

ARCHIVIO  
DI  
ORTOPEDIA  
E  
REUMATOLOGIA



ESTRATTO DA:

PUBBLICAZIONE  
dell'ISTITUTO ORTOPEDICO G. PINI  
MILANO

Sped. Abb. postale - Gruppo IV/70/Bologna - Periodico trimestrale

# **SISTEMI INFORMATIVI OSPEDALIERI**

Esperienza dell'Istituto Ortopedico Gaetano Pini di Milano

**Fabio Lazzaro\***, **Adelio Schieroni\*\***

Parole chiave: Sistemi Informativi Ospedalieri, Informatica medica

## **RIASSUNTO**

In questo lavoro viene descritto il Sistema Informativo Ospedaliero per la gestione delle funzioni sanitarie, amministrative e di ricerca in avanzata fase di completamento presso l'Istituto Ortopedico Gaetano Pini di Milano.

Dopo aver analizzato i fattori che hanno condizionato il dimensionamento degli strumenti necessari per tale realizzazione e il Contesto sia internazionale che italiano nel quale tale progetto deve inserirsi, gli Autori descrivono come le varie parti dell'Istituto sono tra loro collegate e quali funzioni sono già operative.

\* *1<sup>a</sup> Clinica Ortopedica dell'Università degli Studi di Milano, Istituto Ortopedico Gaetano Pini - Milano*

\*\* *C.E.D. - Istituto Ortopedico Gaetano Pini - Milano*

## **Premesse**

È comune esperienza, purtroppo nel nostro Paese, osservare come in quasi tutte le organizzazioni siano presenti applicazioni informatiche spesso sottoutilizzate, se non addirittura inutilizzate, per l'incapacità di apporvi contenuti di metodo adeguati, oppure perché acquisite senza aver valutato la rispondenza delle prestazioni informatiche alle esigenze del metodo stesso <sup>(5)</sup>.

Anche in medicina le applicazioni informatiche rappresentano ormai una realtà molto diffusa, sebbene siano spesso il frutto di singole esperienze a livello locale; tali sistemi possono presentare quindi alcuni limiti, primo fra tutti il fatto di non essere interfacciabili con la conseguente impossibilità di condividere dati e procedure.

Il punto di osservazione da cui si pianificano le attività ha una notevole incidenza sugli esiti ottenibili grazie all'introduzione di questi strumenti.

Capita spesso di osservare la realtà, su cui si dovrà incidere, da troppo vicino correndo il rischio di approfondire in maniera abnorme affinamenti locali tralasciando, nel contempo, l'omogeneità dell'azione globale da intraprendersi.

Alcuni Sistemi Informativi Ospedalieri (SIO) sono in effetti iperspecializzati, ad esempio, nell'elaborazione di immagini tridimensionali partendo da tomografie assiali computerizzate, o sono specializzati nella preparazione dei dati contabili, ma la gestione integrata, sia dal punto di vista amministrativo sia sanitario di un ospedale è di fatto una realtà che sta sviluppandosi, come esigenza primaria, solo negli ultimi anni.

Presso l'Istituto Ortopedico Gaetano Pini di Milano è in avanzata fase di attuazione un progetto per la realizzazione di un sistema informativo integrato e multidisciplinare per la gestione delle funzioni sanitarie, amministrative e di ricerca scientifica sia a livello nazionale che internazionale.

## **Il problema**

Due precise necessità sono da tenersi in debita considerazione nella progettazione e/o ristrutturazione di una struttura sanitaria quale è quella ospedaliera. La prima viene individuata nell'ottimizzazione del rapporto costo-prestazione, cioè il poter gestire le risorse interne al meglio, al fine di massimizzare la qualità delle prestazioni erogate mantenendo competitivo l'Ente nei confronti della concorrenza. La seconda è rappresentata dalla necessità dell'informazione quale elemento primario per uno sviluppo omogeneo dell'intera struttura, vale a dire aprire le porte al mondo esterno, interconnettendosi con le altre realtà operanti in ambito locale ed internazionale. Per risolvere i problemi sopra descritti è necessaria una precisa metodologia d'analisi e di elaborazione delle ipotesi di soluzione.

Punto di partenza diviene, pertanto, la conoscenza della struttura organizzativa della realtà in cui si deve agire.

