

i



Sistema informativo aziendale: linee guida e indirizzi strategici

Aspetti Sistemistici Triennio 2005 - 2007

Progetto definitivo

Dicembre 2004

arpa umbria

Pag / **indice**

03 / Finalità e metodo

04 / Lo scenario

06 / Le criticità

08 / Server

09 / Le componenti server

15 / Server: fase I – Brevissimo termine – 31 12 04

19 / Server: fase II – Medio termine – 31 12 05

27 / Server: assetto previsto al termine della fase II

28 / Server: fase III – Lungo termine – 31 12 07

32 / Server: assetto previsto al termine della fase III

33 / Server: quadro riepilogativo finale

36 / Apparati attivi e rete

37 / Network

38 / Lan di sede centrale

42 / Wan di connessione intersede

49 / Il piano triennale di investimenti sul network

51 / Integrazione sistema informativo e sistema telefonico

52 / Obiettivi

52 / Sistema telefonico e sistema informativo

53 / Il sistema telefonico ARPA

54 / L'integrazione tra i sistemi

59 / Lo scenario organizzativo funzionale

61 / Il problema del back- up

62 / Il piano di azione

66 / Impatto economico

Gruppo di Lavoro			
Progettazione	Contributi	Versione	Visto
Mauro Emiliano 		Rev. 0	Dott. Giancarlo Marchetti
			15 febbraio 2005

1 – FINALITA' E METODO

Scopo del presente lavoro è produrre un piano di intervento a carico del SIA ARPA Umbria che si proietta nel prossimo triennio.

Gli obiettivi che ci ripropone di conseguire sono più o meno riassumibili come segue:

- riduzione dei rischi da obsolescenza, con conseguente eliminazione, o attenuazione, di situazioni critiche potenzialmente in grado di produrre situazioni di crisi potenziali o eventi particolarmente dannosi a carico del sistema;
- riduzione della complessità del sistema;
- riduzione, ove possibile, del numero di apparati presenti con diminuzione del TCO (per apparato e complessivo);
- contenimento dei costi.

Ovviamente queste azioni non possono andare in direzione del degrado o della dismissione di servizi e/o di funzionalità disponibili: ci si attende, invece, una razionalizzazione complessiva dell'assetto, con recupero di efficienza ed incremento delle prestazioni erogabili.

Nel prosieguo del piano, si esporranno i risultati della ricognizione generale sullo stato del sistema, compiuta ad ottobre 2004, cercando di evidenziare gli aspetti critici a più alto rischio potenziale.

In seconda battuta si tenterà di definire una strategia di azione che porti, nel medio lungo periodo, ad attuare alcuni interventi correttivi in modo da attenuare i rischi maggiori e portare l'intero assetto su piani di maggiore efficienza, stabilità ed economicità.

Infine, si analizzeranno più in dettaglio gli aspetti connessi alle conseguenze di ordine economico/finanziario.

2 – LO SCENARIO

Il SIA ARPA Umbria nasce con l'anno 2000 ed ha alle spalle ormai cinque anni di storia. Lo stato attuale del sistema, sotto il profilo delle tecnologie, può essere come di seguito riassunto.

Rete: il network presenta una infrastruttura piuttosto complessa. Il centro del sistema, posto presso la Direzione Generale di Perugia, è dotato di una LAN (rete locale) di sede switched a 100 mbps. Questa LAN è connessa alla sede di Terni con un collegamento geografico permanente, realizzato in VPN su HDSL a 1/2 mbps. I Distretti del Territorio (sia del perugino che del ternano) sono parimenti collegati attraverso una connessione permanente in VPN a 64/256 kbps, su tecnologia ibrida ADSL lato DDT e WLL lato Direzione;

Apparati Attivi: escludendo gli apparati a minore rilevanza (switch 4/8 porte, router ADSL/HDSL, hub, ecc...),

- 7 switch Cisco Catalyst serie 3524/3550 (di cui uno utilizzato come IP Layer 3 con funzioni di "core builder" o router interno), tre router Cisco 26xx ed 1 firewall hardware Symantec SGS a Perugia;
- 2 switch Cisco Catalyst serie 3524 ed un router Cisco serie 26xx a Terni;
- 8 ADSL router Cisco serie 1760 e 8 Access Point wireless Cisco Aironet 350, uno di entrambi in ciascuno in ciascuno degli 8 Distretti del Territorio;

Server: 16 server, di cui 15 (13 operativi, 1 in fase di configurazione esterna ed 1 dismesso per obsolescenza) dislocati presso la Direzione Generale, ed uno presso il dipartimento di Terni;

Client: 200 client (130 a Perugia, 50 a Terni, 20 nei Distretti del Territorio);

Struttura di dominio: Active Directory Windows 2000: 1 dominio principale (arpa.umbria.it) e 3 domini figli (dippg.arpa.umbria.it, labpg.arpa.umbria.it, labtr.arpa.umbria.it);

Web Server: in DMZ con doppio firewall (black box hardware e os unix like), portale web come entry point unico del sistema;

Servizi di base e di sistema: fault tolerance multilivello, backup e disaster recovery, sysadmin, routing, file system, database, mailing, Internet e web, Intranet e intranetworking, Extranet;

Servizi ambientali: hosting server di tutti i sistemi automatici di monitoraggio ambientale (acqua, aria, nir, rumore);

Applicazioni:

- AMBIENTALI: LIMS, SPINA/GIADA, Catasto Telematico Rifiuti, DPR 203, POZZI, NIR, Datawarehousing, ARATAS, GIS win32 e web, web applications, portale;
 - OFFICE: suite MS Office 2000/Xp pro su tutti i client;
 - AMMINISTRATIVE E DEL SISTEMA QUALITA': hosting server di tutte le applicazioni a valenza amministrativa e delle funzionalità inerenti il Sistema Qualità.
-

3 – LE CRITICITA'

Una evoluzione così rapida ed intensa, come quella che il SIA ha subito nel trascorso quinquennio, ha comportato, nel tempo, una serie di "crisi di crescita" strutturale, che si sono dovute fronteggiare riadeguando, piuttosto rapidamente, modelli gestionali e risorse disponibili alle necessità nel frattempo mutate.

Le caratteristiche progettuali con cui il SIA è stato concepito, improntate a criteri di integrazione e flessibilità, hanno determinato la realizzazione di un sistema piuttosto elastico o, quanto meno ed entro certi limiti, facilmente rimodellabile: le "crisi di crescita" sono diventate, in tal modo, fisiologiche e connaturate al sistema, rientrano nella pianificazione previsionale delle attività di breve e medio periodo e sono state gestite come eventi previsti e tecnicamente governabili.

Senza dubbio, da questo punto di vista sono risultate più "dannose" le "crisi congiunturali", dovute a fattori esogeni e non direttamente riconducibili alle logiche di corretta gestione e controllo delle attività tipiche del SIA. Questo secondo tipo di evenienze, fuoriuscendo dalla prevedibilità, è stato affrontato, e di solito superato, adottando il modello dell' imprevisto governabile altrimenti noto come "problem solving".

Allo stato, i presupposti che, potenzialmente, sono in grado di scatenare crisi congiunturali del sistema sono riferibili a:

- la obsolescenza degli apparati, con aumento della probabilità di rotture e la conseguente e necessaria manutenzione straordinaria dei medesimi;
- la non adeguata pianificazione della graduale eliminazione della obsolescenza attraverso la sostituzione programmata degli apparati;
- alcuni elementi di complessità dimensionale crescente: ad esempio, amministrare un certo numero di server oppure un determinato parco client comporta inevitabili fattori di scala quando si superano alcuni valori soglia;
- un elevato dinamismo intrinseco del sistema (sia omeostatico che evolutivo), spesso alla base della percezione di una certa instabilità da parte degli utenti;
- un fabbisogno formativo crescente da parte degli utenti del sistema soprattutto nei confronti delle tecnologie e degli approcci più avanzati come il DataWareHousing e la Business Intelligence.

Il problema della obsolescenza

Se il quadro delineato in precedenza, peraltro già considerato nella pubblicazione ARPA "Il SIA e la Conoscenza Ambientale" di imminente rilascio, mantiene intatta la sua validità sotto il profilo strettamente tecnico e nell'arco del breve/medio periodo, quando l'analisi affronta aspetti di mantenimento delle funzionalità di sistema nel lungo periodo le potenziali "crisi" rischiano di assumere risvolti e profili di particolare gravità ed acutezza. L'Agenzia ha cercato, nel tempo, se non di eliminare, quanto meno di attutire i possibili contraccolpi derivanti da queste emergenze adottando alcuni criteri di comportamento standard, tra tutti la obbligatorietà di garanzia integrale (ricambi e mano d'opera) su tutti gli apparati per un periodo di 3 (tre) anni. Il superamento del periodo di garanzia pone domande differenti che sono riassumibili nella alternativa di:

- mantenere l'apparato in obsolescenza, rischiando alte probabilità di rottura, tempi di ripristino incerti, a volte anche particolarmente lunghi ed esporsi a costi non certi in assoluto ma certamente crescenti nel tempo;
- sostituire l'apparato con uno nuovo ed eliminare, così, la fonte di possibile diseconomia.

Il budget è, ulteriore elemento che va attentamente considerato in relazione a questa situazione.

Le criticità emergenti

Tra tutti gli aspetti caratterizzanti il sistema, precedentemente delineati, ve ne sono alcuni che manifestano, più di altri, necessità urgente di intervento se si vuole garantire la persistenza e continuità delle funzioni vitali del sistema senza incorrere nel rischio di eventi drammatici se non addirittura disastrosi durante gli esercizi futuri. Seguendo un criterio di priorità decrescente, si può facilmente individuare la seguente graduatoria:

- 1) – SERVER;
- 2) – APPARATI ATTIVI;
- 3) – RETE;
- 4) – INTEGRAZIONE SISTEMA INFORMATIVO E SISTEMA TELEFONICO.

SERVER

4 – LE COMPONENTI SERVER

Il rilievo del parco server

Come già accennato, l’Agenzia dispone ed utilizza una quantità considerevole di apparati server. La loro numerosità relativa è in parte dovuta a necessarie specializzazioni di ruolo (server di posta elettronica, server di database, ecc...) ed in parte alla dinamica della organizzazione fisica delle sedi ARPA.

Se si analizza più da vicino questo comparto, emerge un quadro piuttosto allarmante per ciò che attiene i seguenti aspetti:

- obsolescenza, con incremento del rischio potenziale di rottura;
- degrado della performance a seguito della diminuzione della quantità e della qualità delle risorse disponibili;
- esaurimento del periodo di garanzia, con oneri potenziali crescenti a seguito di necessità di manutenzione straordinaria.

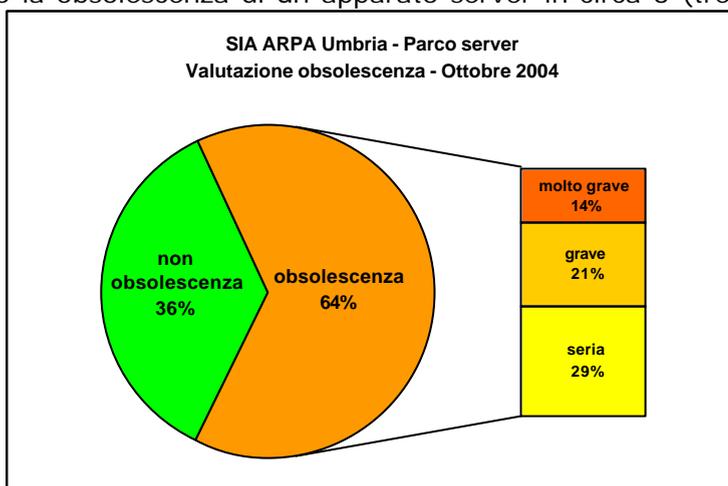
Non infrequentemente, l’insieme di questi tre fattori si combina in una unica soluzione, determinando un quadro altamente instabile ed a rischio.

In termini molto schematici, l’assetto attuale del parco server ARPA è riportato nelle successive tabelle.

Tabella 1 – Server – Obsolescenza					
NOME NetBios	IP	DATA VENDITA	TERMINE GARANZIA	DATA BIOS	INDICE SINTETICO (decr)
DL_PG	192.168.2.10	29/12/2000	29/12/2003	06/08/2000	0
S_TR_FS	192.168.3.1	29/12/2000	29/12/2003	26/03/2001	0
S_DG_AMMINISTRA	192.168.1.11	10/05/2001	10/05/2004	15/10/2001	1
S_DG_PUBLIC	217.58.99.210	10/05/2001	10/05/2004	17/07/2002	1
S_DG_GIS	192.168.1.12	05/09/2001	05/09/2004	17/07/2002	1
S_DG_MAIL	192.168.1.8	21/12/2001	21/12/2004	15/10/2001	2
S_DG_ACQUE ACQUA - rete di monitoraggio	192.168.1.2	21/12/2001	21/12/2004	15/10/2001	2
S_TS_PG	192.168.2.9	21/12/2001	21/12/2004	28/12/2001	2
S_DIPPG_DC	192.168.4.10	27/12/2001	27/12/2004	15/10/2001	2
PCSERVER ARIA - rete di monitoraggio	192.168.168.168	17/05/2002	17/05/2005	01/05/2002	3
S_DG_FS	192.168.1.1	31/10/2002	31/10/2005	31/07/2002	3
S_DG_CONTROL	192.168.1.7	13/12/2002	13/12/2005	13/12/2002	3
S_DG_DB	192.168.1.9	25/07/2003	25/07/2006	25/07/2003	3

S_DG_PUBLIC2	192.168.253.1	29/10/2003	29/10/2006	02/09/2003	3
--------------	---------------	------------	------------	------------	---

Come si può notare, stimando la obsolescenza di un apparato server in circa 3 (tre) anni, periodo coincidente, secondo gli standard ARPA, con il periodo di garanzia full, dei 14 apparati attualmente operativi, la stragrande maggioranza (9 pari al 64%) si trova in situazione di obsolescenza più o meno grave, mentre poco più di 1/3 (36%) non ha ancora esaurito il proprio ciclo di vita triennale. Nel grafico sopra, la obsolescenza degli apparati è ulteriormente classificata in 3 sottogruppi: molto grave, grave e seria, in relazione al tempo di vita assoluto dell'apparato ed alla distanza dal termine del periodo di garanzia.



Se si analizzano, oltre al fattore temporale, i parametri tecnologici (tabella 2), si ottiene la conferma che lo scenario appena delineato manifesta, nel complesso,

NOME NetBios	IP	CPU tipo	CPU num	RAM Gb	RAID tipo	DISCHI numero	Gb utili	% Utilizzati	Gb liberi	Indice sintetico
DL_PG	192.168.2.10	P III 750 Mhz	1	0,512	1	2x18	18	77,89	3,98	0
S_TR_FS	192.168.3.1	P III 750 Mhz	1	0,512	5	3x18	36	82,28	6,38	1
S_DIPPG_DC	192.168.4.10	P III 933 Mhz	1	0,512	1	2x36	36	76,97	8,29	2
S_TS_PG	192.168.2.9	P III 1 Ghz	1	2	1	2x18	18	40,00	10,8	3
S_DG_AMMINISTRA	192.168.1.11	P III 1 Ghz	2	2	1	2x18	18	73,17	4,83	4
S_DG_ACQUE	192.168.1.2	P III 1 Ghz	2	2	1	2x18	18	36,28	11,47	4
S_DG_PUBLIC	217.58.99.210	P III 1 Ghz	2	2	5	3x18	36			5
PCSERVER	192.168.168.168	P III 1 Ghz	2	1	5	3x36	72	20,57	57,19	6
S_DG_GIS	192.168.1.12	P III 1 Ghz	2	2	5	3x36	72	61,64	27,62	7
S_DG_MAIL	192.168.1.8	P III 1 Ghz	2	2	5	3x36	72	88,43	8,33	7
S_DG_FS	192.168.1.1	P III 1.4 Ghz	2	2	5	3x72	144	69,46	21,99	8
S_DG_PUBLIC2	192.168.253.1	Xeon 2.8 Ghz	2	2	5	3x36	72	32,50	48,6	9
S_DG_DB	192.168.1.9	Xeon 2.8 Ghz	4	2	5	3x72	144	11,53	127,4	10
S_DG_CONTROL	192.168.1.7	Xeon 2.4 Ghz	4	2	5	3x72	144	34,08	94,93	10

sintomi piuttosto seri di degrado: i due server più vecchi (nella prima colonna a sinistra sono riportati gli indici cromatici di obsolescenza) sono anche quelli che manifestano (vedi ultima colonna a destra che contiene un indice sintetico crescente della quali/quantità delle risorse macchina) la peggiore posizione in quanto a tecnologie (un unico processore piuttosto lento, mezzo Gb di RAM e presentano un tasso di saturazione della memoria di massa superiore al 75% (rispettivamente 77,89% e 82,28%).

Uno dei due, inoltre, è dotato di una tecnologia RAID in configurazione 1 (disk mirroring) che incide negativamente sulla performance – almeno in relazione al più efficiente RAID 5 - rallentando i processi di lettura/scrittura su disco.

Per completare il quadro, infine, la successiva tabella 3 riporta, per ciascun apparato il ruolo funzionale rivestito nell'ambito del sistema ed il livello di criticità derivante da tale ruolo. La valutazione della criticità è data, nell'ordine:

- dallo svolgere o meno funzioni di carattere generalizzato nell'ambito della architettura del dominio ARPA: ad esempio, un server che svolge compiti di Domain Controller sarà più critico di un server membro;
- dalla ridondanza o meno nell'ambito del dominio delle funzioni di carattere generalizzato: ad esempio, se nello stesso dominio esistono altri DC il ruolo di ciascuno di essi risulterà meno critico;
- dal numero di ruoli (di dominio, applicativi e funzionali) contemporaneamente svolti: ad esempio, un server che funziona solo per la posta sarà meno critico di uno che funge da mail server, da database server e da file system server contemporaneamente;
- dal numero di strutture organizzative o utenti che dipendono dal funzionamento di quell'apparato per effettuare la propria attività istituzionale ed ordinaria: ad esempio, se un server è utilizzato solo da alcuni utenti sarà meno critico funzionalmente rispetto ad uno che è utilizzato da molti utenti o da intere strutture (una direzione, un dipartimento, ecc...).

La successiva tabella 3 riporta il quadro d'insieme degli apparati con la descrizione sintetica, per ciascuno di essi, del ruolo funzionalmente rivestito nell'ambito del SIA ARPA Umbria.

Nella prima colonna di sinistra è riportata, unitamente al nome netbios, la scala cromatica di obsolescenza già vista in precedenza.

L'ultima colonna di destra, invece, contiene un indice sintetico di criticità funzionale decrescente (a numeri maggiori corrisponde minore criticità) dei server, costruito tenendo conto dei criteri precedentemente esposti.

