



Emil Data s.r.l.

Via Togliatti, 5 - 42048 Rubiera (RE) Italy

+39 0522-629641 Fax +39 0522-629259

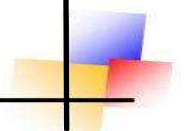
E-mail: emildata@emildata.net www.emildata.net www.ict-solution.com

Partita IVA 01475040356 C.F. 01511860361

C.C.I.A.A. 188775 Iscrizione Tribunale Reggio Emilia 21416

Capitale sociale € 50.000 i.v.

Sistema informatico per la **Gestione Laboratori di Analisi**





che cos'è

Sistema informatico per la **Gestione Laboratori di Analisi**

Il sistema di gestione dei laboratori di analisi è costruito in maniera modulare al fine di separare competenze e procedure in tre principali branche. Queste possono essere usate tra loro oppure possono anche essere usate in maniera a se stante o anche accoppiate ad altri contesti di cui possono rappresentare il completamento.

Per sommi capi abbiamo:

1. *Un sistema di accettazione che si fa carico di ricevere una commissione di analisi da fare svolgere al modulo di laboratorio.*

Tale applicazione potrebbe essere usata al desk di un laboratorio di analisi mediche e rendere possibile la registrazione di un paziente con i suoi relativi dati anagrafici e di prenotare per suo conto una serie di prestazioni accoppiandole ad un tariffario. Il risultato ultimo di tale parte sarà quello di costituire un carico di prenotazioni che poi qualcuno sarà chiamato a svolgere. Immaginandolo nella sua singolarità (anche se come ovvio questo costruisce il punto di partenza per il modulo del laboratorio), sono presenti strumenti idonei alla immissione dei dati di analisi anche in maniera manuale e giungere al completamento di quanto predisposto in fase di accettazione vera e propria. Una volta che per un paziente le prestazioni sono state completate sarà possibile stamparne i relativi referti e la relativa fattura.

2. *Un sistema di gestione di un laboratorio chimico che sia incaricato di svolgere analisi e restituirne dei referti.*

Uno degli aspetti preminenti è quello di astrarre il più possibile il flusso di informazioni provenienti dagli strumenti dal modo in cui queste vengono usate. Per fare questo si è standardizzata la rappresentazione dei risultati di analisi sul sistema così che scrivendo opportune interfacce anche estremamente specifiche per uno strumento la procedura di carico e scarico dei dati strumentali appare sempre assolutamente lineare ed uguale in tutti i contesti. Per ottenere questo si è usato un server dedicato con una multi porta seriale e una serie di processi che fanno un polling costante su tutte le porte asservite ed anche su specifiche directory del file system. Gli utenti danno un comando di caricamento per uno strumento e quando questo ha terminato l'analisi ritrasferisce in automatico i dati che vengono catturati dagli opportuni processi di polling e salvati sul sistema. Ovviamente spesso non ci si trova di fronte a strumenti evoluti che consentono questo, ma non esiste alcun problema a implementare specifiche procedure che possano leggere anche dati sul file system come ad esempio floppy o anche porte parallele, o USB. In pratica gli utenti di questo modulo si devono trovare un carico di lavoro disponibile da accoppiare con il materiale fisicamente ricevuto, ed hanno gli





Sistema informatico per la Gestione Laboratori di Analisi



strumenti per dirigere ogni informazione sullo strumento giusto senza doverlo specificare poiché esiste un accoppiamento tra le analisi e gli strumenti ad esse dedicati cosa che garantisce l'automazione del flusso da e verso le macchine. Il terminale ultimo a questo punto potrebbe essere nuovamente il modulo di accettazione a cui sono ritornati i valori di analisi conformi con le richieste da qui inoltrate oppure in caso di uso del modulo unico il termine naturale dei processi è legato al processo di refertazione.