## **Conoscenza della struttura**

All'interno di un ospedale, la struttura organizzativa condiziona le metodiche di controllo e di gestione, mentre la concreta possibilità di definire dei parametri di efficacia e di efficienza è una determinante dell'effettivo funzionamento del sistema organizzativo stesso. In un mondo nel quale le interrelazioni fra le componenti dei diversi sistemi si fanno sempre più complesse, il problema di organizzare le scarse risorse disponibili diventa uno dei nodi di sopravvivenza. La situazione ambientale, in continuo mutamento, contribuisce a rendere ancora più arduo questo compito. Per un'azienda la sopravvivenza è legata alla capacità di realizzare i propri obiettivi strategici, organizzando le risorse disponibili a determinati costi, in modo da poter ottenere i necessari risultati in modo economico. Ogni tipologia organizzativa, poi, non può che essere strettamente connessa ai valori del tessuto sociale in cui è inserita. Si rende pertanto necessaria un'analisi mirata della realtà in cui si deve operare: l'ospedale <sup>(1)</sup>.

## **Metodologie di analisi**

Nel diagramma di flussi riportato in Fig. 1, è rappresentato a titolo di esempio uno schema di processo valutativo decisionale <sup>(2)</sup>. In esso sono tracciati due percorsi paralleli, uno di affinamento iniziale ed uno di dimensionamento evolutivo, entrambi utili nell'approccio metodologico del problema.

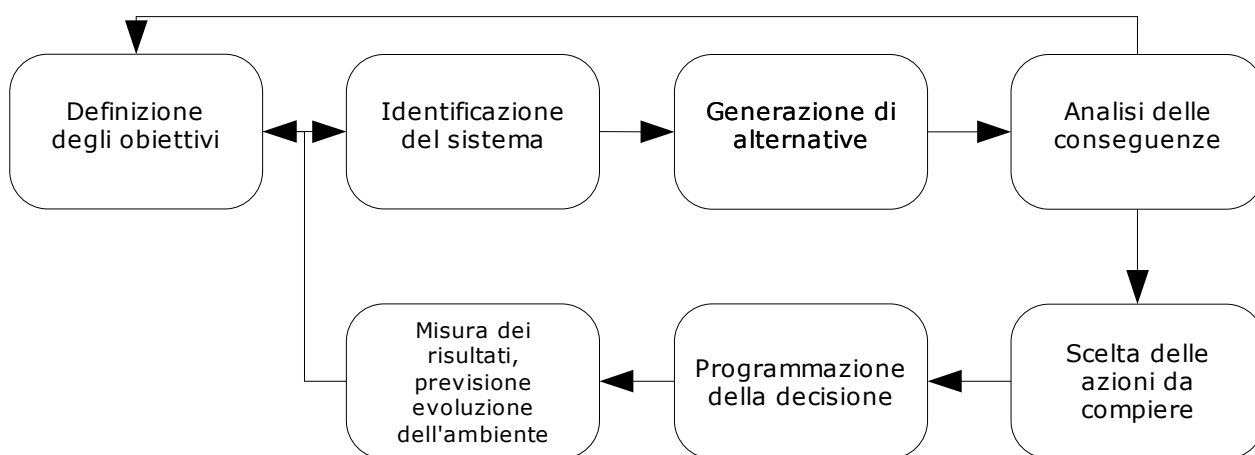
È opportuno che si individuino e si analizzino le attività di competenza squisitamente locale (quale potrebbe essere, ad esempio, l'attività di esecuzione chimico-fisica delle analisi in un laboratorio opportunamente predisposto) discernendole da quelle di competenza interdipartimentale (continuando con l'esemplificazione in corso, la refertazione degli esami di laboratorio, la conseguente comunicazione degli esiti al reparto richiedente, l'addebito delle prestazioni effettuate).

La conoscenza di questi flussi è indispensabile per un corretto dimensionamento degli strumenti informativi da utilizzare, del vettore fisico di intercomunicazione fra le parti, delle risorse umane da mobilitare nell'iniziativa.

Per analizzare la convenienza dei sistemi informativi, in particolare quelli

informatizzati, questi devono poter essere assimilati ad investimenti; in fondo ne hanno tutte le caratteristiche, dato che mobilitano risorse (finanziarie, impiantistiche ed umane) contro la promessa di ritorni, di vantaggi futuri e aleatori (economie di gestione, miglioramento delle condizioni di lavoro, qualità dei servizi alla clientela, ecc.).