Tabella 3 – Server – Ruoli funzionali e criticità			
Nome NetBios	IP	RUOLI FUNZIONALI	INDICE di CRITICITA'
S_TR_FS	192.168.3.1	DC LABTR (child domain) DHCP, DNS, LDAP, HTTP/HTTPS MSSQL R-DBMS File system, Print, Application	0
S_DG_FS	192.168.1.1	DC ARPA (parent root domain) Single Master Operation DHCP, DNS, LDAP, Echo , HTTP/HTTPS File system, Print	0
DL_PG	192.168.2.10	DC LABPG (child domain) DHCP, DNS, LDAP MSSQL R-DBMS File system, Application	1
S_DIPPG_DC	192.168.4.10	DC DIPPG (child domain) DHCP, DNS, LDAP File system Print	2
S_DG_MAIL	192.168.1.8	DC ARPA (parent root domain) Mail server MS Exchange SMTP, IMAP, LDAP, HTTP/HTTPS	3
S_TS_PG	192.168.2.9	Member LABPG Server terminal per connessioni DDT	4
S_DG_AMMINISTRA	192.168.1.11	Member ARPA (parent root domain) HTTP/HTTPS MSSQL R-DBMS File system, Application	2
S_DG_GIS	192.168.1.12	Member ARPA (parent root domain) GIS server HTTP/HTTPS File system, Application	5
S_DG_DB	192.168.1.9	Member ARPA (parent root domain) HTTP/HTTPS MSSQL R-DBMS	5
S_DG_ACQUE ACQUA - rete di monitoraggio	192.168.1.2	Member ARPA (parent root domain) HTTP/HTTPS, FTP Application	6
PCSERVER ARIA - rete di monitoraggio	192.168.168.168	Workgroup stand alone HTTP/HTTPS Sybase R-DBMS Application	6
S_DG_PUBLIC2	192.168.253.1	Workgroup stand alone HTTP/HTTPS MSSQL R-DBMS Web Application	7
S_DG_CONTROL	192.168.1.7	Member ARPA (parent root domain) HTTP/HTTPS POP, IMAP MSSQL R-DBMS Web Application	8
S_DG_PUBLIC	217.58.99.210	Member ARPA (parent root domain) HTTP/HTTPS, POP, IMAP MSSQL R-DBMS	9

Dalla ricombinazione dei tre indici sintetici elaborati per gli apparati server (indice di obsolescenza, indice di risorse tecnologiche, indice di criticità funzionale e di ruolo) si ottiene una graduatoria complessiva che può costituire una buona base di partenza per mettere a punto una scala di priorità di intervento.

Tabella 4 – Server – Priorità di intervento					
NOME	IP	Indice di OBSOLECENZA	Indice CRITICITA' FUNZIONALE	Indice di RISORSE TECNOLOGICHE	PRIORITA' DI INTERVENTO
S_TR_FS	192.168.3.1	0	0	1	Immediata
DL_PG	192.168.2.10	0	1	0	Immediata
S_DG_AMMINISTRA	192.168.1.11	1	2	4	Molto elevata
S_DG_GIS	192.168.1.12	1	5	7	Media
S_DG_PUBLIC	217.58.99.210	1	8	5	Elevata
S_DIPPG_DC	192.168.4.10	2	2	2	Molto elevata
S_DG_MAIL	192.168.1.8	2	3	7	Molto elevata
S_TS_PG	192.168.2.9	2	4	3	Elevata
S_DG_ACQUE	192.168.1.2	2	6	4	Media
S_DG_FS	192.168.1.1	3	0	8	Bassa
S_DG_DB	192.168.1.9	3	5	10	Bassa
PCSERVER	192.168.168.168	3	6	6	Molto bassa
S_DG_PUBLIC2	192.168.253.1	3	7	9	Molto bassa
S_DG_CONTROL	192.168.1.7	3	9	10	Molto bassa

Come si può notare dalle difformità degli indici cromatici della prima ed ultima colonna, se si considera la ricombinazione dei tre gruppi di parametri di valutazione

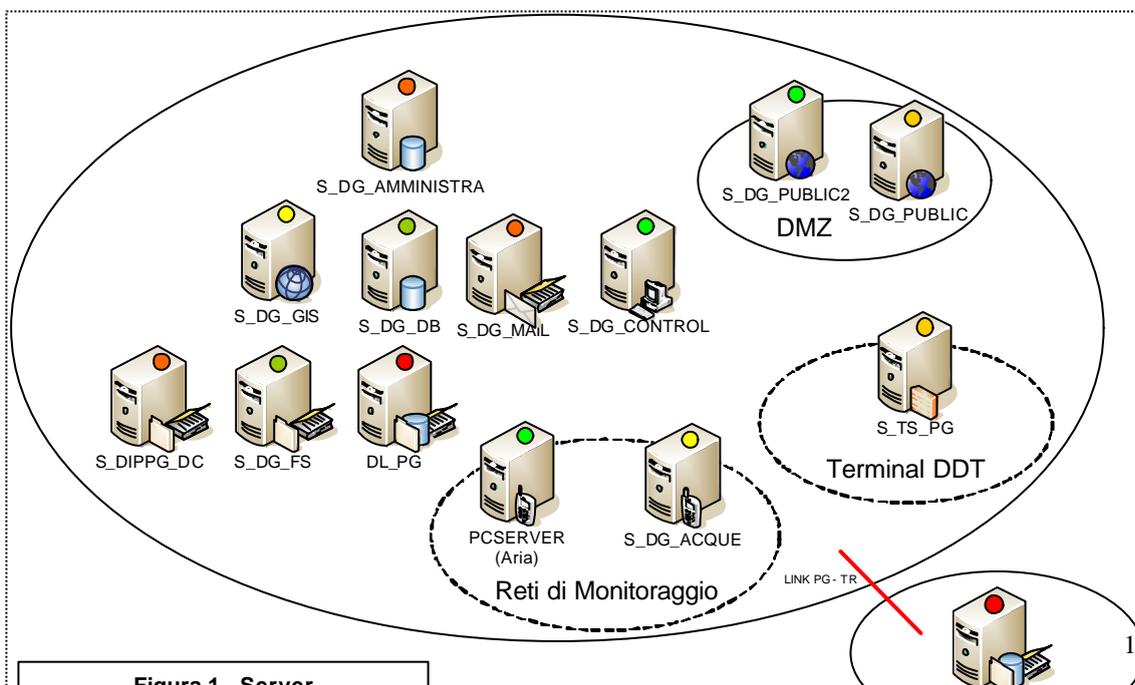


Figura 1 - Server

piuttosto che la sola obsolescenza temporale, si ottiene una comprensione più analitica e completa dei termini del problema, definendo una gradualità più appropriata di intervento.

Il peso ovviamente maggiore continua ad essere esercitato, per le ben note ragioni, dall'indice di obsolescenza. Immediatamente dopo si ritiene debba essere valutata la criticità funzionale dell'apparato, che significa tenere conto in termini generali della tollerabilità o meno di malfunzionamenti o crash dell'apparato, e solo in terzo luogo l'aspetto inerente la dotazione di risorse macchina, anche perché la quali/quantità delle risorse tecnologiche è in qualche modo correlata con la obsolescenza.

La strategia di intervento

Nel disegnare una strategia di intervento per risolvere i rischi derivanti dalle componenti server del SIA, si può tenere conto delle seguenti linee di condotta:

- a) – consolidamento del parco server, riducendo, ove possibile, la numerosità degli apparati e concentrando i servizi e le funzioni effettivamente necessarie;
- b) – semplificazione della organizzazione del sistema, ricavando ruoli funzionalmente congruenti ed adeguati rispetto al nuovo modello derivante dalla dinamica organizzativa della Agenzia;
- c) – utilizzazione di tecnologie innovative in grado di migliorare non solo le performance ma anche i coefficienti costi/benefici presenti nel sistema;
- d) – riutilizzazione, ove possibile, delle tecnologie dimesse con ruoli/funzioni di minore importanza rispetto alle precedenti (ad esempio, attività interne di test, ecc...);
- e) – ridurre il c.d. TCO (Total Cost of Ownership) complessivo e di segmento (server).

Il piano di intervento

La pianificazione delle azioni da effettuare a carico del parco server può essere distinta in almeno tre fasi successive:

FASE I: a brevissimo termine, e comunque non oltre il 31/12/2004. in questa prima fase si risolveranno solo i problemi più urgenti secondo quanto emerso dalla analisi precedente.

FAE II: a medio termine, corrisponde al periodo gennaio dicembre 2005;

FASE III: a lungo termine, coincidente con gli esercizi 2006/2007.

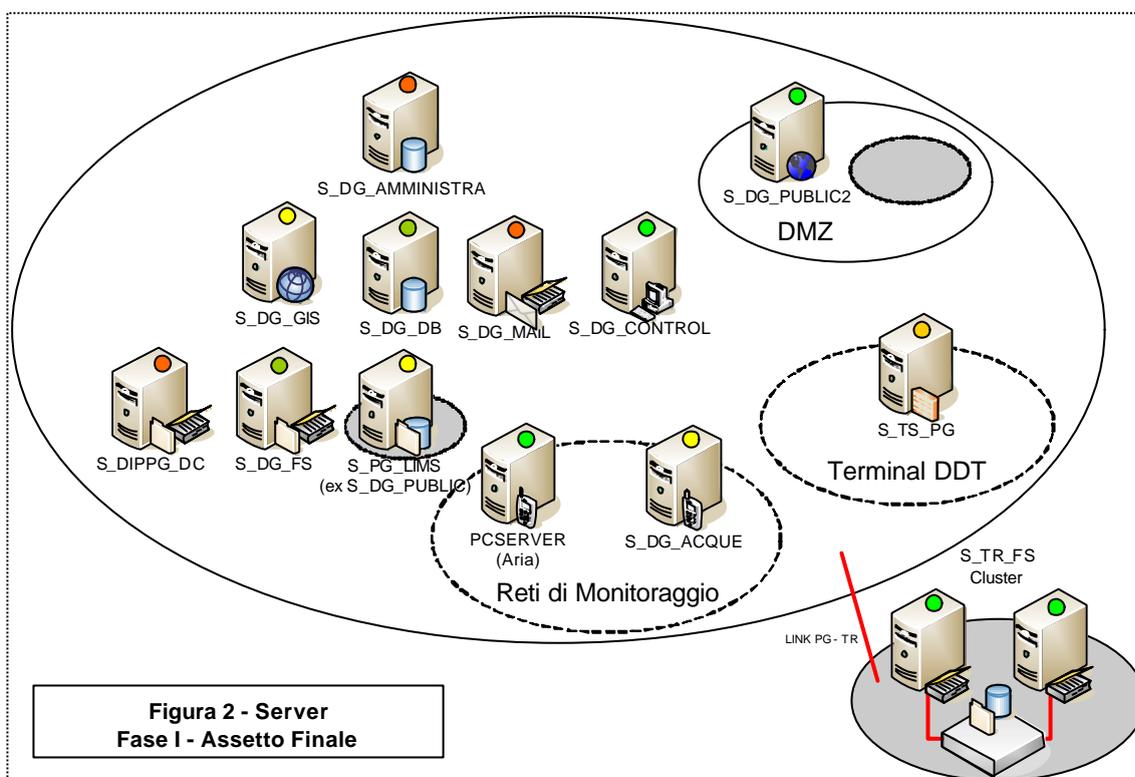
5 – SERVER: FASE I – Brevissimo termine – 31/12/2004

Osservando precedente tabella 4, non vi è dubbio che i primi due apparati vadano presi immediatamente in considerazione data la vetustà e, soprattutto, la criticità di ruolo funzionale.

S_TR_FS: è l'unico server dislocato presso il Dipartimento provinciale di Terni. Come tale rappresenta di per sé un "single point of failure". Il crash dell'apparato provoca il blocco totale del SIA a Terni (se si eccettuano alcune attività client stand-alone). Svolge praticamente tutti i ruoli funzionali possibili (vedi tabella 3) è una delle macchine più vecchie e la modalità operativa è già stata definita in occasione dell'ultimo danno di sistema verificatosi a settembre 2004. L'evento critico è stato rappresentato dal danneggiamento di un disco rigido. Fortunatamente, essendo il sistema già stato configurato in RAID 5, la rottura non è risultata bloccante. Il server ha continuato a funzionare per circa 3 settimane con soli due dischi: se, durante questo lasso di tempo, se ne fosse danneggiato un secondo non sarebbe però più stato possibile ricostruire in modo indolore il server. Va notato che il tempo di sostituzione è stato così lungo in relazione alla difficoltà di reperire parti di ricambio (nel caso un HDD SCA 10000 rpm da 18 Gb) per apparati così obsolescenti. Considerando l'insieme di questi aspetti ed il rischio da incremento della probabilità di future rotture bloccanti – come quella a carico della scheda madre verificatasi nella primavera 2004 - si è deciso di sostituire integralmente l'apparato con un nuovo dispositivo di classe – questa volta – cluster server. Un cluster server è un apparato piuttosto sofisticato, di norma costituito da n. 2 sistemi di processamento paralleli, la cui memoria di massa (sistema dischi) è esterna e ridondante. La clusterizzazione assicura ridondanza anche a carico delle altre risorse critiche (scheda madre, processore e RAM) di modo che anche una rottura di queste non risulti bloccante. Peraltro, considerando la remotizzazione del polo ternano rispetto alla Direzione Generale, la presenza di un apparato server locale risulta tuttora ineliminabile.

DL_PG: pur essendo ugualmente ad alto rischio, sconta una criticità di ruolo leggermente meno drammatica (ma pur sempre elevata) rispetto al coevo S_TR_FS: essendo ormai collocato presso la sala server centrale, può certamente risultare bloccante rispetto ad alcune attività del Laboratorio di Perugia (LIMS), ma sarà ininfluenza relativamente ad attività non – LIMS e sul resto del Dipartimento

provinciale. Il grado di dotazione di risorse tecnologiche risulta addirittura peggiore rispetto S_TR_FS: negli ultimi tempi è piuttosto frequente la necessità di procedere ad un riavvio manuale del server a seguito di blocchi nell'attività di elaborazione LIMS. Tuttavia, le disponibilità di bilancio non consentono di immaginare la sua sostituzione a nuovo ed a breve. Si tratta quindi di definire, per ora, una soluzione transitoria di sostituzione di DL_PG con uno degli altri server già esistenti in modo tale da migliorarne l'operatività funzionale in termini di risorse macchina e di performance, rimandando al 2005 eventuali strategie di risoluzione definitiva. Il candidato migliore per effettuare tale operazione è l'ex S_DG_PUBLIC, che, pur



essendo fuori garanzia da ormai 6 mesi, ha una dotazione tecnologica sia quantitativa che qualitativa (la motherboard è stata sostituita nel luglio 2002) che presenta ampi margini di sicurezza nel breve/medio periodo.

Sintesi Riepilogativa FASE I

L'assetto complessivo risultante è quello riportato nella precedente figura 2. I dati di sintesi sono riportati nelle schede successive.

FASE I: inizio 01/10/2004 - termine 31/12/2004.

Scheda degli interventi previsti:

TERNI

- 1) – acquisizione di un nuovo S_TR_FS cluster server;
- 2) – migrazione da S_TR_FS vecchio a cluster nuovo con persistenza di tutte le caratteristiche (di dominio, funzionali ed applicative);
- 3) – recupero di n. 3 dischi da 18 Gb;
- 4) – rottamazione del residuo del server obsoleto.

PERUGIA

- 5) – disattivazione delle funzionalità di S_DG_PUBLIC (già effettuata);
- 6) – migrazione del file system "Arpa" di DL_PG (7,2 Gb) in S_DG_FS;
- 7) - backup delle componenti database e applicative LIMS e FATTURAZIONE;
- 8) – degrado del ruolo di DL_PG: da Domain Controller a Server Membro, con contestuale soppressione del dominio child labpg.arpa.umbria.it;
- 9) – recupero di n. 2 (due) dischi da 18 Gb da DL_PG ed installazione in S_DG_PUBLIC per un totale di n. 4 dischi da 18 Gb;
- 10) – creazione RAID5 con 3 dei dischi precedenti e di una unità Hot Spare con il quinto;
- 11) – formattazione, installazione OS Windows 2000 svr SP4 e configurazione come Server Membro di arpa con il nome S_PG_LIMS;
- 12) – riconfigurazione servizi di print server;
- 13) - installazione e configurazione SQL Server 2000 SP3 e restore dei databases e delle applicazioni;
- 14) – riconfigurazione dei client con indirizzamento statico;
- 15) – test funzionali e rilascio;
- 16) – rottamazione del residuo del server obsoleto.

L'impatto economico atteso dalla FASE I è riassunto dalla successiva tabella:

APPARATO	SOSTITUZIONE	RECUPERABILITA'	INVESTIMENTI €	LAVORO €
S_TR_FS	Nuovo cluster server	Solo dischi	20.000,00	250,00
DL_PG	Server già esistente	Solo dischi	0,00	250,00

i neoinvestimenti pesano esclusivamente sul polo di Terni, mentre su Perugia i costi riguardano solo il lavoro necessario. Le componenti tecnologiche sono rappresentate da un server già esistente e dal recupero di unità disco dall'apparato più obsoleto.

Scheda dei risultati attesi:

<ul style="list-style-type: none"> - il numero dei server attivi (e da gestire) diminuisce di una unità; - l'obsolescenza complessiva passa dal 65% al 56%; - un server (S_TR_FS) molto obsoleto, molto critico e scarsamente performante, è sostituito da un sistema cluster con ridondanza di risorse di elaborazione: a Terni si elimina il "single point of failure"; - un server (DL_PG) molto obsoleto, molto critico e scarsamente performante, è temporaneamente sostituito con un apparato già esistente, meno obsoleto e molto più performante. La criticità di ruolo funzionale di DL_PG è, inoltre, abbassata attraverso le seguenti azioni: <ul style="list-style-type: none"> a) – soppressione del dominio LABPG, con eliminazione delle funzioni di Domain Controller ed eliminazione dei relativi servizi e protocolli (LDAP, DNS); b) – indirizzamento statico dei Client del Laboratorio di Perugia, con contestuale eliminazione del servizio DHCP. <p>A Perugia il Laboratorio opera, ancorché transitoriamente, con un apparato più stabile, più performante e meno rischioso del precedente. Il miglioramento è ottenuto attraverso la dotazione di risorse macchina ed il simultaneo alleggerimento dei carichi di lavoro. A seguito di tutto ciò, si ritiene che il codice di priorità di intervento possa essere scalato di 3 livelli da Immediato e Medio (vedi precedente Figura 2).</p>

6 – SERVER: FASE II – Medio termine – 31/12/2005

FASE II – Medio termine

Se le azioni di Fase I non sono dirompenti ed hanno lo scopo primario di eliminare le due situazioni a rischio più elevato, nella Fase II si devono assumere decisioni che portano ad una diversa visione architetturelle nell'assetto dei server del SIA ARPA Umbria.

Per comodità descrittiva, la FASE II può essere ulteriormente suddivisa in due sottofasce, coincidenti con i due semestri dell'esercizio 2005.

Gli apparati che vanno da prendere in considerazione nel primo semestre 2005 sono quelli classificati a priorità di intervento **Molto Elevata** (S_DG_MAIL, S_DIPPG_DC e S_DG_AMMINISTRA).

Nel secondo semestre, l'attenzione si focalizzerà sul server terminal (S_TS_PG) e sul server gis (S_DG_GIS), classificati a priorità di intervento rispettivamente **Elevata** e **Media**.

