

## 14. PROGETTI INNOVATIVI

### 14.a Un Laboratorio Analisi per tutta la rete ospedaliera

Nel Nuovo Ospedale a Baggiovara è installato un laboratorio analisi ad alta automazione che, a regime, sarà in grado di produrre da 8 a 10 milioni di test l'anno. BLU (Baggiovara Laboratorio Unificato) è al servizio dell'intera rete ospedaliera provinciale (35 punti di prelievo) per le attività di routine ed effettua le attività analitiche per i ricoverati degli ospedali di Sassuolo, Vignola e Castelfranco Emilia. È l'unico laboratorio in Europa di queste dimensioni (si estende su un'area di oltre 2300 mq) e con questa potenzialità di attività analitiche, sia in termini quantitativi che di tipologia di esami. Baggiovara Laboratorio Unificato è integrato al sistema delle emergenze del Nuovo Ospedale e degli altri agli ospedali serviti, grazie ad una rete di POCT - Point of Care Testing (sistemi di analisi decentrati con pannelli di esami più o meno estesi) - collocati presso le singole strutture (con la supervisione del laboratorio centralizzato). I POCT rendono possibile l'effettuazione a livello locale in pochi minuti di esami "salvavita" o in emergenza, la cui esecuzione e refertazione deve essere contenuta in tempi assolutamente ristretti.



Le tecnologie di innovazione diagnostica utilizzate, frutto della collaborazione di alcune tra le migliori aziende nel settore, oltre alla sicurezza dell'analisi garantiscono la rintracciabilità delle provette in qualsiasi momento. Il progetto BLU si basa su quattro "parole chiave": Ottimizzazione, Automazione, Sicurezza e Qualità.

Per garantire un altissimo grado di efficienza del flusso lavorativo, previsto con cicli di 24 ore, sono impiegate le più sofisticate e innovative tecnologie, con un alto grado di automazione, coniugate ad un sistema informativo completamente integrato nel sistema informatico ospedaliero aziendale.

Il laboratorio consente di abbattere drasticamente le differenze tra esami urgenti ed esami di routine, fino ad oggi legati ad una tempistica di refertazione diversa, che va dalle poche ore ai giorni, in quanto la maggior parte degli esami può essere effettuata nell'ambito di attività di routine.

Il materiale biologico - prelevato nei punti di prelievo distribuiti capillarmente su tutto il territorio (oltre 35) e nei reparti ospedalieri (Unità operative) - viene consegnato nei centri di raccolta e da qui trasportato al Laboratorio Analisi nel Nuovo Ospedale a Baggiovara. Grazie al sistema informativo di laboratorio è possibile ritirare il referto dei test direttamente nei punti di prelievo.

Per garantire la rintracciabilità dei campioni in ogni istante del processo analitico e la loro qualità, le provette provenienti dai punti di prelievo vengono controllate in ingresso e in uscita dal centro di raccolta e precentrifugate.



### **Alcune particolarità del nuovo laboratorio**

Con una minore quantità di sangue prelevato, è possibile eseguire tutti gli esami richiesti, passando da una media di 4 provette ad una media di 3 provette. Inoltre, con l'automazione integrata con il sistema gestionale informatico, è possibile restituire i referti in giornata.

All'interno del laboratorio vi sono tre catene di automazione: due speculari per il settore di chimica ed immunometria ed una per il settore di ematologia e coagulazione. Le catene consentono il riconoscimento e l'accettazione in automatico delle provette, attraverso la lettura di etichette "barcode", provvedono all'eventuale centrifugazione, alla stappatura e alla generazione di provette figlie dalla provetta madre. Attraverso nastri trasportatori, oltre all'esecuzione di tali funzioni, le provette sono portate ai differenti analizzatori per l'esecuzione dei test specifici.

Al termine del percorso, le provette madri sono stoccate in frigoriferi automatizzati da dove, grazie ad un braccio meccanico, potranno essere richiamate per eventuali accertamenti ed ulteriori indagini.

Oltre alle catene automatizzate, nell'area vi sono tecnologie all'avanguardia, che consentono una maggiore qualità degli esami, come dispositivi per l'elettroforesi capillare o analizzatori automatici per la lettura dei sedimenti urinari.

