varie sedi (ente A), saranno ovviamente dotate di un unico collegamento alla rete regionale attestato sulla MAN;
- ove ne venga rilevata l'utilità un ente potrà avere più collegamenti alla MAN (ente C): in questo caso la comunicazione tra le diverse sedi avverrà direttamente o attraverso la MAN (nel caso di Pisa, Firenze o Siena) o attraverso il concentratore SMDS nel caso delle altre province. In questo ultimo caso tale soluzione è particolarmente vantaggiosa perché il traffico non graverà sull'infrastruttura di trasporto comune, ma sfrutterà la potenza di commutazione del concentratore.

La rete regionale verrà quindi a configurarsi come una rete "aziendale" (*corporate network*), con un suo backbone rappresentato dalla MAN vera e propria e dalla sua "estensione". La rete regionale potrà avere un proprio fornitore di accesso ad Internet ed avere proprie politiche di routing, distinte rispetto a quelle delle altre comunità che utilizzano l'infrastruttura MAN. Attualmente la rete regionale ottiene il collegamento ad Internet, temporaneamente e in via sperimentale, dal GARR; in un prossimo futuro (fine 1996, inizi 1997) si prevede che la Regione Toscana, e quindi la rete regionale, abbia un proprio fornitore di accesso diverso da quello dell'utenza accademica Italiana [4], [5].

Tale collegamento sarà attestato sul router della sede del Centro Gestionale della Regione Toscana.

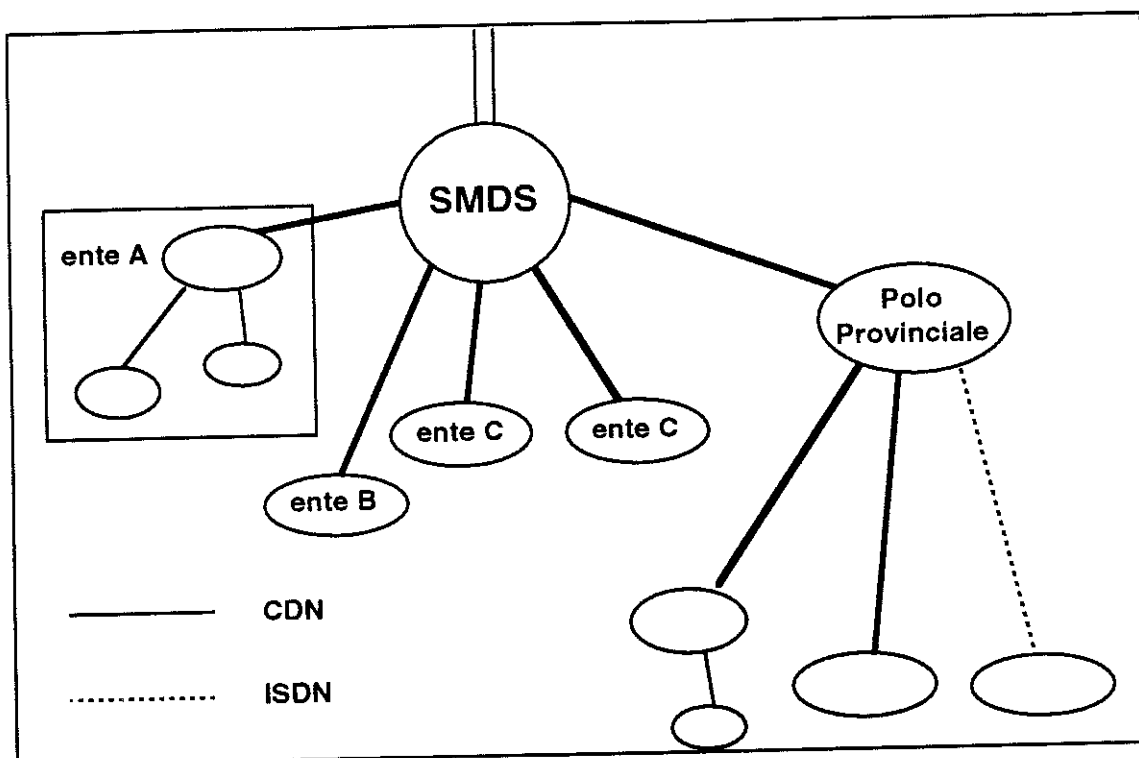


Figura 2 - Modello infrastrutturale delle Rete Regionale Pegaso: la "periferia"

2. Integrazione con l'attuale rete MAN

Allo stato attuale sulla MAN sono disponibili due diversi servizi di trasmissione, rispettivamente di tipo SMDS e di tipo Ethernet. Dal punto di vista IP si tratta di sottoreti fisiche distinte. La presenza di due router, situati rispettivamente nelle centrali Telecom di Pisa Stadio e Firenze Rifredi e collegati ad entrambe le sottoreti permettono ad esse di comunicare.

Per quanto detto in precedenza tutti i soggetti della rete regionale avranno un accesso di tipo SMDS. Si verranno quindi a distinguere sulla MAN le seguenti comunità di utenti:

- utenti della rete regionale (servizio SMDS);
- utenti della comunità scientifica che utilizzano il servizio SMDS;
- utenti della comunità scientifica che utilizzano il servizio Ethernet.

Sarebbe auspicabile che tutti questi soggetti potessero continuare a colloquiare tra loro attraverso la MAN.

Concentriamoci per il momento sull'utenza del servizio SMDS, per l'ovvio motivo che vi sono compresi gli utenti della rete regionale.

Sfruttando le possibilità offerte dalla tecnologia SMDS [12] il mezzo trasmissivo rappresentato dalla MAN può essere condiviso tra più infrastrutture, virtuali, di rete (la rete regionale, il GARR Toscano, altra eventuale utenza commerciale, ...). Infatti, in particolare, il servizio SMDS può essere configurato a livello IP come un insieme di più sottoreti logiche (*logical IP Subnet* o LIS). A livello di indirizzamento SMDS per ciascuna LIS dovrà essere definito un "*SMDS group address*" distinto, che permetterà agli host di una singola LIS di comunicare direttamente tra loro. Macchine su LIS distinte possono comunicare solo attraverso un router IP, anche se vi è tra loro un collegamento fisico diretto. Poiché il servizio SMDS permette di assegnare a ciascun punto di accesso più indirizzi SMDS, e a ciascuno di questi un diverso indirizzo IP, è possibile configurare un singolo host collegato alla MAN (un router ad esempio) come appartenente a più LIS. Senza voler entrare in ulteriori dettagli, alcuni nodi (router) possono essere inseriti in più LIS in modo che rappresentino il punto di scambio tra le diverse sottoreti con esigenze di internetworking definite sulla componente SMDS della MAN.

In pratica, il router della Regione Toscana che si affaccia sulla MAN potrebbe essere configurato come “cerniera” tra la sottorete della rete regionale e la sottorete logica della componente del mondo della ricerca. È possibile anche definire più di un punto di contatto tra le due sottoreti per ottimizzare i flussi di traffico: ad esempio i poli provinciali della P.M.I. situati nelle province di Pisa e Siena rappresentano ottimi candidati per questo ruolo.

Il ruolo di cerniera tra la componente SMDS della Ricerca e la componente Ethernet della MAN continuerebbe invece ad essere sostenuta dai router che già lo fanno (router di centrale Telecom di Pisa e Firenze). In questo modo i soggetti della rete regionale e i nodi della comunità scientifica che faceva parte del PFT, potranno continuare a comunicare utilizzando la MAN.

Niente vieta che in futuro questo modello possa essere esteso anche alle ulteriori comunità di utenza che dovessero comparire sulla MAN, ma la trattazione di questo argomento esula dallo scopo di questo documento, e viene quindi lasciata a futuri studi e approfondimenti dei gestori della MAN.

Riassumendo, partendo dall'esame dell'attuale utenza della MAN, sulla sua componente SMDS dovranno essere definite due LIS:

- la prima per la comunità della ricerca (che comprende per il momento anche quei soggetti entrati a far parte della sperimentazione del Progetto Finalizzato Telecomunicazioni, ma che non rientrano nell'utenza della rete regionale);
- la seconda per la comunità della rete regionale Pegaso.

Per quanto riguarda l'indirizzamento IP tutti i componenti di una stessa LIS devono avere indirizzi appartenenti alla stessa rete IP (stesso blocco di indirizzi CIDR).

Per i nodi appartenenti alla prima della LIS descritte sopra non dovrà in sostanza essere cambiato niente. Invece per la LIS della rete regionale dovrà essere riservata una subnet del blocco di indirizzi della Regione Toscana (vedere il “Piano di indirizzamento IP per la Rete Telematica Regionale Toscana”) da assegnare ai router della rete regionale che si affacciano sulla MAN.

Come già premesso, il router della Regione Toscana, ed eventualmente dei Poli provinciali di Pisa e Siena, dovranno appartenere ad entrambe le LIS in questione, e di conseguenza avere due indirizzi appartenenti alle due subnet IP rispettivamente riservate allo scopo. Su questi router inoltre dovranno essere attivati due processi di routing

OSPF, uno per ciascuna LIS, per il corretto instradamento dei pacchetti verso le due distinte sottoreti. Questi router dovranno essere configurati in modo da ascoltare l'annuncio di default di un solo processo OSPF.

L'evoluzione della MAN dovrà portare alla ridefinizione di una politica di routing complessiva, che tenga conto delle diverse comunità di utenti e delle loro eventuali necessità di internetworking. Anche in questo caso la trattazione di questo argomento esula dallo scopo di questo documento, e viene quindi lasciata a futuri studi e approfondimenti dei gestori della MAN.

La MAN per molti dei soggetti ad essa collegati rappresenta anche la strada per accedere all'INTERNET. Di fatto per adesso l'unico soggetto presente sulla MAN che fornisce accesso all'Internet è il GARR (i punti di accesso al GARR sulla MAN sono rappresentati dal CNUCE di Pisa e dal CeSIT di Firenze).

Si noti però che attualmente non tutti i soggetti presenti sulla MAN accedono a Internet. Infatti il transito via GARR è consentito solo agli enti espressamente autorizzati da questo. Dall'inizio del 1996 la Regione Toscana e alcuni altri enti locali coinvolti nel progetto sperimentale relativo alla legge 241 sono stati autorizzati a transitare sul GARR per raggiungere Internet.

