

Real Time Control (RTC): modalità di invio dei dati

R. Conte, A. Renieri v.1.1 - 15/11/2012

Introduzione

Il programma di controllo Real Time Control (RTC) prevede che il provider del controllo sia in possesso delle statistiche, per ogni analita, suddivise per metodica/strumentazione. Sulla base di tali statistiche il provider può valutare i valori misurati dai laboratori partecipanti all'RTC.

Prima di essere utilizzati nel controllo RTC, i campioni di controllo vengono sottoposti ai laboratori partecipanti ai programmi di VEQ QualiMedLab/CNR.

Questo passaggio è fondamentale sia per una corretta stima statistica delle concentrazioni degli analiti presenti nei campioni (tipicamente in un ciclo di VEQ gli stessi campioni di controllo vengono riproposti ai laboratori più volte), sia per effettuare una verifica su larga scala della bontà del siero contenuto nei campioni (seppur rare, anomalie o difetti dei campioni di controllo non sono da escludere). In questo modo l'RTC si comporrà di campioni aventi certamente qualità elevata e ben caratterizzati statisticamente.

Tutte le informazioni che permettono di risalire alle concentrazioni degli analiti dei campioni di controllo sono mantenute in un database (attualmente su piattaforma PostgreSQL) in funzione su di un server Linux CentOS così come i valori misurati dai laboratori e trasmessi al provider. Il dati sono sottoposti ad una procedura di backup quattro volte al giorno.

Trasmissione dati

Un aspetto altrettanto fondamentale riguarda la trasmissione dei dati dal laboratorio al provider.

Sono previste tre modalità principali:

- trasmissione via web;
- trasmissione automatica tramite web service;
- trasmissione tramite foglio elettronico.

La trasmissione via web prevede l'inserimento, tramite una specifica sezione del sito internet www.qualimedlab.it/RTC riservata al laboratorio, dei valori degli analiti misurati.

I valori che il laboratorio inserisce devono essere espressi nelle unità di misura richieste dal provider. Eventuali errori grossolani (dovuti tipicamente ad errori di digitazione oppure a errori di conversione dell'unità di misura) vengono segnalati all'utente prima che il valore venga inserito nel database.

Immediatamente dopo aver inserito i dati, il laboratorio può osservare direttamente sul sito web la valutazione della performance analitica, che è stata calcolata in tempo reale sulla base delle statistiche preesistenti e già calcolate dal provider.

Contestualmente viene inoltrato all'indirizzo e-mail specificato dal laboratorio un file pdf contenente, in un formato stampabile, le valutazioni statistiche ottenute dal laboratorio.

La trasmissione automatica dei dati, utilizzando la tecnologia dei web service, prevede che gli stessi siano inseriti automaticamente, previa approvazione dell'operatore, direttamente dalla strumentazione del laboratorio ed in particolare dal Laboratory Information System (LIS).

Fino ad oggi tale soluzione non era di facile applicazione poiché per motivi di sicurezza e protezione dei dati, i laboratori presenti in strutture ospedaliere e non, spesso avevano accesso esclusivamente ad una rete locale, ma non ad Internet. Di recente però molti degli analizzatori più moderni richiedono un accesso remoto, al fine di essere raggiungibili dai produttori per aggiornamenti sui software, segnalazioni automatiche di malfunzionamenti, monitoraggio remoto ecc.. Questo ha fatto sì che nel laboratorio si sviluppasse le condizioni affinché il LIS, potesse interagire con il "mondo esterno" alla struttura che lo ospita.

L'RTC si inserisce in questo trend, e il protocollo client/server, nel caso di collegamento automatico tra il LIS e il database QualiMedLab, può essere gestito in maniera totalmente automatica.

Questa evoluzione, se da un lato può far pensare ad un indebolimento della sicurezza del sistema in realtà produce un miglioramento dal punto di vista della qualità del dato, essendo gli strumenti che lo producono sottoposti a verifica continua della loro corretta funzionalità.

Tipicamente la soluzione adottata dal laboratorio è quindi quella di implementare un client web service sul proprio Laboratory Information System utilizzando un protocollo di comunicazione SOAP definito da QualiMedLab e le cui specifiche tecniche sono espresse in un file WSDL presente sul sito internet www.qualimedlab.it/RTC.

Al laboratorio, dopo aver misurato i campioni di controllo, non resta altro che confermare sul proprio LIS l'invio dei dati misurati verso il database QualiMedLab. L'unità di misura eventualmente discordante viene convertita dal software del server.

