

2007

Wizard per la gestione delle informazioni strumentali della Rete Sismica Nazionale

Remo Moro

n.47

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Via di Vigna Murata 605 - 00143 Roma

tel 06518601 • fax 065041181

www.ingv.it



**WIZARD PER LA GESTIONE DELLE INFORMAZIONI
STRUMENTALI DELLA RETE SISMICA NAZIONALE**

Remo Moro
remo.moro@ingv.it

*Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Sezione CNT
Sede di Roma*

Introduzione	5
1. Panoramica sulle stazioni gestite dal Centro Nazionale Terremoti	6
2. Presentazione del Wizard	7
3. Struttura del sistema.....	9
4. Utilizzo di Ajax.....	12
5. Evoluzioni future.....	12
Riferimenti	13

Introduzione

L'installazione di nuove stazioni per il monitoraggio sismico è una delle operazioni che vengono eseguite più frequentemente dai sismologi e tecnici dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). La procedura che viene eseguita per completare tale operazione consiste nell'installazione fisica degli strumenti sul luogo prescelto e nell'attivazione delle linee di comunicazione che permettono la trasmissione delle informazioni e dei segnali rilevati nel centro di raccolta dati. Una volta completata questa prima fase, è indispensabile sapere come trattare i dati che arrivano dalla stazione, per effettuare tutti gli studi del caso e stabilire una corrispondenza fra i dati e l'evento sismico analizzato. Per avere quindi in ogni momento definita la situazione di una stazione, tutte le informazioni che la riguardano sono memorizzate in un database, a partire dalla posizione, fino ad arrivare alle caratteristiche degli strumenti presenti sul sito ed alle loro configurazioni. Attualmente per inserire e modificare i dati delle stazioni e delle relative componenti è disponibile la *Sit*[1] una interfaccia web, accessibile dalla rete interna dell'INGV all'indirizzo <http://webapp.int.ingv.it/sit>. Quest'ultima consente di visualizzare lo stato delle reti di stazioni di monitoraggio e degli strumenti che ne fanno parte. È possibile gestire la situazione dei guasti per ogni singolo canale di trasmissione o dell'intera stazione. È altresì possibile operare nell'aggiunta di stazioni e canali di trasmissione dati. Tuttavia, l'operazione di inserimento di nuove stazioni con i relativi strumenti e canali, attualmente richiede una conoscenza approfondita della struttura del database. Proprio per questo l'aggiunta di nuovi elementi viene eseguita da un numero ristretto di persone competenti. Inoltre per inserire una singola stazione ed i suoi strumenti, occorre riempire i moduli di diverse pagine, tante quante sono le stazioni, gli strumenti e le funzioni di trasferimento di quest'ultimi.

Per rendere più accessibile le operazioni di inserimento e modifica dei dati ad un numero maggiore di persone, si è pensato di fornire una interfaccia semplificata che consentisse anche a personale non particolarmente esperto di database di gestire i dati di configurazione delle stazioni, essendo in possesso comunque delle caratteristiche tecniche e strumentali degli elementi da gestire. Su questa linea è nato il *Wizard*, ovvero una interfaccia più agevole che guida l'utente nella compilazione dei moduli per l'inserimento e modifica delle stazioni. Il requisito minimo per utilizzare il *Wizard* consiste nell'avere una conoscenza dettagliata e corretta dei parametri di stazione (latitudine, longitudine, altezza sul livello del mare) e della strumentazione installata.