Un investimento può essere visto come un processo (sistema) che converte entrate in uscite, controllato da requisiti che sono in pratica gli obiettivi dell'investimento stesso.



*Fig. 1 - Schema di processo decisionale*

Nella seguente figura 2 si riporta una rappresentazione schematica di investimento.

La valutazione di un investimento <sup>(4)</sup> richiede la conoscenza di tre elementi fondamentali:

- entrata associata al progetto d'investimento (il concetto di entrata comprende tutte le risorse che devono essere impiegate per poter realizzare il progetto);
- uscita associata al progetto d'investimento (il concetto di uscita include tutto ciò che si ottiene come conseguenza della decisione d'investimento; può essere costituita anch'essa da risorse di varia specie, ma potrebbe pur essere la realizzazione di un certo compito, dipende cioè dai requisiti che l'investimento deve soddisfare);
- rendimento del processo, che può essere misurato secondo due dimensioni: l'efficienza e l'efficacia; l'efficienza, in quanto misura del processo di conversione delle entrate in uscite (in pratica il rapporto tra risorse impiegate e beni prodotti, prestazioni ottenute) e l'efficacia, in quanto misura del grado con cui le uscite soddisfano i requisiti, sono parametri indicativi.

Gli elementi valutativi sopra enunciati, unitamente alle risorse disponibili, condizionano le scelte che il vertice decisionale può formulare. Ogni singola realtà è infatti sui generis e deve risultare bilanciata in funzione sia delle necessità proprie, sia degli elementi esterni di condizionamento.

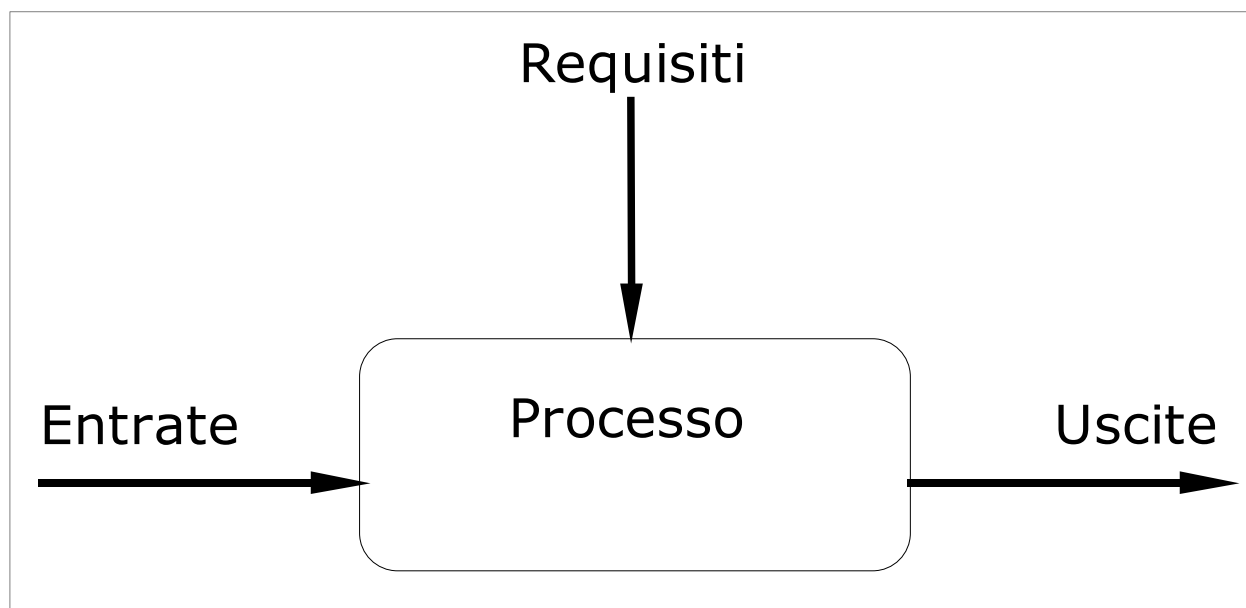


Fig 2 - Rappresentazione schematica di un investimento.