Il laboratorio può scegliere altresì di trasmettere i dati dei controlli RTC tramite un foglio di calcolo CSV, che tipicamente può essere creato da un operatore, estraendo i dati dal database del laboratorio. Il foglio di calcolo può essere inviato dal laboratorio al provider tramite e-mail oppure uploadato sul sito internet www.qualimedlab.it/RTC

Nel caso di upload sul sito internet, il sistema prevede la valutazione immediata e l'invio automatico dei report all'indirizzo e-mail del laboratorio.

Nel caso di invio dei dati tramite e-mail, sarà un operatore lato provider ad caricare i dati del file.

I valori inviati dal laboratorio su unità di misura diverse da quelle richieste vengono automaticamente convertite dal provider.

In ogni caso, sulla base delle analisi statistiche preesistenti il provider, ottenuti i dati, è in grado di valutare immediatamente la qualità delle misure e di fornire in tempo reale report esplicativi delle prestazioni analitiche dei laboratori.

Protocollo di comunicazione SOAP client-server (RTC - Real Time Control)

Il protocollo di comunicazione RTC si sviluppa in tre fasi. In ognuna di queste fasi il client invia un messaggio di richiesta ed ottiene dal server una risposta.

Le fasi ed i messaggi scambiati sono i seguenti:

1 - Apertura sessione

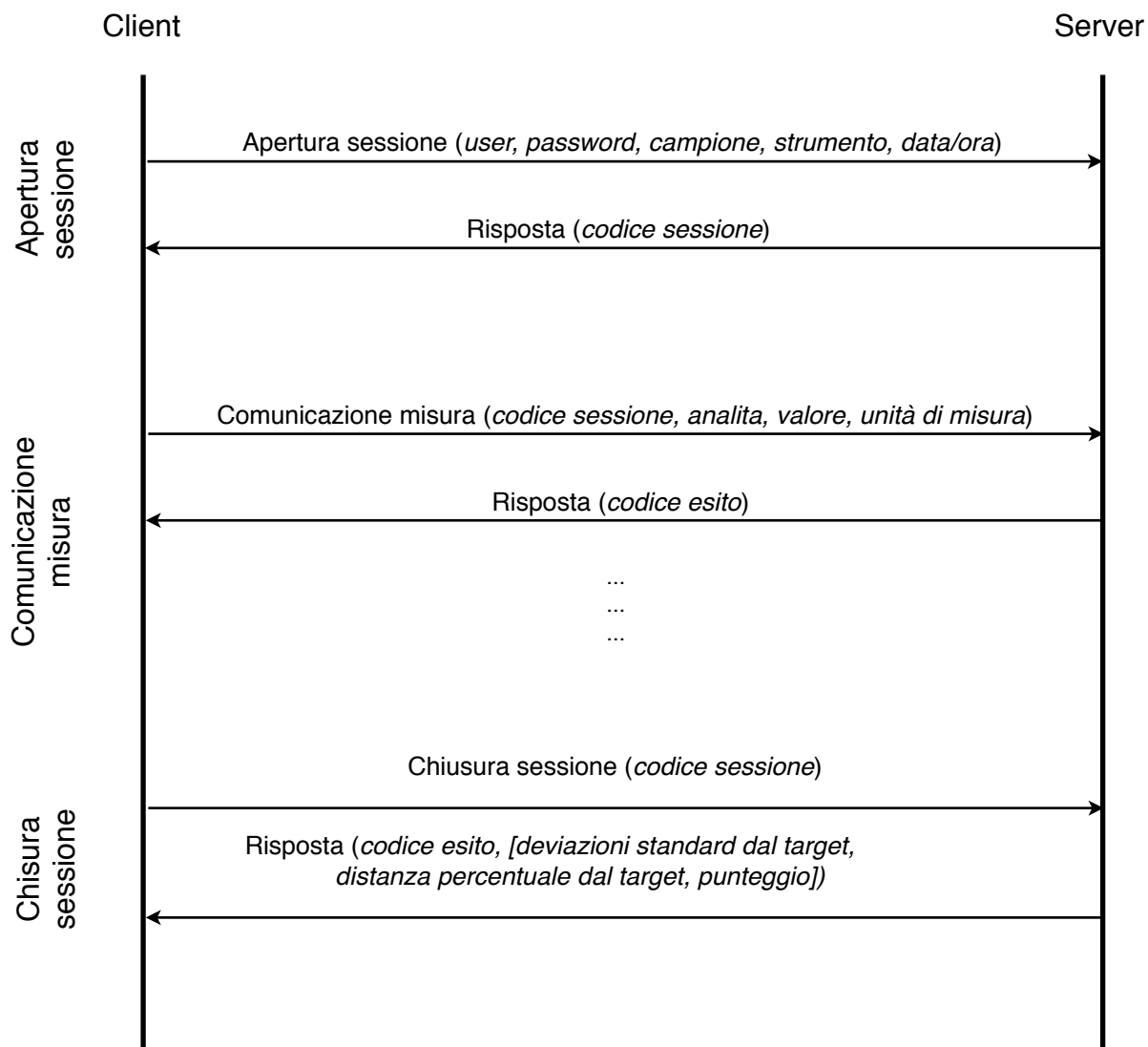
- Messaggio di apertura sessione (client -> server)
- Risposta apertura sessione (server -> client)