### **Rintracciabilità delle provette**

In ogni istante del processo analitico, ossia dal prelievo all'esecuzione dei test sugli analizzatori, è possibile rintracciare ogni singola provetta, garantendo così elevati standard di qualità. In ogni punto del percorso sono eseguiti controlli e registrazioni del materiale biologico.

Al termine del processo il campione analitico viene stoccato all'interno del laboratorio in frigoriferi automatizzati. Tali dispositivi, con l'ausilio di bracci robotizzati e opportuni software, consentono di rintracciare ed estrarre i campioni in ogni istante. Questo garantisce la possibilità di eseguire nuove analisi in tempo reale, qualora ve ne fosse la necessità per il paziente, senza l'esecuzione di nuovi prelievi.

### **TTAT: il tempo totale che intercorre al momento del prelievo fino alla consegna del referto**

È garantita la refertazione in giornata della quasi totalità degli accertamenti richiesti. Ciò implica che ogni paziente esterno afferente al laboratorio può ritirare il proprio referto il giorno dopo il prelievo, in tutto il territorio provinciale, nella propria sede di riferimento. Per i pazienti ricoverati è garantito il risultato entro le 2 ore per l'80% dei test.

### **Settore ad alta complessità diagnostica e microbiologia**

Questi settori sono caratterizzati dall'impiego di tecnologie complesse e dedicate all'innovazione diagnostica in campo tossicologico, microbiologico e biologico. Nel settore ad alta complessità diagnostica sono presenti strumentazioni cromatografiche di ultima generazione: in particolare Gas cromatografo massa, HPLC massa e Maldi-Tof, ossia un dispositivo capace di identificare patologie analizzando anche il corredo genomico e proteomico del singolo individuo.

### **POCT (point of care testing)**

Gli esami per emergenza (salvavita) sono garantiti da una rete di POCT, sia nel Nuovo Ospedale che negli altri Ospedali della rete, integrata con il laboratorio provinciale. La collocazione dei POCT è frutto delle esigenze di garantire un TTAT (tempo totale di trattamento) praticamente immediato, con elevati standard di qualità e in integrazione con il sistema gestionale di laboratorio.

### **Sicurezza per i dipendenti**

L'organizzazione del lavoro robotizzata e ad alta automazione evita al massimo il contatto del personale con i campioni e con i reagenti, così come la gestione informatizzata del magazzino consente l'adozione di tecniche "just in time" per i rifornimenti di materiali. Ne derivano la riduzione della problematica "gestione magazzini" per i dipendenti e la riduzione notevole dei rischi derivanti da stoccaggi impropri o da giacenze inadeguate, con un conseguente calo di uno dei più frequenti rischi chimici in laboratorio.

## 14.b Il PACS-RIS provinciale

Il Nuovo Ospedale dispone (e mette a disposizione di tutta la rete ospedaliera provinciale) di un RIS-PACS (Radiological Information System-Picture Archiving And Communication System), un sistema informatico di gestione delle immagini e delle attività radiologiche. Il sistema consente di acquisire, archiviare e trasmettere, tra tutti gli ospedali della rete (Policlinico compreso), le immagini delle 600.000 prestazioni radiologiche effettuate annualmente nella provincia di Modena. Entrando nel dettaglio, il RIS-PACS consiste in un sistema informatizzato che, connettendo i servizi dedicati alla produzione delle indagini diagnostiche per immagini (Radiologia, Medicina Nucleare, Neuroradiologia ...) alle aree di richiesta delle prestazioni e di consultazione clinica (CUP, Pronto Soccorso, Reparti Ospedalieri di degenza, Sale Operatorie, Ambulatori Specialistici, Medici di Medicina Generale ...), gestisce la totalità dei flussi informativi e della produzione radiologica, la richiesta di un esame specifico, la sua esecuzione, la refertazione su video ad elevatissima qualità da parte del medico radiologo, l'archiviazione digitale delle immagini prodotte, sino alla distribuzione informatizzata al richiedente ed al paziente dell'esito dell'esame eseguito e delle relative immagini radiografiche.