## Il contesto internazionale

L'Advanced Informatics in Medicine (A.I.M.) rappresenta un programma comunitario specifico nel campo della telematica ed appartiene al «Terzo Programma Quadro - 1990/1994» per la ricerca e lo sviluppo tecnologico nelle cosiddette aree di interesse generale. L'obiettivo fondamentale dell'A.I.M. è stato l'esplorazione dei potenziali specifici, a livello europeo, per le tecnologie dell'informazione e delle telecomunicazioni applicate all'assistenza sanitaria.

La Comunità Europea, nel redigere questo piano, ha tenuto conto del fatto che la cooperazione in materia di assistenza sanitaria e la progressiva introduzione dell'informatica e delle telecomunicazioni nel comparto dei servizi sanitari non poteva che migliorarne la qualità, la flessibilità, l'accessibilità, spingendo anche verso una crescente ottimizzazione del rapporto costo—prestazione nei servizi stessi.

Ha altresì giudicato l'informazione un elemento primario per uno sviluppo omogeneo nei vari settori della ricerca scientifica e delle applicazioni tecnologiche in campo sociale. Attualmente è in fase avanzata di preparazione il prosieguo di tale piano nell'ambito dell'emanazione del Quarto Programma Quadro; la Comunità Europea sta ultimando la definizione delle nuove priorità, delle risorse finanziarie da stanziarsi e delle modalità di ottenimento dei finanziamenti a supporto dei futuri progetti di ricerca.

Già da ora è comunque possibile affermare la necessità di creare una rete informativa di collegamento fra le varie strutture sanitarie europee, anche in considerazione del fatto che, essendo dal 1 gennaio 1993 tutti i cittadini europei, dovranno essere garantiti analoghi trattamenti in tutti gli Stati della Comunità Europea.

## Il contesto italiano

La sanità ha nel tempo mutato i propri contenuti e le proprie funzioni, passando dal mero concetto di assistenza al malato a quello più ampio della riabilitazione e della prevenzione all'interno di un'intera comunità. Di conseguenza anche il luogo fisico, l'ospedale, non rappresenta più, come accadeva ancora all'inizio del secolo, un mondo isolato, ma diviene parte integrante del territorio <sup>(6)</sup>. Nel frattempo, tale dibattito, ha coinvolto in maniera sostanziale anche le modalità di gestione degli ospedali pubblici e, più in generale, dell'intera struttura sanitaria nazionale. Il legislatore, dal canto suo, tramite l'emanazione del Decreto Legislativo n. 502 del 1992 ha impresso una svolta precisa nella direzione di una gestione del comparto pubblico più manageriale, imprenditoriale ed efficiente. Offrire un servizio più adeguato alle esigenze e con un rapporto costo-prestazione allineato agli standard europei è divenuto elemento qualificante ed indispensabile.

## Un esempio concreto

Il complesso informativo in via di completamento presso l'Istituto Ortopedico Gaetano Pini di Milano può essere definito come un sistema misto, aperto, interdisciplinare e multimediale.

- Misto in quanto si utilizza una logica di procedure a valenza dipartimentale, con interconnessioni interdipartimentali, unitamente ad una struttura di coordinamento informativo centralizzato;
- aperto in quanto predisposto alla comunicazione con il mondo esterno, nazionale ed internazionale;
- interdisciplinare in quanto è al servizio sia della componente sanitaria che di quella amministrativa; inoltre è atto a raccogliere tutte le informazioni necessarie al vertice ospedaliero per governare e controllare l'andamento aziendale;
- multimediale in quanto si utilizzano informazioni digitali in fonia-dati-immagini.

L'Istituto <sup>(3)</sup> è stato dotato di una rete trasmissione dati in fibra ottica che si estende a tutti gli edifici della sede di piazza Cardinal Ferrari e che permette di interconnettere varie sottoreti locali, quali quella della 1a Clinica Ortopedica, del Servizio di Radiologia, del Servizio di Immunoematologia e Trasfusionale, del Laboratorio Analisi, del Centro Unico di Prestazione, del Servizio Traumatologico d'Urgenza, ecc., consentendo un interscambio delle informazioni in tempo reale.