All'interno dell'attuale utenza della MAN si distinguono quindi le seguenti componenti:

1. enti che di diritto hanno accesso alla rete GARR (Centri Universitari, Istituti e centri CNR, ...);
2. enti appartenenti alla rete regionale Pegaso, che a loro volta si dividono in:
 - 2.a. enti che hanno diritto temporaneo all'accesso alla rete GARR (Regione Toscana, enti progetto legge 241, ...);
 - 2.b. enti che non hanno diritto all'accesso alla rete GARR;

Finchè la Regione Toscana **non** avrà un proprio fornitore di accesso ad Internet, la configurazione dei router che si affacciano sulla MAN resterà sostanzialmente immutata rispetto all'attuale per ciò che riguarda l'accesso ad Internet. In particolare il router del CNUCE (attuale punto di accesso al GARR, e quindi all'Internet, degli enti autorizzati fra i soggetti della rete regionale) annuncia al mondo esterno solo gli indirizzi associati agli enti autorizzati: non essendo note all'esterno le reti di altri soggetti, di fatto è loro impedito l'uso dei servizi Internet, e quindi l'accesso a questa rete via GARR. Allo scopo

di distinguere gli enti autorizzati da quelli che non lo sono il blocco di indirizzi della Regione Toscana (utilizzato per indirizzare tutti i membri della rete regionale) è stato opportunamente partizionato. Si raccomanda di attenersi scrupolosamente alle indicazioni contenute a questo scopo nel Piano di indirizzamento.

Al momento in cui la rete regionale avrà una propria connessione all'Internet, tale connessione sarà annunciata sul dominio OSPF della LIS che individua la rete regionale come la nuova destinazione default, abilitando tutti e soltanto i soggetti della rete regionale all'accesso all'Internet attraverso di questa. Come evidenziato anche nel già citato "Piano di indirizzamento IP per la Rete Telematica Regionale Toscana" tutti i nodi della rete regionale saranno indirizzati con indirizzi appartenenti ad un ben preciso blocco. Solo e soltanto reti fisiche aventi indirizzi del blocco della rete Pegaso, saranno abilitate al transito su questa per accedere anche all'Internet Globale.

2.1. Configurazione dei Poli Provinciali delle P.M.I.

I Poli Provinciali faranno parte a pieno titolo della rete regionale e quindi potranno accedere all'Internet attraverso di essa [4], [5]. Come per ogni soggetto che entri a far parte della rete regionale sarà loro assegnato un blocco di indirizzi proveniente da quello della rete regionale. Come già indicato i Poli Provinciali forniranno accesso a quei soggetti che non saranno collegati direttamente alla MAN Toscana pur facendo parte della comunità della rete regionale.

Per la loro natura mista pubblica/privata, i Poli potranno, nell'ambito della loro autonomia, svolgere anche una attività collaterale come Internet Access Provider. A tal fine la loro infrastruttura di rete locale e la relativa configurazione dovranno rispettare alcuni precisi requisiti tecnici.

Da un punto di vista infrastrutturale, dovranno disporre di almeno due router distinti: il primo che li colleghi alla rete regionale e quindi attestato sulla MAN; l'altro per il loro collegamento privato ad Internet. Al router attestato sulla MAN (che verrà indicato nel seguito come "router RR" saranno attestati anche i collegamenti su CDN o ISDN degli enti per i quali la Regione Toscana indicherà di dare accesso alla rete regionale. Sul secondo (indicato come "router ISP") saranno attestati invece i collegamenti per il traffico commerciale del nodo.

Per mantenere distinte le due comunità di utenti in transito sul nodo ed in particolare la loro via di accesso all'Internet dovranno essere presi alcuni accorgimenti.

Il primo sarà quello di mantenere distinti i *range* di indirizzi delle due comunità . Per nessun motivo indirizzi appartenenti al blocco della regione potranno essere usati per indirizzare apparati (router, terminal server, ecc.) diversi da quelli a cui saranno collegati gli utenti della rete regionale. Gli indirizzi assegnati agli apparati per il collegamento ed i servizi di housing (www, posta elettronica, ecc.) per l'utenza commerciale dovranno provenire da blocchi assegnati al polo dal Service Provider privato dello stesso.

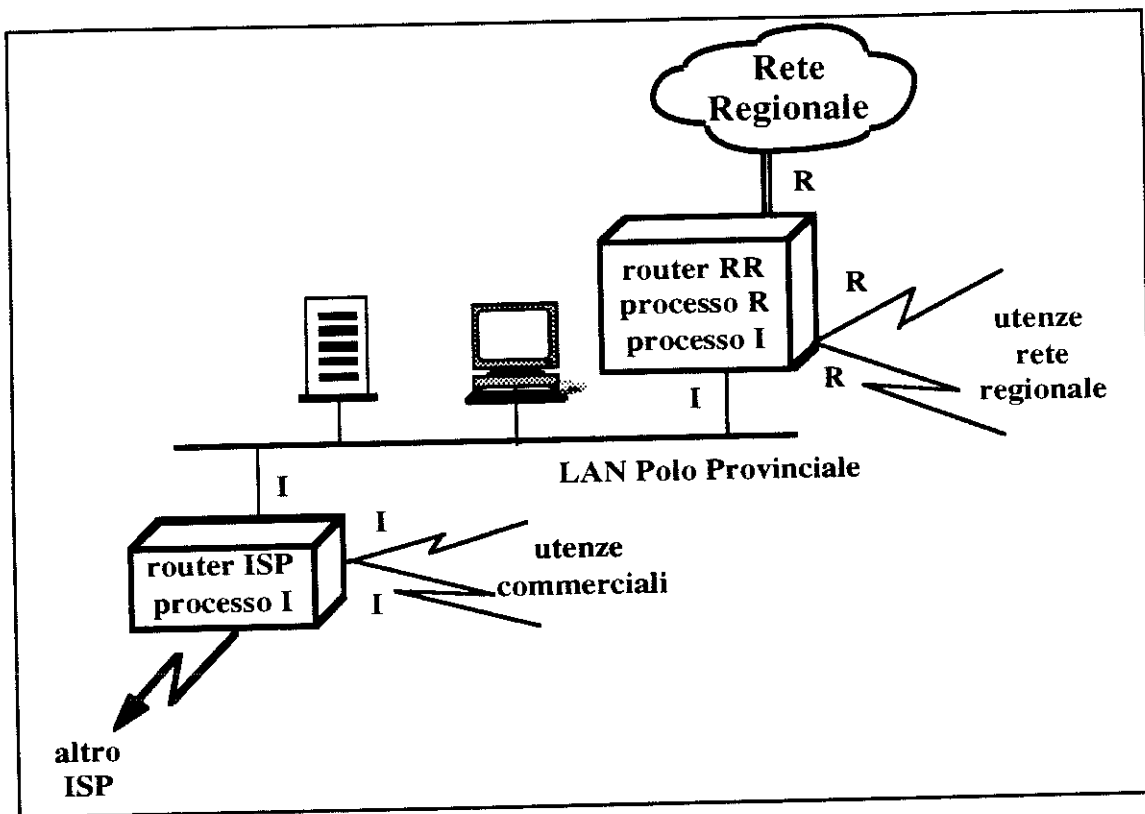


Figura 3 - Modello infrastrutturale dei Poli Provinciali: una possibile configurazione

Scopo del progetto di rete regionale è però anche quello di offrire servizi al mondo della PMI. Quindi è senz'altro vista con favore la possibilità di offrire a questi utenti l'accesso ai servizi specifici della rete regionale attraverso i Poli Provinciali.

In sintesi quindi il routing sul nodo provinciale dovrà essere tale da permettere l'accesso alla rete regionale sia agli utenti di essa, sia agli utenti "commerciali" del nodo provinciale. Tuttavia a questi ultimi l'accesso all'Internet sarà possibile solo via il collegamento privato del nodo e impedito di fatto attraverso la rete regionale. Similmente agli utenti della rete regionale dovrà essere permesso ovviamente l'accesso a quest'ultima e alle reti dell'utenza commerciale del nodo, senza però avere accesso alla connessione privata del Polo verso l'Internet globale.

In pratica, per realizzare quanto detto, sul router ISP sarà attivato un processo di routing, a cui assegnamo il nome convenzionale di “processo I” (vedere figura 3) sulle interfacce verso la LAN del Polo e degli utenti commerciali. Sul router RR dovranno invece essere attivati due processi di routing: ancora il “processo I” sull’interfaccia verso la LAN del Polo, mentre il secondo, indicato come “processo R”, sarà attivato sulle interfacce verso l’utenza della rete regionale e verso la rete regionale stessa. I due processi attivi sul router RR saranno controllati da access-list opportune. Inoltre il router RR dovrà essere configurato per effettuare un *redistribute* delle informazioni di routing provenienti dal processo R al processo I, e da I a R.

Le *default route* dei due router dovranno essere configurate per puntare rispettivamente per il router ISP verso la rete del Provider commerciale del nodo, mentre per il router RR verso la rete regionale.

Poiché il router di frontiera della rete regionale verso Internet annuncia all’esterno solo le reti del blocco della Regione Toscana, di fatto solo queste sono abilitate ad accedere Internet via la rete regionale.

Ai server e alle workstation connesse sulla LAN del nodo, potranno essere assegnati indirizzi provenienti dal pool del Provider privato del Polo o della Regione in base all’uso a cui saranno destinate. A seconda che il loro indirizzo provenga dal pool del Provider o da quello della Regione avranno una diversa configurazione del *default gateway* che nel primo caso dovrà essere il router ISP, mentre nel secondo il router RR.

2.2. Alcuni casi particolari

All’interno della comunità della rete regionale Pegaso, vi sono alcune realtà la cui configurazione necessita di particolari accorgimenti o a causa della struttura della loro rete locale o per loro specifiche esigenze.

2.2.1. Configurazione dei siti dove è presente più di una comunità di utenza

Rientrano in questi casi quelle realtà dove in uno stesso sito coesistono strutture e risorse fisiche ed umane appartenenti ad enti diversi e quindi a diverse comunità di utenza dal punto di vista delle risorse telematiche. Ad esempio, in alcuni ospedali esistono strutture facenti capo ad una Università ed ad una Azienda Sanitaria (USL o Azienda Ospedaliera). In qualche caso oltre a condividere gli stessi ambienti condividono anche alcune infrastrutture, come ad esempio il cablaggio per la trasmissione dati (un’unica rete fisica si estende su tutto il sito interessato). Nel seguito, a titolo esemplificativo, si farà

riferimento a questo tipo di realtà, ma il modello potrà essere applicato in tutti i casi analoghi.