3. *Un sistema di gestione specifico per la medicina del lavoro che consente di gestire aziende che abbiano pazienti che per legge debbono essere sottoposti ad esami e visite periodiche.*

Potrebbe essere visto come il terminale posto a valle del sistema di accettazione e come quest'ultimo porsi in simile relazione con il sistema di laboratorio. Il cuore di questo modulo è costituito da un processo di polling continuo sul database atto a scandire con una frequenza impostabile le scadenze periodiche per ciascun paziente accoppiando l'ultima data di esecuzione della prestazione con la periodicità assegnata. Se viene stabilito essere passato un tempo sufficiente dall'ultima esecuzione il processo crea automaticamente le accettazioni del caso. A questo punto esiste una sorta di agenda elettronica che gli utenti usano per accoppiare tra loro i singoli esami del paziente con il medico (se si tratta di visite od esami strumentali) o il laboratorio (se si tratta di analisi cliniche) che dovrà eseguirli e con il luogo dove questi saranno eseguiti (ambulatorio). In questo modo si possono gestire anche strutture molto complesse che si servono di più medici, di più laboratori di analisi e di più ambulatori in un rapporto qualsivoglia complesso. A rendere ancora più complesso il sistema c'è anche la relazione con i tariffari che possono essere a loro volta influenzati da questi fattori. Questo modo di procedere da modo di compiere nello stesso senso una gestione sia logistica che amministrativa poiché alla fine delle prestazioni richieste per una ditta o genericamente ente, è già possibile emettere in automatico la fattura finale. Avendo a disposizione un autonomo sistema di contabilità lo si può alimentare automaticamente con le fatture generate in questo modulo. Spesso i rapporti che si tengono con le aziende soprattutto se grandi, possono generare situazioni complesse relativamente alla gestione degli appuntamenti così che esiste un monitor che permette un editing completo di questi consentendo spostamenti, Cancellazioni e aggiunte in corso d'opera. Inoltre se si gestiscono enti particolarmente grandi anche dislocati su più sedi con esigenze diverse i pazienti sono assegnati a filiali e reparti e raggruppati per questi ultimi nella gestione, consentendo una notevole ottimizzazione della gestione degli appuntamenti perché realtà più parcellizzate rispondono meglio in termini di flessibilità.

Esiste a legare il tutto anche un opportuna sezione statistica ed un sistema di fatturazione.





Sistema informatico per la **Gestione Laboratori di Analisi**

Un tale sistema potrebbe riferirsi a laboratori di analisi interni a realtà più complesse come anche cliniche od ospedali, ma anche a laboratori di analisi mediche privati che eseguono analisi anche per conto terzi oltre che per singoli pazienti. Inoltre possono essere interessabili anche medici che si occupano di medicina del lavoro. Inoltre con opportune modifiche potrebbe indirizzarsi il prodotto anche a laboratori non strettamente connessi alle analisi mediche dato che il flusso di processo compete la presa in carico di una massa di prestazioni da eseguire dopo averle associate ad un generico soggetto, la produzione del dato intrinseco di analisi e la sua refertazione. Inoltre la versatilità con cui è costruito il sistema di gestione degli strumenti pone veramente pochi limiti alla possibilità di interfacciarsi con strumenti o di importazione dati.





screen shoots dell'applicazione

Sistema informatico
per la
**Gestione
Laboratori di
Analisi**

Segue una breve galleria di alcune pagine web dell'applicazione connesse con il flusso di processo presentato più sopra.

Sezione anagrafica

E' prevista una sezione anagrafica in grado di raccogliere e di relazionare tra loro pazienti, enti che possono possedere a loro volta i pazienti stessi, medici, ambulatori, laboratori, esami, visite, tariffari,... Qui sono comprese tutte le entità presenti nel sistema poi messe in relazione tra loro nelle sezioni successive





Emil Data s.r.l.

Via Togliatti, 5 - 42048 Rubiera (RE) Italy

+39 0522-629641 Fax +39 0522-629259

E-mail: emildata@emildata.net www.emildata.net www.ict-solution.com

Partita IVA 01475040356 C.F. 01511860361

C.C.I.A.A. 188775 Iscrizione Tribunale Reggio Emilia 21416

Capitale sociale € 50.000 i.v.

Sistema informatico per la Gestione Laboratori di Analisi



La gerarchia dell'anagrafica prevede due canali principali uno relativi al singolo paziente ed un altro agli enti intesi come ditte o genericamente di strutture che si servono del laboratorio (Ditte che fanno ad esempio la medicina del lavoro per i propri dipendenti, reparti di un ospedale,...).





