



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni

Design of a relational DB in clinical practice for storage and management of miRNA expression profiles.

A. Fiannaca, M. La Rosa, L. La Paglia, R. Rizzo, A. Urso

Rapporto Tecnico N.:
RT-ICAR-PA-16-05

febbraio 2016



Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni (ICAR)
– Sede di Cosenza, Via P. Bucci 41C, 87036 Rende, Italy, URL: www.icar.cnr.it
– Sede di Napoli, Via P. Castellino 111, 80131 Napoli, URL: www.na.icar.cnr.it
– Sede di Palermo, Viale delle Scienze ed.11, 90128 Palermo, URL: www.pa.icar.cnr.it



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni

Design of a relational DB in clinical practice for storage and management of miRNA expression profiles.

A. Fiannaca¹, M. La Rosa¹, L. La Paglia¹, R. Rizzo¹, A. Urso¹

Rapporto Tecnico N.:
RT-ICAR-PA-16-05

Data:
febbraio 2016

¹ Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni, ICAR-CNR, Sede di Palermo, Viale delle Scienze ed.11, 90128 Palermo.

I rapporti tecnici dell'ICAR-CNR sono pubblicati dall'Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Tali rapporti, approntati sotto l'esclusiva responsabilità scientifica degli autori, descrivono attività di ricerca del personale e dei collaboratori dell'ICAR, in alcuni casi in un formato preliminare prima della pubblicazione definitiva in altra sede.

L'attività in oggetto ha come obiettivo la progettazione della base di dati al fine di garantire la ridondanza minima, la permanenza e la condivisione dei dati di interesse oggetto di studio. La ridondanza comporta che i dati non debbano essere inutilmente duplicati per non causare problemi di affidabilità e coerenza. La permanenza implica che i dati siano sempre disponibili in quanto protetti contro eventi che ne possano minacciare l'esistenza e/o l'integrità; sarà pertanto indispensabile la presenza di un meccanismo di roll-back delle operazioni eseguite e disaster recovery su ogni transazione attiva (al duplice scopo sia di riparare il database riportandolo a una versione precedente e sia di recuperare dati eliminati, modificati o sovrascritti per un errore accidentale o doloso preservando). La condivisione, infine, assicura che più utenti possano, nel contempo, usare gli stessi dati.

È stato redatto il documento progettuale della base di dati per la formalizzazione sia delle specifiche funzionali che di quelle tecniche, al fine di realizzare una base di dati idonea a rispettare i vincoli suddetti.

Il database è di tipo relazionale ed è basato sul framework MySQL di Oracle.

Il database è stato strutturato in modo tale da riflettere tre aspetti fondamentali dell'oggetto di studio: il paziente, gli esami e il mirnoma.