FASE II – Sottofase A – Primo semestre 2005

S_DG_AMMINISTRA: rappresenta, tra le tre situazioni, quella a più elevato coefficiente di rischio: l'indice di obsolescenza (l'apparato era già fuori garanzia alla data della rilevazione) è piuttosto grave ed ha una notevole criticità di ruolo funzionale essendo l'unico server della U.O. Amministrativa. Il modo attraverso cui risolverne le criticità è fortemente condizionato dalle prospettive funzionali che questo apparato è destinato ad assumere per alcune attività a carattere istituzionale: dallo 01 gennaio 2004 le PA hanno l'obbligo di adottare il c.d. "protocollo elettronico" (PE) etichetta sotto la quale si celano, in realtà, ben altre complessità che non quelle apparenti. In estrema sintesi, si parte dalla protocollazione elettronica e si arriva ad un sistema di archiviazione elettronica e gestione delle procedure amministrative, passando attraverso un motore per la gestione documentale ed un motore per la gestione del flusso di lavoro (workflow). Rispetto a tali scenari, ARPA, una volta che abbia definito e ben chiaro un proprio modello organizzativo nel merito di tali funzioni, può adottare soluzioni alternative che vanno dall'outsourcing completo alla soluzione completamente on site, verso la quale pare ci sia stia orientando.

Rimandando ad altro e apposito studio la eventuale swat analysis sui diversi modelli possibili, e dando provvisoriamente per buona la indicazione "on site", va tenuto presente che la potenziale implementazione del PE produce un impatto ragguardevole nei confronti del SIA. Questo impatto si esplica a carico delle componenti client e soprattutto di quelle server, oggetto del presente studio.

I requisiti server essenziali possono essere schematizzati così:

a) – persistenza e continuità nella erogazione dei servizi: il sistema tollera meno di altri interruzioni o crash, pena la paralisi della funzione a meno di non sopperirvi in via tradizionale, soluzione tampone tanto più grave quanto più il sistema è distribuito;

b) - dimensioni molto consistenti dello storage: l'archiviazione elettronica dei documenti produce la necessità di disporre di adeguate memorie di massa per lo stoccaggio degli archivi in linea e per i consolidamenti off line su supporti esterni.

Nella ipotesi di sostituzione di S_DG_AMMINISTRA e tenendo conto dei requisiti appena esposti, si rinvergono motivazioni più che sufficienti per postulare l'adozione, dopo Terni, di una ulteriore unità cluster.

S_DG_MAIL: si tratta di un apparato che non presenta una obsolescenza drammatica (è in garanzia fino al dicembre 2004), ma che sconta una estrema criticità di ruolo funzionale essendo da un lato il motore di posta elettronica di tutta l'Agenzia e dall'altro il domain controller secondario del dominio ARPA. Uno dei problemi maggiori di questo server è senza dubbio rappresentato dal tasso di saturazione della memoria di massa, vicino, al momento della rilevazione, al 90% (88,43%). Lo storage presentava una capacità residua di poco più di 8 Gb su 72 iniziali.

L'ipotesi di intervento è quella di separarne le componenti di dominio ed applicative (motore Exchange svr 2000) migrandole sul già esistente S_DG_CONTROL, da quelle di repository (mailbox e cartelle pubbliche di Exchange), facendole confluire su un apparato di storage esterno da utilizzare in modo generalizzato come file system e Exchange mailbox repository.

S_DIPPG_DC: in termini di obsolescenza la situazione è molto simile a quella vista in precedenza (termine garanzia dicembre 2004). La criticità di ruolo è determinata dal fatto di essere il domain controller di un dominio child (dippg.arpa.umbria.it) e di disimpegnare tutta una serie di servizi di sistema (DNS e DHCP tra gli altri). Sotto il

profilo tecnologico, manifesta una dotazione di risorse piuttosto esigua. La occupazione della memoria di massa è prossima al 77%.

La strategia di azione non è dissimile da quella già adottata per DL_PG:

- eliminazione del dominio dippg.arpa.umbria.it;
- degrado del server da DC a server membro;
- spostamento delle componenti file system su apparato esterno;
- soppressione dei servizi server DNS e DHCP con passaggio ad indirizzamento statico sui client.

NAS: si è parlato della possibile adozione di un apparato esterno da utilizzare come storage per finalità generali. La tecnologia cui ci si riferisce è nota in letteratura come Network Attached Storage o NAS. L'adozione di un NAS presenta, tra gli altri, un evidente punto di forza di carattere economico: secondo un recente studio di McKinsey Company/ Merryl Linch, a parità di altre condizioni ed in termini di TCO, 1

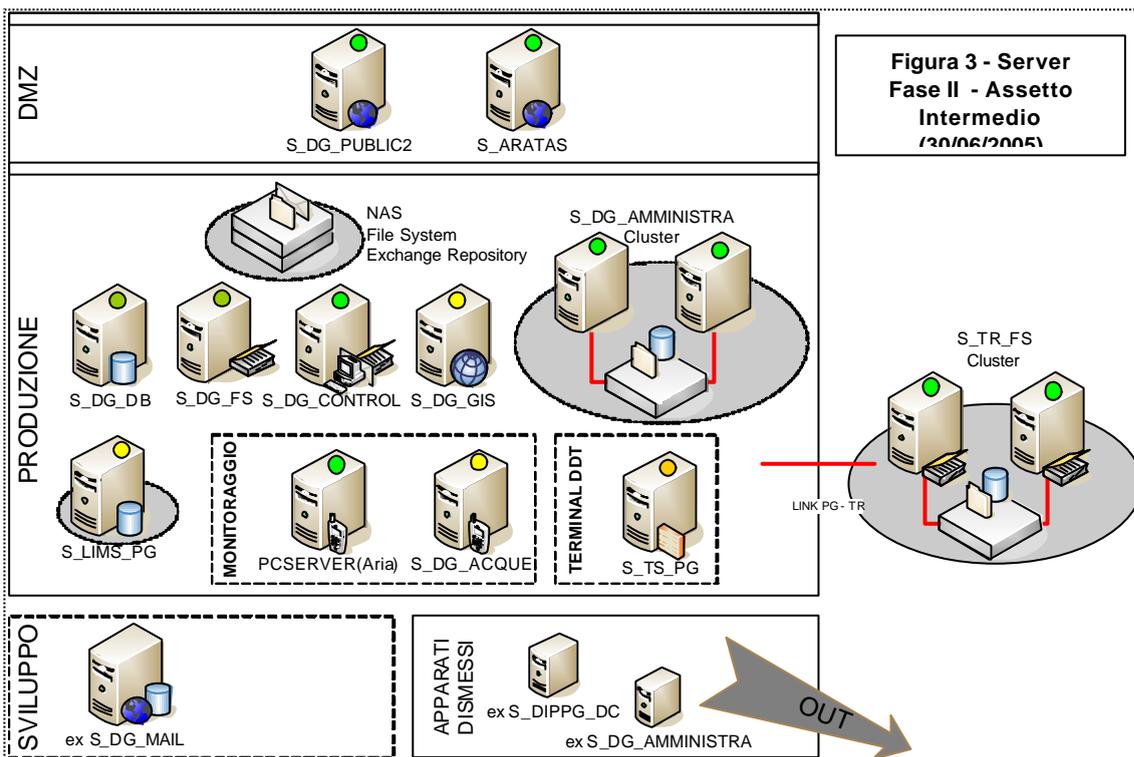


Figura 3 - Server Fase II - Assetto Intermedio
/20/06/2005

Mbyte di spazio costa \$ 0,35 meno della metà (\$ 0,84) del tradizionale sistema di memoria di massa server (noto anche come DAS o Directly Attached Storage). L'acquisizione di questa componente, con un dimensionamento di 1 TeraByte, consente quindi in prospettiva un risparmio netto di oltre 500.000,00.

L'adozione di tale apparato consente di centralizzare tutte le funzioni ed i servizi file system dell'intero SIA (ad esclusione di quelli di Terni), con accorpamento delle varie porzioni in cui originariamente era stato frammentato (S_DG_FS, S_DIPPG_DC, DL_PG), nonché del repository di Exchange (S_DG_MAIL).

DISMISSIONI: dalle azioni su descritte residuano n. 3 (tre) apparati server. Uno di questi (ex S_DG_MAIL), opportunamente ripopolato e rigenerato, può essere riciclato creando una zona di SVILUPPO e STAGE nell'ambito del parco server. Gli altri due possono essere completamente dimessi e, previo recupero dei dischi, rottamati.

RIORGANIZZAZIONE ARCHITETTURA SERVER: come si nota dalla precedente figura 3, l'assetto strutturale del parco server inizia a mostrare segni di evidente cambiamento. Intanto si individua una zona di macchine in PRODUZIONE, ovvero quelle che erogano servizi effettivi, distinta da una zona di apparati in SVILUPPO. L'area sviluppo presenta un server recuperato (ex S_DG_MAIL) che è utilizzato per testare applicazioni e database prima di passarli in produzione. Questa politica consente di ridurre il costo complessivo di gestione/amministrazione del sistema nel seguente modo:

- gli apparati in produzione non possono più essere utilizzati a fini di sviluppo e test, risparmiando risorse e diminuendo i rischi di malfunzionamento da installazioni/configurazioni non propriamente corrette e di degrado delle performance;
- l'amministrazione (ad esempio, la esecuzione dei backup o dei salvataggi in generale) dei server in sviluppo e test è in buona parte lasciata alla responsabilità



applicativi. Il ruolo è quello, come già detto, di server terminal a disposizione di una serie di utenti remoti collocati presso i DDT dei due dipartimenti provinciali. Ovviamente, il crash server comporta la interruzione dei servizi che sono disimpegnati verso i DDT. S_TS_PG, in quanto server terminal, risulta di difficile consolidamento e/o eliminazione: pertanto ne va postulata la sopravvivenza. Il termine garanzia è approssimativamente a dicembre 2004. Il carico attuale di lavoro non è tale da giustificare upgrade significativi. Semmai si può immaginare di aumentarne la prestazioni e sicurezza, e ridurre gli eventuali costi/disservizi da disk failure, aggiungendo ai due dischi presenti in RAID 1 un terzo da configurare in RAID 5 ed un quarto, da rinvenire entrambi tra quelli recuperati dalle dismissioni precedenti, in configurazione hot spare. Il risultato atteso è quello di diminuire il livello di attenzione da **Elevata** a **Media**.

S_DG_GIS: il GIS server disimpegna servizi essenzialmente di tipo file system. A quanto è stato possibile appurare, infatti, la maggior parte delle componenti applicative di produzione sono client side (piattaforme ESRI: ARCGIS, ARCMAP, ecc...) mentre quelle di pubblicazione della cartografia (AUTODESK: MapGuide) sono collocate sugli http server posti in DMZ (S_DG_PUBLIC2 e S_DG_ARATAS). Inoltre S_DG_GIS è fuori garanzia da settembre 2004. Tenuto conto delle componenti di ruolo espletate da tale macchina (quasi esclusivamente file system: ortofoto, cartografia di base, shape file, ecc...) la soluzione più logica sembrerebbe quella di procedere a dismissione del server, portando il numero complessivo di apparati da gestire a 11, con contestuale recupero dischi e confluenza delle componenti GIS file system sul NAS già acquisito nella FASE II – Sottofase A (primo semestre 2005).

Sintesi Riepilogativa FASE II

L'assetto complessivo risultante è quello riportato nella precedente figura 4. I dati di sintesi sono riportati nelle schede successive.

FASE II: inizio 01/01/2005 - termine 31/12/2005.
--

Scheda degli interventi previsti:

Sottofase A (gennaio – giugno 2005)
--

1) – acquisizione di un Cluster server per la U.O. Amministrativa;
--

- 2) – installazione delle componenti applicative del PE sul nuovo Cluster;
 - 3) - migrazione dei servizi e delle applicazioni di S_DG_AMMINISTRA sul nuovo Cluster;
 - 4) – recupero di n. 2 (due) dischi da 18 Gb da S_DG_AMMINISTRA e dismissione del vecchio server;
 - 5) – acquisizione di un apparato NAS unico per il polo perugino del SIA (Terni escluso);
 - 6) – migrazione su NAS del file system utente da S_DG_FS;
 - 7) – migrazione su NAS del file system utente da S_DIPPG_DC;
 - 8) – degrado del ruolo di S_DIPPG_DC con contestuale soppressione del dominio child dippg.arpa.umbria.it;
 - 9) – recupero di n. 2 (due) dischi da 36 Gb da S_DIPPG_DC e dismissione del vecchio server;
 - 10) - promozione di S_DG_CONTROL da server membro a DC di ARPA;
 - 11) - migrazione su S_DG_CONTROL del motore applicativo di Exchange da S_DG_MAIL;
 - 12) - migrazione su NAS del Repository di Exchange;
 - 13) – installazione su S_DG_MAIL di n. 2 (due) dischi da 36 Gbyte recuperati, per un totale di n. 5 (cinque) dischi in raid 5 (144 Gbyte utili);
 - 14) - formattazione, installazione OS Windows 2000 svr SP4 e configurazione come Server Membro di arpa con il nome S_DG_SVILUPPO;
- Sottofase B** (luglio – dicembre 2005)
- 15) – installazione di n. 2 dischi da 18 Gbyte, recuperati da S_DG_AMMINISTRA, su S_TS_PG;
 - 16) – riconfigurazione dell'apparato in RAID 5 con n. 3 dischi da 18 (36 Gbyte utili) ed 1 in Hot Spare;
 - 17) – migrazione del GIS repository da S_DG_GIS a NAS;
 - 18) – recupero di n. 3 dischi da 36 Gbyte da S_DG_GIS e dismissione dell'apparato.

L'impatto economico previsto per la FASE II è riassunto dalla successiva tabella:

APPARATO	SOSTITUZIONE	RECUPERO	INVESTIMENTI €	LAVORO €
S_DG_AMMINISTRA	Nuovo cluster		15.000,00	3.000,00
S_DG_AMMINISTRA old		Solo dischi	0,00	0,00
NAS	Nuovo apparato		10.000,00	1.000,00

S_DIPPG_DC	No	Solo dischi	0,00	125,00
S_DG_GIS	No	Solo dischi	0,00	125,00
S_DG_MAIL	No	Si (S_DG_SVILUPPO)	0,00	125,00
S_DG_CONTROL	No	Tal quale	0,00	250,00
TOTALE			25.000,00	4.625,00

Scheda dei risultati attesi:

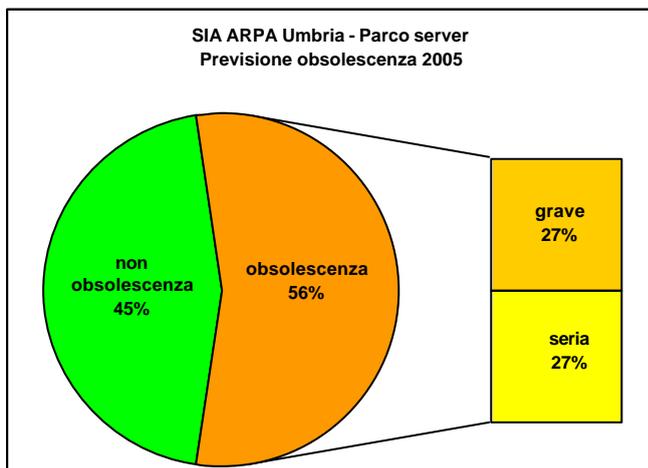
- il numero dei server attivi (e da gestire) diminuisce di altre due unità nette, portando il totale da 14 a 11;
- gli apparati più obsolescenti sono stati dismessi, recuperando i dischi;
- il migliore tra gli apparati obsoleti è degradato in zona sviluppo (diversa dalla produzione) e la sua amministrazione è a carico degli specialisti che lo utilizzano;
- la U.O. Amministrativa, anche in vista della adozione del sistema di protocollo elettronico, si trova ad operare con molti gradi di sicurezza in più e senza **“single point of failure”**, essendo dotata di un sistema cluster con ridondanza di risorse di elaborazione;
- tutti i servizi file system utente e repository (posta elettronica e GIS) sono centralizzati su un apparato NAS, il cui TCO per Mbyte (0,35 \$) è meno della metà di un equivalente DAS (0,84 \$);
- il sistema complessivamente risulta semplificato anche come architettura logica attraverso le seguenti azioni:
 - a) – soppressione del dominio DIPPG, con eliminazione delle funzioni di Domain Controller ed eliminazione dei relativi servizi e protocolli (LDAP, DNS);
 - b) – indirizzamento statico dei Client del Dipartimento di Perugia, con contestuale eliminazione del servizio DHCP.

7 – SERVER: ASSETTO PREVISTO AL TERMINE FASE II

I server che non sono stati oggetto di interventi durante le due fasi precedenti ovviamente avranno continuato ad accumulare obsolescenza. Al termine della fase 2 (31/12/2005) il nuovo quadro dovrebbe essere il seguente:

Tabella 5 – Server – Obsolescenza prevista al 31/12/2005					
NOMENetBios	IP	DATA VENDITA	TERMINE GARANZIA	DATA BIOS	INDICE SINTETICO (decr)
S_PG_LIMS	192.168.1.5	10/05/2001	10/05/2004	17/07/2002	1
S_DG_ACQUE	192.168.1.2	21/12/2001	21/12/2004	15/10/2001	1
S_TS_PG	192.168.2.9	21/12/2001	21/12/2004	28/12/2001	1
PCSERVER	192.168.168.168	17/05/2002	17/05/2005	01/05/2002	2
S_DG_FS	192.168.1.1	31/10/2002	31/10/2005	31/07/2002	2
S_DG_CONTROL	192.168.1.7	13/12/2002	13/12/2005	13/12/2002	2
S_DG_DB	192.168.1.9	25/07/2003	25/07/2006	25/07/2003	3
S_DG_PUBLIC2	192.168.253.1	29/10/2003	29/10/2006	02/09/2003	3
S_DG_ARATAS	192.168.1.4	31/07/2004	31/07/2007		3
S_TR_DC	192.168.3.0		31/12/2007		3
S_DG_AMMINISTRA	192.168.1.0		30/06/2008		3

Nel biennio che rappresenta la terza ed ultima fase del presente piano andranno presi



in considerazione i problemi di obsolescenza rappresentati nella tabella 5, proseguendo nel processo di consolidamento e convergenza intrapreso durante le prime due fasi di azione. Come si può notare dal grafico di obsolescenza riportato a lato, si riduce di un 9% la obsolescenza complessiva del parco server e

scompare completamente la obsolescenza molto grave.

8 – SERVER: FASE III – Lungo termine – 31/12/2007

La pianificazione a lungo termine, in ICT (Information Communication Technology) risente necessariamente di variabili esterne destinate a giocare ruoli difficilmente prevedibili: la velocità con cui le tecnologie e gli standard evolvono in questi settori produttivi rende piuttosto problematico immaginare quali potranno essere i riferimenti tecnici e di mercato che di qui a due anni sarà necessario considerare. Tutte le argomentazioni di seguito condotte, pertanto, andranno considerate “rebus sic stantibus” e potranno essere suscettibili di modifiche anche sostanziali nel momento in cui si tratterà di procedere concretamente con l’attuazione degli interventi.