Laddove non sia possibile, per motivi di ordine pratico e/o economico, suddividere l'infrastruttura esistente in modo da ottenere due reti fisiche separate (la soluzione di avere 2 LAN fisicamente e logicamente separate è consigliata) si opererà in modo di ottenere almeno due reti separate a livello logico, cioè a livello IP. La separazione a livello logico permetterà ai due enti "conviventi" di poter utilizzare risorse/collegamenti di rete distinti, pur continuando a condividere il mezzo fisico locale.

Gli accorgimenti necessari sono sia di carattere tecnico, che amministrativo (sempre dal punto di vista della gestione di una rete di comunicazione dati).

L'unica LAN del sito in questione dovrà avere due collegamenti all'esterno in modo che il traffico verso l'Internet Globale sia instradato su cammini diversi, a seconda dell'ente di appartenenza:

- verso il GARR per la parte di rete locale afferente all'Università;
- verso Pegaso per la parte afferente alla USL e quindi alla Regione.

A tal fine sulla LAN dovranno essere connessi due router, dove saranno attestati rispettivamente il collegamento alla rete Pegaso e quello alla rete GARR.

I singoli apparati di rete connessi alla LAN (server, router, workstation personali, e così via) evidenzieranno l'appartenenza ad una delle due comunità d'utenza in base all'indirizzo IP loro assegnato: ciascun ente dovrà cioè assegnare alle proprie risorse numeri IP provenienti da blocchi diversi. Infatti, apparati facenti parte dell'infrastruttura Universitaria saranno numerati utilizzando indirizzi IP provenienti dai blocchi GARR, mentre la parte USL sarà numerata utilizzando indirizzi IP provenienti dal blocco della rete Pegaso (159.213/16).

Su ciascun host collegato alla LAN, in base all'ente di appartenenza, e quindi in base al suo numero IP, sarà configurato un opportuno "**default gateway**", rappresentato rispettivamente dal router su cui è attestato il collegamento Pegaso, se la macchina ha un indirizzo del blocco 159.213/16, dal router su cui è attestato il collegamento GARR altrimenti (vedere Figura 4).

Come desiderato, il risultato di questa configurazione sarà che sulla LAN coesisteranno host appartenenti a "reti IP" distinte e che gli host afferenti alla USL comunicheranno con

l'Internet Globale attraverso la rete Pegaso, mentre gli host dell'Università lo potranno fare via GARR.

Se il sito non avesse altre esigenze, le azioni richieste sull'infrastruttura terminerebbero qua. Tuttavia, altre proprietà della rete in questione appaiono desiderabili. In particolare:

- 1) la possibilità per due host qualunque delle LAN di comunicare utilizzando il mezzo fisico comune;
- 2) la possibilità per tutti gli host della LAN di comunicare con la rete Pegaso e con la rete GARR utilizzando direttamente il rispettivo collegamento fisico della LAN con esse, indipendentemente dalla comunità di appartenenza (in altre parole, con riferimento alla Figura 4, la possibilità per gli host facenti capo all'Università di comunicare con la rete Pegaso attraverso il collegamento attestato sul router RR, e per gli host della USL di comunicare con il GARR attraverso il collegamento attestato sul router RG).

A regime sulla LAN non dovrebbe transitare traffico con origine o destinazione diversa da un host della LAN stessa.

Il singolo obiettivo 1) può essere raggiunto con vari accorgimenti. Supponiamo che agli host dell'Università sulla LAN siano stati assegnati numeri IP con indirizzo di rete (*network address*) "X", mentre agli host della USL siano stati assegnati numeri IP con indirizzo di rete "Y":

- all'interfaccia connessa alla LAN di ciascun router devono essere assegnati numeri IP di entrambi gli indirizzi di rete in modo che per ciascun router le reti X e Y risultino direttamente connesse. Questo causerà comunque un decadimento delle prestazioni della LAN a causa del sovraccarico di traffico dovuto al doppio transito dei pacchetti generati dalle macchine con indirizzi di X verso quelle di Y e viceversa ("doppio hop");
- in alternativa, una route statica verso la rete X o Y, potrebbe essere aggiunta rispettivamente su tutte le macchine appartenenti alla rete Y e X dove il sistema operativo lo permetta. In questo modo sarebbe eliminato ogni sovraccarico dovuto al problema del "doppio hop". Tuttavia questa soluzione potrebbe non essere sufficiente perchè non applicabile a tutti i sistemi presenti sulla LAN. Una combinazione delle due tecniche appena esposte potrebbe rappresentare un buon compromesso tra funzionalità e prestazioni della rete.

Con riferimento alla Figura 4, nel seguito è esposto come raggiungere anche il secondo obiettivo:

- il router RR, su cui è attestato il collegamento con la rete Pegaso, e che rappresenta il default gateway degli host facenti capo alla USL, ovviamente partecipa al protocollo IGP (Interior Gateway Protocol) della rete Pegaso (qui indicato come processo R). Il router RR annuncerà in R la rete X e la rete Y;
- analogamente, il router RG, su cui è attestato il collegamento con la rete GARR, e che rappresenta il default gateway degli host facenti capo all'Università, partecipa al protocollo del dominio di routing interno della rete GARR (qui indicato come processo G). Il router RG annuncerà in G sia la rete Y che la rete X.
- affinché le destinazioni di Pegaso note al router RR siano propagate sulla rete logica Y, e le destinazioni GARR note al router RG siano propagate alla rete X, è necessario che tra il router RG e RR sia attivato un protocollo di routing comune (qui indicato come processo K). Il router RR ridistribuirà gli annunci del processo R in K, mentre il router RG ridistribuirà in K gli annunci del processo G. In questo modo RG apprenderà da K le destinazioni di Pegaso, mentre RR apprenderà attraverso K le destinazioni GARR.

Data questa configurazione non è necessario prevedere azioni riguardanti le metriche degli annunci dei vari processi coinvolti, nell'ipotesi che le destinazioni esterne ai domini di routing rispettivamente del GARR e di Pegaso non vengano ridistribuite ai processi G ed R. L'ipotesi non è restrittiva in quanto il *full routing* non è assolutamente pratica comune, essendo sufficiente all'interno di un dominio di routing, per garantirvi la raggiungibilità di tutte le destinazioni Internet, la distribuzione di una "default destination".

Prendiamo ora in esame, a titolo di esempio, il traffico generato dagli host sulla rete logica X destinato alla rete GARR: i pacchetti saranno inviati per default al router RR. Il router RR, essendo a conoscenza, tramite il processo K, di un percorso specifico verso GARR attraverso RG, con opportuni messaggi di ridirezione (*ICMP redirect*) indicherà all'host mittente di inviare tali pacchetti al router RG, che provvederà al loro instradamento. I pacchetti destinati dai siti GARR alla rete X, nota su G perchè annunciata da RG, saranno instradati verso quest'ultimo, che li invierà sulla LAN all'host destinatario della rete X. Il traffico tra la rete Y e Pegaso avverrà in maniera analoga, ma speculare.

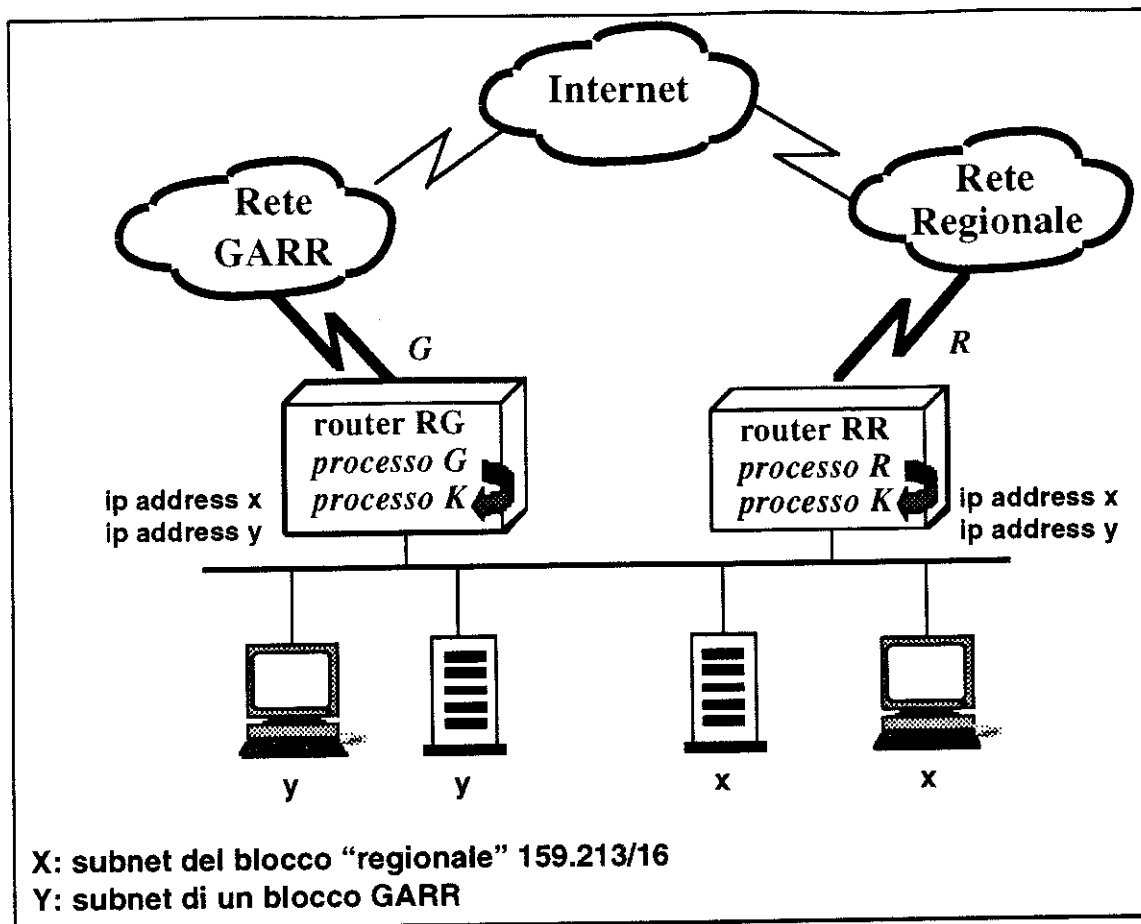


Figura 4 - Modello infrastrutturale di un sito "misto"

Il fatto che gli annunci del processo K non vengano ridistribuiti nè in G, nè in R eviterà che la LAN diventi rete di transito tra host esterni ad essa.

