

Gestione delle immagini e PACS

La tecnologia dei **PACS (Picture Archiving and Communication System: Sistema di Archiviazione e Comunicazione di Immagini)** comparve per la prima volta all'inizio degli anni 80. Nato quale sistema per la razionale acquisizione, trasmissione, diagnosi, archiviazione e distribuzione delle immagini digitali, esso è divenuto gradualmente elemento essenziale ai fini della più efficiente gestione di un Servizio di Diagnostica per immagini nel suo insieme. La produzione e gestione delle immagini radiologiche, ottenute con sistema digitale diretto o indiretto, deve obbligatoriamente integrarsi con il Sistema Informativo di Radiologia (RIS); questo infatti è il gestore dei dati fondamentali da associarsi all'immagine radiologica, come le anagrafiche dei pazienti, i piani di lavoro (worklists), le possibilità di pre-fetching, l'averne cioè per via informatica, al momento di un determinato esame, tutta la documentazione iconografica e di referti inerenti a precedenti indagini effettuate da un paziente, la gestione globale dei referti.

Perché il PACS - La nostra storia

La nostra Azienda Ulss 13 ha tre poli ospedalieri, diverse strutture decentrate e qualche centinaio di ambulatori medici territoriali. Lo scambio di informazioni e di immagini tra i tre ospedali, e tra questi e il territorio, presuppone l'uso di un linguaggio unificato, ovvero una omogenea integrazione fra PACS, RIS e HIS (Sistema Informativo Ospedaliero). Questa integrazione, che è ancora in corso nel mondo dell'informatica sanitaria, viene chiamata in modi diversi e con sigle diverse a seconda dell'Organismo proponente. Noi continuiamo a chiamarla PACS, anche se essa non è più una semplice procedura di archiviazione ma è diventata un "RIS che porta con sé le immagini radiologiche assieme ai referti e ai dati identificativi del paziente".

La nostra impresa è consistita nel centrare contemporaneamente diversi obiettivi di crescita e di sviluppo che normalmente richiedono anni di studio e di lavoro dedicato e che ci consente di avere a tutt'oggi: :

- 1) **una completa (e funzionante!) integrazione PACS-RIS-HIS**
- 2) **una connessione tra i tre ospedali ed in corso di estensione territoriale**
- 3) **un ospedale "filmless"**
- 4) **referti on line in tempo reale (nella foto: refertazione al monitor)**



Cosa significa tutto questo? Un esempio:

Il Sig. Tizio effettua una radiografia del torace nel nostro centro per controllare una polmonite che gli è stata riscontrata precedentemente presso l'ospedale di Mirano con una precedente radiografia che, però, non ha portato con sé. La radiografia viene eseguita ed il paziente viene mandato dal pneumologo senza avere in mano né lastra né referto. All'arrivo in reparto trova il pneumologo che lo porta davanti ad un monitor e gli mostra la radiografia attuale di Dolo a fianco della precedente di Mirano, ognuna col suo referto elettronico scritto in calce. Nel giro di 15 minuti, l'iter diagnostico terapeutico è già concluso.

Il sistema ha richiesto per la sua installazione un primo passaggio fondamentale costituito dalla digitalizzazione delle immagini.

Le immagini radiologiche che attualmente produciamo non necessitano di stampa tradizionale su pellicola bensì vengono gestite come immagini elettroniche attraverso computer che ne consentono attraverso una via completamente informatica la loro produzione, visualizzazione ed archiviazione.

La digitalizzazione delle indagini radiologiche è stata ottenuta con un completo rinnovo delle attrezzature acquisendo in particolare due diagnostiche a digitalizzazione diretta dedicate allo studio toracico e scheletrico e dotandoci di sistemi di digitalizzazione indiretta.

Caratteristiche del sistema PACS installato

Il sistema è costituito da tre componenti fondamentali:

- 1) **L'Archivio** con le sue caratteristiche di composizione
- 2) **Le Work-station periferiche** con finalità di refertazione e consultazione
- 3) **Il Network** o Rete di Trasmissione Dati, attraverso la quale tutti i dati devono transitare.