Obiettivo primario della terza fase del piano server potrà consistere nel consolidamento della zona di produzione dedicata alla U.O. Tecnica ed ai servizi generali di sistema.

S_DG_TECNICA: azione centrale di questa strategia è rappresentata dalla acquisizione di un secondo cluster (S_DG_TECNICA) nel quale si concentrano le funzioni ed i servizi precedentemente svolti da 3 distinti apparati (S_DG_FS, S_DG_CONTROL e S_DG_DB).

Il nuovo cluster eredita:

- da S_DG_FS i ruoli di:

- DC principale, svolgendo le c.d. Single Master Operations (SMO);
- DNS primario di tutto il dominio arpa.umbria.it;

- da S_DG_CONTROL:

- il motore di posta elettronica, implementando le componenti applicative di MS Exchange;
- le applicazioni di gestione e monitoraggio del sistema e della rete;

- da S_DG_DB:

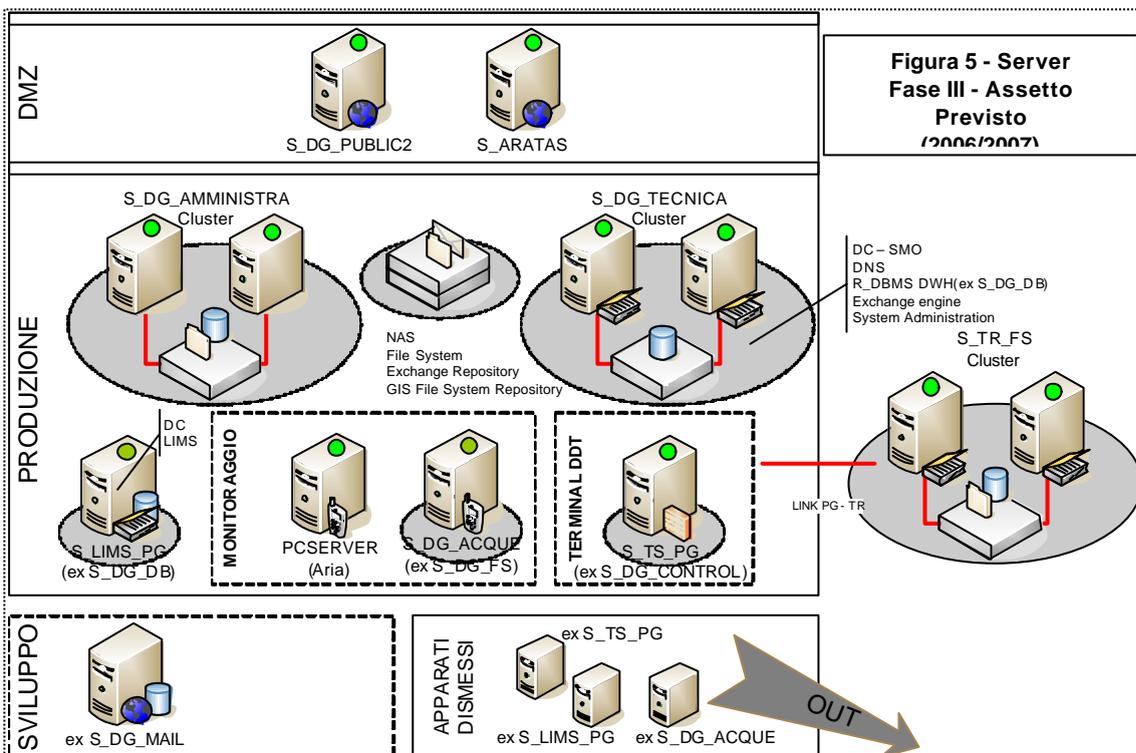
- i ruoli e le funzioni di database e datawarehouse server.

I tre server rimpiazzati da S_DG_TECNICA, a loro volta, possono essere riutilizzati in sostituzione di altri apparati più obsoleti (S_DG_ACQUE, S_TS_PG, S_PG_LIMS) che saranno definitivamente dismessi dal sistema, previo recupero dei dischi.

S_PG_LIMS: come si ricorderà, questo server era stato recuperato da un apparato preesistente per tamponare rapidamente, ed a basso costo, una situazione di emergenza. S_DG_DB, apparato decisamente con buone prospettive di performance nel periodo considerato, sostituisce S_PG_LIMS. Oltre ad assumere questo ruolo funzionale e tenuto conto che le risorse macchina sono più che sufficienti a disimpegnare anche questa funzione, diventa anche Domain Controller secondario (o di backup) del dominio ARPA, in cui sarebbe altrimenti presente un unico DC (S_DG_TECNICA).

S_TS_PG: il server terminal dei DDT può essere efficacemente rimpiazzato da S_DG_CONTROL. Le migliori risorse macchina dovrebbero decisamente incrementarne le performance mentre lo storage di maggiore capacità consente di ampliarne, in prospettiva, funzioni e applicazioni.

S_DG_ACQUE: il server di monitoraggio delle acque, che sarà stato nel frattempo popolato di ulteriori moli di dati, sarà sostituito da S_DG_FS.



Sintesi Riepilogativa FASE III

L'assetto potenziale del parco server 2006/2007 è riportato nella precedente figura 5. I dati di sintesi sono riportati nelle schede successive.

FASE III: inizio 01/01/2006 - termine 31/12/2007.

Scheda degli interventi previsti:

S_DG_TECNICA

- 1) – acquisizione di un Cluster server per la U.O. Tecnica;
- 2) – installazione OS e configurazione di S_DG_TECNICA come Domain Controller di ARPA;
- 3) – trasferimento dei ruoli SMO (Single Master Operation) da S_DG_FS a S_DG_TECNICA;
- 4) - migrazione di altri servizi (DNS, ecc...) e applicazioni (antivirus, ecc...) da S_DG_FS a S_DG_TECNICA;
- 5) – migrazione dei servizi R_DBMS, dei database SQL Server e delle applicazioni DWH da S_DG_DB a S_DG_TECNICA;
- 6) - migrazione dei servizi e applicazioni (Exchange engine e antivirus, system e network administration, Veritas backup, ecc...) da S_DG_CONTROL a S_DG_TECNICA;
- 7) – consolidamento e test funzionali di S_DG_TECNICA;

S_PG_LIMS

- 8) – refresh di S_DG_DB e promozione a Controller secondario (o di backup) del dominio ARPA;
- 9) - riconfigurazione di S_DG_DB come nuovo LIMS server del laboratorio di Perugia;
- 10) – migrazione dei servizi e applicazioni da S_PG_LIMS a S_DG_DB;
- 11) – ridenominazione di S_DG_DB come S_PG_LIMS;
- 12) - recupero di n. 4 (quattro) dischi da 18 Gb dall'ex S_PG_LIMS e dismissione del vecchio server;

S_TS_PG

- 13) – degrado da DC a server membro e refresh di S_DG_CONTROL;
- 14) - riconfigurazione di S_DG_CONTROL come nuovo server terminal per tutti i Distretti del Territorio ARPA;
- 15) – migrazione dei servizi e applicazioni da S_TS_PG a S_DG_CONTROL;
- 16) – ridenominazione di S_DG_CONTROL come S_TS_PG;

17) - recupero di n. 2 (due) dischi da 18 Gb dall'ex S_TS_PG e dismissione del vecchio server;

S_DG_ACQUE

18) – degrado da DC a server membro e refresh di S_DG_FS;

19) - riconfigurazione di S_DG_FS come nuovo server per l'acquisizione dei dati dalla rete di monitoraggio ARPA;

20) – migrazione dei servizi e applicazioni da S_DG_ACQUE a S_DG_FS;

21) – ridenominazione di S_DG_FS a S_DG_ACQUE;

22) - recupero di n. 2 (due) dischi da 18 Gb dall'ex S_DG_ACQUE e dismissione del vecchio server;

L'impatto economico previsto per la FASE III è riassunto dalla successiva tabella:

APPARATO	SOSTITUZIONE	RECUPERO	INVESTIMENTI €	LAVORO €
S_DG_TECNICA	Nuovo cluster		15.000,00	1.000,00
S_DG_DB	Migrato	Si (S_PG_LIMS)	0,00	250,00
S_DG_CONTROL	Migrato	Si (S_TS_PG)	0,00	250,00
S_DG_FS	Migrato	Si (S_DG_ACQUE)	0,00	500,00
S_PG_LIMS	Si con vecchio	Solo Dischi	0,00	0,00
S_TS_PG	Si con vecchio	Solo Dischi	0,00	0,00
S_DG_ACQUE	Si con vecchio	Solo Dischi	0,00	0,00
TOTALE			15.000,00	2.000,00

Scheda dei risultati attesi:

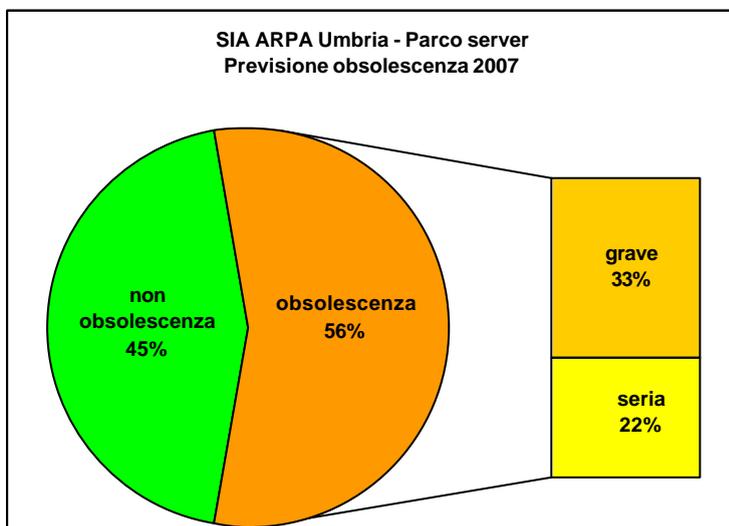
- il numero dei server attivi (e da gestire) diminuisce di altre due unità nette, portando il totale da 11 a 9;
- si produce un ulteriore consolidamento nell'assetto, accorpando i ruoli di tre server in un unico cluster di nuova acquisizione per la U.O. Tecnica;
- gli apparati sostituiti dal cluster vanno in sostituzione di altrettanti con un grado di obsolescenza maggiore;
- i tre apparati più obsolescenti sono dismessi, recuperando i dischi (8 x 18 Gb);
- la U.O. Tecnica si trova ad operare con molti gradi di sicurezza in più e senza **"single point of failure"**, essendo dotata di un sistema cluster con ridondanza di risorse di elaborazione;

9 – SERVER: ASSETTO PREVISTO AL TERMINE FASE III

Le considerazioni prodotte al termine della fase II in termini di obsolescenza e assetti complessivi vanno, a fortiori, riverificate al termine della fase III. Se si tiene conto del fatto: server che non sono stati oggetto di interventi durante le due fasi precedenti ovviamente avranno continuato ad accumulare obsolescenza. Al termine della fase 3 (31/12/2007) il quadro dovrebbe essere il seguente:

Tabella 6 – Server – Obsolescenza prevista al 31/12/2007					
NOMENetBios	IP	DATA VENDITA	TERMINE GARANZIA	DATA BIOS	INDICE SINTETICO (decr)
PCSERVER	192.168.168.168	17/05/2002	17/05/2005	01/05/2002	1
S_DG_ACQUE	192.168.1.1	31/10/2002	31/10/2005	31/07/2002	2
S_TS_PG	192.168.1.7	13/12/2002	13/12/2005	13/12/2002	1
S_PG_LIMS	192.168.1.9	25/07/2003	25/07/2006	25/07/2003	2
S_DG_PUBLIC2	192.168.253.1	29/10/2003	29/10/2006	02/09/2003	2
S_DG_ARATAS	192.168.1.4	31/07/2004	31/07/2007		3
S_TR_DC	192.168.3.0		31/12/2007		3
S_DG_AMMINISTRA	192.168.1.0		30/06/2008		3
S_DG_TECNICA	192.168.1.0		31/12/2009		3

Come si può notare dal grafico a lato, la stima del livello di obsolescenza complessiva



rimane stabile rispetto la precedente di fine 2005 (56%), anche se si assiste ad un apparente disequilibrio della composizione interna (la grave risale al 33% contro il 27% del 2005). Va però considerato che, se si ricordano i parametri individuati nella analisi ricognitiva iniziale, la obsolescenza pura, di per

sé, non è indicativa rispetto la determinazione della priorità di intervento, sulla quale incidono anche le risorse tecnologiche e, soprattutto, la criticità funzionale. Se si osserva la tabella 6, si noterà che gli apparati più obsoletti sono, questa volta, dedicati a ruoli di sistema a bassa o bassissima criticità, mentre le attività

funzionalmente più rilevanti sono assunte da apparati, oltre che nuovi, in configurazione architetturale cluster estremamente sicura.

10 – SERVER QUADRO RIEPILOGATIVO FINALE

Al termine del percorso inerente il piano triennale sul parco server, può essere utile disporre di elementi di sintesi che consentano di trarre rapidamente valutazioni al fine di apportare eventuali correttivi.

La successiva tabella sintetizza alcuni elementi salienti inerenti il medesimo piano.

Tabella 7 – Server – Piano triennale – Sintesi tecnico economica						
FASE	TERMINE	DURATA MESI	APPARATI N. FINALE	GRADO % DI OBSOLESCENZA	COSTI €	
					INVESTIMENTI	LAVORO
0	30/09/2004		15 (+1)	65		
I	31/12/2004	3	14 (+1)	56	20.000,00	500,00
II	31/12/2005	12	11	56	25.000,00	4.625,00
III	31/12/2007	24	9	56	15.000,00	2.000,00
TOTALE		39			60.000,00	7.125,00

Lo scenario può essere analizzato anche in termini di **SWAT Analysis**. Sotto il profilo più strettamente strategico, i **punti di forza** di questa impostazione sono così rappresentabili:

a) - DIMINUIZIONE DEL TCO (Total Cost of Ownership o Costo Complessivo di Possesso):

- il numero complessivo degli apparati da gestire scende da 16 a 9 con una riduzione netta del 43,75%;

- la obsolescenza complessiva è ridotta di 9 punti percentuali già a partire dalla prima fase. Come ampiamente riportato in letteratura, del resto, è buona norma non annullare completamente la obsolescenza ma mantenerla attorno al 50% - 60% in modo tale da poter diluire nel tempo gli investimenti conseguenti al rinnovo del parco macchine. Peraltro, i dati riportati nel presente studio dimostrano che, dove applicata, questa regola produce effetti sensibili: a fronte di un investito complessivo stimabile tra i 130 ed i 140 mila €, il parco macchine si riesce a rinnovare con un reinvestimento di circa 23 mila €/anno in tre anni;

- la complessità del sistema, ed il correlativo costo di gestione, diminuisce: da una architettura a 4 domini si passa ad una architettura a soli due domini, con la soppressione di altrettanti servizi;

b) – INCREMENTO DELLA SICUREZZA E DELLA CONTINUITA' DI SISTEMA: il rinnovo, come sopra descritto, del parco server non è effettuato in termini di mera sostituzione di apparati e servizi ma, attraverso una graduale e progressiva politica di consolidamento e concentrazione, i servizi più mission critical sono allocati su piattaforme c.d. Cluster, di nuova concezione ed a basso costo, in cui, oltre alla ridondanza dei sottosistemi di storage (la rottura di dischi non è più evento critico), si assiste alla compresenza di sottosistemi computazionali duplicati: in un cluster anche rotture o crash prima bloccanti (CPU, Motherboard, Controller, ecc...) non producono l'arresto del sistema, che continua ad operare come di norma senza disagio o disservizio per gli utenti;

c) – RAZIONALIZZAZIONE ED AUMENTO DELLA STABILITA' DI SISTEMA: l'attuazione del piano consente di creare una "area sviluppo" separata dalla "area di produzione": si evita in tal modo la possibilità concreta di utilizzare macchine destinate alla erogazione di servizi effettivi come macchine di test, pessima abitudine che spesso è foriera di malfunzionamenti o instabilità dovuti ai più svariati fattori (installazione di oggetti ed applicazioni non sicure, riconfigurazioni di servizi, ecc...).

Esistono ovviamente anche **debolezze** nel panorama sin qui disegnato ovvero:

a) – impossibilità di prevedere standard di fatto e commerciali con un traguardo di tre anni in ICT, come già spiegato in precedenza;

b) – decremento della performance di rete: l'ambito interessato è quello della LAN di sede di via Pievaiola. La concentrazione ed il consolidamento dei servizi server su un minor numero di apparati e la allocazione su sistemi NAS di porzioni considerevoli di storage a valenza generale determina una inevitabile insufficienza quanto meno nelle modalità con cui gli apparati attivi (switch) sinora presenti sono reciprocamente interconnessi. Ulteriori dettagli inerenti questo aspetto sono trattati nel capitolo successivo "apparati attivi e rete".

Le **criticità** insite nello scenario di azione esulano dal campo più strettamente tecnologico per riverberarsi su quello organizzativo: in altri termini, occorre che la strategia tecnica sia adeguatamente e puntualmente accompagnata da azioni miranti

a definire le c.d. "politiche di sistema" che si traducono sia in protocolli di comportamento tecnici che – non in tutti i casi - in protocolli di comportamento da comunicare o, a volte, da imporre agli utenti del sistema.

A titolo esemplificativo, ma non esaustivo, la razionalizzazione del sistema imporrà almeno:

- la definizione e l'adozione di policies sullo storage utente in termini sia di file system che di mailbox: dovranno essere definite quote massime individuali di spazio occupabile da ciascun utente sul NAS;
- la definizione e l'adozione di politiche più restrittive di sicurezza (password, gestione utenti temporanei, ecc...);
- la definizione di politiche di gestione differenziata degli apparati in area sviluppo e produzione;
- la ridefinizione di politiche di backup generale.

APPARATI ATTIVI E RETE

12 – LAN DI SEDE CENTRALE

Analisi e Criticità

Il consolidamento dell'assetto server determina la necessità di alcune azioni a carico essenzialmente del segmento LAN (local area network) della rete di agenzia. Questo ambito è ormai presente, ancorché con soluzioni tecnologiche differenti, in ogni sede fisica.

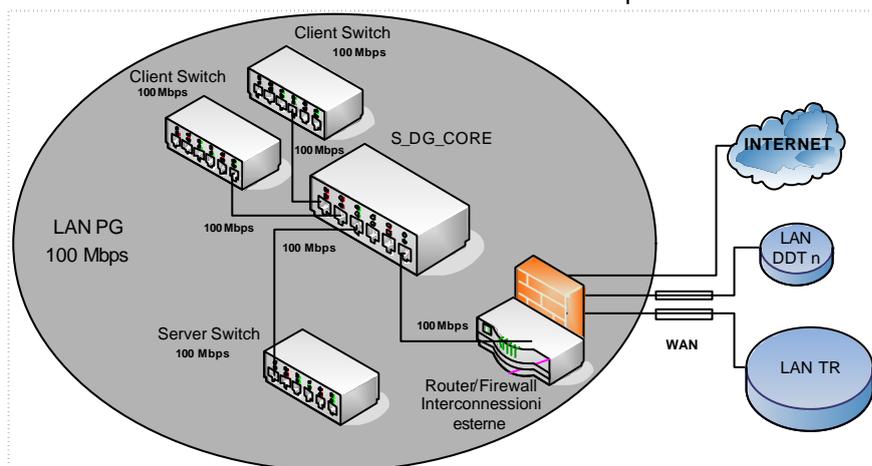
In termini molto schematici, e per complessità decrescente, le varie articolazioni da considerare sono quelle dello schema seguente:

- LAN via Pievaiola Perugia (per comodità LAN PG);
- LAN via Cesi Terni (LAN TR);
- LAN degli otto Distretti del Territorio (LAN DDT).