1. Le stazioni del Centro Nazionale Terremoti

Prima di esporre il processo di inserimento e modifica di una stazione, è utile dare un'idea di come vengono strutturate le stazioni ed i relativi strumenti all'interno della rete sismica. Il Centro Nazionale Terremoti (CNT) dell'INGV gestisce la Rete Sismica Nazionale (RSN), identificata con la sigla IV, che si estende su tutto il territorio nazionale e la rete *MedNet* [2], identificata con la sigla MN, che opera su molti Paesi dell'area del Mediterraneo. Viene inoltre gestita la Rete Mobile che opera con installazioni temporanee sia in caso di emergenza in aree colpite da forti terremoti che, a progetto, su aree di particolare interesse sismologico. Ogni rete è composta da stazioni, all'interno delle quali vengono installati gli strumenti di rilevazione. Ogni stazione normalmente presenta diversi strumenti. Come è semplificato in figura 1, ultimamente le nuove stazioni che vengono installate sono dotate di un accelerometro ed un velocimetro che possono registrare i movimenti del terreno sulle 3 componenti spaziali. Ad ognuno di questi sensori viene associato un digitalizzatore, che converte il segnale da analogico in forma digitale facilitando così l'inoltro dell'informazione al centro raccolta dati. In realtà il canale fisico su cui viaggiano i dati di una stazione può essere unico, anche se alla stazione sono installati più sensori. Tuttavia le informazioni di stazione sono state strutturate all'interno del database secondo una organizzazione logica che segue il seguente modello: i dati vengono inviati al centro di raccolta attraverso dei *canali*, uno per ogni componente spaziale. La stazione tipo che viene installata oggi, viene identificata con un record per la stazione, un record per l'accelerometro ed uno per il velocimetro, un record per ognuno dei due digitalizzatori ed un record per ogni canale. Nel caso di strumenti a 3 componenti avremo 3 canali per strumento.

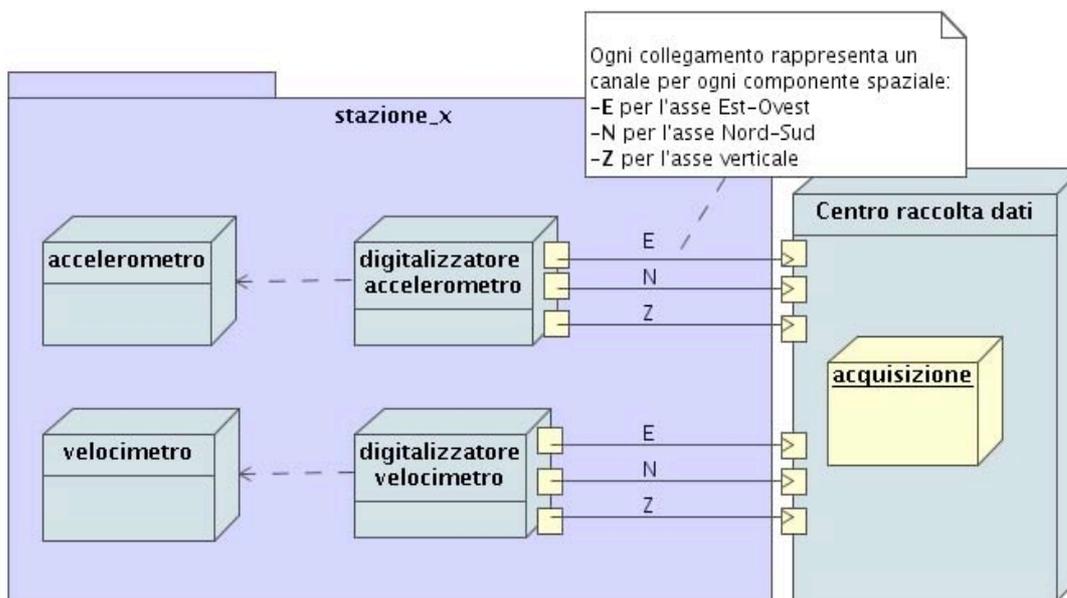


Figura 1 Esempio di una stazione tipo con accelerometro e velocimetro a 3 componenti