Sezione accettazione

Sistema informatico per la Gestione Laboratori di Analisi

In questa sezione si compie l'associazione tra un paziente e la sua sessione di analisi in cui si assegnano le prestazioni richieste. Con opportune attribuzioni si rende disponibile tale carico di lavoro per il laboratorio relativamente ad analisi cliniche e per gli staff medici relativamente a visite e prove strumentali. Ciascun terminale (laboratorio, staff medico) sarà informato dal sistema stesso relativamente ai carichi di lavoro a lui destinati. In pratica si crea un cuscinetto tra i pazienti che richiedono le prestazioni e coloro che dovranno effettuarle. Per fare un esempio, il laboratorio vedrà solo quelle accettazioni i cui materiali da analizzare siano già presenti fisicamente all'interno della struttura, mentre il sistema potrebbe contenerne numerose altre non ancora pronte per la prestazione perché ad esempio prenotate in anticipo. In ogni caso chi è chiamato a gestire la struttura conosce precisamente la quantità di prestazioni pronte da eseguire e quelle potenziali.

L'accettazione è prevista in due differenti canali. Il primo prevede l'accettazione di un unico paziente che dopo essere preventivamente registrato sul sistema, può vedersi assegnare le prestazioni richieste selezionandole da un database di prestazioni e direttamente accoppiate ad un tariffario specifico (ad es. si possono gestire prestazioni in esenzione come prestazioni prese da un tariffario preventivamente concordato). Al termine di tali assegnazioni, è possibile stampare un foglio di prestazione cui potrebbe ad analisi ultimate fare seguito direttamente la fattura. Allo stesso modo possono stampare le etichette con cui contrassegnare le provette dei campioni da inviare al laboratorio. I codici univoci di accettazione sono usati come vedremo dagli utenti del laboratorio per accoppiare i materiali di analisi tra il sistema e gli strumenti.



Lista

Cognome Nome	Data accettazione	Prefisso etichetta
ROSSI MARIO	30/06/2010	
ROSSI MARIO	07/07/2008	1070700001
ROSSI MARIO	19/04/2008	100301
ROSSI MARIO	18/04/2008	100302
ROSSI MARIO	18/04/2008	112345

Totale: 8

Accettazioni del 30/06/2010

Esame	Tariffa	Prezzo	Fattura privata
ACIDO LATTICO	TARIFFARIO BASE	21.0	<input type="checkbox"/>
ANFETAMINE URINARIE	TARIFFARIO BASE	22.0	<input type="checkbox"/>
ANTICORPI ANTI TRANSGLUTAMINASI IgA	TARIFFARIO BASE	41.0	<input type="checkbox"/>
ANTICORPI ANTINUCLEO (ANA)	TARIFFARIO BASE	36.0	<input type="checkbox"/>
ANTITROMBINA III	TARIFFARIO BASE	15.5	<input type="checkbox"/>
APOLIPOPROTEINA B	TARIFFARIO BASE	10.0	<input type="checkbox"/>
APTOGLOBINA	TARIFFARIO BASE	18.0	<input type="checkbox"/>
ARSENICO URINARIO	TARIFFARIO BASE	25.0	<input type="checkbox"/>

Selezione pacchetti

Pacchetti esami

Selezione esami

Esame	Codice
1- IDROSSIPIRENE URINARIO	520
1.2 CICLOESANDIOLIO URINARIO	500
1.4 CICLOESANDIOLIO URINARIO	526





Sistema informatico per la Gestione Laboratori di Analisi

La seconda modalità di accettazione è fatta per ente e permette di associare a pazienti ad esso appartenenti in maniera multipla (gli stessi esami contemporaneamente a tutti). Ad esempio immaginiamo che in ambito medicina del lavoro si vogliano assegnare ai pazienti di una stessa ditta o reparto di essa gli stessi esami contemporaneamente. Sono previsti anche pacchetti di esami al fine di assegnare con una sola operazione gruppi di esami.

Esiste poi una successiva modalità di creazione di tali accettazioni e mi riferisco ad una modalità programmata e periodica. A tale scopo è stato predisposto un opportuno processo schedatore che a scadenza impostabile scandaglia il sistema creando automaticamente le accettazioni per tutti quei pazienti che hanno assegnata una periodicità di prestazione. Tale periodicità viene accoppiata con l'ultima data in cui la prestazione è stata usufruita e se è passato il tempo sufficiente queste prestazioni sono riportate nel sistema creando le relative accettazioni in modalità totalmente automatica. Chi si occuperà di gestire giornalmente il sistema si ritroverà con un opportuno anticipo

(impostabile) tali richieste potenziali di prestazione e questi sfrutterà gli strumenti che il sistema mette a disposizione per la loro gestione; questi consentono ad esempio di gestire i relativi appuntamenti.