Il feed-back atteso dalla attuazione del piano server si produce ovviamente a carico del primo degli ambiti: LAN PG, che rappresenta il centro stella dell'intero sistema e, come tale, è quello su cui sono allocati tutti i servizi server – eccettuato il DC/Cluster di Terni - nonché la maggior parte delle interconnessioni da/verso Internet (pubblica e in VPN).

La criticità determinata, in linea teorica, dal consolidamento server si produce a carico degli apparati attivi (switch) che interconnettono i vari elementi della LAN. Nelle condizioni attuali, la LAN PG è in standard UTP CAT5 E con velocità di 100 Mbps. L'architettura del sistema, riportata nello schema successivo, prevede uno (o più) switch di piano che connettono i client dislocati nei vari uffici più uno switch che collega i server.

La interconnessione switch client e switch server è mediata da un ulteriore apparato (switch IP layer 3) che si comporta come router



interno tra le varie sottoreti in cui è articolato il sistema. Sullo stesso switch IP layer 3 (S_DG_CORE) sono poi attestate tutte le connessioni che collegano la LAN PG al

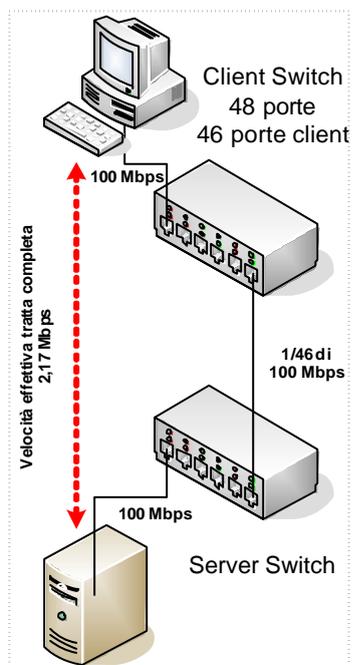
resto del sistema (firewall Internet, connessioni VPN dai DDT, connessione LAN PG – LAN TR, ecc...). I collegamenti tra computer (server e client) e switch sono a 100 Mbps come pure le attestazioni c.d. interlink (collegamenti tra apparati attivi: switch con switch, switch con router, ecc...). In queste condizioni, un ipotetico client che si collega ad un dato server attraverso la catena di apparati appena descritta spunta una velocità teorica che dipende dai seguenti fattori:

- la velocità nominale del collegamento tra client e switch;
- la densità di porte dell'apparato attivo di prima attestazione;
- la numerosità probabile di computer connessi al medesimo apparato di prima attestazione nello stesso istante di tempo;
- la velocità di collegamento interlink tra l'apparato di prima attestazione e quelli a valle.

Si simuli ora un caso reale con i seguenti dati:

- – i collegamenti client switch sono tutti a 100 Mbps;
- – lo switch presenta 48 porte;
- – le porte utili per i client sono 46 e tutti i computer si collegano allo switch nello stesso istante di tempo;
- – la velocità di collegamento interlink è di 100 Mbps.

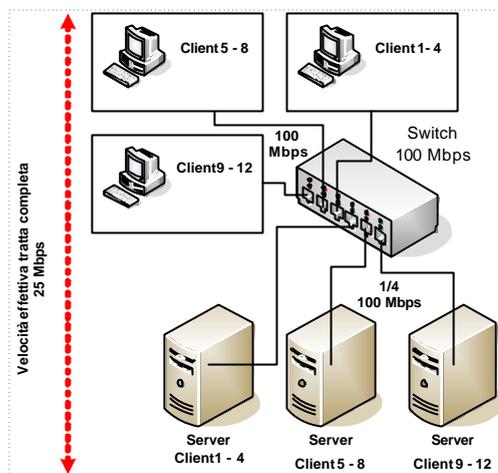
Il risultato è che il client si collega allo switch a 100 Mbps ma dallo switch al server



la velocità scende drammaticamente ad $\frac{1}{46}$ di 100 Mbps cioè a 2,17 Mbps. La velocità effettiva di collegamento è determinata dalla tratta a velocità minore e sarà, in questo caso particolarmente sfortunato, di poco superiore ai 2 Mbps.

Situazione simmetrica e speculare si produce anche a valle della catena. Si ipotizzi un unico apparato attivo switch cui sono connessi contemporaneamente una pluralità di client e di server, tutti a 100 Mbps. La velocità di collegamento c/s dipenderà, in questo caso, dal numero di client che si collegano al medesimo server nello stesso istante di tempo. Se i client sono 12 ed i server 3, supponendo che quattro client alla volta si colleghino ad un server diverso (vedi schema successivo), si avrà che la velocità effettiva di collegamento di ciascun client sarà

1/4 di quella nominale ($100/4 = 25$ Mbps). Se si accorpano i servizi server in un unico computer, la velocità di connessione effettiva client scende ulteriormente ad 1/12 di quella nominale, pari a 8,33 Mbps, visto che tutti i client utilizzano una unica risorsa a 100 Mbps. Questo esempio è piuttosto calzante rispetto al caso concreto che l'Agenzia si trova a dover affrontare con il piano triennale di consolidamento dei server: del resto, risulta intuitivo che se si concentrano più funzioni, precedentemente distribuite tra più server diversi, in un minor numero di risorse, si produce un inevitabile affollamento nell'accesso alle medesime. Alla luce della analisi sin qui condotta, pare inevitabile azzardare le seguenti conclusioni:



- a) - a monte della catena di collegamento LAN PG si crea un problema di affollamento in ingresso determinato dalla numerosità dei client che sono connessi ad uno stesso switch;
- b) - a valle della medesima catena è lecito attendersi un secondo affollamento, causato dalla attuazione del piano di consolidamento server con la progressiva concentrazione di funzioni in un minor numero di apparati;
- c) - i collegamenti interlink tra switch e switch, e tra switch e router, potranno risultare largamente insufficienti rispetto al nuovo scenario LAN che si viene così a creare;
- d) - l'infrastruttura di comunicazione LAN PG va in qualche modo reingegnerizzata.

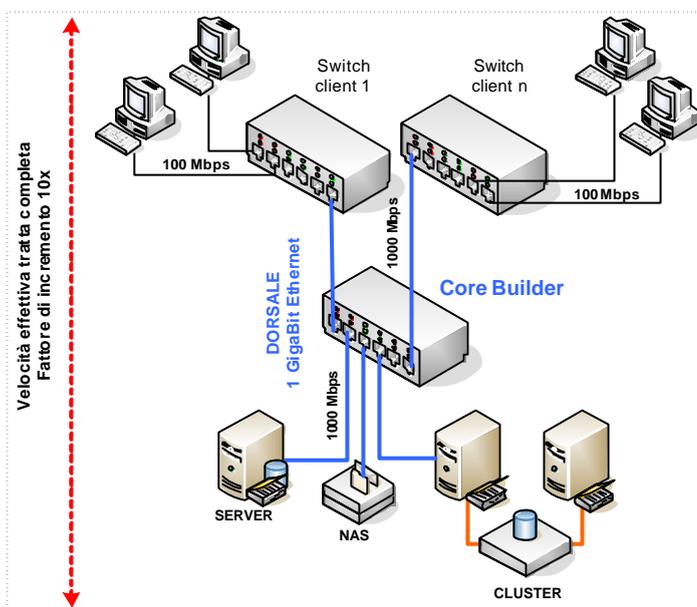
La Reingegnerizzazione della LAN PG

La risoluzione delle criticità riguardanti il segmento LAN della sede centrale (LAN PG), sostanzialmente riconducibili alle insufficienze infrastrutturali attualmente manifestate ed in predicato di ulteriore aggravamento in prospettiva, può essere ricercata ricorrendo alla tecnologia c.d. GigaEthernet. La metafora sottende null'altro che la implementazione sullo standard IEEE 802.3 di velocità pari a 1000 Mbps, con un fattore di incremento 10x rispetto al normale.

L'obiettivo consiste nel valutare una introduzione della GE all'interno di LAN PG in modo parziale e selettivo: un upgrade massivo della intera LAN a 1000 Mbps, oltre

che estremamente dispendioso in termini diretti (si pensi, ad esempio, alla sostituzione di tutte le NIC, o interfacce di rete, client, server e del complesso degli apparati attivi da 100 Mbps a 1 GE), si rivelerebbe anche piuttosto arduo sotto il profilo dello stress organizzativo indotto del lavoro necessario per portare a compimento il processo. In effetti, il problema della necessità, in prospettiva, di maggiore velocità era già stato affrontato da tempo affrontato in termini progettuali e realizzativi: gli apparati attivi di concentrazione dei client e dei server (switch) presenti sono dotati ciascuno di almeno un paio di interfacce o nativamente o facilmente trasformabili in GE. Questa disponibilità di risorse rende possibile disegnare una prospettiva di segmentazione fisica della LAN PG attraverso:

- a) – la acquisizione di un apparato switch IP layer 3 dotato di 24 interfacce native a 1GE da utilizzare come core builder (in sostituzione di S_DG_CORE);
- b) – la creazione di una dorsale di collegamento interswitch ad 1 GE tra gli switch di piano ed il core builder;
- c) – l’attestazione dei server e del NAS a 1GE direttamente sul core builder.



e del NAS a 1GE direttamente sul core builder. Questa operazione è facilitata dal fatto che gli apparati più recenti (HP DL 380 sono) nativamente dotati di 1 o 2 interfacce GE, presente a fortiori come standard su quelli di prossima acquisizione.

L’assetto della infrastruttura LAN PG a seguito della reingegnerizzazione ipotizzata è riportato nello schema sopra. I risultati attesi consistono nell’incremento 10x di velocità sui segmenti più critici della LAN PG (switch interlink e server link) in modo tale da attenuare i problemi di sovraccollamento e conseguente degrado delle performance di rete.

La Stima dei Costi

La reingegnerizzazione della rete locale della sede centrale (LAN PG) può essere realizzata con un certo contenimento degli investimenti e del budget. Innanzi tutto, come già detto, tanto gli apparati attivi quanto la maggior parte dei server presenti presentano già, o possono essere adattati per sopportare, connessioni 1000BaseTx a 1 Gbps. I neoinvestimenti riguardano esclusivamente uno switch IP layer 3 a 24 porte 1000BaseTx da utilizzare come core builder. I costi, pertanto, derivano da:

- adattamenti degli apparati attivi: gli switch Cisco Catalyst della LAN PG hanno ciascuno due slot GBIC (GigaBit Interface Card) che possono ospitare gli omonimi adattatori da terminare con connettori 1000BaseTx. Gli switch 3com delle forniture più recenti, invece, presentano ciascuno nativamente due interfacce 1000BaseTx;
- patch cord 1000BaseTx;
- acquisto di un core builder Cisco Catalyst 3750G-24TS-E;
- lavori specialistici di installazione e configurazione.

TABELLA 8 – STIMA DEI COSTI LAN 2005

APPARATO	AZIONE	INVESTIMENTI €	LAVORO €
Cisco Catalyst 3750G-24TS-E	Acquisto	7.000,00	250,00
Cisco Catalyst 3524, 3550	Upgrade GBIC	4.000,00	1.000,00
Patch Cord	Acquisto	400,00	0,00
TOTALE		11.400,00	1.250,00

13 – WAN DI CONNESSIONE INTERSEDE

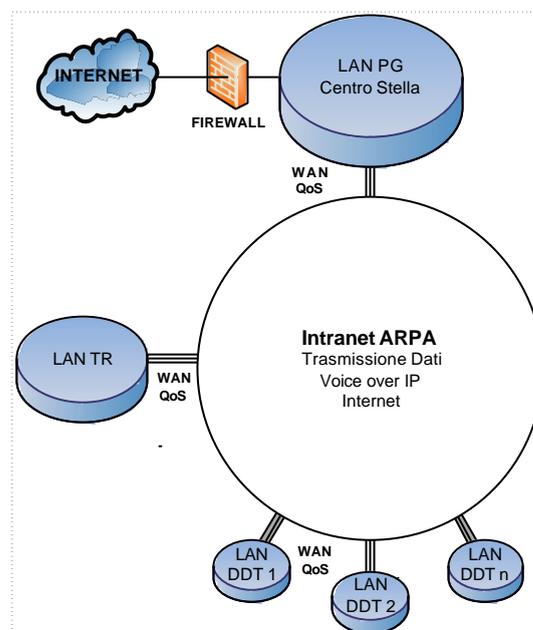
La infrastruttura di comunicazione intersede della Agenzia ricalca quella inizialmente disegnata nel 2000 con alcuni significativi cambiamenti nel frattempo apportati.

La LAN DG, che, come più volte ripetuto, funge da centro stella del sistema è connessa:

- attraverso un link HDSL – HDSL a 1 Mbps mtr alla LAN del Dipartimento di Terni;
- attraverso 7 connessioni ADSL 64/64 Kbps – WLL 1 Mbps alla maggior parte dei DDT;
- attraverso 1 connessione HDSL – WLL alla sede del DDT di Castiglione del Lago.

Questa dislocazione comporta alcune difficoltà di ordine gestionale (ad esempio, generalizzazione delle politiche utente e di sicurezza) e di controllo (ad esempio, monitoraggio sistematico della navigazione Internet Web). Un primo obiettivo che ci si propone di conseguire consiste nella modificazione del modello riorientandosi verso una architettura distribuita monocentrica: il centro stella tende così ad essere l'unico punto da cui sono distribuiti i servizi e le funzionalità di sistema ed applicativi con evidenti vantaggi sotto il profilo della gestione, della sicurezza e del controllo del sistema. Ovviamente questa variazione di schema deve tendere anche a risolvere simultaneamente gli aspetti legati alle insufficienze strutturali già prima evidenziate. Un buon punto di partenza per ridisegnare il network WAN può essere rappresentato dal seguente piano di azione:

- costituzione di una rete Intranet fisica di collegamento tra le varie sedi ARPA;
- utilizzazione di connettività, omogenea e in QoS (Quality of Service), in grado di assicurare, oltre ai servizi di t.d. propriamente detta, sicurezza, stabilità, continuità e performance adeguate anche in relazione a quelli ulteriormente previsti (VoIP, Videoconferenza, Protocollo ed Archivio, ecc...);
- centralizzazione dei servizi di connessione Internet, escludendo accessi autonomi da parte delle sedi periferiche (Terni e DDT) .



Un nodo critico rispetto questa impostazione va ricercato nella c.d. taratura del network che consiste nell'individuare il bilanciamento ottimale tra le varie velocità con cui i diversi nodi della rete partecipano alla connessione, cercando ad un tempo di contemperare finalità, inevitabilmente confliggenti, di performance e di minimizzazione dei costi. In prima approssimazione, come si può notare dallo schema, esistono almeno tre livelli o categorie di nodi:

- il centro stella LAN PG, costituito dalla palazzina di Perugia – Via Pievaiola, in cui è presente la più elevata concentrazione di utenti ed in cui insistono la maggior parte dei server;

- il nodo di Terni LAN TR, con una discreta numerosità di utenti ed un apparato server;
- i nodi periferici (8) LAN DDT, con un esiguo numero di utenti e senza apparati server.

Il centro stella, costituendo il single point di accesso a tutti i servizi, dovrebbe essere connesso alla velocità più elevata. A velocità inferiore si trova il nodo di Terni ed a velocità ancora più basse gli 8 DDT.

Una prima ipotesi di fattibilità è stata studiata tenendo conto delle seguenti caratteristiche:

- acquisizione di connessioni MPLS a 128 kbps per i DDT;
- acquisizione di una connessione MPLS a 512 kbps per TR;
- acquisizione di una connessione MPLS a 1,8 mbps per PG (centro stella).

In termini di performance, questo modello permette una buona connettività a regime: l'apparente riduzione di velocità nominale sulla dorsale PG-TR (da 1 a ½ Mbps) dovrebbe essere compensata dal miglioramento della qualità di servizio e dalla contemporanea eliminazione del tunneling VPN non transitandosi più per Internet.

COSTI DI LINEA: come risulta dalle successive tabelle, il problema inerente l'attuazione di questo schema è puramente di ordine economico. Gli oneri di realizzazione della infrastruttura, secondo prime stime, sono costituiti da costi di linea (Una Tantum - U.T. e canoni annui) e costi di apparati e sono come di seguito rappresentabili.

Tabella 9 - COSTI DI LINEA NUOVI

NODO	Peak	BMG	Tipo	Quantità	U.T.	Canone anno
Perugia	2 Mbps	1,8 Mbps	CDN	1	2.065,83	13.636,80
Terni	1,2/0,5Mbps	256/256Kbps	ADSL	2	516,46	2.520,00
C. del Lago	2 Mbps	1 Mbps	HDSL	1	258,23	1.624,32
DDT	1,2/0,5Mbps	128/128Kbps	ADSL	7	1.807,61	7.140,00
TOTALE					4.648,13	24.921,12

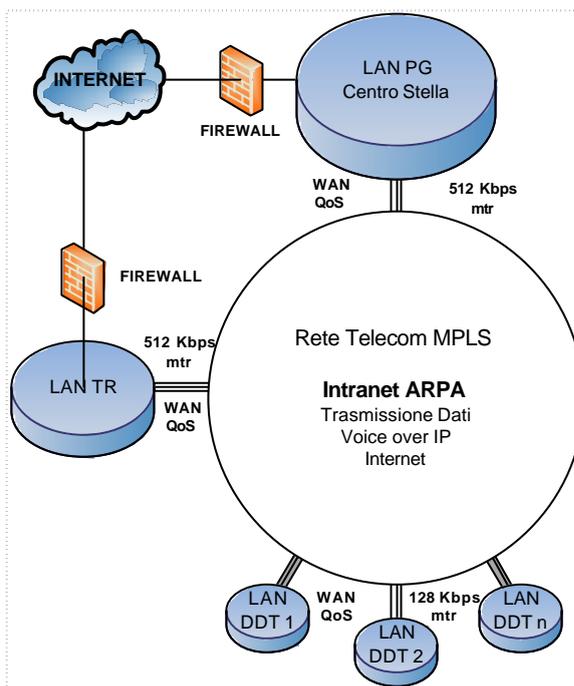
Le linee precedenti sostituiscono connessioni attualmente in essere e che comportano canoni su base annuale. Un più corretto inquadramento economico dei termini del problema deve tenere conto della cessazione dei relativi oneri.

Tabella 10 - COSTI DI LINEA ATTUALI

NODO	Peak	BMG	Tipo	Quantità	Costo anno (2003)
PG - TR	2 Mbps	1 Mbps	HDSL	2	10.863,00
DDT	640/128Kbps	64 Kbps	ADSL	8	11.616,00
TOTALE					22.479,00

Come si nota, in termini netti di costo annuo il bilancio dell'operazione presenterebbe un saldo negativo di circa € 2.500,00 oltre i costi fissi di attivazione. La connessione MPLS di Perugia è quella che presenta il canone maggiore in ragione del fatto che non esiste una offerta ADSL/HDSL flat (non a traffico) per velocità approssimativamente di 2 Mbps e diventa obbligatorio rivolgersi a tecnologie CDN (circuiti diretti numerici) dai costi ancora molto elevati.