2. Presentazione del Wizard

La struttura grafica del Wizard richiama la già collaudata ed utilizzata *Sit*, ovvero la procedura interattiva pensata per gestire la “*situazione stazioni*”, un sistema di data-report sullo stato di funzionamento delle stazioni della RSN. Le caratteristiche della *Sit*, già spiegate precedentemente, presentano un'unica lacuna, la complessità nell'inserimento e modifica degli *oggetti*. Proprio quest'ultimo termine rappresenta un elemento importante del Wizard che verrà ampliato in seguito. Nella parte grafica del Wizard è possibile visualizzare le informazioni per le reti, le stazioni e gli strumenti presenti nel database navigando tra gli *elementi* presenti nella pagina. Nella figura 2 è possibile vedere come si presenta la schermata di inserimento di una nuova stazione. Come prima cosa sono visibili i campi necessari per l'inserimento di una nuova stazione nel database. Questi campi devono essere forniti dall'utente. Se viene premuto il tasto “Avanti”, il sistema esegue un controllo generale sui campi immessi e se non ci sono incongruenze o errori, procede mostrando a video tutti i campi inseriti chiedendone conferma. A questo punto premendo “Accetta” vengono inserite le informazioni nel database, altrimenti si può tornare alla schermata precedente per una eventuale modifica. Nel caso in cui qualche modulo non superi i controlli, viene mostrato un messaggio di errore e vengono evidenziati i campi errati. Il caso mostrato è quello più semplice: riguarda l'inserimento delle informazioni relative alla sola stazione. L'idea di avere un *wizard* è nata con la necessità di inserire una stazione unitamente agli strumenti che la compongono, senza dover conoscere i dettagli della struttura del database e senza fastidiosi passaggi tra un elemento ed un altro.

INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia																																	
// Home / wizard																																	
<table border="1"><tr><td>Menù</td></tr><tr><td>Wizard</td></tr><tr><td>Nuova Rete</td></tr><tr><td>Nuova Stazione</td></tr><tr><td>Nuovo Canale</td></tr><tr><td>Nuovo Strumento</td></tr></table> <p>Questions or Comments? Advice for me or from me? Please email me.</p>	Menù	Wizard	Nuova Rete	Nuova Stazione	Nuovo Canale	Nuovo Strumento	<table border="1"><tr><td colspan="2">Inserimento nuova stazione</td></tr><tr><td>Rete</td><td>Seleziona una rete <input type="text"/></td></tr><tr><td>Sigla Internazionale</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>Nome Completo</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>Data di Apertura</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>Latitudine</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>Longitudine</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>Altezza</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>Provincia</td><td>Seleziona una provincia <input type="text"/></td></tr><tr><td>Descrizioni Sito</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td colspan="2">Seleziona uno strumento da aggiungere alla stazione <input type="text"/></td></tr><tr><td colspan="2">Seleziona un tipo <input type="text"/></td></tr><tr><td colspan="2"><input type="button" value="Avanti"/></td></tr></table>	Inserimento nuova stazione		Rete	Seleziona una rete <input type="text"/>	Sigla Internazionale	<input type="text"/>	Nome Completo	<input type="text"/>	Data di Apertura	<input type="text"/>	Latitudine	<input type="text"/>	Longitudine	<input type="text"/>	Altezza	<input type="text"/>	Provincia	Seleziona una provincia <input type="text"/>	Descrizioni Sito	<input type="text"/>	Seleziona uno strumento da aggiungere alla stazione <input type="text"/>		Seleziona un tipo <input type="text"/>		<input type="button" value="Avanti"/>	
Menù																																	
Wizard																																	
Nuova Rete																																	
Nuova Stazione																																	
Nuovo Canale																																	
Nuovo Strumento																																	
Inserimento nuova stazione																																	
Rete	Seleziona una rete <input type="text"/>																																
Sigla Internazionale	<input type="text"/>																																
Nome Completo	<input type="text"/>																																
Data di Apertura	<input type="text"/>																																
Latitudine	<input type="text"/>																																
Longitudine	<input type="text"/>																																
Altezza	<input type="text"/>																																
Provincia	Seleziona una provincia <input type="text"/>																																
Descrizioni Sito	<input type="text"/>																																
Seleziona uno strumento da aggiungere alla stazione <input type="text"/>																																	
Seleziona un tipo <input type="text"/>																																	
<input type="button" value="Avanti"/>																																	