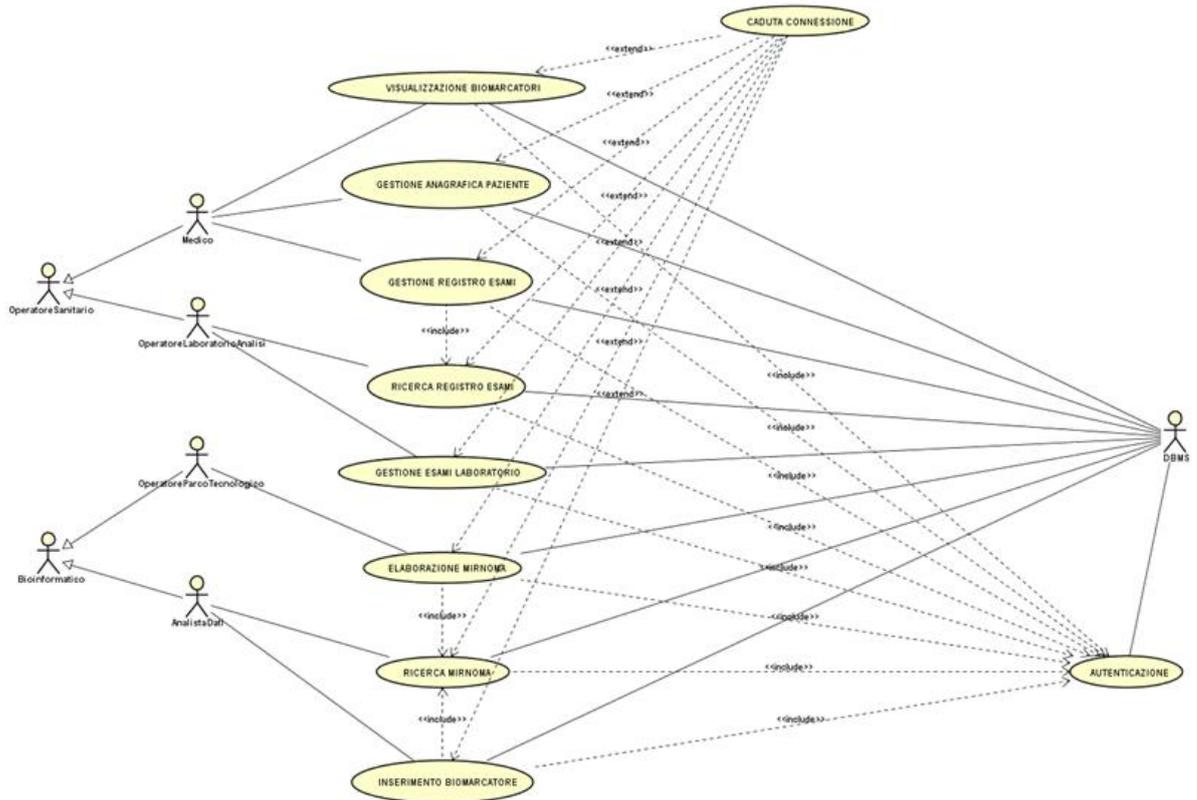
- Il primo aspetto concerne tutte quelle informazioni strettamente correlate al paziente da un punto di vista anagrafico e anamnestico, per la ricostruzione dei suoi precedenti fisiologici/patologici finalizzata alla diagnosi.
- Il secondo aspetto riguarda propriamente gli esami su di esso effettuabili ed il loro tipo (analisi del sangue, analisi del tessuto e analisi delle urine) ma anche gli esami conducibili sui miRNA.
- Il terzo aspetto, infine, si focalizza sull'insieme di tutti i miRNA di un dato organismo o tipo cellulare (miRNoma appunto) considerandoli come biomarcatori molecolari potenzialmente robusti e stabili di varie condizioni patologiche; dal momento che i marcatori tradizionali hanno delle limitazioni per quanto riguarda la sensibilità, la specificità e la tempestività della diagnosi.

Esso permette inoltre l'archiviazione e analisi di miRNomi dei singoli individui afferenti al DataBase (DB).

Tutto ciò ha il vantaggio di poter utilizzare il DB attraverso una semplice interfaccia e di poter accedere ai dati registrati in maniera integrata secondo le diverse figure coinvolte. Le figure coinvolte nella gestione del DB sono le seguenti

- a) Medico: attore incaricato della gestione dei dati anagrafici di un paziente; è incaricato anche della gestione del registro esami di un paziente e della visualizzazione dei biomarcatori.
- b) OperatoreLaboratorioAnalisi: attore incaricato della gestione degli esami di laboratorio e, inoltre, della ricerca dei dati inerenti il registro degli esami di un paziente.
- c) OperatoreParcoTecnologico: incaricato dell'inserimento dei dati di un miRNOMA quale risultato dell'elaborazione delle sequenze.
- d) AnalistaDati: incaricato della ricerca di un miRNOMA e dell'inserimento dei dati di un biomarcatore quale risultato dell'analisi dei reads.
- e) DBMS: gestisce l'archiviazione dei dati inerenti al sistema.

Vista d'insieme



Si riporta di seguito una scheda riassuntiva relativa alla struttura del DataBase. Si riportano di seguito le tre macro-aree che costituiscono il DB e le entità per ogni categoria:

1 area-paziente :

1.1 Anagrafica/anamnestica

2 area-esami :

2.1 Tipo esame

2.1.1.1. Sangue

- Analisi comuni
- Analisi patologia

2.1.2.1 Tessuto

- terapia
- Immunoistochimica
- Istologia
- Valori prognostici

2.1.2.2 Urine

3 area-miRNoma :

3.1 test miRNA

3.2 biomarcatori molecolari (valore...)

3.3 profili miRNA (miRNA accession number, ID...)