Va tenuto conto, però, che quella prevista al 2005 è - almeno per alcune tipologie di servizio - una fase prototipale su scala ridotta che prende in considerazione per tutti i servizi nuovi (VoIP e Protocollo/Archivio in primis) l'abilitazione su Perugia, Terni e su due dei DDT (presumibilmente, Foligno e Città di Castello). In tale circostanza (vedi schema a lato), si può immaginare di attenuare l'impatto economico 2005 attraverso i seguenti accorgimenti:



- riduzione della velocità iniziale di Perugia attraverso una connessione MPLS simile a quella di Terni (512 Kbps);

- mantenimento di una connessione autonoma Internet per il polo ternano, evitando di far transitare il relativo traffico per il nodo di Perugia;

- realizzazione di un sistema puntuale di monitoraggio e misura del traffico MPLS, onde poter effettuare una successiva proiezione a regime del sistema.

I punti di forza sottesi a tale impostazione possono essere come di seguito descritti:

- a) – abbattimento considerevole del budget iniziale 2005 necessario per Perugia (2.500,00 contro 13.600,00 €/anno);
- b) – in MPLS, secondo il fornitore, la differenza tra banda di picco e banda minima garantita è molto meno sensibile che in connettività Internet ordinaria per cui ci si aspetta una velocità effettiva molto prossima a quella di picco (e pertanto molto superiore alla BMG);
- c) – possibilità di tarare in modo più preciso la larghezza di banda effettivamente necessaria senza depauperare inutilmente risorse finanziarie;
- d) – eventualità non remota che, nel corso del 2005, compaiano nuove offerte di servizi a velocità più elevata ed a costi più contenuti.

Con questa impostazione, la tabella dei costi relativa al modello modificato risulterebbe la seguente:

Tabella 11 - COSTI DI LINEA CON DIMINUIZIONE PG

NODO	Peak	BMG	Tipo	Quantità	U.T.	Canone anno
Perugia	1,2/0,5Mbps	256/256Kbps	ADSL	2	516,46	2.520,00
Terni	1,2/0,5Mbps	256/256Kbps	ADSL	2	516,46	2.520,00
C. del Lago	2 Mbps	1 Mbps	HDSL	1	258,23	1.624,32
DDT	1,2/0,5Mbps	128/128Kbps	ADSL	7	1.807,61	7.140,00
TOTALE					3.098,76	13.804,32

In questo caso, la previsione 2005, su 2004 e 2003, mostra una evidente diminuzione di quasi € 10.000,00/anno.

Va tenuto conto, inoltre, del fatto che Telecom si è impegnata a scontare per intero i costi U.T. di attivazione e che per rendere sostenibile un siffatto modello diventa irrinunciabile disporre di un sistema di monitoraggio e controllo in tempo reale della Intranet MPLS per il quale si stima un costo di acquisizione di licenza pari a circa € **3.000,00**.

COSTI APPARATI DI ROUTING CENTRALI E PERIFERICI: sul tema vanno condotti alcuni approfondimenti. In primo luogo la Agenzia dispone, come già detto, di una serie di router di proprietà che cooperano nel sostegno della infrastruttura di rete attualmente operativa: su tali macchine vanno operate delle modifiche hw/sw per

abilitare le funzioni VoIP e la sopravvivenza del sito remoto in caso di caduta della MPLS. Le modifiche e gli upgrade si possono limitare inizialmente ai soli apparati ricompresi nel prototipo (non più di quattro). In seconda battuta va tenuto conto che la utilizzazione della rete HyperWay MPLS di Telecom richiede **obbligatoriamente** che i router siano gestiti in via esclusiva da Telecom per tutta la durata del contratto. Questa condizione si applica a titolo oneroso per circa complessivi € 7.300,00/anno e riguarda, oltre gli aspetti gestionali, anche gli oneri manutentori ordinari e straordinari sopra i medesimi apparati. A fronte del corrispettivo Telecom, peraltro, l'Agenzia si troverebbe sgravata degli oneri di gestione e manutenzione dei propri apparati che attualmente sostiene per intero e che sono stimabili in circa € 10.000,00/anno tra costi diretti ed indiretti. Alcuni degli apparati implicati dallo scenario della nuova rete hanno più di quattro anni e presentano una probabilità di rottura crescente nel tempo. Telecom effettua una promozione di servizi in outsourcing definita PLUS che comprende, oltre la manutenzione e la gestione degli apparati, anche altre features come accesso dedicato via numero verde, SLA (Service Level Agreement) con tempi di ripristino entro 6 ore lavorative, operatività lunedì – venerdì 08:00 – 18:30, ecc.. ad un canone annuo di circa € 6.500,00. In sintesi i costi da sostenere per la modifica dei router sono stimabili in circa € 2.000,00 ad apparato per complessivi € 6.000,00 (2.000,00 x 3), mentre i costi di outsourcing via PLUS PLATINUM GREY BASE di Telecom sono stimabili in € 6.500,00 anno per complessivi € **12.500,00**.

SCHEMA RIEPILOGATIVO DEI COSTI WAN: la tabella successiva sintetizza l'insieme dei costi stimati per attuare la FASE I del progetto di integrazione Sistema Informativo – Sistema Telefonico.

Tabella 12 – RIEPILOGO COSTI WAN

SOTTOSISTEMA		ATTIVITA'	TIPO COSTO	COSTO €
NETWORK		Connettività MPLS	Canone/anno	14.000,00
		Software di monitoraggio	U.T.	3.000,00
APPARATI	Router	Adeguamento router VoIP	U.T.	6.000,00
		Outsourcing router PLUS	Canone/anno	6.500,00
TOTALE				29.500,00

14 – IL PIANO TRIENNALE DI INVESTIMENTI SUL NETWORK

Tutte le considerazioni di ordine analitico e progettuale sin qui condotte si riferiscono alle attività di evoluzione e riprogettazione della rete ARPA Umbria 2005. Il complesso degli oneri finanziari, già discussi in dettaglio nei paragrafi precedenti, da sostenere nel corso di tale esercizio, che può rappresentare la FASE I del processo di ristrutturazione triennale del network, è riepilogato dalla tabella seguente:

Tabella 13 – RIEPILOGO COSTI NETWORK FASE I 2005

SEGMENTO	COMPONENTE	ATTIVITA'	TIPO COSTO	COSTO €
LAN	Core Builder		Investimento	7.000,00
	Upgrade switch		Investimento	4.000,00
	Pacth cord		Investimento	400,00
		Configurazioni	Lavoro	1.250,00
	subtotale			
WAN	Connettività	Linee e accessi MPLS	Canone/anno	14.000,00
		Software di monitoraggio	Licenza	3.000,00
	Router	Adeguamento router VoIP	Componenti	6.000,00
		Outsourcing router PLUS	Canone/anno	6.500,00
	subtotale			
TOTALE GENERALE				37.950,00

Gli interventi ragionevolmente prevedibili nel corso dell'anno successivo, corrispondenti alla FASE II del progetto, sono, in larga parte, determinati dalla estensione sistematica e generalizzata delle soluzioni testate e messe a punto in fase prototipale. Tali attività riguarderanno sostanzialmente la rete WAN e solo in minima parte l'ambito LAN.

In termini più concreti, nel 2006 si immagina di dare corso agli interventi come meglio di seguito descritti:

LAN:

- a) – acquisizione di un secondo apparato core builder 24 porte a 1000 Mbps da collegare in trunk con il precedente;

WAN:

- b) – estensione del VoIP: adeguamento hw/sw a carico dei 6 router Cisco 1760 rimasti fuori dalla sperimentazione 2005;
- c) – probabile necessità di ampliamento della larghezza di banda MPLS disponibile per il nodo di Perugia da 512 Kbps a 2 Mbps;

- d) – revisione del modello generale di connettività Internet;
- e) – riconfigurazione del sistema.

I costi del modello immaginabili per il 2006 sono riassunti dalla successiva tabella:

Tabella 14 – RIEPILOGO COSTI NETWORK FASE II 2006

SEGMENTO	COMPONENTE	ATTIVITA'	TIPO COSTO	COSTO €
LAN	Core Builder 2		Investimento	7.000,00
		Configurazioni	Lavoro	1.000,00
	subtotale			8.000,00
WAN	Connettività	Linee e accessi MPLS	Canone/anno	25.000,00
	Router	Adeguamento router VoIP	Componenti	12.000,00
		Riconfigurazione	Lavoro	6.000,00
	subtotale			43.000,00
TOTALE GENERALE				51.000,00

Gli eventuali costi derivanti dalla revisione del modello generale di connettività Internet non sono riportati in ragione del fatto che sono subordinati allo specifico studio di fattibilità e che, in ogni caso, si presume non debbano produrre extra budget rispetto agli attuali.

Nella FASE III (2007) del piano di ristrutturazione del network si può ad oggi prevedere la persistenza del canone annuo di connettività MPLS (€ 25.000,00) mentre gli investimenti ed i correlativi interventi sul sistema non dovrebbero essere presenti, se non quelli strettamente necessari ad eventuali manutenzioni straordinarie.

SISTEMA INFORMATIVO E SISTEMA TELEFONICO
SCENARI DI INTEGRAZIONE

15 – Obiettivi

Come già enunciato nei paragrafi precedenti, gli obiettivi generali che si vogliono perseguire consistono nella razionalizzazione, sotto il profilo tecnico ed economico, dei sistemi e delle tecnologie in essere presso ARPA Umbria.

Mantengono, quindi, intatta, anche in relazione al presente argomento, la propria validità le affermazioni seguenti:

- riduzione dei rischi da obsolescenza, con conseguente eliminazione, o attenuazione, di situazioni critiche potenzialmente in grado di produrre situazioni di crisi potenziali o eventi particolarmente dannosi a carico del sistema;
- riduzione della complessità del sistema;
- riduzione, ove possibile, del numero di apparati presenti con diminuzione del TCO (per apparato e complessivo);
- contenimento dei costi;
- miglioramento degli standard attuali in termini di qualità di servizio (QoS), di prestazioni e di efficienza dei sistemi coinvolti.

16 – Sistema telefonico e Sistema informativo

I due ambiti assolvono a funzioni ed operano, storicamente, con tecnologie molto differenti. Da alcuni anni si sta invece assistendo ad una sorta di **convergenza** in entrambe le direzioni sia in termini tecnologici che di marketing da parte dei produttori che, tradizionalmente, si riferivano all'uno od all'altro dei segmenti di mercato. Gli impianti di telefonia cominciano ad essere individuati come "sistemi" in cui le componenti software (applicazioni per la gestione dell'impianto, per il monitoraggio e l'analisi del traffico e dei costi) giocano un ruolo progressivamente rilevante. Parallelamente, i produttori di apparati e componenti attivi per le reti informatiche, da sempre legati al mercato della trasmissione **dati**, iniziano a trattare la **voce** (fonia), opportunamente trasdotta da analogico in bit, alla stregua di un qualunque altro elemento informativo, permettendo così una piena condivisione di mezzi trasmissivi ed apparati tra dati e voce.

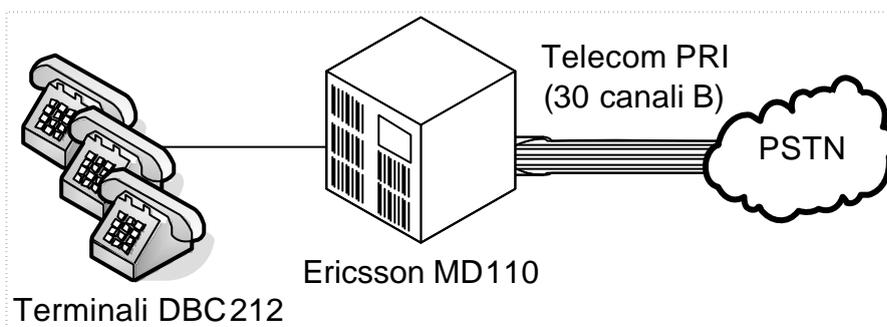
Come si intuisce, il **network** rappresenta lo scenario elettivo di integrazione tra Sistema Telefonico (ST) e Sistema Informativo (SI) e lo standard RFC,

commercialmente noto come H.323 VoIP (Voice over IP) di comunicazione vocale ne rappresenta la metafora di protocollo e di applicazioni software su questo basate. Non a caso, l'ambito di riferimento di mercato, una volta separato in TLC (telecomunicazioni) e IT (Information Technology) è oggi unificato dall'acronimo ICT (Information Communication Technology).

17 – Il sistema telefonico ARPA

Il sistema telefonico presente all'interno della sede principale (Via Pievaiola) è la componente su cui sono stati effettuati gli investimenti più cospicui.

In termini descrittivi, il ST è costituito da un centralino Ericsson MD110 cui è connesso un fascio di linee Telecom PRI (il primary rate interface ISDN comprende 30 canali B digitali)



e da cui partono le terminazioni per i terminali telefonici interni (circa 150). L'investimento a suo tempo effettuato (inizio 2001) in convenzione CONSIP ammontava a circa 70.000,00 €. L'apparato è stato in garanzia fino a giugno 2004. L'infrastruttura di cablaggio MD110 terminali è UTP CAT 5 E, identica a quella utilizzata per la TD.

Punti di forza: l'MD110 rappresenta statisticamente un apparato molto stabile e robusto. Il tasso medio di rottura e disservizio è di circa 20 minuti complessivi ogni 20 anni di esercizio. Risulta ancora in produzione, nonostante la vetustà tecnologica (il progetto originario risale al 1980).

Punti di debolezza: questo tipo di macchina era stato progettato per il mercato business di fascia alta (da 1000 a 20000 utenti). Per ARPA Umbria questo rappresenta un indubbio punto di debolezza, considerando che i costi fissi di apparato sono distribuiti su una platea di massimo 150 utenti. La stessa vetustà

tecnologica non gioca sicuramente a favore di una ipotetica riducibilità dei costi fissi potenziali (ad esempio, evoluzioni o upgrades, manutenzioni straordinarie, ecc...).

Criticità: alcune sono espresse ed evidenti altre solo potenziali. Quelle già note riguardano, essenzialmente, aspetti legati alla utilizzabilità dell'apparato sotto due diversi profili:

- attività in ordine alla gestione di base del sistema: configurazione dei terminali, profilazione degli utenti, attivazione/disattivazione servizi, ecc...;
- attività in ordine allo sfruttamento strategico del sistema: analisi del traffico/utente, analisi dei costi, reporting periodico, ecc....

Le criticità potenziali, invece, sono riferibili ad eventuali rotture non in garanzia che, anche se poco probabili, sono pur sempre possibili.

Opportunità: il sistema attuale, anche se di concezione tecnologica più che ventennale, manifesta una discreta interfacciabilità con il modo esterno e può essere aggiornato riallineandolo così agli standard evolutivi contemporanei. I costi hardware e software dell' MD110 sembrano essere diminuiti considerevolmente negli ultimi periodi.

18 – L'integrazione tra sistemi

Il tema può essere trattato attraverso la prospettiva di convergenza tra ST e SI. Il primo elemento da considerare è sicuramente rappresentato dalla rete che costituisce la infrastruttura di comunicazione e trasporto. Attualmente i due insiemi operano in modo completamente separato ed autonomo: ciascuno ha rete, apparati centrali e terminali propri.

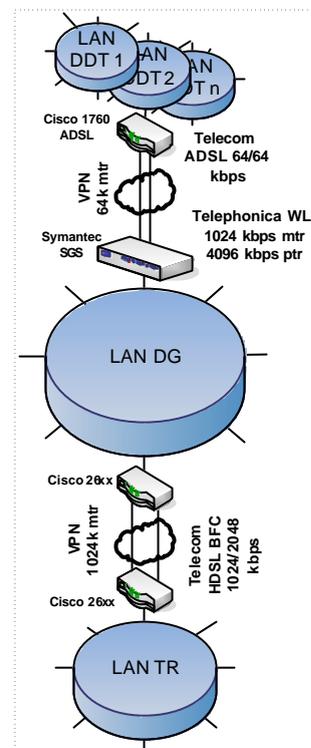
INFRASTRUTTURA

Le tecnologie VoIP, trasformando la voce in bit, consentono di immaginare una **unificazione** della infrastruttura di rete trasferendo su quella utilizzata per la t.d. anche altre funzioni, come appunto il trasporto vocale. Molti degli argomenti sono stati già trattati, e vengono qui ripresi, in occasione dell'esame della infrastruttura generale di rete t.d.

Si tratta di comprendere se l'attuale assetto della rete SI di ARPA Umbria sia in grado di sopportare la completa portabilità VoIP. L'adeguatezza va analizzata sotto differenti profili:

- capacità di reggere il traffico VoIP;
- capacità di reggere l'incremento del carico di lavoro generato dal traffico VoIP;
- adeguatezza degli apparati attivi, che devono essere predisposti con appositi componenti hardware e software per il trasporto dei pacchetti VoIP;
- garanzia di standard minimi in termini di QoS (Quality of Service) relativamente al VoIP;
- costi di servizio.

In relazione al primo punto, come si desume dallo schema a lato, che sintetizza la struttura generale del network SI, almeno in termini teorici ed in astratto, la infrastruttura potrebbe reggere il VoIP. Una conversazione VoIP consuma una larghezza di banda media pari a 20 kbps per tutta la durata della comunicazione. Gli ambiti LAN DG e LAN TR operano in standard IEEE 802.3 con cablaggio UTP CAT 5E a 100 mbps, mentre gli ambiti LAN DDT lavorano in standard wireless 802.11b a 11 mbps. Le ampiezze disponibili si riducono in corrispondenza delle connessioni WAN a 1024 kbps mtr tra Perugia e Terni, ed a 64 kbps mtr tra Perugia ed i Distretti del Territorio.



Se si tiene conto però anche del secondo punto, le connessioni WAN, soprattutto quelle con i DDT, diventano immediatamente critiche: la banda teorica disponibile è di soli 64k che vengono ulteriormente ridotti dalla crittografia ex VPN. La VPN, come si nota dallo schema, è realizzata attraverso Internet e tra due carrier, uno wired ed uno wireless, diversi il che riduce ulteriormente l'ampiezza media utile. Infine, la banda effettiva residua è utilizzata per le funzioni utente di elaborazione dati con una performance scarsa o insufficiente anche a reggere le funzionalità SI di base. Difficile immaginare a regime la erogazione VoIP su questa infrastruttura WAN Perugia DDT. Sulla WAN Perugia Terni in termini di performance il panorama sembrerebbe a priori più rassicurante: questi elementi di certezza, però, si dissipano immediatamente se si tiene conto che gli utenti di Terni sono circa 50 numero ampiamente sufficiente a saturare tutta la banda con il VoIP.

In relazione agli apparati attivi, il panorama presenta tratti contrastanti: i DDT sono già equipaggiati con router Cisco 1760 ADSL predisposti per il VoIP. Il centro stella di Perugia, però, ne è sprovvisto sia verso i DDT che verso Terni.