L'ambiente radiologico è supportato da appositi strumenti che, veicolando le informazioni su rete dati, riducono drasticamente i tempi morti che caratterizzano le tradizionali procedure radiologiche, migliorano i flussi e l'ambiente di lavoro, riducono le liste di attesa per i pazienti, aumentano la qualità dell'atto medico, riducono gli errori diagnostici, annullano il rischio di smarrimenti della documentazione, abbattano i costi di esercizio ed i consumi di pellicole, consentono la naturale evoluzione verso l'ospedale "paperless" (senza carta), ovvero l'ospedale del prossimo futuro, senza impiego di documenti su carta, ma solo di documenti informatici. Il tutto a beneficio del paziente. Sarà, infatti, possibile in tutta la provincia condividere tra medici, immediatamente e con estrema semplicità, immagini radiologiche in formato digitale, richiedere ed ottenere in tempo reale un secondo consulto da un radiologo situato altrove, richiedere un referto dallo specialista o da un gruppo di specialisti più esperto, inviare prontamente i referti agli specialisti nelle procedure di emergenza/urgenza, recuperare in tempi brevissimi dall'archivio digitale le informazioni (immagini e referto) di esami pregressi ovunque eseguiti.

Il progetto, condotto insieme da Azienda Ospedaliera e Azienda USL (le cui installazioni sono iniziate nel 2004) vedrà il suo completamento entro l'estate del 2006. Il sistema è stato, infatti, inizialmente installato presso il Policlinico di Modena, quindi nel Nuovo Ospedale a Baggiovara, e sarà esteso agli altri ospedali e al Centro Screening di Modena. Per la sola Azienda USL il sistema garantirà la gestione ed archiviazione di 426.000 esami per anno, corrispondenti a quasi 10 milioni

di immagini per anno. Quella modenese sarà, per volume di dati trattati, tra le principali realizzazioni RIS-PACS a livello mondiale.



A conclusione dell'installazione del RIS-PACS saranno riassorbiti nello stesso altri importanti progetti, quali quello della teleradiologia e della rete di mammografi digitali. Già da alcuni anni, infatti, è possibile trasmettere immagini da tutte le diagnostiche TAC e RMN installate nei diversi ospedali della provincia per richiedere una

consulenza specialistica all'interno della stessa Azienda USL o anche al Policlinico, mentre, grazie anche ad importanti donazioni, sono stati installati mammografi digitali che consentono, tra l'altro, l'archiviazione e la trasmissione delle immagini mammografiche con un sistema computerizzato dedicato.

Nel Nuovo Ospedale a Baggiovara tutti i sistemi sono a tecnologia digitale e direttamente integrabili al sistema provinciale di gestione immagini (PACS-RIS).

Al piano terreno è presente una vasta area dedicata ai servizi radiologici di supporto al Pronto Soccorso con le seguenti diagnostiche:

- una TAC a tecnologia spirale multistrato,
- una diagnostica RX per esami di estrema urgenza direttamente nelle sale "codice rosso" con tecnologia digitale "indiretta (CR),
- una diagnostica RX multifunzionale per grandi traumi con estrema facilità di accesso al paziente e tecnica di acquisizione digitale diretta (DR),
- una diagnostica RX multifunzionale traumatologica con tecnica di acquisizione digitale indiretta (CR),
- due ecografi dedicati all'emergenza.

In stretta vicinanza al Pronto Soccorso, con percorsi estremamente ridotti, è stata progettata un'**area interventistica**, dove sono collocati:

- due Angiografi digitali: uno dedicato alle procedure vascolari ed uno specifico per indagini neurologiche.

A fianco dell'area interventistica sono presenti le seguenti diagnostiche:

- una diagnostica RX per toraci con acquisizione digitale diretta (DR) con possibilità di applicazioni multifunzionali,
- due diagnostiche RX per apparato scheletrico con acquisizione digitale diretta (DR),
- una diagnostica viscerale digitale con sistema radiologico con tavolo telecomandato,

- una diagnostica TAC con tecnologia spirale multistrato multistrato (64 strati) per applicazioni avanzate cardiovascolari. Questa TAC di ultima generazione può diagnosticare senza difficoltà e in modo del tutto incruento le malattie che causano dolore toracico acuto: embolia polmonare, rottura-dissecazione aortica, stenosi di un vaso coronarico. Le immagini ottenute da questa TAC sono ad alta risoluzione (anche 1024x1024).

Sempre al piano terreno è, infine, prevista un'area per diagnostiche ad alta tecnologia:

- una TAC spirale multistrato,
- una RMN da 1.5 Tesla,
- un ambiente disponibile per ulteriori tecnologie pesanti.