L'**Archivio** costituisce la componente più sofisticata e critica, oltre che centrale, del PACS; in esso transitano e sono conservate tutte le immagini prodotte con le varie modalità digitali, in uso presso la S.D.I.; nella ns. Azienda esso è stato progettato in due distinte unità, presso il Presidio di Dolo e quello di Mirano. La scelta di due unità, pur più costosa, si è resa necessaria a tutela di eventuali ridisegni geografici delle ULSS. La capacità dei singoli archivi comunque ulteriormente espansibile senza necessità di altri spazi garantisce la memorizzazione di 7 anni di lavoro di ciascuna Radiologia con un'occupazione di spazio fisico da parte delle attrezzature in ambiente protetto di soli 10 mq. Sono previsti diversi livelli gerarchici di archiviazione: più specificamente sono previsti un archivio corrente e uno a lungo termine con funzioni pure di back-up del sistema. L'archivio corrente è finalizzato a mantenere in linea le indagini relative ad un periodo di tre settimane (quindi immediatamente disponibili quando richieste); l'archivio a lungo termine prevede la possibilità di mantenere in memoria i dati relativi alle indagini effettuate per un periodo di 7 anni ed è realizzato attraverso un juke-box di dischi ottici non riscrivibili, conformi con le disposizioni normative stabilite dall'Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione. E' inoltre presente un archivio di back-up che rappresenta un'ulteriore garanzia di sicurezza del sistema, al fine di preservare tutti i dati prodotti e garantisce pure le funzioni di disaster recovery.

Le **Workstation** rappresentano l'elemento operativo di primo impatto del sistema. Presenti nella nostra realtà in numero di tre (due a due monitor e una a quattro monitor), sono stazioni multifunzione e rappresentano il luogo primario di lavoro per il Medico; le workstation di refertazione, utilizzate dal Radiologo, presentano caratteristiche estremamente sofisticate dal punto di vista tecnologico con ottimale informazione ai fini della lettura della singola immagine radiologica; esse sostituiscono a tutti gli effetti i diafanoscopi e rappresentano nella configurazione dell'ospedale filmless l'unico mezzo atto alla refertazione, in assenza di radiogrammi. Le workstation di consultazione, installate in tutte le Unità Operative, negli ambulatori e nelle sale operatorie, presentano caratteristiche tecnologiche e costi conseguenti nettamente inferiori, pur consentendo la più ampia distribuzione sia di immagini che di referti fondamentale per percorrere fino in fondo la sfida del filmless. A questo scopo inoltre sono stati collegati alla rete anche tutti i computer già presenti, in particolare quelli negli studi medici, per garantire la più capillare diffusione di informazione e la possibilità ad ogni singolo utente di crearsi a piacimento un proprio archivio personale attraverso lo scarico autonomo delle immagini ritenute più significative.

Il **Network** (la rete) costituisce l'altro elemento che abbiamo ritenuto fondamentale nell'ottimale funzionamento del PACS.

La gestione delle immagini radiologiche con tecnologia Web prevede che le stesse, dopo essere state prodotte in formato elettronico, vengano memorizzate su server residenti fisicamente all'interno del servizio di radiologia. La connessione con la rete aziendale è realizzata tramite fibra ottica (velocità 1 GB/s) che collega i server Pacs all'apparato attivo di palazzo (tipo Enterasys SSR8000). Essendo attivo, su tutti gli apparati di rete, il protocollo di routing OSPF da qualsiasi nodo all'interno della rete si possono raggiungere i server Pacs e visualizzare le immagini radiologiche su browser.

Architettura Generale di rete

Il recente progetto di rete aziendale prevede una struttura multilivello che consenta l'impiego di Virtual LAN (VLAN) nei tre campus (Dolo, Mirano, Noale) in cui si distribuisce l'azienda. Il cablaggio strutturato all'interno dei singoli edifici ospedalieri si è concluso nell'anno 2001, mentre la connessione delle strutture esterne come presidi distrettuali, medici di base e farmacie si completerà nel 2002 sfruttando la tecnologia web. Relativamente agli apparati di rete attivi ed all'infrastruttura passiva si è richiesto materiale monomarca ed il rispetto di specifiche Europee relativamente al cablaggio.