Per la configurazione specificata in precedenza del *default gateway* sui vari host della LAN, e per la configurazione dei router di frontiera del GARR e di Pegaso, gli host della rete X raggiungeranno l'Internet Globale solo attraverso Pegaso, mentre gli host della rete Y lo faranno tramite il GARR.

Complessivamente si avranno i seguenti effetti collaterali:

- sovraccarico di traffico derivante dal doppio hop per le comunicazioni tra host di X e Y, che non può essere eliminato, ma che può essere attenuato aggiungendo route statiche su tutti gli host dove sia possibile;
- altro sovraccarico di traffico sulla LAN causato dai messaggi *ICMP redirect* per gestire il traffico originato da X/Y verso GARR/Pegaso e viceversa.

Notare: in alcune implementazioni, tra cui CISCO, è richiesto che i numeri IP assegnati come "primary address" dei router coinvolti in uno stesso processo di routing appartengano alla stessa rete IP. In questo caso i "primary address" di RR e RG dovranno appartenere o entrambi a X o entrambi a Y.

Si noti inoltre che il termine "rete GARR" in questo paragrafo è stato usato impropriamente, con l'intento di semplificare la trattazione. Infatti, "rete GARR" andrebbe qui più correttamente inteso come "rete del GARR TOSCANO". cioè quella infrastruttura di comunicazione costituita dalle rete facenti parte dell'Autonomous System 5444.

2.2.2. Siti con collegamenti "back-door" verso altre realtà locali

Alcuni enti partecipanti al progetto di rete regionale, e quindi direttamente collegati alla rete Pegaso, potrebbero avere l'esigenza o il semplice desiderio, di avere collegamenti diretti con altre realtà locali, pubbliche o private, dotate già di un proprio collegamento all'Internet Globale attraverso un qualunque Internet Service Provider operante in Toscana.

Tale collegamento sarà attestato sui rispettivi router (il medesimo su cui e' attestato il rispettivo collegamento verso Pegaso o verso la rete del ISP, oppure tra due qualunque router delle rispettive reti interne). Verso tale collegamento i due enti dovranno predisporre una route statica per l'indirizzo di rete (o blocco di indirizzi *classless*) del proprio partner. La configurazione dei router coinvolti dovrà essere tale per cui la route statica non venga ridistribuita al protocollo IGP del dominio di routing di Pegaso da un lato e dell'ISP dell'organizzazione non appartenente a Pegaso dall'altro.

In questo modo tale collegamento sarà usato esclusivamente per comunicazioni dirette fra i due partner, ma la sua esistenza sarà in pratica invisibile al resto dell'Internet (comprese la rete Pegaso e la rete dell'ISP in questione). Inoltre tale collegamento non potrà essere utilizzato nè da parte dell'ente afferente alla rete Pegaso, nè dall'organizzazione con propria connessione all'Internet via ISP, per raggiungere rispettivamente altri siti connessi al ISP in questione o siti connessi a Pegaso. In ogni caso, se pur accidentalmente la route statica verso l'organizzazione non afferente a Pegaso fosse ridistribuita sul processo IGP di Pegaso, il collegamento in questione non potrebbe essere utilizzato dall'organizzazione suddetta per raggiungere Internet, perchè in ogni caso il suo

indirizzo di rete (diverso da un sottoblocco di 159.213/16) non sarebbe annunciato all'esterno del dominio di routing di Pegaso.

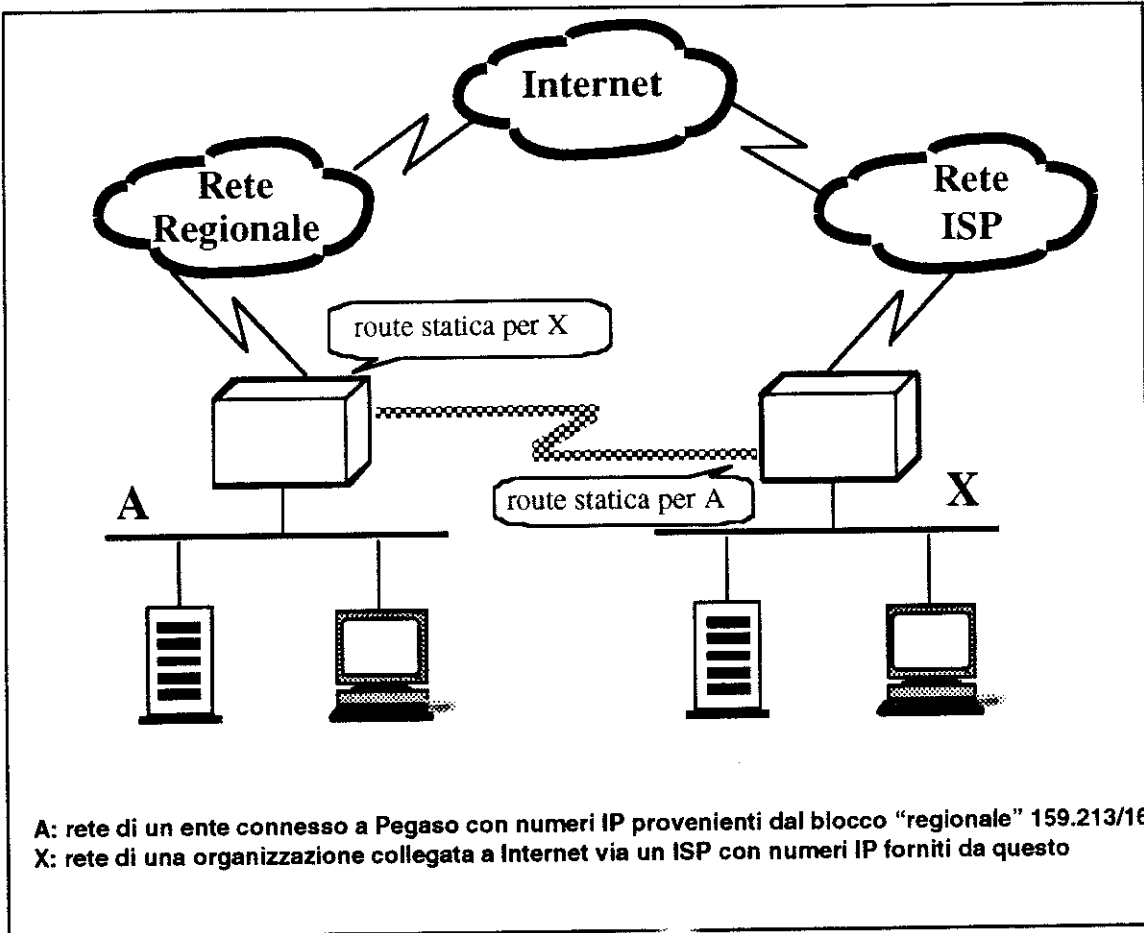


Figura 5 - Modello infrastrutturale di un sito con collegamento locale

3. Piano di indirizzamento IP per la Rete Telematica Regionale Toscana

3.1. Introduzione

Scopo di questo documento è la definizione di un piano di indirizzamento a livello IP per la rete interna degli Uffici Regionali e più in generale per l'intera Rete Telematica Regionale Toscana (Pegaso).

Allo stato attuale, la Regione Toscana dispone di un proprio blocco di indirizzi IP, assegnatole in passato da Internic: il blocco 159.213/16. Tale blocco è "*provider independent*", e potenzialmente inostradabile da qualsiasi Internet Provider. La Regione dispone quindi di un'ampia risorsa dal punto di vista degli indirizzi IP, ma una politica degli assegnamenti degli indirizzi che non seguisse le ultime raccomandazioni sul tema [6], [7], [11] emesse dalle "autorità" di Internet (i vari Internet Regional Registry) potrebbe portare ad un suo rapido esaurimento.

Infatti, la rete interna della Regione Toscana sarà una parte della più ampia Pegaso, ed è intenzione della RT utilizzare il blocco 159.213/16 non solo per coprire le esigenze della rete interna della RT stessa, ma anche per indirizzare le LAN degli altri enti che il progetto della Pegaso prevede di collegare.

La definizione del piano di indirizzamento sarà quindi elaborato in due parti: la prima parte riguarderà il blocco di reti da riservare alla rete interna della RT; la seconda riguarderà la definizione di politiche di gestione del blocco rimanente e le modalità di assegnazione di indirizzi IP appartenenti ad esso agli enti che entreranno a far parte della Pegaso, oltre alla definizione dello spazio di indirizzamento per le esigenze infrastrutturali della Pegaso. In ambedue i casi il piano sarà improntato alla conservazione degli indirizzi: una prima conseguenza sarà quindi la raccomandazione di usare protocolli di routing "intelligenti", che permettano cioè di utilizzare tecniche di *subnetting* e *supernetting* a maschera variabile (ad esempio: OSPF), al fine di poter utilizzare al meglio lo spazio IP disponibile.

3.2. Piano di indirizzamento della rete interna della RT

Attualmente gli Uffici Regionali sono distribuiti su più sedi sparse sul territorio del Comune di Firenze.

Tale sedi saranno collegate tra loro, in genere attraverso il centro direzionale (via di Novoli, 26), che costituirà il punto di collegamento della rete interna della RT con la Rete Regionale e quindi ad Internet.

Non saranno qui discusse nè la topologia, nè le problematiche legate al cablaggio delle reti locali delle varie sedi. Si procederà piuttosto alla valutazione delle esigenze in termini di numeri IP da riservare per la rete interna, per arrivare alla definizione di un progetto di indirizzamento IP congruente.

La valutazione delle esigenze di numeri IP per la rete interna è basata in prima istanza sul numero dei punti telefonici presenti nella varie sedi degli uffici regionali (vedere tabella 1), supponendo che ad ogni punto telefonico corrisponda un dipendente. La stima dei numeri IP necessari per le postazioni di lavoro, partendo dall'ipotesi precedente, risulta chiaramente approssimata per eccesso: eccesso che si può ritenere senz'altro riassorbito se la stima si pensa relativa al numero complessivo di macchine necessarie considerando anche i sistemi server.