Nella figura 3 si è provveduto alla schematizzazione di massima del sistema. Come si può osservare, cuore del complesso informativo sono le banche dati, dinamicamente aggiornate e condivisibili in base ad abilitazioni logiche e funzionali che privilegino le specifiche competenze degli utilizzatori.

La logica di aggregazione delle unità di lavoro in ambito sanitario è schematizzata nella figura 4.

In tabella 1 è riportata la matrice di correlazione fra le principali attività. È da sottolineare il fatto che nella tabella, per semplicità di lettura, sono state eliminate tutte le inferenze con la gestione amministrativa. In effetti ogni tipologia di prestazione effettuata genera un flusso informativo aggregato in base a precisi centri di costo. Il complesso del G. Pini è composto da una sede centrale, da una sede periferica, da un distaccamento amministrativo, ragioneria e personale, e da alcuni locali per la fisioterapia ambulatoriale.

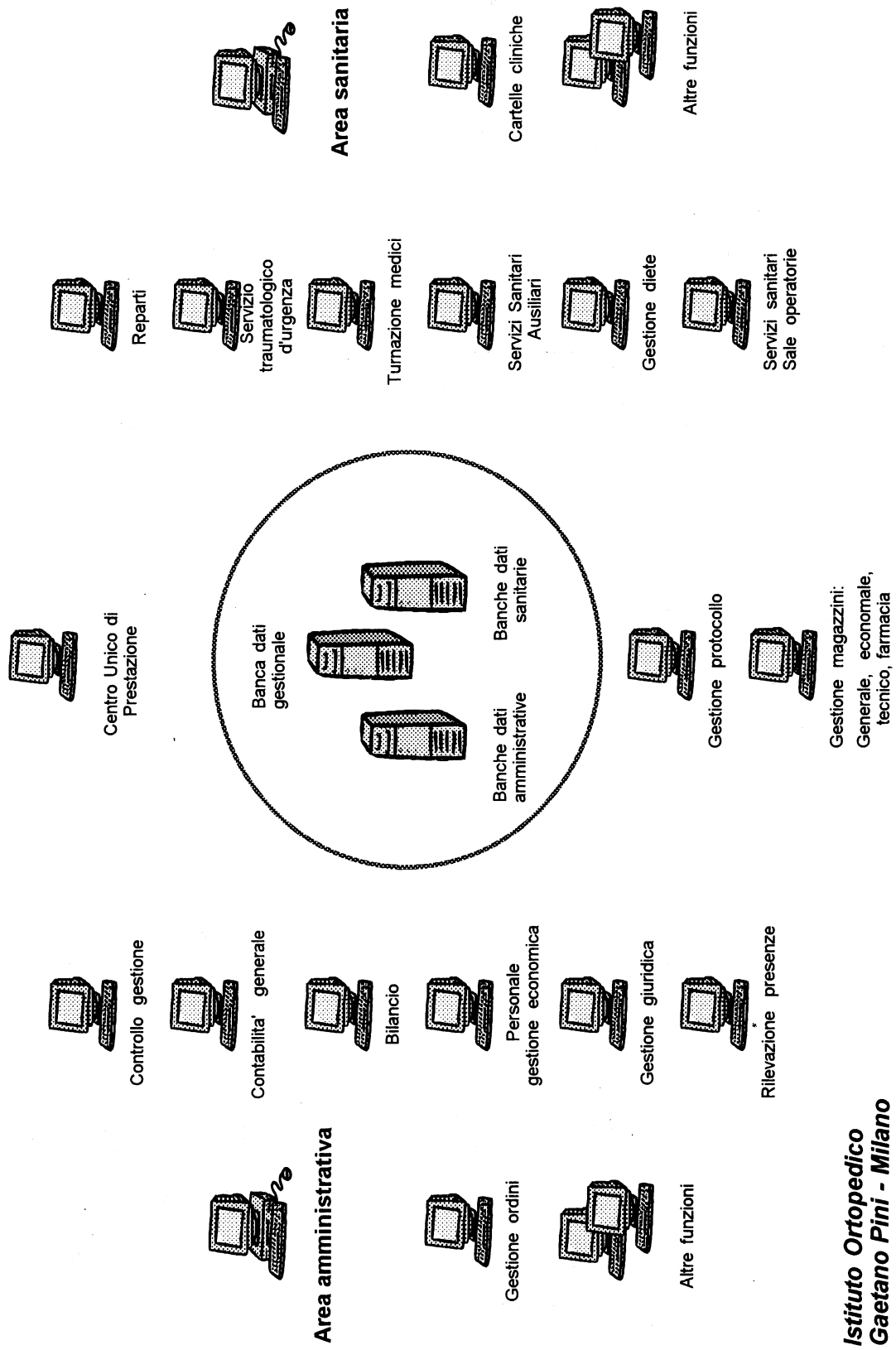


Fig. 3 - Schematizzazione del sistema informativo in via di completamento presso l'Istituto Ortopedico «Gaetano Pini» di Milano.