Il QoS non è attualmente garantibile su nessuna delle tratte interessate perché è in ogni caso implicata una VPN attraverso Internet: mentre questo problema potrebbe non essere critico sulla connessione PG-TR, su quelle PG-DDT dove sono implicati due carrier differenti risulterebbe di gran lunga maggiore.

Infine, per ciò che attiene ai costi di servizio, le tratte PG-DDT sono realizzate con connessioni flat e, pertanto, il VoIP non produrrebbe extra costi di connettività. Ragionamento diverso va fatto su PG-TR dove esiste un particolare tipo di contratto (HDSL BFC) solo parzialmente flat ed a consumo oltre una determinata soglia-limite mensile di bytes trasferiti. Il plafond di base è puntualmente superato ogni mese ed il VoIP produrrebbe sicuramente extra traffico ed extra costi.

La conclusione che pare inevitabile dover trarre in relazione alla infrastruttura di t.d. del SI presenta, allo stato, più di un limite – alcuni dei quali insuperabili – per accettare *sic et simpliciter* una integrazione con le tecnologie VoIP. Qualora si ritenga di procedere in tale direzione sarà quindi inevitabile una **ristrutturazione del network** per adeguarla alle nuove necessità.

APPARATI CENTRALI

Il tema si può affrontare attraverso tre alternative linee di azione:

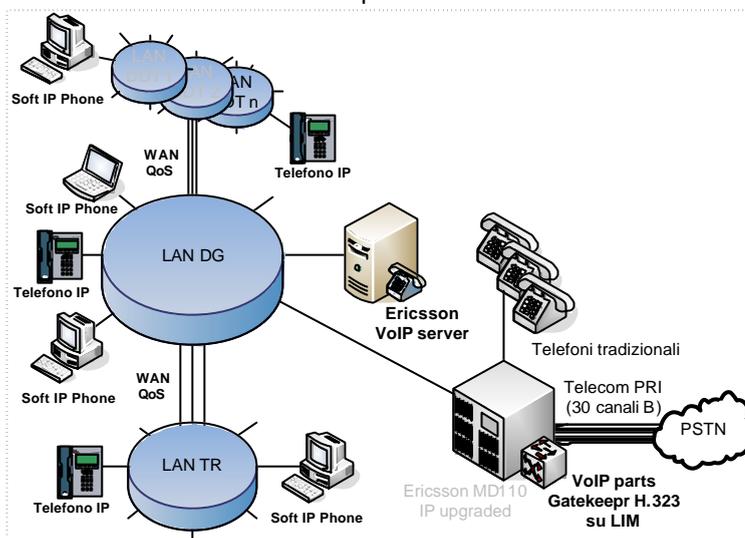
- a) – VoIP su MD110: upgrade ed ampliamento delle funzionalità di Ericsson MD110, portandolo in condizione di disimpegnare pienamente servizi VoIP ed interconnettendolo alla rete del SI;
- b) – VoIP di terze parti: integrazione dell' MD110 con altri apparati VoIP di vendor diversi da Ericsson;
- c) – dismissione di MD110 e completa sostituzione con apparato nuovo che disimpegni sia le funzioni tradizionali che quelle VoIP.

Il terzo modello di azione appare, allo stato, piuttosto irrealistico dati i livelli di investimento sin qui sostenuti dall'Agenzia sull'apparato (70/80.000 € equivalenti tra apparato centrale e terminali telefonici) e considerando la operatività ancora pienamente soddisfacente della PABX.

Rimangono, pertanto, da valutare i primi due modelli che vanno attentamente analizzati in termini costi/benefici. In entrambi i casi, nodo centrale dell'integrazione è rappresentato dal sistema di transcodifica bidirezionale digitale/analogico necessario per convertire la comunicazione vocale in pacchetti (datastream) TCP/IP secondo lo standard di protocollo H.323. Il gateway H.323 è l'apparato che si occupa di effettuare di volta in volta tali operazioni.

VoIP su MD110: il modello, riportato nello schema successivo, presuppone l'attuazione di una serie di attività. Si ricorda che queste azioni sono riferite alla

componente centrale del sistema, escludendo tanto gli aspetti connessi al network, trattati in precedenza, quanto quelli in ordine ai terminali telefonici da utilizzare, che saranno successivamente affrontati. Il sistema MD110 implementa il gateway

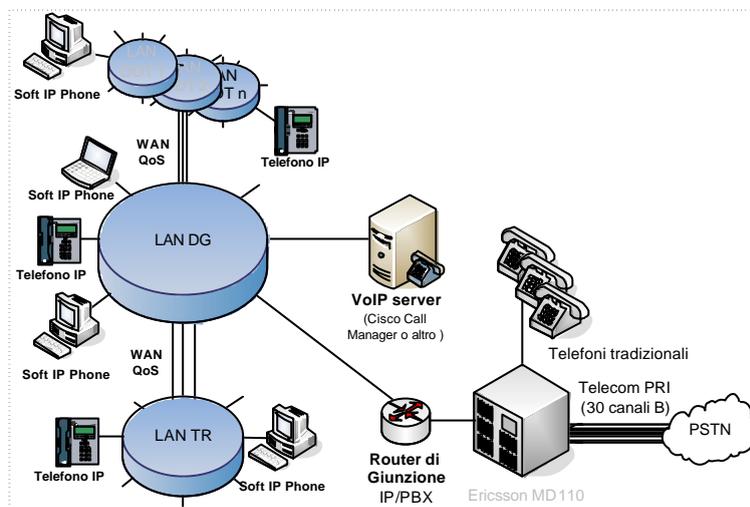


H.323 (Gatekeeper) direttamente nelle schede LIM (Line Interface Module). Si presume che le schede LIM installate all'interno della PABX ARPA siano già provviste di tale funzionalità. Schematicamente, le azioni da intraprendere possono essere così descritte:

- interventi a carico della centrale MD110 (upgrade alla release software BC12) con l'acquisizione e la opportuna configurazione – qualora necessario - di componentistica hw/sw Ericsson;
- integrazione nella LAN del SI direttamente di MD110 che diventa così, a tutti gli effetti, un elemento del SI.

VoIP su prodotti di terze parti: il modello concettuale appare leggermente diversificato rispetto al precedente in virtù del fatto che l'integrazione tra PABX e LAN è mediata da un router che si incarica dell'instradamento dei pacchetti TCP/IP

VoIP da/verso la LAN. In questo caso, MD110 continua a svolgere esattamente le



sue funzioni attuali. Le azioni da intraprendere riguarderanno:

- interventi su MD110 connessi all'interfacciamento tra PABX e router di giunzione;
- acquisizione e configurazione di un router di giunzione che disimpegni le funzioni di gateway

con transcodifica H.323;

- acquisizione e configurazione delle componenti hw/sw server per la gestione dei servizi VoIP.

TERMINALI TELEFONICI

Anche la trattazione di questo argomento richiede un'attenzione particolare in considerazione del fatto che una buona quota dell'investimento MD110 è rappresentata dai terminali telefonici Ericsson Dialog (circa 150 unità) e che la sostituzione integrale del parco telefoni rappresenterebbe di gran lunga l'onere maggiore da affrontare se si volesse ristrutturare completamente il sistema.

La strategia da seguire in considerazione della eventualità VoIP deve necessariamente tenere conto di questo fattore ed emerge ancora con più evidenza la non eliminabilità immediata del sistema MD110 visto che i terminali Dialog funzionano solo con il medesimo apparato centrale (in altri termini, rottamare la PABX significherebbe doversi contemporaneamente disfare anche dei 150 apparecchi telefonici ad essa inestricabilmente associati).

I telefoni VoIP, per contro, hanno costi di acquisto che, se pur abbordabili, rimangono tuttavia di un certo livello: dai 150 € ai 400 € cadauno. Discorso a parte va fatto per i c.d. soft phone ovvero per quelle componenti software che consentono l'abilitazione delle funzioni voce direttamente sui pc client: in alcuni casi queste sono già disponibili all'interno dei o.s. MS Windows 2000/Xp Pro (NetMeeting, Messenger, ecc...) e disimpegnano la comunicazione vocale pura e semplice secondo

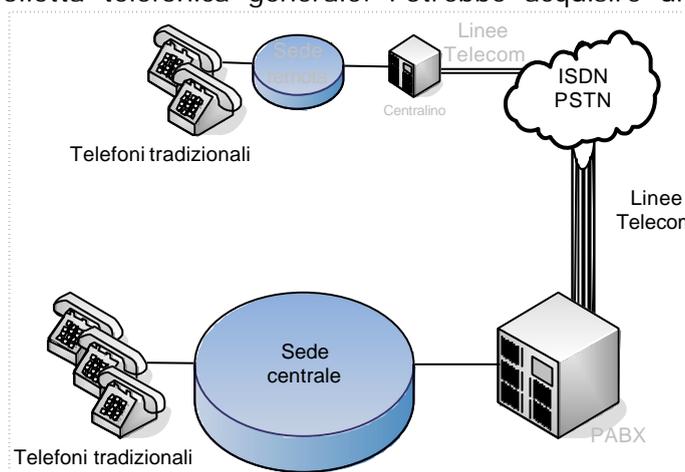
gli standard H.323. Ovviamente se non ci si accontenta delle funzionalità minime ma si vogliono software più performanti e funzionamenti più ricchi, i vendor VoIP forniscono applicazioni client H.323 compliant a costi molto più contenuti degli equivalenti IP Phone hardware.

Il modello suggerito consiste nella adozione dei seguenti accorgimenti:

- mantenimento dell'attuale parco telefoni Dialog Ericsson in sede centrale;
- abilitazione di IP soft phone su un numero di client sia locali che remoti;
- graduale sostituzione dei Dialog Ericsson in sede centrale con telefoni VoIP in caso di rottura dei primi;
- graduale sostituzione dei telefoni tradizionali DTMF con terminali IP Phone presso le sedi remote;
- garanzia delle funzionalità di comunicazione trasparente intersede indipendentemente dalla tipologia di apparati implicati (Dialog, DTMF, IP Phone, Soft IP Phone).

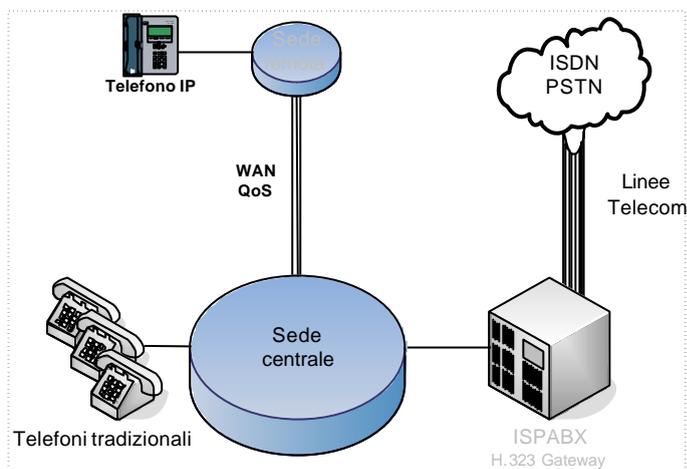
19 – Lo scenario organizzativo - funzionale

Applicare la telefonia IP in Agenzia non produce, di per sé, evidenti vantaggi sotto il profilo immediatamente economico se si considera la bassa incidenza della comunicazione intersede nella bolletta telefonica generale. Potrebbe acquisire un senso ed un significato diverso, invece, se si tenesse conto dei vantaggi organizzativi che si potrebbero conseguire attraverso la "razionalizzazione" della spesa telefonica ed un conseguente miglioramento nella capacità di controllo che sulla medesima si potrebbe avere.



Lo scenario attuale della telefonia ARPA, riportato esemplificativamente nello schema qui sopra, è caratterizzato da una estrema distribuzione del sistema con una conseguente frammentazione tra sedi diverse (Perugia, Terni, Territori, ecc...) e

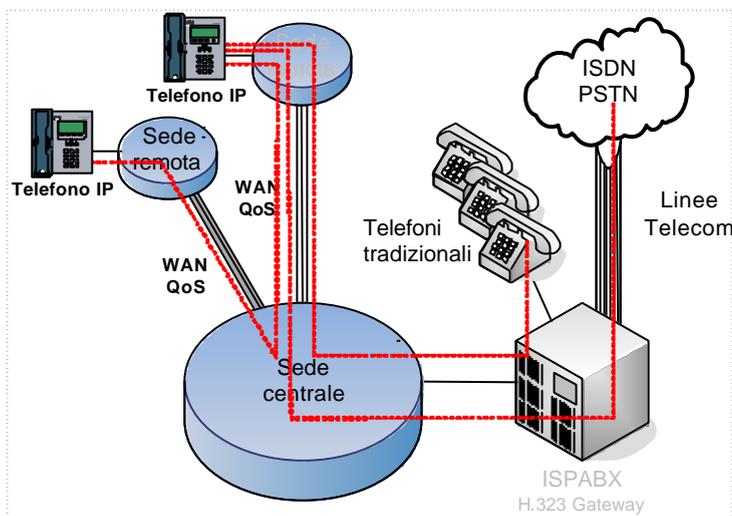
servizi differenziati (fonia fissa e mobile, trasmissione dati legata al SI, back-up trasmissione dati, t.d. della sensoristica automatica remota, ecc...). La realizzazione



dell'impianto VoIP potrebbe consentire di ricentralizzare fisicamente le funzioni in ordine alla telefonia tradizionale attraverso la costituzione di un **unico punto di erogazione dei servizi di giunzione fissa Telecom**. Come è riportato nello schema a lato, una qualunque sede remota,

equipaggiata con un telefono VoIP può, attraverso la connessione WAN, comunicare con la sede centrale e, attraverso la PABX di questa, dotata di un necessario gateway H.323, con qualunque altra utenza telefonica esterna. Ovviamente questo modello è ovviamente estensibile anche alle comunicazioni tra differenti sedi remote

ugualmente connesse al centro stella (vedi schema sotto). L'effetto, lato sede remota, consiste nel poter eliminare i telefoni tradizionali, il centralino e la connessione alle normali linee Telecom (PSTN/ISDN). In queste condizioni tutto il traffico telefonico da apparecchio fisso ed a consumo transiterebbe obbligatoriamente per l'unica PABX posta in sede centrale,



con la conseguente possibilità di controllarlo agevolmente e di gestirne uniformemente le politiche di utilizzazione del servizio, per tutta l'organizzazione ed indipendentemente dalla reale articolazione fisica centro/periferia.

20 – Il problema del back-up

Stando ai modelli ed alle architetture esaminate, la telefonia VoIP, di per sé, può essere già realizzata operativamente attraverso la rete IP della Agenzia. In linea teorica, se si dislocasse un telefono IP al centro ed uno in uno dei DDT ARPA le due strutture potrebbero comunicare attraverso la VPN realizzata con il collegamento WAN ADSL/WLL.

In effetti, prove di comunicazione non solo in voce ma anche in video tra le diverse sedi reti sono già state effettuate nel corso degli ultimi due/tre anni. Il sistema di videoconferenza tra Perugia e Terni, già normalmente utilizzato ed in cui la componente audio viene trasmessa in standard H.323 sul collegamento WAN HDSL, costituisce un valido esempio, applicativo e reale.

Il problema però si complica considerevolmente se ci si sposta da una attività estemporanea e sporadica come la videoconferenza ad uno strumento strategico e di uso continuativo come la telefonia generale della Agenzia.

Immaginare che questa situazione possa essere semplicemente e sistematicamente estesa a tutta la struttura di Agenzia diventa, anche alla luce di quanto visto nei paragrafi precedenti, piuttosto utopistico: basti pensare a fatti come la congestione e la paralisi dei servizi di rete oppure alla interruzione di uno dei tratti di collegamento WAN con blocco non solo dei servizi tipici del SI ma anche di quelli connessi alla comunicazione vocale.

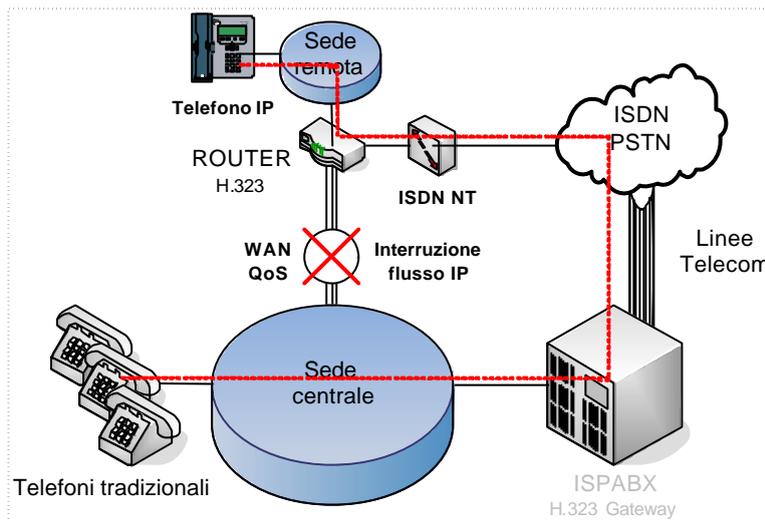
Per tali motivi, quand'anche si volesse intraprendere la strada del VoIP come soluzione a regime della telefonia ARPA, sarebbe comunque necessario, oltre al resto, porsi almeno il problema del back-up di linea in caso di caduta del collegamento principale.

Inoltre, una volta equipaggiate le sedi remote con apparecchi VoIP (hardware o software) è necessario assicurare, in situazioni di emergenza, la c.d. "sopravvivenza remota" dei terminali IP che, non essendo in grado di raggiungere la sede centrale, non possono *sic et simpliciter* essere collegati alla linea di back-up in quanto non dispongono di un gateway H.323 necessario per effettuare la correlativa transcodifica. In altri termini, è necessario che in ogni sede periferica siano presenti degli apparati automatici in grado di disimpegnare in modo intelligente:

- il routing IP in condizioni normali;
- lo switching selettivo da rete IP a rete Telecom in caso di blocco o failover della prima;

- la transcodifica H.323 in caso di switching su rete Telecom;
- il ripristino del normale routing IP in condizioni di rimozione del blocco o di cessazione del failover;
- disimpegnino il routing periferia

Lo schema successivo illustra in modo sintetico l'assetto ideale e completo che si



verrebbe a creare in ciascun nodo periferico della rete. Ovviamente questo scenario presuppone il mantenimento di giunzioni Telecom anche in periferia anche se queste sarebbero, di norma, in condizioni di non utilizzo e sarebbero chiamate in

causa solo in caso di necessità (blocco del flusso IP). I costi periodici da sostenere sarebbero dunque limitati ai soli canoni di linea in via ordinaria mentre vi potrebbe essere un costo da consumo per traffico solo in via straordinaria e sporadico.

21 – Il piano di azione

Diventa a questo punto possibile, sulla base delle analisi condotte nei paragrafi precedenti, immaginare un piano evolutivo di medio lungo periodo che abbia come obiettivo principale la integrazione tra Sistema Informativo e Sistema Telefonico della Agenzia.