Si assume inoltre l'ipotesi che per il momento non sarà adottata nessuna politica di indirizzamento di reti IP su indirizzi riservati alle reti IP "private" [14].

Tabella 1

<i>SEDE uffici regionali</i>	<i>n. linee assegnate</i>
via di Novoli 26 (palazzi A, B e D)	1200
via Toscana (palazzo C)	154
via Cavour	152
piazza Libertà	66
via di Novoli 53	39
via Farini e via Modena	113
via della Piazzola	65
via de' Servi	55
via Tornabuoni	48
via Ricasoli	25
via Paganini	25
Centro Stampa/BURT	40
TOTALE	1982

Dalla tabella quindi risulta che a breve termine il piano di sviluppo della rete telematica interna alla Regione Toscana prevede di installare e collegare complessivamente circa 2000 macchine (tra postazioni di lavoro personali e server). A questi vanno poi aggiunti altri apparati come router, terminal server, ecc.

Procediamo ad assegnare blocchi di indirizzi partendo dal caso più consistente: visto che attualmente sono già attive presso il centro gestionale di via di Novoli 26 circa 1000 workstation, è ragionevole ritenere che 2048 numeri IP (159.213.xxx/21) saranno sufficienti a coprire il fabbisogno del centro almeno per i prossimi due anni.

Nella tabella precedente si contano circa 11 sedi distaccate rispetto alla sede di via di Novoli 26. Per queste sedi, valutando la loro esigenza sulla base del numero di punti telefonici attivi, si seguirà la politica di assegnare un blocco di 256 indirizzi IP (159.213.xxx/24) alle sedi con più di 100 punti telefonici, e di assegnare alle altre un blocco da 128 indirizzi IP (159.213.xxx/28). L'attuazione di questa politica porta a riservare per le sedi distaccate dal centro gestionale finora censite approssimativamente almeno 1792 indirizzi IP (l'equivalente di 7 blocchi da 256 indirizzi).

Inoltre almeno un blocco da 256 indirizzi IP (159.213.xxx/24) viene riservato per l'indirizzamento dei link punto-punto tra le sedi degli uffici regionali.

Si arriva quindi a riservare già adesso un blocco da 4096 indirizzi IP (159.213.xxx/20) per la rete interna della Regione: tale allocazione di indirizzi dovrebbe coprire i fabbisogni per la rete interna per almeno due anni. Tuttavia, si può considerare più appropriata l'assegnazione alla rete interna della regione di un blocco da 8192 indirizzi (159.213.xxx/19), in base alle seguenti considerazioni:

- per semplicità sarebbe opportuno che gli indirizzi assegnati nel tempo alla rete interna rimanessero contigui, poiché alla rete interna della Regione saranno applicate politiche di routing diverse da quelle applicate al resto della Pegaso di cui questa fa parte;
- l'assegnazione di un blocco da 4096 (159.213.xxx/20), pur essendo ancora sufficiente, risulta eccessivamente conservativa, restringendo troppo la possibilità di espansione della rete interna della Regione;
- in particolare, potrebbe risultare restrittivo l'assegnazione di 2048 indirizzi come blocco unico e indiviso (159.213.xxx/21) al centro gestionale. Infatti, per l'attuale struttura del cablaggio, e per l'impossibilità di individuare flussi di traffico costanti a causa dell'alta dinamicità dell'organizzazione del lavoro interno, la LAN del centro gestionale sarà vista a livello IP come un' unica subnet a cui apparterranno le oltre 1000 workstation (tra postazioni di lavoro e server) di cui il centro è dotato. Tuttavia, in futuro, può darsi che questa organizzazione venga rivista, evolvendo verso una situazione dove la LAN sia organizzata in più subnet logicamente separate a livello IP attraverso l'introduzione di router tra i vari spezzoni. In seguito a tale riorganizzazione, un blocco 159.213.xxx/21 potrebbe risultare insufficiente a coprire

le nuove necessità di indirizzamento IP, dovendo inevitabilmente introdurre degli "sprechi" di indirizzi per ogni subnet.

Si conclude quindi di riservare il blocco 159.213.0/19 alla rete interna della Regione Toscana. In particolare si conviene di assegnare i seguenti blocchi:

Subnet	Subnet Mask	Max host	# host	Destinazione
0	255.255.248.0	2046	1200	Novoli A/B/D
8	255.255.255.0	254		Spare
9	255.255.255.0	254		Spare
10	255.255.255.0	254		Spare
11	255.255.255.0	254	150	Novoli C
12	255.255.255.0	254	170	Cavour
13.0	255.255.255.128	126	66	Libertà
13.128	255.255.255.128	126	40	Centro Stampa/Burt
14	255.255.255.0	254	113	Farini
15.0	255.255.255.128	126	40	Ambiente (Novoli 53)
15.128	255.255.255.128	126	60	Tornabuoni
16.0	255.255.255.128	126	70	Piazzola
16.128	255.255.255.128	126	20	Servi
17.0	255.255.255.128	126	20	Ricasoli
17.128	255.255.255.128	126	20	Paganini
18	255.255.255.0	254		Spare
19	255.255.255.0	254		Spare
20	255.255.255.0	254		Spare
21	255.255.255.0	254		Spare
22	255.255.255.0	254		Spare
23	255.255.255.0	254		Spare
24	255.255.255.0	254		Spare
25	255.255.255.0	254		Spare
26	255.255.255.0	254		Spare
27	255.255.255.0	254		Spare
28	255.255.255.0	254		Spare
29	255.255.255.0	254		Spare
30	255.255.255.0	254		Spare
31.0	255.255.255.252	2	2	PTP link Cavour
31.4	255.255.255.252	2	2	PTP link Libertà
31.8	255.255.255.252	2	2	PTP link Farini
31.12	255.255.255.252	2	2	PTP link Centro Stampa
31.16	255.255.255.252	2	2	PTP link Ambiente
31.20	255.255.255.252	2	2	PTP link Tornabuoni
31.24	255.255.255.252	2	2	PTP link Piazzola
31.28	255.255.255.252	2	2	PTP link Servi
31.32	255.255.255.252	2	2	PTP link Ricasoli
31.36	255.255.255.252	2	2	PTP link Paganini
31.40-31.255				Spare for other internal PTP-I

Rimane quindi libero per indirizzare altri enti collegati alla Pegaso il blocco 159.213.32.0

- 159.213.255.255.

3.3. Politiche per l'assegnazione di indirizzi ad altri enti

Partendo da quanto sopra, rimarrebbero utilizzabili per gli altri usi circa 57300 indirizzi IP appartenenti al blocco 159.213/16.

Allo stato attuale è difficile fare una valutazione di quanti enti/reti saranno collegate alla infrastruttura Pegaso, e di quali siano le loro necessità in termini di spazio di indirizzamento IP. L'ampiezza delle risorse disponibili non ci deve fare abbassare la guardia sulla possibilità del suo completo esaurimento: pensiamo a quando si porrà il problema di collegare e quindi assegnare indirizzi a grandi realtà come può essere una USL, o una azienda ospedaliera, o altre amministrazioni locali, o simili che per dimensioni ed esigenze potrebbero essere maggiori o almeno paragonabili a quella della sede centrale della Regione Toscana stessa.

D'altra parte una percentuale di tolleranza di circa il 30%-50% su ogni singola assegnazione è ragionevolmente prevedibile e quindi dai 57000 indirizzi disponibili si passa già a 30000-40000. Quindi, si rinnova l'invito a non approfittare dell'iniziale abbondanza di spazio IP.

A ciascuno degli enti che dovranno essere collegati all'infrastruttura della Pegaso sarà assegnato un proprio spazio di indirizzi, che consisterà di una o più subnet ricavate dal blocco 159.213.32.0 - 159.213.255.255.

Tale assegnazione avverrà a seguito della presentazione di una richiesta che si compone di:

- una lettera di assunzione di responsabilità dell'ente nei confronti della Regione Toscana;
- di un piano di sviluppo della rete interna dell'ente, corredata da un piano di indirizzamento, e da un modulo contenente alcune informazioni di carattere amministrativo ed altre di carattere tecnico.

Sulla base delle dichiarazioni dell'ente, sarà effettuata un'attenta valutazione delle esigenze in termini di spazio di indirizzamento per la realizzazione della rete interna dell'ente e sarà effettuata un'assegnazione di indirizzi IP congruente.

Allo scopo è stata approntata una opportuna modulistica derivata direttamente da quella in uso presso il local-Internet Registry della rete accademica italiana (GARR-NIS) [17], a sua volta derivata da quella dell'Internet Regional Registry europeo (RIPE-NCC) [15].

Nello specifico, una volta individuato un modello per accettare richieste di questo tipo, e definiti, o meglio applicati i criteri di valutazione opportuni (che altri non possono essere che quelli suggeriti da RIPE-NCC, e quotidianamente applicati dal GARR-NIS), rimane da definire una politica per fare le assegnazioni.

Come descritto in “Modello tecnologico della Rete Regionale” e in “Integrazione con l’attuale rete MAN” è necessario identificare in modo preciso quali sono, tra i membri della Rete Regionale, quelli autorizzati all’accesso alla rete GARR da quelli che non lo sono. Questa distinzione può essere fatta partizionando il blocco in più sottoblocchi distinti: tali partizioni del blocco 159.213/16, verranno annunciate o meno dai router di frontiera del GARR in base all’uso a cui saranno destinate.

Partizioniamo il blocco 159.213/16 in quattro subnet identificate da un prefisso di 18 bit (ciascuna quindi pari a circa 16000 indirizzi IP o a 64 C in notazione *classfull*):

159.213.0.0 - 159.213.63.255

159.213.64.0 - 159.213.127.255

159.213.128.0 - 159.213.191.255

159.213.192.0 - 159.213.255.255

Tali blocchi avranno le seguenti destinazioni:

Subnet	Subnet Mask		Destinazione
0	255.255.192.0		Enti autorizzati GARR
64	255.255.192.0		Enti non autorizzati GARR
128	255.255.192.0		spare
192	255.255.192.0		Enti autorizzati GARR

Al momento i router di frontiera del GARR annunceranno quindi solo i blocchi:

- 159.213.0/18 e
- 159.213.192/18.

Di conseguenza gli indirizzi appartenenti ai due blocchi precedenti andranno assegnati soltanto agli enti che rientrino tra quelli che abbiano avuto l'autorizzazione ad accedere la rete GARR.

Agli altri membri della Rete Regionale potranno essere assegnati solo indirizzi appartenenti al blocco 159.213.64/18.