**Istituto Ortopedico  
Gaetano Pini - Milano**

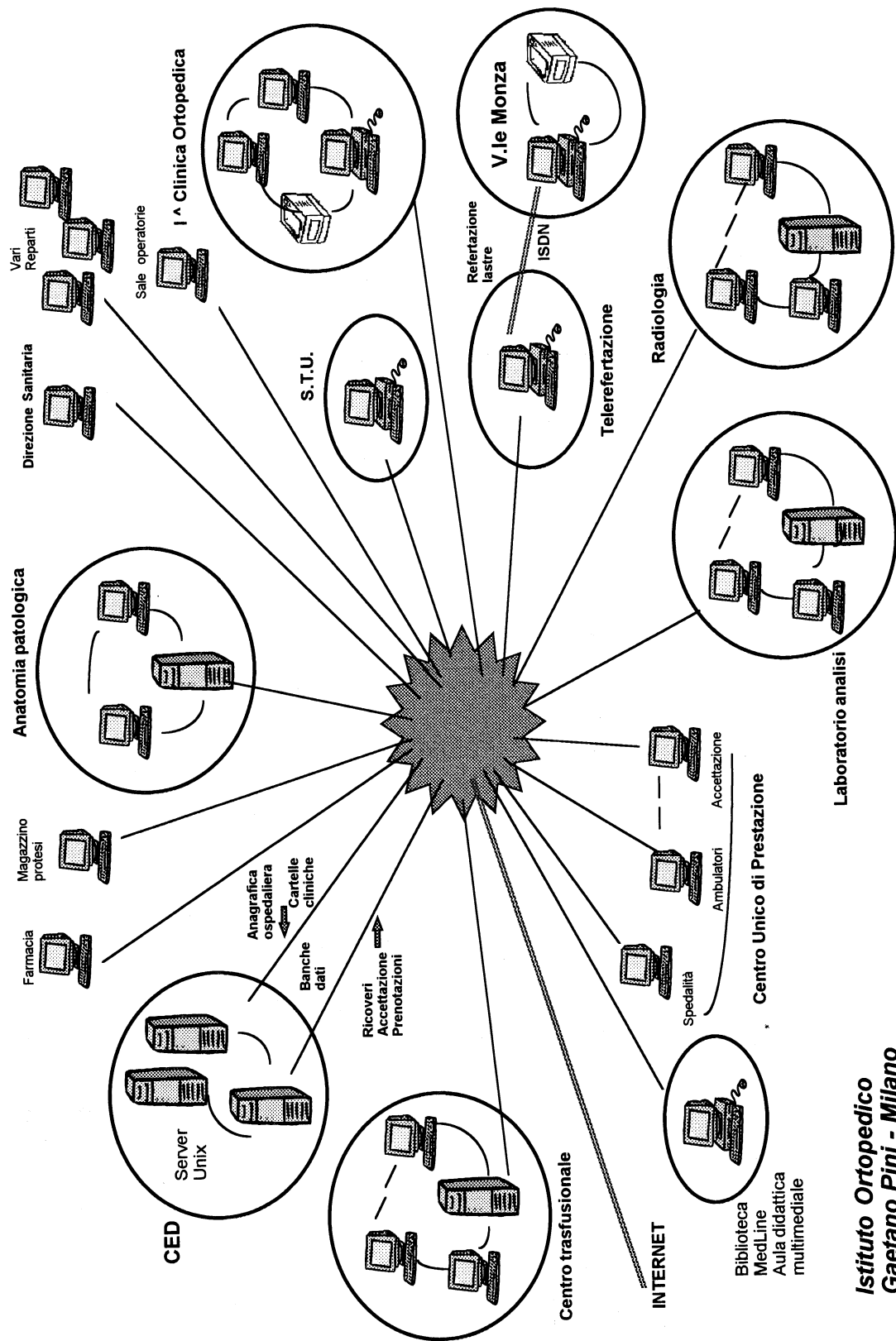


Fig. 4 - Schematizzazione della logica di aggregazione del lavoro in ambito sanitario.