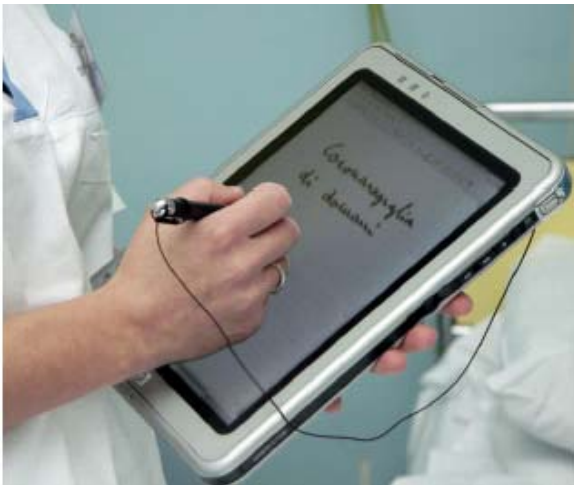
Al primo piano è presente un'area diagnostica dedicata ad attività radiologica ambulatoriale (pazienti esterni) dotata di:

- una diagnostica RX per toraci con acquisizione digitale,
- una diagnostica RX per apparato scheletrico con acquisizione digitale,
- una diagnostica viscerale digitale con sistema radiologico con tavolo telecomandato,
- un mammografo digitale,
- un ortopantomografo digitale,
- quattro ecografi multidisciplinari.

In ognuna delle suddette aree sono presenti appositi ambienti attrezzati con workstation diagnostiche destinate alla visualizzazione, studio e refertazione delle bioimmagini in formato digitale.

## 14.c Il Sistema Informativo Ospedaliero

Innovazione organizzativa e tecnologia sono gli elementi che caratterizzano il nuovo ospedale S. Agostino-Estense. La struttura si avvale di un Sistema Informativo Ospedaliero (SIO) che rappresenta la punta avanzata delle attuali applicazioni di tecnologie informatiche e telematiche in ambito sanitario e costituisce l'asse portante del nuovo ospedale. È un sistema basato su un concetto chiaro: far muovere i dati, le informazioni e le immagini e non il paziente.



Tutta la documentazione relativa all'assistito è gestita in forma digitale e, nel più assoluto rispetto per la privacy, può essere rapidamente consultata dal paziente, dal medico di famiglia o dallo specialista.

Durante la visita - attraverso una stazione multimediale al letto del paziente - il Sistema Informativo Ospedaliero permette al personale di consultare o aggiornare i dati clinici del degente, collegandosi direttamente con le oltre 2000

apparecchiature biomediche, così da strutturare ed organizzare un'unica grande banca dati digitale di immagini e informazioni che gestisce giornalmente un volume di dati di poco inferiore all'intera Enciclopedia Britannica. È così possibile confrontare le immagini provenienti dalle tecnologie diagnostiche (TAC, RMN, ecografia ...) e le informazioni (risultati di esami, tracciati elettrofisiologici ...) integrandole con le informazioni cliniche. Tra gli strumenti che sfruttano le potenzialità del Sistema c'è anche il Tablet PC che, durante la visita al letto del paziente, consente al medico di scrivere i dati clinici con una penna elettronica e di trasferirli direttamente nel computer. Il Sistema Informativo Ospedaliero rappresenta lo standard informatico da estendere a tutte le altre strutture della rete ospedaliera provinciale, con l'obiettivo di interconnettere anche gli ambulatori dei medici di famiglia.

Il medico è in grado di conoscere, pur sempre nel rispetto della privacy del paziente, tutte le informazioni cliniche di cui avrà bisogno per gestire il caso, indipendentemente da dove queste siano state prodotte; il cittadino può in qualsiasi momento richiedere l'accesso alla documentazione sanitaria, anche dal proprio domicilio, se in possesso di un accesso ad Internet; il medico di famiglia può avere accesso alla documentazione sanitaria sui propri assistiti prodotta presso i nuovi ospedali, qualora questi consentano questa consultazione; gli specialisti ambulatoriali, ai quali il paziente dovrà eventualmente ricorrere dopo il ricovero possono avere accesso ai dati del paziente prodotti in ambito ospedaliero; i dati informatizzati del paziente possono, al bisogno e con il consenso del

paziente, essere trasferiti per via telematica anche ad altre strutture di ricovero e cura al quale il paziente si trovi a dover accedere nel corso di un determinato percorso diagnostico terapeutico.