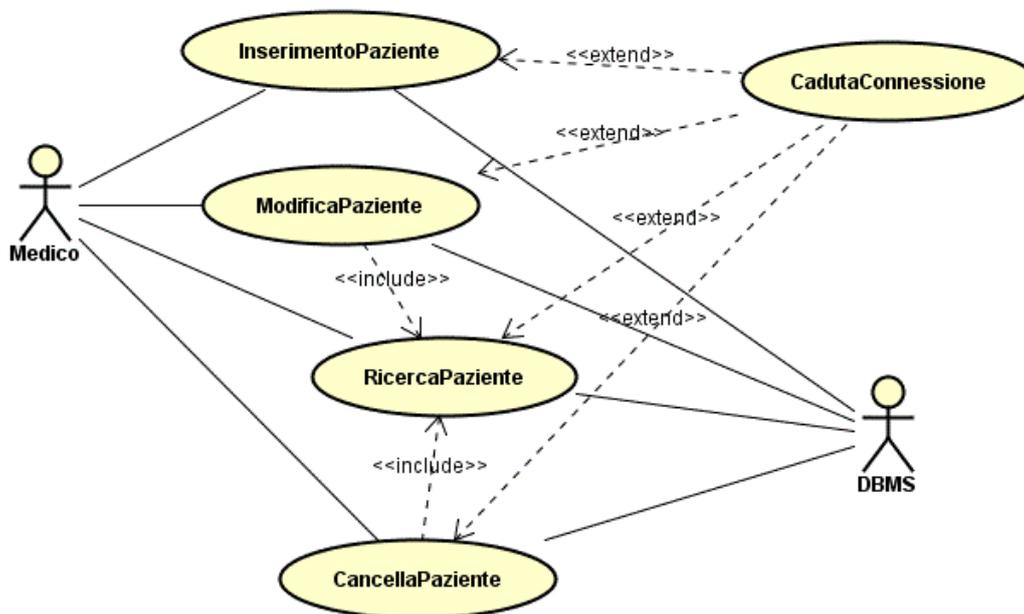
Descrizione scenari e casi d'uso per l'implementazione

1. MODELLO DEI CASI D'USO

1.1 Caso d'uso VISUALIZZAZIONE BIOMARCATORI

Caso d'uso	Visualizzazione_Biomarcatori
Attori partecipanti	Medico DBMS
Condizione d'ingresso	Il Medico si trova davanti alla sua postazione.
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Il Medico attiva la funzionalità di visualizzazione dei biomarcatori.2. Il Medico inserisce l'identificativo del biomarcatore e ne conferma l'inserimento.3. Il programma comunica col DBMS, che restituisce i dati inerenti l'operazione attivata.4. Il programma chiede a DBMS di verificare l'identificativo del biomarcatore e riceve in risposta i dati dello stesso.5. Il programma mostra a Medico i dati inviati da DBMS.
Condizione d'uscita	Il Medico ha terminato il lavoro da svolgere.
Eccezione	In caso di problemi di comunicazione col DBMS viene invocato il caso d'uso Caduta_Connessione.

1.2 Caso d'uso GESTIONE ANAGRAFICA PAZIENTE



Caso d'uso	Gestione_Anagrafica_Paziente
Attori partecipanti	Medico DBMS
Condizione d'ingresso	Il Medico, previa autenticazione, ha effettuato l'accesso e si trova davanti alla sua postazione.
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Il Medico attiva la funzionalità di gestione anagrafica paziente. 2. Il programma mostra le operazioni che può effettuare il Medico (inserimento paziente, ricerca paziente, modifica paziente e cancella paziente) o comunica col DBMS, che restituisce i dati inerenti l'operazione attivata. 3. Il Medico agisce secondo l'operazione attivata e il programma comunica al DBMS, che aggiorna lo stato dei dati.
Condizione d'uscita	Il Medico ha terminato il lavoro da svolgere.
Eccezione	In caso di problemi di comunicazione col DBMS viene invocato il caso d'uso Caduta_Connessione.

1.2.1 Caso d'uso Inserimento paziente

Nome dello scenario	Inserimento_Paziente
Attori partecipanti	Salvo: Medico Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salvo riceve da un cittadino un suo documento di riconoscimento, accede alla schermata di inserimento paziente, immette i dati richiesti e ne conferma l'inserimento. 2. Il programma chiede a Dbms di memorizzare l'immissione. 3. Dbms memorizza l'immissione. 4. Salvo riceve conferma dell'avvenuta memorizzazione.