Tabella 1 - Matrice di correlazione tra le varie componenti del sistema informatizzato

	A:	REPARTI	RADIOLOGIA	LABORATORIO ANALISI	CENTRO TRASFUSIONALE	FARMACIA	SALE OPERATORIE	CENTRO UNICO DI PRESTAZIONE	SERVIZIO TRAUMATOLOGICO D'URGENZA	ANATOMIA PATOL.
DA:										
REPARTI		Cartella clinica telematica interattiva	Richiesta di referazione immagini radiografiche	Richiesta di esami	Richieste ematologiche	Richiesta di medicinali	Elenco interventi: per il giorno successivo Preparazione carrello operatorio	Lista dimessi e lista ricoveri da effettuare		Richiesta esiti esami citostologici
RADIOLOGIA		Referazione + Immagini radiografiche					Immagini radiografiche	Anagrafica ospedaliera	Immagini radiografiche	
LABORATORIO ANALISI		Esito di esami clinici			Esito di esami clinici			Anagrafica ospedaliera	Esiti di esami clinici	
CENTRO TRASFUSIONALE		Informazioni ematologiche		Richiesta di esami clinici			Informazioni ematologiche	Anagrafica ospedaliera	Informazioni ematologiche	
FARMACIA		Disponibilità di medicinali					Disponibilità di farmaci		Disponibilità di farmaci	
SALE OPERATORIE		Dati dell' intervento	Richiesta di immagini radiografiche		Richieste ematologiche	Richieste di medicinali				Invio campioni istologici
CENTRO UNICO DI PRESTAZIONE		Prenotazioni e ricoveri Informazioni anagrafiche	Anagrafica ospedaliera	Anagrafica ospedaliera Prenotazioni	Anagrafica ospedaliera Prenotazioni				Anagrafica ospedaliera Registro sanitario	Anagrafica ospedaliera Prenotazioni
SERVIZIO TRAUMATOLOGICO D'URGENZA		Richiesta di ricovero d'urgenza	Richiesta di immagini radiografiche	Richiesta di esami clinici	Richieste ematologiche	Richieste di farmaci	Richiesta interventi d'urgenza	Anagrafica ospedaliera Prenotazioni		Richieste di esami citostologici
ANATOMIA PATOLOGICA		Esiti di esami citostologici Piccole biopsie					Diagnosi intraoperatoria estemporanea al congelatore		Esiti di esami citostologici	

Le sedi distaccate dell'Istituto sono interconnesse al sistema informativo centrale, sia tramite linee trasmissione dati dedicate che tramite collegamento dedicato realizzato mediante la tecnologia I.S.D.N. (Integrate Service Digital Network) per la trasmissione di fonio-dati-immagini, sistema, quest'ultimo, attraverso il quale il personale tecnico della radiologia della sede periferica può avvalersi della telerifertazione delle lastre radiografiche in tempo reale, senza la necessità della presenza in loco del medico radiologo o di inoltrare gli esami radiografici in sede per la successiva refertazione.

Per la trasmissione delle immagini radiologiche a distanza l'Istituto ha provveduto a dotarsi di due work station attrezzate con speciale software preparato appositamente da un pool di ricercatori interni ed esterni all'Istituto stesso, con la stretta collaborazione del personale medico della radiologia. La struttura periferica usufruisce poi dei servizi amministrativi e sanitari presenti in rete presso la sede centrale. Sempre in campo radiologico, a supporto delle attività di refertazione, presso il Servizio Traumatologico d'Urgenza è in funzione una work station atta al riconoscimento automatico del parlato ed alla sua transcodifica in scrittura. Quest'apparecchiatura è collegata in rete con il registro sanitario, aggiornandolo in automatico. Vi è inoltre il collegamento in rete con la 1ª Clinica Ortopedica, ove è presente uno scanner per lastre identico a quello installato nella sede periferica. Il Centro di Immunoematologia e TrASFusionale, il Laboratorio analisi, il Servizio di Anatomia Patologica, quello di Cardiologia forniscono le loro specifiche competenze per il completamento della Cartella Clinica telematica multimediale, cartella già in uso in via sperimentale presso la 1ª Clinica Ortopedica.