I livelli previsti dall'architettura sono:

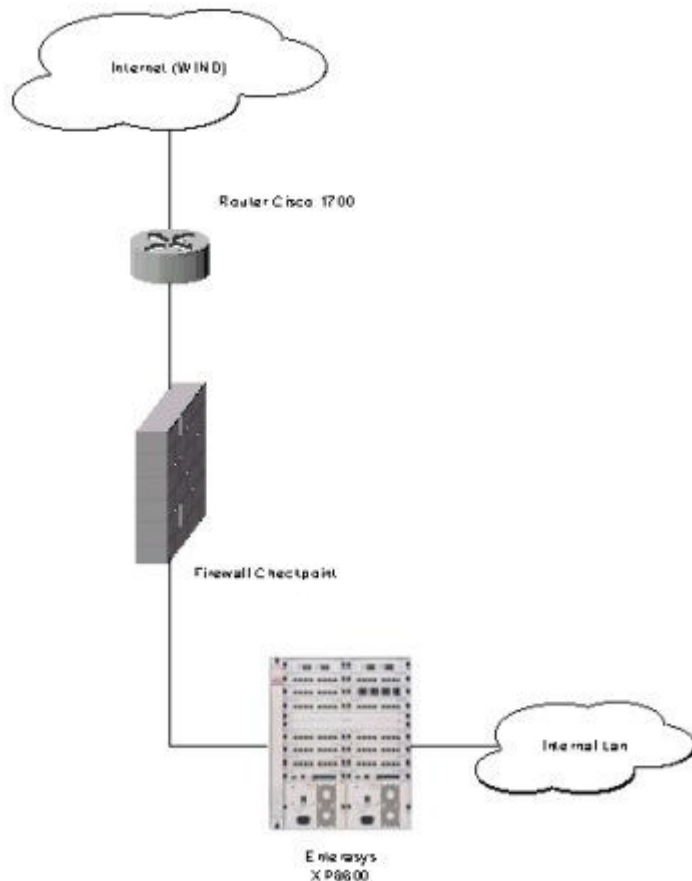
- 1) Backbone geografico con attuale velocità 2 MB/s; sono in fase di studio soluzioni migliorative
- 2) Switch di Backbone dislocati presso i Centri Elaborazione Dati di ogni campus con funzioni di Switching e Routing.
- 3) All'interno di ogni campus la distribuzione viene attestata per ogni edificio tramite un apparato di palazzo con funzioni di Switching e Routing; la velocità di connessione tra i C.E.D. e gli edifici di palazzo è GigaEth Full Duplex ottenuta con fibra ottica. E' prevista la ridondanza sia dei link e come dei dispositivi critici.
- 4) Distribuzione all'utenza dislocata nelle singole aree di ogni edificio con funzioni di Switching e velocità FastEth/Eth su ogni link (10/100 Mb) ottenuta con cavo in rame categoria 5 Enanced.

Norme di sicurezza

La rete aziendale dell'ULSS13 è interconnessa ad Internet con opportuna protezione hardware e software (Firewall) che implementa le seguenti funzioni:

- Controllo degli accessi
- Autenticazione degli utenti
- Virtual Private Network
- Alta disponibilità
- Protezione del contenuto
- Reporting
- Rilevamento di attività illegali e tentativi di accesso indesiderati

ULSS13 Internet View



Il Firewall permette a tutti gli utenti interni di uscire in Internet impedendo contestualmente qualsiasi accesso da Internet verso la rete interna.

Permette inoltre l'accesso alla rete interna da parte di alcuni "partner" esterni, es. farmacie, studi medici, etc tramite un' architettura VPN di tipo Site-to-Client; questo consente, tramite l'installazione di un opportuno software sul Personal Computer del partner, la comunicazione autenticata e crittografata con i servizi offerti dall'ULSS13 utilizzando Internet come mezzo di trasporto delle informazioni.

La protezione contro attacchi virali alla rete interna viene trattata con una politica multilivello che prevede il controllo perimetrale, server/desktop e centralizzata

Si è scelto di usare un protocollo di instradamento delle informazioni di tipo dinamico "OSPF" (Open Shortest Path First) consentendo ad ogni utente il collegamento a qualsiasi altro dispositivo nella rete; tale protocollo gestisce in maniera trasparente le tabelle di routing attivando tratte alternative in caso di guasto, garantendo quindi il permanente funzionamento della rete.

Gli utenti mobili tramite protocollo "DHCP" (Dynamic Host Configuration Program) vengono serviti dalla rete senza dover cambiare configurazione IP al Personal Computer a prescindere dal punto di connessione.