1.2.2 Caso d'uso Ricerca paziente

Nome dello scenario	Ricerca_Paziente
Attori partecipanti	Salvo: Medico Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salvo vuole esaminare l'anagrafica di un paziente, quindi accede alla schermata di ricerca paziente e riempie uno o più campi di ricerca dello stesso. 2. Il programma invia a Dbms la richiesta di Salvo, che riceve in risposta la scheda relativa ai dati anagrafici del paziente ricercato. 3. Il programma mostra a Salvo i dati inviatigli da Dbms. 4. Salvo controlla i dati ricevuti.

1.2.3 Caso d'uso Modifica paziente

Nome dello scenario	Modifica_Paziente
Attori partecipanti	Salvo: Medico Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Salvo vuole modificare/aggiornare i dati anagrafici di un paziente, quindi ricerca il paziente da modificare.2. Il programma invia a Dbms la richiesta di Salvo, che riceve in risposta i dati del paziente.3. Salvo accede alla schermata di modifica paziente, aggiorna la stessa con i nuovi dati e conferma la modifica.4. Il programma chiede a Dbms di aggiornare la scheda.5. Dbms aggiorna la scheda anagrafica del paziente.6. Salvo riceve conferma dell'avvenuta modifica/aggiornamento.

1.2.4 Caso d'uso Cancella paziente

Nome dello scenario	Cancella_Paziente
Attori partecipanti	Salvo: Medico Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Salvo vuole cancellare la scheda anagrafica di un paziente, quindi ricerca il paziente in questione.2. Il programma invia a Dbms la richiesta di Salvo, che riceve in risposta i dati del paziente da cancellare.3. Salvo accede alla schermata di cancella paziente e conferma la cancellazione.4. Il programma chiede a Dbms di cancellare la scheda anagrafica del paziente.5. Dbms cancella la scheda anagrafica del paziente.6. Salvo riceve conferma dell'avvenuta cancellazione della scheda anagrafica del paziente.

1.3 Caso d'uso GESTIONE REGISTRO_ESAMI

Caso d'uso	Gestione_Registro_Esami
Attori partecipanti	Medico DBMS
Condizione d'ingresso	Il Medico, previa autenticazione, ha effettuato l'accesso e si trova davanti alla sua postazione.
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Il Medico attiva la funzionalità di gestione del registro esami.2. Il programma mostra le operazioni che può richiedere l'Operatore Sanitario (inserimento esame tessuto istologia, inserimento esame tessuto immunoistochimica, inserimento esame sangue, inserimento esame urine, ricerca esame, modifica esame e cancella esame) o comunica col DBMS, che restituisce i dati inerenti l'operazione attivata.3. Il Medico agisce secondo l'operazione attivata e il programma comunica al DBMS, che aggiorna lo stato dei dati.
Condizione d'uscita	Il Medico ha terminato il lavoro da svolgere.
Eccezione	In caso di problemi di comunicazione col DBMS viene invocato il caso d'uso Caduta_Connessione.

1.4 Caso d'uso RICERCA REGISTRO ESAMI

Caso d'uso	Ricerca_Registro_Esami
Attori partecipanti	OperatoreLaboratorioAnalisi DBMS
Condizione d'ingresso	L'OperatoreLaboratorioAnalisi, previa autenticazione, ha effettuato l'accesso e si trova davanti alla sua postazione.
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. L'OperatoreLaboratorioAnalisi attiva la funzionalità di ricerca registro esami.2. Il programma mostra i possibili criteri di ricerca che può richiedere l'OperatoreLaboratorioAnalisi (ricerca per data, per paziente, per tipo esame) o comunica col DBMS, che restituisce i dati inerenti l'operazione attivata.3. L'OperatoreLaboratorioAnalisi ricerca secondo l'opzione desiderata e il programma comunica al DBMS, che restituisce il risultato atteso.
Condizione d'uscita	L'OperatoreLaboratorioAnalisi ha terminato il lavoro da svolgere.
Eccezione	In caso di problemi di comunicazione col DBMS viene invocato il caso d'uso Caduta_Connessione.