È in fase di avanzata progettazione, in analogia con quanto già in essere in campo radiologico, il collegamento in remoto del Servizio di Cardiologia con opportuni elettrocardiografi dislocati nei reparti, per la refertazione a distanza degli esami elettrocardiografici. Anche le Sale Operatorie sono state inserite nel circuito informativo, risultando pertanto possibile predisporre gli interventi chirurgici programmati con un congruo anticipo, sia per quanto concerne i materiali, gli strumenti e le metodiche di intervento sui singoli pazienti.

Sia lo staff medico sia la Direzione Sanitaria possono così disporre di un ventaglio di informazioni sufficientemente ampio. L'Istituto, ospitando anche strutture universitarie, supporta le attività didattiche con un'aula dotata di apparecchiature multimediali ed è in esercizio, presso la Biblioteca, una banca dati elettronica MedLine. È anche attivo il collegamento alla rete mondiale Internet.

## **Conclusioni**

Oggi è improponibile qualsiasi applicazione di tipo gestionale o scientifica che non sia supportata da un adeguato strumento informatico. Ciò è tanto più vero quando si deve intervenire in una realtà complessa come quella della Sanità, sia essa Ospedale od USSL. La varietà delle applicazioni e la natura delle informazioni trattate in ambito clinico coinvolge un ampio spettro di discipline (gestione di banche dati, acquisizione ed elaborazione di segnali, statistica, intelligenza artificiale, ecc.) che raramente si riscontra in altri settori applicativi. È necessario pertanto che siano disponibili competenze professionali estremamente diversificate sia in fase di progettazione e realizzazione sia in fase di gestione e manutenzione di un Sistema Informativo Ospedaliero che, dovendo perseguire in modo prioritario lo scopo di rendere disponibile l'informazione ovunque e ogniqualvolta si renda necessaria, richiede una rete di sottosistemi i cui flussi informativi vanno organizzati ed integrati.

Non ci si deve comunque attendere dallo strumento informatico la soluzione a tutte le esigenze informative e, più ancora, decisionali.

## SUMMARY

### HOSPITAL INFORMATION SYSTEMS

#### *Experience at the Gaetano Pini Orthopaedic Hospital in Milan*

Key words: Hospital Information Systems, H.I.S.

This article describes the Hospital Information System for the management of the medical, administrative and research functions that is in advanced realization at the Gaetano Pini Orthopaedic Hospital in Milan - Italy.

The Authors analyze the factors that conditioned the dimension of the tools required for such realization and describe the international and national context where their project has to be inserted. They finally relate about connections between the different parts of the hospital and about the functions already operative.

## BIBLIOGRAFIA

1. BERNARDI G., SORDI C.: Come progettare la struttura aziendale. Etas Libri Spa, Milano, 1978, pag.106.
2. CIBORRA C., DE MAIO A., EDSTROM A. et al.: Informatica e organizzazione. Franco Angeli, Milano, 1978, pag. 239.
3. Determinazioni in merito ad interventi per l'ottimizzazione della gestione amministrativa e sanitaria dell'Istituto. Deliberazione n. 139 CR/1994 del 28 aprile 1994 dell'Istituto Ortopedico Gaetano Pini, Milano.
4. MAGGIOLINI P.C.: Costi e benefici di un sistema informativo. Etas Libri Spa, Milano, 1981, pag. 29.
5. SPIAGGIARI P., CACCIALUPI M., CANNAROZZO A.: La pianificazione e il controllo della spesa. Ed. Istituto Ortopedico G. Pini, Milano, 1993, pag. 15.
6. ZINCONI C.: Il Melograno: l'anello mancante - La gestione informatizzata dell'ospedale. Incontri di Telemedicina, 1/2, 11, 1994.

---

---

**Archivio di Ortopedia e Reumatologia**

*Istituto Ortopedico Gaetano Pini – Milano*

ISSN 0390-7368

Estratto del Volume 107 – Fasc. I-II, pag, 1-108, 1994

---

---