Figura 2 Primo passo per l' inserimento di una stazione tramite il Wizard

In fondo alla pagina è possibile scegliere il tipo di strumento da aggiungere tra quelli elencati nel menù a tendina. Selezionando quindi uno strumento, la pagina viene subito ricaricata con i nuovi campi da riempire che riguardano lo strumento scelto. Ogni volta che viene selezionato un nuovo strumento, verranno aggiunti nuovi moduli da riempire. Attualmente non viene effettuato nessun controllo sul numero degli strumenti, quindi teoricamente per ogni stazione ci potrebbero essere più velocimetri e/o più accelerometri. Nella figura 3 vengono mostrati i campi da riempire per lo strumento di tipo accelerometro ed il relativo digitalizzatore.

Aggiunta di un Accelerometro	
Sensore	
Sensore	Seleziona un tipo ▼
Funzione di Trasferimento	Select... ▼
Seriale	<input type="text"/>
Digitalizzatore	
Digitalizzatore	Seleziona un tipo ▼
Funzione di Trasferimento	Select... ▼
Seriale	<input type="text"/>
Canale	
Tipo di Connessione	CDA ▼
Sigla Canale	H ▼ H * ▼
Profondità	<input type="text" value="0.0"/>
Saturazione	<input type="text" value="8000000"/>
Commenti	<input type="text"/>
Seleziona uno strumento da aggiungere alla stazione Seleziona un tipo ▼ <input type="button" value="Avanti"/>	

Figura 3 Inserimento dell'accelerometro con relativi digitalizzatore e canali

In particolare dovranno essere forniti: il tipo del sensore, la funzione di trasferimento sia per l'accelerometro che per il digitalizzatore ed eventualmente il numero seriale dello strumento. La pagina presuppone che la funzione di trasferimento sia già stata introdotta nel database e sia identificabile tramite una sigla nota. Inoltre devono essere forniti i dati di configurazione del canale, che in un certo modo rappresenta il protocollo con cui i segnali vengono trasmessi, indicando quindi il tipo di connessione (internet, satellitare o la vecchia analogica, etc.), la frequenza di campionamento e la saturazione (in conteggi del digitalizzatori), ovvero il numero massimo in valore assoluto che ci si può aspettare da quel canale. La situazione tipo che si verifica ultimamente prevede 2 strumenti da associare alla stazione: un velocimetro ed un accelerometro. Proprio per questo è stata pensata una semplice interfaccia che con poche operazioni rendesse possibile l'inserimento di una intera stazione anche a personale tecnico senza particolari requisiti informatici, ma con una buona conoscenza dei parametri di stazione e strumentali. Una volta inseriti i dati, questi sono già disponibili nel database e verranno utilizzati per registrare gli eventi rilevati dalla stazione ed interpretare correttamente i segnali.

3. Struttura del sistema

Come già anticipato è tuttora in funzione il servizio web *Sit*, interamente sviluppato in php [3]. La sua struttura ricalca abbastanza il database sottostante che conserva traccia di tutte le operazioni effettuate, dall'inserimento alla modifica e cancellazione di informazioni. Visti i progressi in campo informatico, ho pensato che fosse più veloce, chiaro ed utile l'utilizzo della programmazione ad oggetti (OOP [4]). Su questa base mi sono avvalso del linguaggio Java, in particolare della Java EE5 [5], utilizzando Apache Tomcat [6] come Application Server, che è in grado di fornire sia Java Servlet [7] che pagine Jsp [8]. L'esperienza raggiunta con questo tipo di programmazione ha reso molto più facile lo studio e la descrizione degli *oggetti* che vanno a comporre la struttura di gestione delle pagine.