La storia clinica del paziente è sempre disponibile e consultabile, ogni evento sanitario è registrato, conservato e reso disponibile in tempi incredibilmente più veloci, se raffrontati ai tempi tipici delle gestioni cartacee. Anche le strutture sanitarie private potranno, al bisogno o in maniera sistematica, qualora esistano accordi in tal senso, accedere al sistema informativo ospedaliero per trasferire per via telematica dati sanitari e/o amministrativi relativi a pazienti che abbiano avuto un contatto con l'ospedale. Ciò sarà reso possibile grazie alla messa in disponibilità di interfacce standard verso le banche dati sanitarie.

L'assoluto rilievo del progetto è stato sottolineato anche da un importante riconoscimento nell'ambito del Forum PA 2005. Il progetto "Ospedale senza carta: un sistema informativo per i nuovi ospedali ad alta automazione per una maggiore efficienza ed appropriatezza dell'attività clinica" ha ricevuto il primo premio nella sezione "Governo clinico: utilizzo dell'ICT per la gestione del paziente e dei dati clinici".

### **La carta operatore: autenticazione e firma digitale in un'unica smartcard**

Affinché sia possibile gestire documenti informatici con pieno valore legale si è deciso di adottare una cosiddetta "carta operatore". La smart-card utilizzata come carta operatore prevede la presenza di due certificati, uno di autenticazione e uno di firma digitale. Il certificato di autenticazione o di *logon* viene rilasciato da una *certification authority* interna all'azienda. Esso consente agli utenti di accedere alle stazioni di lavoro attraverso la digitazione di un PIN in sostituzione del nome utente e della password.

Tale certificato consente ai medici di firmare i referti direttamente dagli applicativi del SIO. Il referto, una volta firmato digitalmente, viene memorizzato e conservato. Il SIO è uno dei primissimi sistemi informatizzati della pubblica amministrazione ad utilizzare una carta operatore.

## **14.d Gestione computerizzata delle sale operatorie**

Le nuove sale operatorie sono state studiate e realizzate per ottimizzare ergonomia e fruibilità, con un'attenzione particolare all'evoluzione dei sistemi di gestione computerizzata. Dalla sala operatoria tutte le apparecchiature biomediche potranno essere gestite in modo computerizzato.

Il chirurgo, toccando il video medico collocato sul braccio di un pensile, può, ad esempio, richiamare l'immagine di un esame diagnostico contenuto nell'archivio digitale. Può anche

scegliere di visualizzare sul monitor un'immagine proveniente da una delle apparecchiature in sala (ad esempio durante una laparoscopia). Le sale operatorie saranno dotate anche di un sistema di registrazione video ed archiviazione dell'intero intervento effettuato e potranno essere collegate in videoconferenza anche ad altre sale operatorie, in Italia o all'estero.

Particolarmente importante è la scelta progettuale di minimizzare gli ingombri a terra, collocando a pensile (dal soffitto) tutte le utenze tecniche (prese gas, elettriche, dati, audio-video...) ed il maggior numero possibile di apparecchiature elettromedicali. Tutto ciò garantisce al personale la massima mobilità e riduce al minimo i tempi di cambio sala, agevolando le attività di pulizia.

## **14.e La videocapsula endoscopica**

Il reparto di endoscopia è dotato di un sistema di visualizzazione delle immagini endoscopiche provenienti da una videocapsula. La capsula (11x25 mm) contiene una videocamera miniaturizzata, che una volta deglutita, trasmette le immagini ad un sistema computerizzato.

La capsula endoscopica è utilizzata per visualizzare l'interno dell'intestino tenue, difficile da raggiungere mediante le tradizionali tecniche diagnostiche, ed individuarne infiammazioni, sanguinamenti o altre patologie, mentre il paziente continua la sua normale attività. La capsula è naturalmente espulsa da 8 a 72 ore dopo l'ingestione. Le immagini, della durata di otto ore, sono archiviate in un dispositivo di piccole dimensioni, indossato dal paziente alla cintura. In questo modo più di 50.000 immagini possono essere scaricate su computer ed analizzate.