1.5 Caso d'uso GESTIONE ESAMI LABORATORIO

Caso d'uso	Gestione_Esami_Laboratorio
Attori partecipanti	OperatoreLaboratorioAnalisi DBMS
Condizione d'ingresso	L'OperatoreLaboratorioAnalisi, previa autenticazione, ha effettuato l'accesso e si trova davanti alla sua postazione.
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. L'OperatoreLaboratorioAnalisi attiva la funzionalità di gestione esami laboratorio.2. Il programma mostra le operazioni che può effettuare l'OperatoreLaboratorioAnalisi (inserimento esame, ricerca esame, modifica esame e cancella esame) o comunica col DBMS, che restituisce i dati inerenti l'operazione attivata.3. L'OperatoreLaboratorioAnalisi agisce secondo l'operazione attivata e il programma comunica al DBMS, che aggiorna lo stato dei dati.
Condizione d'uscita	L' OperatoreLaboratorioAnalisi ha terminato il lavoro da svolgere.
Eccezione	In caso di problemi di comunicazione col DBMS viene invocato il caso d'uso Caduta_Connessione.

1.6 Caso d'uso ELABORAZIONE MIRNOMA

Caso d'uso	Elaborazione_miRNOMA
Attori partecipanti	OperatoreParcoTecnologico DBMS
Condizione d'ingresso	L'OperatoreParcoTecnologico, previa autenticazione, ha effettuato l'accesso e si trova davanti alla sua postazione.
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. L'OperatoreParcoTecnologico attiva la funzionalità di elaborazione mirNOMA.2. Il programma mostra i possibili criteri di ricerca che può richiedere l'OperatoreParcoTecnologico (ricerca per paziente, per test miRNA o per miRNOMA stesso) o comunica col DBMS, che restituisce i dati inerenti l'operazione attivata.3. L'OperatoreParcoTecnologico ricerca il miRNOMA secondo l'opzione preferita, elabora i dati e carica i risultati dell'elaborazione svolta.4. Il sistema dà conferma dell'avvenuto caricamento dei dati.
Condizione d'uscita	L'OperatoreParcoTecnologico ha terminato il lavoro da svolgere.
Eccezione	In caso di problemi di comunicazione col DBMS viene invocato il caso d'uso Caduta_Connessione.

1.7 Caso d'uso RICERCA MIRNOMA

Caso d'uso	Ricerca_miRNOMA
Attori partecipanti	AnalistaDati DBMS
Condizione d'ingresso	L'AnalistaDati, previa autenticazione, ha effettuato l'accesso e si trova davanti alla sua postazione.
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. L'AnalistaDati attiva la funzionalità di ricerca miRNOMA.2. Il programma mostra i possibili criteri di ricerca che può richiedere l'AnalistaDati o comunica col DBMS, che restituisce i dati inerenti l'operazione attivata.3. L'AnalistaDati ricerca secondo l'opzione desiderata e il programma comunica al DBMS, che restituisce il risultato atteso.
Condizione d'uscita	L'AnalistaDati ha terminato il lavoro da svolgere.
Eccezione	In caso di problemi di comunicazione col DBMS viene invocato il caso d'uso Caduta_Connessione.

1.8 Caso d'uso INSERIMENTO BIOMARCATORE

Caso d'uso	Inserimento_Biomarcatore
Attori partecipanti	AnalistaDati DBMS
Condizione d'ingresso	L'AnalistaDati ha effettuato l'accesso e si trova davanti alla sua postazione.
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. L'AnalistaDati attiva la funzionalità di inserimento biomarcatore.2. L'AnalistaDati usa la funzionalità ricerca miRNOMA e recupera il miRNOMA per l'analisi.3. L'AnalistaDati elabora il file e inserisce i dati inerenti il biomarcatore.4. Il sistema dà conferma dell'avvenuto inserimento dei dati.
Condizione d'uscita	L'AnalistaDati ha terminato il lavoro da svolgere.
Eccezione	In caso di problemi di comunicazione col DBMS viene invocato il caso d'uso Caduta_Connessione.

1.9 Caso d'uso CADUTA CONNESSIONE

Caso d'uso	Caduta_Connessione
Attori partecipanti	Operatore DBMS
Condizione d'ingresso	Tale caso d'uso viene invocato quando non è possibile stabilire una connessione col DBMS o viene meno la connessione tra il DBMS e la postazione dell'Impiegato o se la risposta di una delle parti non avviene entro un certo intervallo di tempo (time-out).
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Il sistema mostra a video una finestra di avviso che informa l'Operatore che l'operazione effettuata non ha avuto buon fine, in quanto momentaneamente non è possibile stabilire una connessione col DBMS.2. L'Operatore legge il messaggio e dà conferma.
Condizione d'uscita	La finestra di avviso scompare e il sistema torna alla schermata precedente.