Le accettazioni sono processate attraverso 5 stadi differenti allo scopo di stabilirne il processo di lavorazione e di condurle fino alla loro naturale destinazione rappresentata dal referto. Il primo stadio di pre-accettazione rappresenta la prenotazione, il secondo di accettazione vera e propria consiste in quella fase in cui i materiali di analisi sono pronti e ricevuti dal laboratorio. A questo segue la fase (accettazione in analisi) in cui gli strumenti vengono caricati; una volta che le analisi sono terminate e i risultati trasferiti sul database si parla di accettazione completata cui segue dopo le verifiche del personale idoneo a ciò la fase di validazione. Da questo momento le analisi compiute vengono trasferite ad un repository di dati storici e le relative accettazioni cancellate dal sistema.



Software interface for patient acceptance management. The interface includes a menu bar (Anagrafica, Accettazione, Laboratorio, Statistiche, Visite, Contabilità) and a main form with the following sections:

- Visualizza:** Dropdown for 'ACCETTAZIONE', checkbox for 'Visualizza esami'.
- Conferma:** Buttons for 'In preaccettazione' and 'Analizzata'.
- Conferma Operatori:** Buttons for 'Selezione prelevatore...', 'Selezione medico...', and 'Selezione laboratorio...'.
- Stampa:** Dropdown for 'ETICHETTE ACCETTAZIONE' and a 'Stampa' button.

The main form contains fields for patient information (Cognome, Nome, Ente, Medico, Esame, N. acc. ne da, Da, Strumento) and a search area with 'Cerca' and 'Reset' buttons. Below the form is a table of accepted tests:

	Paziente	Ente	Esame	Data accettazione	Etichetta
<input type="checkbox"/>	ROSSI MARIO (25/08/1962)	2A SRL	ANTICORPI ANTI TRANSGLUTAMINASI IgA	07/07/2008	1070700001
<input type="checkbox"/>	ROSSI MARIO (25/08/1962)	2A SRL	ACIDO LATTICO	30/06/2010	
<input type="checkbox"/>	ROSSI MARIO (25/08/1962)	2A SRL	ANFETAMINE URINARIE	30/06/2010	
<input type="checkbox"/>	ROSSI MARIO (25/08/1962)	2A SRL	ANTICORPI ANTI TRANSGLUTAMINASI IgA	30/06/2010	
<input type="checkbox"/>	ROSSI MARIO (25/08/1962)	2A SRL	ANTICORPI ANTINUCLEO (ANA)	30/06/2010	





Sezione laboratorio

Sistema informatico per la Gestione Laboratori di Analisi

Il laboratorio è il terminale delle prestazioni di analisi raccolte dal sistema. Ad esso sono resi disponibili i dati a partire dal secondo stadio descritto più sopra per le accettazioni. Così facendo gli utenti che gestiscono il laboratorio si devono concentrare unicamente sulle proprie procedure. Nel laboratorio ci si occupa dei rimanenti stadi descritti più sopra e a partire dalla (eventuale) stampa dei fogli di lavoro ogni utente si occupa di caricare i propri strumenti. Le analisi possono essere condotte con strumenti che abbiano un carico e scarico dati automatico, oppure manuale o semiautomatico (ad es. carico manuale e scarico automatico). Per sganciare completamente procedure dedicate a particolari e specifiche classe di strumenti si è seguito un approccio che consenta di scrivere opportune classi e driver che si occupano di questo e con un unico fattore comune: lo stesso modo di salvare i dati sul sistema. Così facendo indipendentemente dallo strumento o dal tipo di analisi i dati sono convogliati organicamente e secondo un preciso standard sul repository per essere associati alle accettazioni stesse. Queste procedure attualmente sono svolte attraverso un server completamente dedicato al laboratorio su cui funzionano processi periodici che stanno in ascolto di porte seriali gestite attraverso le librerie Java Comm o di directory del file system su cui gli strumenti scaricano i propri risultati. Il carico delle analisi manuali viene invece effettuato direttamente dall'utente interrogando il server su cui gira l'applicazione principale. I responsabili di laboratorio si devono a questo punto occupare di effettuare la validazione (in alcuni casi questa può anche essere data dallo strumento stesso) a cui come dicevo prima segue l'esportazione sullo storico. Al processo di validazione segue quindi quello di refertazione.



Visualizza accettazioni

ACCETTAZIONE
Visualizza esami

Conferma

.....