Il blocco 159.213.128/18 è riservato per sopperire ad una eventuale penuria di indirizzi in una delle precedenti partizioni.

Notare che l'allocazione di due blocchi separati per gli enti con autorizzazione ad accedere la rete GARR è dovuta alla volontà di non causare troppi disagi rispetto alla situazione esistente.

Quando la Regione Toscana e quindi la Rete Regionale sarà dotata di una propria connessione all'Internet, con Provider diverso da quello della rete accademica Italiana, queste restrizioni sull'assegnazione degli indirizzi ai membri della Rete Regionale potranno cadere. Da quel momento, la politica di assegnazione dovrà seguire solo la regola di assegnare la prima subnet utile libera del blocco 159.213.32.0 - 159.213.255.255.

È utile ricordare che l'aggregazione e il routing degli indirizzi si basano su tecniche a maschera binaria [3], [13]. Quindi nel caso si procedesse all'assegnazione di blocchi di dimensione superiore a /24 (oltre 256 indirizzi) sarà preferibile procedere ad assegnare tali blocchi a partire da prefissi che siano un multiplo dell'ampiezza del blocco, se l'ampiezza del blocco è uguale ad una potenza di due (vedere ad esempio tabella 1 in [13]).

Quindi dovendo assegnare un blocco /24 ad esempio al Comune di Firenze, poiché si è verificato che ha necessità di indirizzare almeno 150 host nei prossimi due anni, e poiché rientra tra gli enti autorizzati ad accedere la rete GARR gli potrebbe essere assegnata ad esempio la subnet 159.213.255.0 (159.213.255/24).

Al successivo, che supponiamo avesse bisogno di indirizzare 350 host e che non è autorizzato ad accedere la rete GARR, potrebbe essere assegnato il blocco 159.213.66.0 - 159.213.67.255 (159.213.66/23) e così via.

Il discorso potrebbe farsi ancora più spinto sul tema della parsimoniosità negli assegnamenti se si pensa a modelli di reti locali realizzate su indirizzi privati [14] e accessibili tramite firewall/proxy e tecnologie consimili, che tipicamente hanno esigenze di "qualche manciata di indirizzi IP" (tipicamente poche decine per collegare all'esterno un router, qualche server e qualche workstation). L'ipotesi necessita di studio ulteriore, e sue applicazioni andranno valutate caso per caso.

Inoltre è opportuno riservare un blocco /24 per ottenere le subnet necessarie per i collegamenti punto-punto dalla RT ad altri enti. Ad esempio il blocco 159.213.32/24 potrebbe essere riservato a questo scopo:

Subnet	Subnet Mask	Max host	# host	Destinazione
32.0	255.255.255.252	2	2	PTP link Comune FI
32.4	255.255.255.252	2	2	PTP link Provincia FI
32.8	255.255.255.252	2	2	PTP link IRPET
32.12	255.255.255.252	2	2	PTP link Innocenti
32.16 - 32.255				spare for other external PTPs

Almeno un'altra subnet /24 (256 indirizzi) deve essere riservata per indirizzare i router che faranno parte della sottorete logica definita sul servizio SMDS della MAN per la comunità degli utenti della Rete Regionale (vedere "Integrazione nell'attuale rete MAN"). Tale assegnazione permetterà di collegare al servizio SMDS massimo 254 nodi, che secondo le attuali previsioni sono più che sufficienti a coprire le necessità della Rete Regionale

Si conviene quindi di assegnare alla LIS della Rete Regionale sulla MAN Toscana la seguente subnet:

Subnet	Subnet Mask	Max host	# host	Destinazione
33.0	255.255.255.0	254		Pegaso-MAN-LIS

4. Piano di Naming per la Rete Regionale. Alcune linee guida. e studio di un caso: il piano di Naming per le USL e AZIENDE OSPEDALIERE della Regione Toscana

4.1. Introduzione

Per “piano di naming” si intende la definizione di una politica per la richiesta di registrazione di nomi a domini presso la Registration Authority Italiana, a favore di tutti quegli enti che entreranno a far parte della rete regionale.

È inutile qui sottolineare l'importanza di seguire le raccomandazioni emesse dall'AIPA e da ITA-PE (rispettivamente l'Autorità Informatica per la Pubblica Amministrazione, e il Gruppo di Coordinamento della Posta Elettronica in Italia, e attuale Registration Authority) sul tema.

Le attuali regole di naming [1] in uso in Italia (definite appunto da ITA-PE e concertate, per quanto riguarda la P.A., con AIPA) consentono di registrare un solo dominio per ciascun ente/organizzazione, indipendentemente dalla categoria di appartenenza e dal livello di registrazione nell'albero dei nomi.

Inoltre, ITA-PE e AIPA si sono già chiaramente espresse in merito ai nomi da registrare per i principali enti della pubblica amministrazione locale (Regioni, Province e Comuni) riservando loro appositi nomi a domini nella gerarchia RFC822 (.IT) e ISO 10021 (c=IT).

Infatti in particolare, nelle regole sopra citate si stabilisce che debbano essere registrati come nomi geografici pubblici i nomi delle Regioni Italiane, delle Province e dei Comuni: questi ultimi sono registrati al di sotto del nome della relativa provincia, mentre i nomi di regioni e province sono registrate sotto il dominio associato all'Italia.

La normativa stabilisce per Regioni, Province e Comuni, e raccomanda per tutti gli altri enti locali di utilizzare nomi a domini a livello geografico: ad esempio il nome riservato per la Regione Toscana è *regione.toscana.it*; quello per la Provincia di Livorno è *provincia.livorno.it*, quello per il Comune di Pisa è *comune.pisa.it* e quello per il Comune di Empoli è *comune.empoli.firenze.it*. Poiché per i nomi a domini geografici di province e regioni sono registrati anche dei nomi abbreviati del tutto equivalenti, sono previsti rispettivamente anche i nomi *regione.tos.it*, *provincia.li.it*, *comune.empoli.fi.it* e così via.

Seguendo questo modello, come indicano le raccomandazioni della Registration Authority, anche per gli altri enti locali, il compito di trovare la collocazione del loro nome a domini nella gerarchia di "IT" diventa banale: enti "regionali" saranno registrati sotto il nome a domini "toscana.it" (e al rispettivo alias equivalente "tos.it"); enti a livello comunale o provinciale sotto il rispettivo nome a domini, mentre enti intercomunali o interprovinciali potranno essere registrati ancora sotto "toscana.it".

A titolo esemplificativo (e anche perché si tratta del primo caso pratico che è stato affrontato) nel seguito sarà definito il piano di naming per le USL e le altre entità legate al mondo della sanità pubblica.

4.2. La proposta per un caso pratico: le USL e AZIENDE OSPEDALIERE della Regione Toscana

4.2.1. Osservazioni generali

Scopo primario del DNS è stabilire una gerarchia di nomi univoci per ogni host collegato ad Internet. Tuttavia, in fase di progettazione di uno schema di naming, bisognerebbe considerare il criterio di identificabilità del nome a domini da parte dell'utente comune: quindi evitare, fin dove possibile, nomi significativi solo all'interno di una ristretta cerchia di addetti ai lavori.

Ad esempio ciascuna USL è identificata in modo univoco dal Ministero della Sanità con un codice numerico: il suo uso per identificare su Internet il dominio associato ad una certa USL sarebbe di scarsissimo significato per il semplice cittadino, sebbene risolverebbe di un sol colpo il problema dell'univocità del nome per le USL.

Il risultato di questo studio dovrà quindi essere un buon compromesso fra l'esigenza dell'identificabilità degli enti a cui un certo nome a domini è assegnato e le regole di naming comunemente accettate, e quindi in vigore presso la comunità Internet Italiana ed Internazionale.

Allo stato attuale della normativa Italiana la gestione delle USL e delle strutture sanitarie pubbliche in genere, è demandata dal Ministero della Sanità alle Amministrazioni Regionali.

Ci sembra quindi consono proporre che i nomi a domini da assegnare alle Aziende Sanitarie Pubbliche trovino la loro più logica collocazione nell'albero dei nomi di "IT" a livello geografico.

In particolare, poiché nelle regole sopra citate si stabilisce che debbano essere registrati come nomi geografici pubblici i nomi delle Regioni Italiane, si propone che le Aziende Sanitarie Toscane siano registrate sotto il nome a domini "toscana.it" (e al rispettivo alias equivalente "tos.it").

È noto tuttavia che ciascuna Azienda Sanitaria è spesso composta da varie entità distinte per attività o per sedi sul territorio (ad esempio: ospedali, unità amministrative, ecc.). Poiché per ciascuna di queste entità non è pensabile, né permesso (si veda paragrafo precedente) registrare domini distinti direttamente al di sotto di un ramo geografico puro, è ovvio definire per essi dei sottodomini del dominio associato alla Azienda USL o Azienda Ospedaliera di afferenza.

4.2.1. Definizione della struttura di naming

Sulla base delle considerazioni espresse nel paragrafo precedente, deriva la seguente struttura di naming:

- RFC-822

<dom-azienda-san>.<dom-geo-regione>.it

<dom-osp>.<nome-azienda-san>.<dom-geo-regione>.it

- ISO/IEC 10021

O=<dom-azienda-san>; PRMD=<dom-geo-regione>; ADMD=xyz; C=it;

OU=<dom-osp>; O=<dom-azienda-san>; PRMD=<dom-geo-regione>;
ADMD=xyz; C=it;

Nota: per quanto riguarda la notazione ISO/IEC 10021 il valore del campo "ADMD" dipende dal fornitore di servizi X.400; il valore "xyz" è quindi da intendere come un semplice segnaposto.

Tale struttura quindi sembra la più adatta a rispettare il criterio della coerenza strutturale tra lo schema di naming definito e la struttura organizzativa ed amministrativa delle entità coinvolte.

Altro criterio fondamentale nella scelta di uno schema di naming è, come già detto, quello dell'identificabilità delle entità a cui assegnare un nome a domini.

Scendiamo quindi nel dettaglio degli enti in questione. Le Aziende Sanitarie pubbliche le possiamo dividere in due grandi categorie:

- le Aziende Unità Sanitarie Locali (USL);
- le Aziende Ospedaliere (nel seguito indicate con AO).