1.10 Caso d'uso AUTENTICAZIONE

Caso d'uso	Autenticazione
Attori partecipanti	Operatore DBMS
Condizione d'ingresso	L' Operatore avvia il sistema
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Il sistema mostra a video una schermata per l'autenticazione.2. L' Operatore inserisce nome utente e password, e clicca sul tasto Entra.3. Il sistema, interrogando il DBMS, autentica l'OperatoreSanitario e lo fa accedere al sistema.
Condizione d'uscita	L' Operatore accede al sistema.
Eccezione	In caso di problemi di comunicazione col DBMS viene invocato il caso d'uso Caduta_Conessione.

2. SCENARI

2.1 Inserimento esame tessuto istologia

Nome dello scenario	Inserimento_Esame_Tessuto_Istologia
Attori partecipanti	Salvo: Medico Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Salvo accede alla schermata di inserimento esame.2. Salvo da un menu a tendina seleziona come tipo di esame da inserire "tessuto", quindi specifica tramite un radio button "istologia".3. Il programma apre una schermata (predisposta ad hoc).4. Salvo immette i dati richiesti in accordo con gli attributi previsti nella tabella ISTOLOGIA ed infine ne conferma l'inserimento.5. Il programma chiede a Dbms di memorizzare l'immissione.6. Dbms memorizza l'immissione.7. Salvo riceve conferma dell'avvenuta memorizzazione.

2.2 Inserimento esame tessuto immunoistochimica

Nome dello scenario	Inserimento_Esame_Tessuto_Immunoistochimica
Attori partecipanti	Salvo: Medico Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Salvo accede alla schermata di inserimento esame.2. Salvo da un menu a tendina seleziona come tipo di esame da inserire “tessuto”, quindi specifica tramite un radio button “immunoistochimica”.3. Il programma apre una nuova schermata (predisposta ad hoc).4. Salvo immette i dati richiesti in accordo con gli attributi previsti nella tabella IMMUNOISTOCHIMICA ed infine ne conferma l’inserimento.5. Il programma chiede a Dbms di memorizzare l’immissione.6. Dbms memorizza l’immissione.7. Salvo riceve conferma dell’avvenuta memorizzazione.

2.3 Inserimento biomarcatore

Nome dello scenario	Inserimento_Biomarcatore
Attori partecipanti	Massimo: AnalistaDati Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Massimo accede alla schermata di inserimento biomarcatore.2. Massimo specifica il testmiRNA associato al nuovo biomarcatore.3. Il programma apre una nuova schermata (predisposta ad hoc).4. Massimo, in accordo con gli attributi previsti nella tabella BIOMARCATORI_MOLECOLARI, immette i seguenti dati: <i>value</i> e <i>biomarcatori_molecolari</i> e infine ne conferma l'inserimento.5. Il programma chiede a Dbms di memorizzare l'immissione.6. Dbms memorizza l'immissione.7. Massimo riceve conferma dell'avvenuta memorizzazione.

2.4 Inserimento esame miRNOMA

Nome dello scenario	Inserimento_Esame_miRNOMA
Attori partecipanti	Salvo: Medico Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Salvo accede alla schermata di inserimento esame.2. Salvo da un menu a tendina seleziona come tipo di esame da inserire “miRNOMA”.3. Il programma apre una nuova schermata (predisposta ad hoc).4. Salvo clicca sul “Carica dati” per fare upload del file (con estensione <i>.sra</i>) contenente le sequenze.5. Salvo immette il dato <i>Note_macchinario</i> e infine ne conferma l’inserimento.6. Il programma chiede a Dbms di memorizzare l’immissione.7. Il Dbms memorizza l’immissione ed aggiorna la tabella miRNOMA con il link all’indirizzo ftp del file delle sequenze (<i>SRA_link</i>)8. Salvo riceve conferma dell’avvenuta memorizzazione.

2.5 Inserimento profili miRNA

Nome dello scenario	Inserimento_profili_miRNA
Attori partecipanti	Luigi: OperatoreParcoTecnologico Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Luigi attiva la funzionalità di ricerca mirNOMA. 2. Luigi recupera il miRNOMA di interesse e successivamente scarica il file con le sequenze, <i>SRA_link</i>, per l'analisi. 3. Luigi elabora il file di cui sopra e clicca sul "Carica dati" per fare upload del risultato prodotto ovvero il file contenente i reads. 4. Luigi, in accordo con gli attributi previsti nella tabella miRNOMA, immette i dati: <i>report elaborazione</i> e <i>note pipeline</i>. 5. Luigi conferma l'inserimento dei dati appena immessi. 6. Il Dbms memorizza l'immissione ed aggiorna la tabella miRNOMA con il link all'indirizzo ftp del file dei reads (<i>mirna_count_link</i>). 7. Il sistema dà conferma dell'avvenuto caricamento dei dati.