I risultati che ci si attende di conseguire dalla adozione e successiva attuazione di tale piano sono come di seguito riassumibili:

- razionalizzazione del traffico telefonico fisso attraverso la costituzione di unico punto principale di giunzione tra sistema ARPA e rete Telecom;
- piena capacità di monitoraggio, controllo e analisi del traffico telefonico di rete fissa per tutta l'Agenzia;

- eliminazione di una quota - ancorché di modesta entità - di costi di traffico (fonia intersede);
- conseguimento di economie di scala dovute alla completa integrazione della rete di t.d. e di fonia;
- eliminazione del vincolo da fornitore unico degli apparecchi di telefonia fissa (un telefono VoIP sia hardware che software può essere acquistato da qualunque fornitore);
- aggiornamento tecnologico del sistema telefonico.

Il modello di attuazione del percorso di integrazione del sistema si basa, inoltre, sul rispetto dei seguenti vincoli e criteri:

- minimizzazione degli investimenti necessari;
- graduazione degli interventi e degli investimenti nel triennio 2005/2007 attraverso l'attuazione prima di modelli pilota su scala ridotta, test e collaudo per un periodo discreto di tempo e, ma solo al termine, estensione sistematica delle soluzioni ritenute più idonee e performanti;
- massimizzazione della protezione degli investimenti già effettuati sia al centro (PABX MD110 e telefoni) che in periferia (router).

L'attuazione del progetto può essere graduata con una pianificazione temporale coerente con quella del Piano Triennale SIA, da cui il presente stralcio deriva e con cui deve essere in qualche modo raccordato. Le fasi in questo caso possono essere ridotte a due: una a termine breve-medio entro il 2005, ed una a medio – lungo 2006/2007. In ciascuna di queste due fasi si prenderanno in considerazione aspetti legati alla infrastruttura (network), agli apparati (centrali e periferici) ed ai terminali telefonici.

Nella prima fase, l'ipotesi progettuale consiste nel:

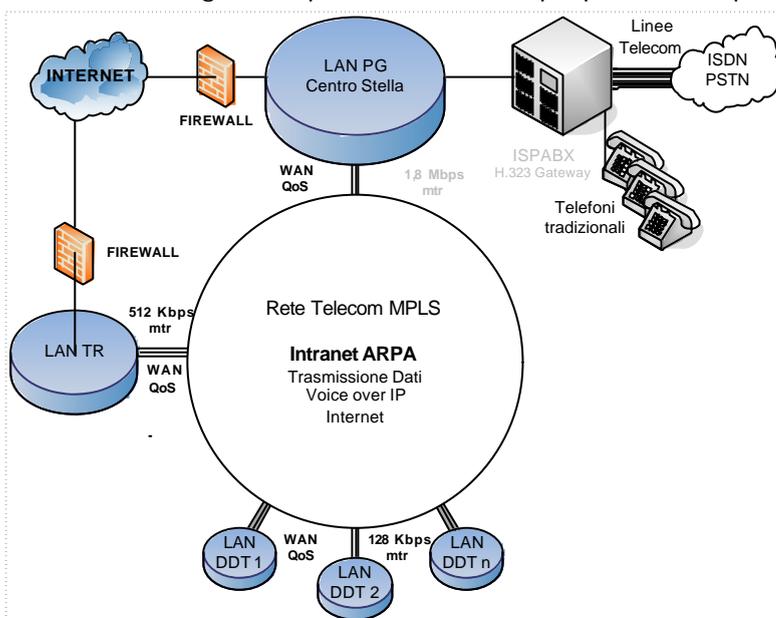
- trasformare completamente l'infrastruttura di comunicazione WAN – condizione sufficiente per il problema in trattazione ma necessaria anche per risolvere le attuali inefficienze insite soprattutto nei collegamenti tra PG e DDT e, soprattutto, consentire anche la erogazione di ulteriori servizi a valore (vedi sistema di protocollo e archiviazione elettronica);
- aggiornare la centrale MD110 sia in termini hardware che software al fine di integrarla nella SIA e rendere il sistema pronto al Voice over IP;

- realizzare, entro il primo semestre 2005, un prototipo di telefonia VoIP attraverso la selezione di uno o due siti remoti (TR e un DDT) che costituiranno, assieme al centro stella, un primo "pilota" VoIP interno;
 - monitoraggio ed analisi continua del pilota per un periodo minimo di osservazione (secondo semestre 2005) con risoluzione dei problemi e messa a punto del sistema.
- Nella seconda fase il pilota costituirà un modello ormai definitivo di riferimento sia tecnologico che funzionale e potrà essere presa in considerazione la estensione generalizzata del medesimo su tutto il sistema agenziale.

FASE I – TERMINE BREVE MEDIO – 31/12/2005

2) – **INFRASTRUTTURA:** come già enunciato in precedenza, l'adeguamento infrastrutturale, il cui schema è di seguito riportato, risulta propedeutico per

immaginare la implementazione di servizi ulteriori non altrimenti disimpegnabili attraverso l'assetto attuale. L'ipotesi di lavoro, più dettagliatamente descritta nell'omonimo capitolo del Piano Triennale Generale, si basa sui seguenti punti:



- costituzione di una rete Intranet fisica di collegamento tra le varie sedi ARPA;
- utilizzazione di connettività Telecom MPLS, omogenea e in QoS (Quality of Service), in grado di assicurare, oltre ai servizi di t.d. propriamente detta, anche stabilità, continuità e performance adeguata anche a quelli riferibili al VoIP;
- centralizzazione dei servizi di connessione Internet su Perugia e Terni, escludendo accessi autonomi da parte dei DDT;
- centralizzazione dei servizi di giunzione telefonica fissa.

Il bilancio economico di questa operazione si basa sulle seguenti voci:

- acquisizione di connessioni MPLS a 128 kbps per i DDT;

- acquisizione di una connessione MPLS a 512 kbps per TR;
- acquisizione di una connessione MPLS a 1,8 mbps per PG (centro stella);
- dismissione delle attuali linee di connessione ADSL tra PG ed i DDT;
- dismissione della connessione HDSL BFC PG – TR;
- riconfigurazione del routing generale della Agenzia;
- riconfigurazione del firewall Internet.

3) – APPARATI CENTRALI E PERIFERICI: riguardano gli interventi a carico del sistema centrale (nodo di Perugia) e dei sistemi periferici (un nodo DDT e il nodo di Terni) prescelti per il pilota.

SISTEMA CENTRALE: il grosso degli adeguamenti è relativo alla PABX Ericsson MD110 e riguarda aspetti sia hardware che software riferibili da un lato alla integrazione PABX SIA ed alla aggiunta ed abilitazione di nuove funzionalità intrinseche ad MD110. Il complesso degli interventi può essere come di seguito descritto:

- aggiornamento release software PABX da BC10 a BC12;
- acquisizione, installazione e configurazione della piattaforma server software Ericsson;
- acquisizione di applicazioni software Ericsson per la gestione del sistema telefonico e degli utenti del medesimo;
- acquisizione di schede gateway H.323 da integrare nei LIM MD110 (IP Networking);
- acquisizione di componentistica hardware e software Ericsson (IP Telephony).

SISTEMA PERIFERICO: vanno apportate modifiche ai router che si incaricano del trasporto IP, rappresentati da apparati Cisco 1760 e Cisco 2621. Gli interventi sono sia di tipo hardware che software e sono come di seguito rappresentabili:

- espansione, per ciascun apparato del pilota, di alcune risorse hardware (Flash memory);
- acquisizione, installazione e configurazione, in ciascun apparato del pilota, di schede Cisco VIC 2 BRI (Voice Interface Card) per Cisco 1760 e Cisco 2621;
- acquisizione e configurazione, in ciascun apparato del pilota, di software Cisco Call Manager Express in grado di trasformare, unitamente alla precedente scheda VIC, il router in un centralino analogico e consentire la "*remote survivability*" del sito remoto in caso di interruzione del flusso IP dati;

4) – TERMINALI TELEFONICI: ai fini della realizzazione del pilota, è sufficiente dislocare alcuni telefoni VoIP tra Perugia e i due nodi del pilota. La dotazione iniziale presente nel package Ericsson IP Telephony comprende 10 (dieci) terminali VoIP che potranno essere utilmente sfruttati per la realizzazione del pilota.

FASE II – MEDIO - LUNGO TERMINE – 31/12/2007

- 1) – INFRASTRUTTURA: a carico della infrastruttura di rete potranno essere apportate, se del caso, correzioni dovute ai risultati di monitoraggio ed analisi dei dati del pilota;
- 2) – APPARATI CENTRALI E PERIFERICI: le uniche modifiche potranno riguardare l'estensione degli upgrade a carico degli apparati in modo tale da uniformarli a quelli già modificati in fase I, e fatte salve le eventuali variazioni intercorse in corso di test del pilota;
- 3) – TERMINALI TELEFONICI: si tratterà di definire la quantità di apparati VoIP da dislocare sia al centro che alla periferia.

22 – Impatto economico

Misurare i costi, ancorché in forma stimata, della operazione è cosa tutt'altro che facile considerando le non certezze ancora persistenti in termini di modello finale (in ragione delle quali si prospetta la attuazione di un pilota) e la inestricabile intersezione che si realizza tra interventi che sono legati a telefonia e VoIP in quanto tali e quelli condivisibili con il resto del SIA (infrastruttura di rete).

Ciò non di meno, si può tentare di abbozzare una prima quantificazione sommaria degli oneri che l'Agenzia si troverebbe a dover affrontare nel caso in cui decidesse di dare attuazione alla FASE I (termine breve – medio), classificandoli, secondo lo schema già visto, in costi legati alla reingegnerizzazione del network, costi di adeguamento degli apparati attivi centrali e periferici e costi dei terminali telefonici.

COSTI NETWORK: come già più volte sottolineato, si ribadisce che gli interventi connessi a questo segmento non trovano ragione solo nelle esigenze di integrazione del Sistema Telefonico ma soprattutto nella urgente necessità di incrementare

performance, qualità e sicurezza delle connessioni tra le varie sedi di Agenzia attraverso la creazione di una vera e propria Intranet (infrastruttura fisica chiusa come riportato nello schema precedente) in vista della distribuzione di ulteriori funzioni strategiche di imminente attuazione come la gestione unica della Protocollazione e dell'Archiviazione. I costi di realizzazione di questa infrastruttura, secondo prime stime, sono costituiti da costi di linea (Una Tantum - U.T. e canoni annui) e costi di apparati e sono come di seguito rappresentabili.

Tabella 1 - COSTI DI LINEA NUOVI

NODO	Peak	BMG	Tipo	Quantità	U.T.	Canone anno
Perugia	2 Mbps	1,8 Mbps	CDN	1	2.065,83	13.636,80
Terni	1,2/0,5Mbps	256/256Kbps	ADSL	2	516,46	2.520,00
C. del Lago	2 Mbps	1 Mbps	HDSL	1	258,23	1.624,32
DDT	1,2/0,5Mbps	128/128Kbps	ADSL	7	1.807,61	7.140,00
TOTALE					4.648,13	24.921,12

Le linee precedenti sostituiscono connessioni attualmente in essere e che comportano canoni su base annuale. Un più corretto inquadramento economico dei termini del problema deve tenere conto della cessazione dei relativi oneri.

Tabella 2 - COSTI DI LINEA ATTUALI

NODO	Peak	BMG	Tipo	Quantità	Costo anno (2003)
PG - TR	2 Mbps	1 Mbps	HDSL	2	10.863,00
DDT	640/128Kbps	64 Kbps	ADSL	8	11.616,00
TOTALE					22.479,00

Come si nota, in termini netti di costo annuo il bilancio dell'operazione presenta un saldo negativo di circa € 2.500,00 oltre i costi fissi di attivazione. La connessione MPLS di Perugia è quella che presenta il canone maggiore in ragione del fatto che non esiste una offerta ADSL/HDSL flat (non a traffico) per velocità approssimativamente di 2 Mbps e diventa obbligatorio rivolgersi a tecnologie CDN (circuiti diretti numerici) dai costi ancora molto elevati. Tenuto conto che quella prevista al 2005 è, almeno per alcune tipologie di servizio, una fase prototipale su scala ridotta per tutti i servizi nuovi (VoIP e Protocollo/Archivio in primis), si può anche immaginare di partire su Perugia con una connessione MPLS simile a quella di Terni e, attraverso un attento monitoraggio dell'andamento del traffico, osservarne

il comportamento per effettuare una successiva proiezione a regime del sistema. I punti di forza sottesi a tale impostazione possono essere come di seguito descritti:

- a) – abbattimento considerevole del budget iniziale necessario (2.500,00 contro 13.600,00 €/anno);
- b) – in MPLS, secondo il fornitore, la differenza tra banda di picco e banda minima garantita è molto meno sensibile che in connettività di tipo Internet per cui ci si aspetta una velocità effettiva molto prossima a quella nominale di picco (e pertanto molto superiore alla BMG);
- c) – possibilità di tarare in modo più preciso la effettiva larghezza di banda necessaria;
- d) – eventualità non remota che, nel corso del 2005, compaiano nuove offerte di servizi a velocità più elevata ed a costi più contenuti.

Con questa impostazione, la nuova tabella dei costi risulterebbe la seguente:

Tabella 3 - COSTI DI LINEA NUOVI CON DIMINUZIONE PG

NODO	Peak	BMG	Tipo	Quantità	U.T.	Canone anno
Perugia	1,2/0,5Mbps	256/256Kbps	ADSL	2	516,46	2.520,00
Terni	1,2/0,5Mbps	256/256Kbps	ADSL	2	516,46	2.520,00
C. del Lago	2 Mbps	1 Mbps	HDSL	1	258,23	1.624,32
DDT	1,2/0,5Mbps	128/128Kbps	ADSL	7	1.807,61	7.140,00
TOTALE					3.098,76	13.804,32

In questo caso, il saldo diventa decisamente positivo con una diminuzione netta di quasi € 10.000,00/anno.

Va tenuto conto, inoltre, del fatto che Telecom si è impegnata a scontare per intero i costi U.T. di attivazione e che per rendere sostenibile un siffatto modello diventa irrinunciabile disporre di un sistema di monitoraggio e controllo in tempo reale della Intranet MPLS per il quale si stima un costo di acquisizione di licenza pari a circa € 3.000,00.

COSTI APPARATI DI ROUTING CENTRALI E PERIFERICI: sul tema vanno condotti alcuni approfondimenti. In primo luogo la Agenzia dispone, come già detto, di una serie di router di proprietà che cooperano nel sostegno della infrastruttura di rete attualmente operativa: su tali macchine vanno operate delle modifiche hw/sw per abilitare le funzioni VoIP e la sopravvivenza del sito remoto in caso di caduta della

MPLS. Le modifiche e gli upgrade si possono limitare inizialmente ai soli apparati ricompresi nel prototipo (non più di quattro). In seconda battuta va tenuto conto che la utilizzazione della rete HyperWay MPLS di Telecom richiede **obbligatoriamente** che i router siano gestiti in via esclusiva da Telecom per tutta la durata del contratto. Questa condizione si applica a titolo oneroso per circa complessivi € 7.300,00/anno e riguarda, oltre gli aspetti gestionali, anche gli oneri manutentori ordinari e straordinari sopra i medesimi apparati. A fronte del corrispettivo Telecom, peraltro, l'Agenzia si troverebbe sgravata degli oneri di gestione e manutenzione dei propri apparati che attualmente sostiene per intero e che sono stimabili in circa € 10.000,00/anno tra costi diretti ed indiretti. Alcuni degli apparati implicati dallo scenario della nuova rete hanno più di quattro anni e presentano una probabilità di rottura crescente nel tempo. Telecom effettua una promozione di servizi in outsourcing definita PLUS che comprende, oltre la manutenzione e la gestione degli apparati, anche altre features come accesso dedicato via numero verde, SLA (Service Level Agreement) con tempi di ripristino entro 6 ore lavorative, operatività lunedì – venerdì 08:00 – 18:30, ecc.. ad un canone annuo di circa € 6.500,00.

In sintesi i costi da sostenere per la modifica dei router sono stimabili in circa € 2.000,00 ad apparato per complessivi € 6.000,00 (2.000,00 x 3), mentre i costi di outsourcing via PLUS PLATINUM GREY BASE di Telecom sono stimabili in € 6.500,00 anno per complessivi € **12.500,00**.

COSTI ADEGUAMENTO PABX ERICSSON MD110: il complesso degli interventi da effettuare è già stato precedentemente descritto ed i relativi oneri sono sintetizzati dalla tabella successiva:

Tabella 4 - COSTI DI ADEGUAMENTO PABX

INTERVENTO	Costo €
Upgrade release software BC10 – BC12	3.500,00
Acquisizione server software DNA Ericsson su hw di proprietà	450,00
Acquisizione applicazione EMG Ericsson (gestione telefoni e PABX)	2.000,00
Acquisizione applicazione ACM Web (gestione utenti)	3.300,00
Acquisizione VoIP networking con 16 canali IP	4.000,00
Acquisizione IP Telephony hw/sw/nw 10 utenti + 10 telefoni	3.000,00

TOTALE	16.250,00
---------------	------------------

COSTI TELEFONI IP: come già detto, nel costo di adeguamento MD110 sono già compresi n. 10 apparecchi telefonici IP sufficienti per dare attuazione al prototipo.

FASE 1 - SCHEMA RIEPILOGATIVO DEI COSTI: la tabella successiva sintetizza l'insieme dei costi lordi stimati per attuare la FASE I del progetto di integrazione Sistema Informativo – Sistema Telefonico.

Tabella 5 – RIEPILOGO COSTI GENERALI LORDI FASE I

SOTTOSISTEMA		ATTIVITA'	TIPO COSTO	COSTO €
NETWORK		Connettività MPLS	Canone/anno	14.000,00
		Software di monitoraggio	U.T.	3.000,00
APPARATI	Router	Adeguamento router VoIP	U.T.	6.000,00
		Outsourcing router PLUS	Canone/anno	6.500,00
	PABX	Adeguamento MD110	U.T.	16.250,00
TELEFONI IP		Terminali VoIP	U.T.	0,00
TOTALE				45.750,00

A fronte di tali costi, però, va considerato, come peraltro già adeguatamente spiegato nel precedente paragrafo 13, che l'investimento netto effettivo 2005 è inferiore a quello apparente.

In prima istanza, devono essere sottratti i costi diretti di linea comunque già sostenuti, tra canoni e consumi, nel corso degli esercizi precedenti ed ammontanti a circa € 24.500,00.

Inoltre, si può anche detrarre una quota di costo attinente la manutenzione e la gestione dei router di proprietà della Agenzia, quantomeno equivalente al canone di affidamento di gestione in outsourcing dei medesimi (da considerare che alcuni di questi apparati sono già fuori garanzia ed altri iniziano a manifestare una media obsolescenza).

Sulla base di tali considerazioni, dunque, il maggior costo 2005 della integrazione di sistema può essere figurativamente ridotto di circa € 30.000,00, passando così da

quasi € 46.000,00 a € 16.000,00, più o meno corrispondenti all'adeguamento della centrale telefonica PABX.

Tabella 6 – RIEPILOGO COSTI GENERALI NETTI FASE I

COSTI LORDI 2005	COSTI GIA' SOSTENUTI	COSTI NETTI 2005
45.750,00	30.000,00	16.000,00