All'interno di ciascuna Amministrazione Regionale ciascuna USL è contraddistinta da un codice numerico: anche il semplice cittadino identifica ormai la propria USL con la USL N.10 se risiede a Firenze, USL N.5 se risiede a Pisa, USL N.12 se risiede a Viareggio e così via.. Questi nomi, oltre ad essere identificabili dall'utenza, hanno la ovvia caratteristica di essere univoci all'interno di ciascuna regione.

In Toscana esistono allo stato attuale 12 Aziende USL (una per ciascuna provincia, più una per la Versilia e una per Empoli).

La scelta del nome per le Aziende Unità Sanitarie Locali è quindi:

- RFC-822

usl<#>.toscana.it

- ISO/IEC 10021

O=usl<#>; PRMD=toscana; ADMD=xyz; C=it;

dove <#> va sostituito con il codice numerico della USL in questione.

Ad esempio:

usl1.toscana.it (Azienda USL N.1 - Massa e Carrara)

usl2.toscana.it (Azienda USL N.2 - Lucca)

...

...

usl12.toscana.it (Azienda USL N.12 - Versilia)

Come specificato in [1], per quanto riguarda la componente geografica del nome, oltre al "formato lungo" sarà registrato contestualmente anche un nome equivalente in "formato breve"; quindi, i nomi seguenti:

usl1.tos.it

usl2.tos.it

...

...

usl12.tos.it

sono da considerarsi del tutto equivalenti ai precedenti rispettivamente, e usabili indifferentemente.

Discorso a parte meritano le Aziende Ospedaliere. Si tratta di aziende pubbliche amministrativamente separate dalle USL. Ciascuna Azienda Ospedaliera può rappresentare o un singolo grande ospedale del Servizio Sanitario Nazionale, o un gruppo di questi, accorpati in un'unica Azienda per motivi amministrativi. La loro identificazione risulta un poco più complessa in quanto una Azienda Ospedaliera non è comunemente identificata con il suo codice numerico. Difficile quindi tentare di definire uno schema di naming attraverso un metodo generale come nel caso precedente.

Ciascun nome andrà quindi deciso caso per caso tenendo ben presente i criteri di identificabilità e univocità di cui sopra. In alcuni casi, quando l'Azienda Ospedaliera comprende un singolo ospedale o un singolo complesso, la scelta più naturale sembra quella di riportare nel nome a domini il nome dell'ospedale o del complesso ospedaliero (qualora esista). Dove non esistesse un unico nome per identificare l'intero complesso, o quando l'AO comprendesse più ospedali, ci si dovrà riferire alla denominazione ufficiale, o alla località (da intendere come provincia, o comune o vera e propria località a seconda della distribuzione sul territorio della AO) dove il complesso è situato.

In Toscana esistono allo stato attuale 4 Aziende Ospedaliere.

Definiamo i loro nomi caso per caso:

- `ao-pisa.toscana.it` per l'Azienda Ospedaliera Pisana;
- `ao-siena.toscana.it` per l'Azienda Ospedaliera Senese;
- `ao-careggi.toscana.it` per l'Azienda Ospedaliera di Careggi;

- `ao-meyer.toscana.it` per l'Azienda Ospedaliera Meyer;

Valgono anche in questo caso le considerazioni sulla componente geografica del nome e quindi saranno registrati anche i nomi rispettivamente equivalenti:

`ao-pisa.tos.it`

`ao-siena.tos.it`

`ao-careggi.tos.it`

`ao-meyer.tos.it`

4.2.3. Lo schema di naming interno

Ottemperati quindi gli obblighi e le raccomandazioni per le registrazioni dei domini a livello pubblico, rivolgiamo l'attenzione allo schema di naming da adottare all'interno del dominio di ciascuna Azienda Sanitaria.

Come annunciato in precedenza, per quelle realtà dove ci sarà la necessità di assegnare un nome distinto ai singoli ospedali appartenenti ad una delle USL o AO precedenti, si procederà alla definizione di un sottodominio relativo a quello della azienda sanitaria di afferenza.

Ciascun Ospedale potrà essere caratterizzato o dal suo nome, o dalla sua attività o dalla sua localizzazione geografica.

Anche nel caso del naming interno, valgono a livello generale le stesse raccomandazioni adottate in precedenza, cioè identificabilità e univocità dei nomi a domini. Trattandosi però di naming interno, si deroga ovviamente dall'obbligo della registrazione singola a livello pubblico.

Prendiamo in esame, a titolo esemplificativo, le componenti della USL N.1 di Massa e Carrara. Alla USL1 afferiscono allo stato attuale 5 ospedali o strutture sanitarie distinte:

Ospedale S. Antonio Abate, Pontremoli, MS

Ospedale S. Antonio Abate, Fivizzano, MS

Ospedale Civile, Carrara, MS

Ospedale Pediatrico Apuano, Massa, MS

Ospedale SS. giacomo e Cristoforo, Massa, MS

a cui si possono assegnare i seguenti nomi a domini rispettivamente (per semplicità si riporta solo la forma abbreviata rispetto alla componente geografica):

osp-pontremoli.usl1.tos.it

osp-fivizzano.usl1.tos.it

osp-carrara.usl1.tos.it

osp-opa.usl1.tos.it

osp-massa.usl1.tos.it

Alcune osservazioni generali: si può notare come tutti i nomi a domini degli ospedali siano stati dotati di un prefisso che ne identifica la natura ("osp" per ospedale). Con questo si vuole cercare di razionalizzare lo schema di naming interno cercando di identificare per macro-categorie le varie entità gestite da una USL: per altre categorie potrebbe essere seguito un modello analogo. Ad esempio poli-xxxx.usl1.tos.it per i poliambulatori; rp-xxxx.usl1.tos.it per le residenze protette e così via.

Tuttavia, per casi particolari si possono ammettere deroghe a questo schema, se motivate sempre da un qualche criterio. Consideriamo ad esempio osp-opa.usl1.tos.it: in deroga alla regola precedente potrebbe anche essere ammissibile opa.usl1.tos.it perché di fatto questo nome a domini rende più identificabile l'ospedale in questione essendo noto ammettiamo come "l'OPA di Massa" e quindi il nome "opa" è più che sufficiente ad identificarlo come "ospedale" anche senza il prefisso "osp-". Così come ad esempio santachiara.ao-pisa.tos.it identifica in modo sufficiente l'ospedale S. Chiara di Pisa, ecc.

Ovviamente maggiore è il numero delle deroghe al modello, più questo è inefficiente.

4.3 Osservazioni per le realtà "miste"

Altrove (vedere paragrafo 2.2.1) è stato fatto riferimento a realtà ospedaliere dove coesistono strutture Universitarie e Aziende Sanitarie. Dal punto di vista della gestione dei nomi a domini tali realtà non rappresentano un caso particolare, ma per la loro specificità intrinseca si vuole qui esplicitare alcune osservazioni.

Pur risiedendo nella stessa struttura logica, e spesso condividendo, come abbiamo visto, infrastrutture di comunicazione, si deve prendere atto che si tratta pur sempre di organizzazioni amministrativamente distinte. Così come si è perseguito l'obiettivo di dare ad esse due infrastrutture di rete logicamente separate, uno scopo analogo si deve avere

anche definendo uno schema di naming. Di fondamentale importanza è come al solito il principio dell'identificabilità dell'ente a cui si assegna un nome a domini. Inoltre, utilizzare un nome a domini unico in situazioni come queste, oltre ad entrare in conflitto col principio suddetto, significherebbe complicare inutilmente l'amministrazione della rete.

Partendo dalle assunzioni suddette, è evidente come i nomi definiti nei paragrafi precedenti debbano essere usati esclusivamente per indirizzare risorse appartenenti all'ambito delle Aziende Sanitarie in senso stretto (USL e Aziende Ospedaliere).

Gli host ed i servizi della parte Universitaria degli ospedali in questione appariranno ad un sotto-dominio dell'Università di afferenza (si ricorda che i domini delle Università Toscane sono *unifi.it*, *unipi.it* e *unisi.it* rispettivamente per le Università degli Studi di Firenze, Pisa e Siena). L'assegnazione dei sottodomini alla strutture ospedaliere Universitarie è compito esclusivo del gestore del dominio della rispettiva Università, secondo criteri definiti e validi nel suo ambito.

Sempre facendo riferimento alle situazioni indicate al paragrafo 2.2.1, i nomi degli host e dei servizi presenti sull'unica LAN del sito saranno gestiti quindi in maniera separata, così come per l'assegnazione degli indirizzi IP. Il fatto che gli host della parte Universitaria e della parte Azienda Ospedaliera risiedano su di una stessa LAN (ma su reti IP logicamente separate) non rappresenta nessuna particolarità o difficoltà aggiuntiva per la gestione dei rispettivi domini, in confronto alle normali problematiche di gestione di un Domain Name Server. In parole povere, il DNS ed i servizi ad esso strettamente correlati (ad esempio la posta elettronica) di ciascuna comunità dovranno essere configurati e gestiti come se sulla rete esistessero solo gli host ed i servizi facenti capo ad essa.

5. Necessità organizzative della Regione Toscana

La Regione Toscana ricopre il ruolo di coordinamento delle attività intorno alla Rete Telematica Regionale Toscana, oltre ad esserne il promotore. Questo implica che la RT organizzi alcune unità operative, rispettivamente per adempiere a tutti i compiti di gestione delle risorse e interfacciamento della Pegaso con gli organismi di nazionali e internazionali di gestione dell'Internet (Local Registry), per assistere gli utenti nell'adempimento delle azioni necessarie al loro corretto inquadramento nella struttura della Pegaso (Network Information Center), e infine per gestire le problematiche di carattere tecnico della rete (Network Operation Center).

5.1. Il "Local Registry"

Benché attualmente non si preveda che la Regione Toscana istituisca un proprio Local-Internet-Registry presso il gestore dello European Internet Registry, cioè RIPE-NCC, (si tornerà in seguito sulla questione), di fatto la RT dovrà costituire al suo interno una unità operativa che operi come tale.

In altre parole, dovrà essere costituito un Local Registry che si occupi in maniera globale di tutte le questioni che riguardano lo spazio di indirizzi a sua disposizione:

- ricezione delle richieste degli utenti e loro verifica tecnica
- assegnazioni agli utenti
- mantenimento di un archivio delle assegnazioni e delle richieste. Tali informazioni dovranno essere in formato elettronico.
- verifica e registrazione nel DNS della risoluzione inversa
- generazione di liste per la configurazione dei ruoter

Ciò consente il mantenimento della coerenza dei dati e il corretto funzionamento della rete con il minimo dispendio di energie umane.