2.6 Ricerca miRNOMA per paziente

Nome dello scenario	Ricerca_miRNOMA
Attori partecipanti	Massimo: AnalistaDati Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Massimo vuole ricercare un miRNOMA in base al paziente, quindi accede alla schermata di ricerca miRNOMA. 1. Massimo riempie il campo "Ricerca per paziente" inserendo l'identificativo del paziente, <i>idPz</i>, quindi clicca su "Cerca". 2. Il programma invia a Dbms la richiesta di Massimo. 3. Il programma mostra a Massimo i dati inviatigli da Dbms. 4. Massimo accede alla schermata di visualizzazione del miRNOMA desiderato.

2.7 Inserimento esame urine

Nome dello scenario	Inserimento_Esame_Urine
Attori partecipanti	Salvo: Medico Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Salvo accede alla schermata di inserimento esame.2. Salvo da un menù a tendina seleziona come tipo di esame da inserire “urine”.3. Il programma apre una nuova schermata (predisposta ad hoc).4. Salvo immette i dati richiesti in accordo con gli attributi previsti nella tabella URINE ed infine ne conferma l’inserimento.5. Il programma chiede a Dbms di memorizzare l’immissione.6. Dbms memorizza l’immissione.7. Salvo riceve conferma dell’avvenuta memorizzazione.

2.8 Inserimento esame sangue

Nome dello scenario	Inserimento_Esame_Sangue
Attori partecipanti	Salvo: Medico Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Salvo accede alla schermata di inserimento esame.2. Salvo da un menù a tendina seleziona come tipo di esame da inserire “sangue”.3. Il programma apre una nuova schermata (predisposta ad hoc).4. Salvo immette i dati richiesti in accordo con gli attributi previsti nella tabella SANGUE ed infine ne conferma l’inserimento.5. Il programma chiede a Dbms di memorizzare l’immissione.6. Dbms memorizza l’immissione.7. Salvo riceve conferma dell’avvenuta memorizzazione.

2.9 Ricerca esame per paziente

Nome dello scenario	Ricerca_Esame
Attori partecipanti	Salvo: Medico Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Salvo vuole ricercare un esame in base al paziente, quindi accede alla schermata di ricerca miRNOMA.2. Salvo riempie il campo “Ricerca per paziente” inserendo l’identificativo del paziente, <i>idPz</i>, quindi clicca su “Cerca”.3. Il programma invia a Dbms la richiesta di Salvo.4. Il programma mostra a Salvo i dati inviatigli da Dbms.5. Salvo accede alla schermata di visualizzazione dei dati dell’esame.

2.10 Modifica esame

Nome dello scenario	Modifica_Esame
Attori partecipanti	Salvo: Medico Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Salvo vuole modificare/aggiornare i dati di un esame, quindi effettua ricerca (per data, per paziente o per tipo di esame stesso) dello stesso.2. Il programma invia a Dbms la richiesta di Salvo, che riceve in risposta i dati dell’esame.3. Salvo accede alla schermata di modifica esame, aggiorna la stessa con i nuovi dati e conferma la modifica.4. Il programma chiede a Dbms di aggiornare la scheda.5. Dbms aggiorna la scheda dell’esame.6. Salvo riceve conferma dell’avvenuta modifica/aggiornamento.

2.11 Cancella esame

Nome dello scenario	Cancella_Esame
Attori partecipanti	Salvo: Medico Dbms: DBMS
Flusso degli eventi	<ol style="list-style-type: none">1. Salvo vuole cancellare la scheda di un esame, quindi ricerca (per data, per paziente o per tipo di esame stesso) l'esame in questione.2. Il programma invia a Dbms la richiesta di Salvo, che riceve in risposta i dati dell'esame da cancellare.3. Salvo accede alla schermata di cancella esame e conferma la cancellazione.4. Il programma chiede a Dbms di cancellare la scheda dell'esame.5. Dbms cancella la scheda dell'esame.6. Salvo riceve conferma dell'avvenuta cancellazione dell'esame.