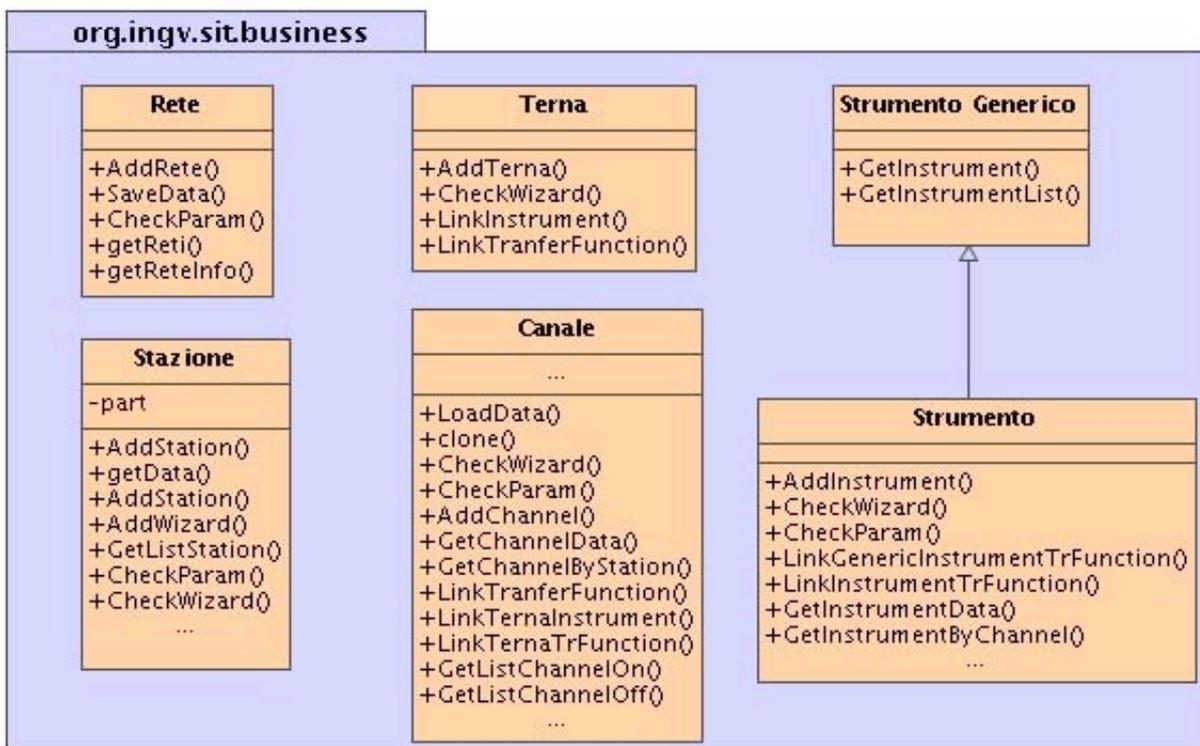


Figura 4: Package business delle classi

Volendo utilizzare le classi di oggetti per la gestione web, ho pensato di prendere come riferimento le tabelle già presenti del database. Così facendo le proprietà di ogni classe sono già definite dalle tabelle e rimane solo da implementare i metodi per la gestione dei dati. Quindi è presente una classe per ogni elemento significativo del database come mostrato in dettaglio nelle figure 4 e 5.