2 - Comunicazione misura

- Messaggio di comunicazione misura (client -> server)
- Risposta comunicazione misura (server -> client)

3 - Chiusura sessione

- Messaggio di chiusura sessione (client -> server)
- Risposta chiusura sessione (server > client)



1 - Apertura sessione

La fase di apertura sessione è composta da un messaggio di richiesta inviato dal client, ed una relativa risposta del server.

Client

Nel messaggio di apertura sessione il client invia al server tre informazioni:

- credenziali di accesso;
- sigla del campione di cui vuole inviare le misure;
- sigla del metodo utilizzato per effettuare le misure sul campione;
- data/ora delle misure.
- etichetta strumento (identificativo strumento nel laboratorio)

Durante una sessione il client invia al server una o più misure di analiti effettuate su uno specifico campione. Non è possibile per il client inviare in una stessa sessione misure eseguite su campioni diversi da quello specificato.

Server

Il server in risposta al messaggio di apertura sessione, inoltra al client un messaggio contenente l'esito della richiesta fatta.

In caso di esito positivo il messaggio del server contiene:

- codice sessione

Il codice sessione dovrà essere presente da ora in poi su ogni messaggio inviato dal client al server durante la sessione.

In caso di esito negativo il messaggio del server contiene:

- codice errore;
- descrizione errore.

L'errore può essere dovuto ad uno dei seguenti motivi:

- credenziali errate (cod. 1);
- sigla del campione non esistente (cod. 2);
- partecipazione al programma RTC scaduta o non esistente (cod. 3)
- sigla del metodo non esistente (cod. 4);
- errore formato data/ora (cod. 5).

In caso di esito negativo non viene aperta alcuna sessione e la comunicazione client-server termina.

2 - Comunicazione misura

La fase di comunicazione delle misure può essere composta da uno o più scambi di messaggi tra il client ed il server. Il client inoltra al server un messaggio per ogni analita di cui vuole inviare la misura. Il server risponde ad ogni messaggio inoltrando al client l'esito della transazione.

Client

Il client invia al server uno o più messaggi contenenti:

- codice sessione;
- sigla analita;
- valore;
- unità di misura.

Il client durante una sessione non può inviare più di una misura per uno stesso analita.

Server

In caso di esito positivo, il messaggio del server contiene:

- codice esito positivo (cod. 0).

In caso di esito negativo il messaggio di risposta è composto da:

- codice errore;
- descrizione errore.

L'errore può essere dovuto ad una delle seguenti cause:

- codice sessione errato (cod. 6);
- sigla analita sconosciuta (cod. 7);
- analita già misurato (cod. 8);
- valore non valido - valore nullo o negativo (cod. 9);
- unità di misura non valida (cod. 10).

3 - Chiusura sessione

La fase di chiusura sessione è composta da un messaggio inviato dal client al server, e dalla relativa risposta del server.

Client

Il client invia un messaggio composto da:

- codice sessione.

Server

Il server risponde, in caso di esito positivo:

- codice esito positivo (cod. 0);

Altrimenti, in caso di esito negativo la risposta è composta da:

- codice errore;
- descrizione errore.

L'errore può essere dovuto a:

- codice sessione errato (cod. 11)

In caso di esito positivo il server, dopo aver chiuso la sessione, genera il file PDF contenente il report RTC relativo alla sessione appena chiusa e lo invia all'indirizzo e-mail specificato dal laboratorio al momento dell'iscrizione.

Il codice di sessione errato può essere generato anche nella situazione in cui l'indirizzo IP da cui è invocata l'operazione è diverso da quello da cui è stata richiesta l'apertura della sessione stessa, nel caso in cui la sessione risulti già chiusa o nel caso in cui l'ultima operazione relativa alla sessione in corso è stata eseguita in un lasso di tempo maggiore di un valore predefinito e di conseguenza la sessione viene abortita per timeout.