Stampa

F. DI LAV. COMPLETO
.....
DOCUMENTI MAI STAMPATI

Conferma f.lav.
Stampa e carica

Cognome paziente ROSSI
Ente
Esame
N. acc.ne da
Da dd/MM/yyyy ... A dd/MM/yyyy

Paziente			
<input type="checkbox"/>			ROSSI MARIO (25/08/1962)
<input type="checkbox"/>			ROSSI MARIO (25/08/1962)
<input type="checkbox"/>			ROSSI MARIO (25/08/1962)





Gestione di analisi e visite periodiche

Sistema informatico per la Gestione Laboratori di Analisi

Come accennavo prima, il sistema è predisposto per gestire le attività di prestazioni periodiche proprie della medicina del lavoro. Per sommi capi, una volta che lo schedatore ha prodotto le necessarie accettazioni, il responsabile delle prenotazioni provvede a convocare i pazienti degli enti registrati sul sistema prendendo appuntamento su una agenda elettronica che si prende carico di accoppiare medici o prelevatori di campioni (es prelievi venosi) con le strutture dove tali prestazioni vengono eseguite ovvero gli opportuni ambulatori. Questo fa sì che si possano gestire nel tempo (date degli appuntamenti) e nello spazio (ambulatori) tutte le accettazioni che una volta confermate vanno nel circuito presentato prima. Inoltre c'è una completa gestione raggruppata per ente di tutte le attività connesse ai pazienti (conferma dell'esecuzione, modifica delle accettazioni, cambio di appuntamenti o loro cancellazione). Al termine della procedura che si conclude con la refertazione ciascuna prestazione relativa a ciascun paziente viene immessa nuovamente nel serbatoio cui lo schedatore fa riferimento per ricominciare da capo il ciclo di periodicità.



Esame	Visitare per	Eseguito il	Fatto?	Periodicità
<input type="checkbox"/> ANTICORPI ANTI TRANSLUTAMINASI IgA	07/07/2008	02/09/2008	SI	12
<input type="checkbox"/> ANTICORPI ANTI TRANSLUTAMINASI IgA	30/06/2010	01/01/1990	NO	12
<input type="checkbox"/> GLUCEMIA	04/04/2008	01/01/1990	NO	
<input type="checkbox"/> CREATININA	04/04/2008	01/01/1990	NO	
<input type="checkbox"/> TRANSAMINASI	04/04/2008	01/01/1990	NO	
<input type="checkbox"/> GAMMA-GT	04/04/2008	01/01/1990	NO	
<input type="checkbox"/> APTOGLOBINA	30/06/2010	01/01/1990	NO	12
<input type="checkbox"/> APOLIPOPROTEINA B	30/06/2010	01/01/1990	NO	12
<input type="checkbox"/> ANTITROMBINA III	30/06/2010	01/01/1990	NO	12
<input type="checkbox"/> ACIDO LATTICO	30/06/2010	01/01/1990	NO	1

Totale: 0





Sistema informatico per la **Gestione Laboratori di Analisi**

Sezione statistiche

E' possibile ricercare tutte le analisi effettuate raggruppandole per medico, ditta, area commerciale, convenzione, paziente, ... ovvero è possibile correlare le analisi e le prestazioni mediche con la maggior parte delle entità comprese nell'anagrafica. Ad esempio si possono stilare resoconti delle prestazioni di un medico o i resoconti finale per ente cui fare seguire la fatturazione.

Fatturazione

Il sistema è in grado di interfacciarsi con un gestionale di contabilità poiché può gestire le modalità di pagamento, le relative rate dei pagamenti (ad es riba), gli articoli associati a ciascuna prestazione con i relativi codici iva, arrivando a produrre fisicamente una fattura che può essere direttamente stampata prima di essere inviata alla contabilità eventuale.





Tecnologia impiegata

Sistema informatico per la **Gestione Laboratori di Analisi**

Il sistema è scritto interamente in Java Enterprise per quel che riguarda il lato server e l'attuale ambiente di produzione è costituito da un application server basato su JBOSS v.4.05.

Il database attuale è Postgresql v.8.2 , ma su questo si può facilmente scalare a qualsiasi altro server database grazie all'architettura EJB3 a sua volta basata su Hibernate che consente una quasi totale indipendenza dall'engine database.

Il lato client è costruito usando JSF v.1.2 e la libreria Rich Faces v.3.15 che fa a sua volta ampio uso di Ajax al fine di ottimizzare i refresh delle pagine.

Per il database di laboratorio (che per logica potrebbe anche essere ovviamente lo stesso) si è usato Java Comm per consentire di leggere dalle porte seriali, ma allo stesso modo è possibile intervenire anche su porte parallele e porte USB.