Il Local Registry avrà inoltre compiti di raccordo con il Local-Internet-Registry che di fatto si occuperà del mantenimento dell'informazione relativa allo spazio di indirizzi della Regione Toscana, nel database RIPE.

Attualmente infatti, le informazioni relative al blocco 159.213/16 sono gestite dal GARR-NIS (local-IR del GARR), in quanto il GARR è il temporaneo fornitore di connettività Internet della RT (e di quegli enti toscani che partecipino alla sperimentazione relativa alla legge 241: questa è la comunità che la RT potrà decidere di collegare all'infrastruttura Pegaso, fino a che non avrà un proprio fornitore diverso da GARR).

In futuro, la RT potrà decidere di continuare ad appoggiarsi al Local-IR del fornitore prescelto, o potrà decidere di istituirne uno proprio presso RIPE-NCC.

Anche se la scelta tra le due possibili opzioni è lasciata a futuri approfondimenti e verifiche si possono intanto prevedere i possibili scenari nell'ambito dei quali tale scelta dovrà essere fatta.

Assunto che la Pegaso avrà un fornitore di connettività Internet diverso da GARR, si potranno verificare le seguenti ipotesi:

- lo spazio di indirizzi attualmente assegnato alla RT risulterà insufficiente, con la conseguente necessità di richiedere un nuovo blocco di indirizzi per la RT;
- la RT avrà bisogno di definire una politica di routing diversa, o comunque autonoma rispetto a quella del suo fornitore. A tale scopo potrebbe essere necessaria la ridefinizione del dominio di routing della Pegaso come "Autonomous System", e quindi la richiesta di assegnazione di "Autonomous System Number" per la RT.

La decisione della RT di stabilire un Local-IR (di tipo "Enterprise") presso RIPE-NCC, avrà il vantaggio che i nuovi blocchi di reti allocati alla RT saranno "Provider Independent" al pari del blocco 159.213/16, mentre se assegnati da un altro Local-IR potrebbero essere ritirate dal Provider al momento che la RT decidesse di cambiare il proprio fornitore di connettività Internet [8].

Ovviamente questo vantaggio costerà un maggiore overhead al Local Registry, che dovrà aggiungere ai propri compiti di coordinamento interno alla Pegaso già visti, anche la gestione dei rapporti con RIPE-NCC e quindi lo svolgimento dei compiti relativi alla:

- richiesta di allocazione a RIPE-NCC di nuovi blocchi di reti, quando necessario, e del numero di AS
- aggregazione degli indirizzi in blocchi contigui

- registrazione nel database RIPE delle assegnazioni e dei "route object" (informazioni sulle politiche di routing)

In ogni caso, anche se la RT non decidesse di istituire un proprio Local-IR, l'attività del Local Registry relativa al mantenimento delle informazioni sullo stato e livello di utilizzo dello spazio di indirizzi disponibili, risulterà fondamentale quando si dovesse procedere alla richiesta di nuovo spazio di indirizzamento. Infatti la richiesta dovrà essere motivata dal bisogno di nuovo spazio, che si può dimostrare soltanto provando come lo spazio disponibile in precedenza si sia esaurito.

Altro compito del Local Registry sarà quello di interfacciare la Registration Authority Italiana (GARR-NIS) per la registrazione dei domini di posta elettronica degli enti collegati alla Pegaso.

5.2. Il "Network Operation Center"

I compiti di un Network Operation Center, NOC, coprono principalmente gli aspetti operativi e gestionali di una rete quali garantire l'affidabilità dei servizi della rete; provvedere alla configurazione, mantenimento, e monitoraggio degli apparati preposti al collegamento e all'istradamento dei pacchetti (modem, terminal server, router, ...); implementare su questi ultimi le politiche di routing appropriate; monitoraggio dei collegamenti di rete, per prevenire situazioni critiche.

5.3. Il "Network Information Center"

Il Network Information Center, NIC, avrà compiti essenzialmente di front-end nei confronti dell'utenza della Pegaso. Dovrà quindi essere in grado di fornire a chi ne fa richiesta la modulistica necessaria ad ottenere indirizzi IP provenienti dai blocchi della RT; quando necessario, assistere l'utenza nella compilazione dei moduli, sia per la richiesta di reti che per la registrazione di domini. Il NIC dovrà inoltre essere in grado di fornire all'utenza ogni altra informazione di carattere generale relativa alla Rete Telematica Toscana, ai suoi servizi per l'utenza e alla sua organizzazione: punti di contatto dei Poli Provinciali, politiche d'uso della rete, metodi di accesso alla Pegaso ed ai suoi servizi, ecc.

Allo scopo, dovrà essere approntato un sistema informativo che facendo uso delle tecniche più comuni di pubblicazione su Internet (ftp, WWW, ...) renda accessibili tali informazioni anche a chi già dispone di un accesso all'Internet. Allo stesso tempo tale

[16] una serie di prodotti che fossero in grado di garantire l'interoperabilità a livello di P.E. tra il mondo IPX e il mondo IP: in particolare è stato scelto di utilizzare il sistema Pegasus/Mercury rispettivamente server MHS e gateway verso SMTP. Il gateway gestisce la traduzione dei formati degli indirizzi da Internet a MHS, e viceversa; la posta in uscita verso Internet viene ri-direzionata verso il server SMTP centrale;

Dal punto di vista dell'utenza, l'organizzazione è la seguente:

- gli utenti che hanno a disposizione stazioni di lavoro IP, attraverso un mail-client in grado di utilizzare lo stack TCP/IP (es.: WinPMail, Eudora, WinMail, ecc.), inviano e ricevono posta attraverso rispettivamente il server SMTP e POP del server centrale. Le loro caselle di posta risiedono sulla stessa macchina dove si trova il server POP;
- gli utenti che dispongono di stazioni IPX, attraverso un mail-client che utilizza lo stack IPX (es.: WinPMail), inviano e ricevono posta interagendo con il server Pegasus/Mercury che gestisce la posta e le caselle postali degli "utenti MHS".

Le azioni intraprese per la realizzazione del suddetto modello sono state le seguenti:

- definizione di un formato standardizzato per gli indirizzi di posta elettronica di tutti gli utenti del nodo regionale. Il formato definito è il seguente:

<iniziale nome>.<cognome>@mail.regione.toscana.it

Esempio: per l'utente Mario Rossi l'indirizzo sarà
m.rossi@mail.regione.toscana.it

- implementazione di un server di posta elettronica su una macchina Unix connessa ad Internet. La piattaforma hw è la stessa citata in precedenza. Su essa sono stati attivati:
 - un Mail Trasfer Agent SMTP, utilizzando il software di corredo al sistema operativo (derivato dal noto Berkeley Sendmail di pubblico dominio);
 - un POP Server (Post Office Protocol), utilizzando software di pubblico dominio.

- configurazione del sendmail per mascherare opportunamente in uscita gli indirizzi secondo il formato standardizzato e per riconoscere come “locale” tutta la posta indirizzata all’indirizzo <user>@mail.regione.toscana.it;
- definizione di una politica per la gestione centralizzata degli indirizzi degli utenti e la gestione appropriata dell’*aliasing* della parte utente dell’indirizzo di posta elettronica, siano essi utenti POP o MHS;
- configurazione opportuna dei record MX sul DNS per poter gestire centralmente la ricezione della posta dal mondo esterno.

Poiché l’attuale modello di gestione degli account per gli utenti del POP server, basata sulla definizione di un account sulla stessa macchina, risulta onerosa e poco pratica, si intende lasciare per successivi studi la definizione di politiche diverse in seguito all’approfondimento delle potenzialità dei server POP e di *sendmail* più aggiornati (gestione di user database, ecc.).

Sarà inoltre esaminata la possibilità di utilizzare una piattaforma hw/sw diversa da quella attuale, in favore di una macchina dedicata ai servizi SMTP e POP.

Bibliografia

- [1] AA.VV., *Regole di Naming*, ITA-PE, Bozza, 1996
- [2] D. Barr, *Common DNS Operational and Configuration Errors*, Request For Comments 1912, February 1996
- [3] V. Fuller, T. Li, J. Yu, & K. Varadhan, *Classless Inter-Domain Routing (CIDR): an Address Assignment and Aggregation Strategy*, Request For Comments 1519, September 1993.
- [4] G. Galardi, *Progetto Rete Regionale - Descrizione dell'architettura tecnologica, delle modalità di erogazione dei servizi e delle relative voci di costo*. Regione Toscana, 19 Aprile 1996
- [5] G. Galardi, *Progetto Rete Regionale - Descrizione dello stato attuale di progettazione, realizzazione e pianificazione*. Regione Toscana, 19 Aprile 1996
- [6] E. Gerich. *Guidelines for Management of IP Address Space*. Request For Comments 1466, May 1993
- [7] D. Karrenberg, M. Terpstra, *IP Address Space Assignment Procedures*, European Internet Registry, RIPE-104, December 1993
- [8] D. Karrenberg, *Provider Independent vs Provider Aggregatable Address Space*, European Internet Registry, RIPE-127, June 1995
- [9] P. V. Mockapetris, *Domain names - concepts and facilities*, Request For Comments 1034, November 1987
- [10] P. V. Mockapetris, *Domain names - implementation and specification*, Request For Comments 1035, November 1987
- [11] C. Orange, M. Kuehne, D. Karrenberg, *Policies and Procedures*, European Internet Registry, DRAFT, RIPE-104++, January 1996
- [12] D. M. Piscitello, J. Lawrence, *Transmission of IP datagrams over the SMDS Service*. Request For Comments 1209, March 1991
- [13] T. Pummill, B. Manning, *Variable Length Subnet Table For IPv4*, Request For Comments 1878, December 1995.
- [14] Y. Rekhter, B. Moskowitz, D. Karrenberg, G. J. de Groot, E. Lear, *Address Allocation for Private Internets*, Request For Comments 1918, February 1996
- [15] RIPE-NCC, *Supporting Notes for European IP Address Space*, European Internet Registry, RIPE-128, March 1996
- [16] G. Ugolini, *Avvio sperimentale di un sistema di posta elettronica per gli utenti della rete locale*, Regione Toscana, Marzo 1996
- [17] D. Vannozzi, *Istruzioni per la richiesta di un indirizzo Internet*, GARR-NIS, 1994