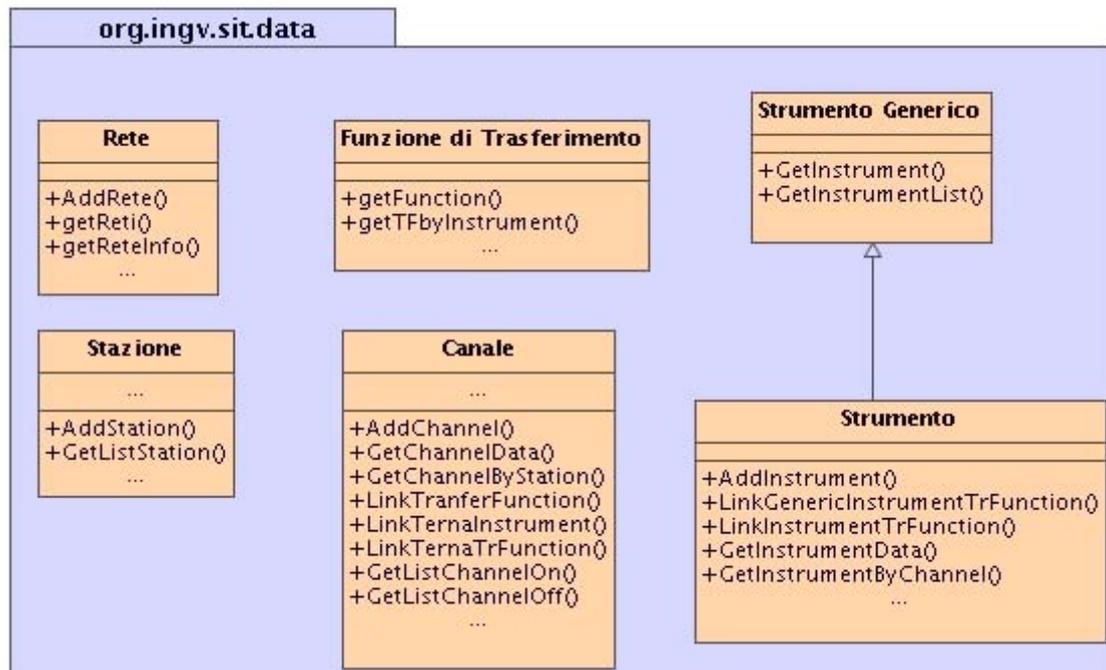


Figura 5 Package data delle classi

Nella logica della programmazione ad oggetti, ho individuato due layer principali: *business* e *data*. Nel primo sono definite le classi fondamentali che vengono poi utilizzate anche dall'interfaccia web e che hanno come proprietà i campi presenti nelle tabelle del database. Come metodi sono disponibili le operazioni di inserimento e restituzione delle informazioni dell'oggetto memorizzato. Nel livello *business* è presente la logica che esegue tutti i controlli necessari per l'esecuzione dei vari passi, dall'inserimento alla visualizzazione dei dati tramite le pagine web, mentre nel livello *data* sono presenti i metodi per l'accesso diretto al database. In una logica futura di modifica della struttura sottostante, che sia un diverso database o un diverso metodo di storicizzazione il livello *data* è l'unico che dovrebbe subire delle modifiche.

Per quanto riguarda la gestione del *Wizard* via web, è stata aggiunta una nuova classe per semplificare l'inserimento dei dati: la classe *Part*.

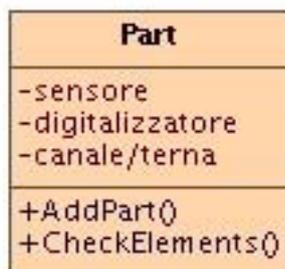


Figura 6 Parte base tipica di una stazione, formata da un sensore, un digitalizzatore ed un canale/terna

Questa classe indica un insieme di oggetti che formano una stazione: un sensore, un digitalizzatore ed un canale; nel caso in cui il sensore rilevi l'evento lungo le tre componenti spaziali, al canale si sostituisce la *Terna*. La terna non è altro che l'insieme di 3 canali che differiscono tra loro solo per la componente. La figura 6 rappresenta una schematizzazione della classe *Part*, la quale non è altro che la rappresentazione degli oggetti che vengono visualizzati sulla pagina web mostrata in figura 3. Quando viene inserito un nuovo sensore per una stazione, questa azione comporta l'inserimento di un digitalizzatore ed un canale/terna. La gestione dei controlli e dell'inserimento di questi dati è demandata alla classe *Part*. Quindi ogni volta che viene selezionato uno strumento nel menù a tendina, una nuova classe *Part* viene inizializzata ed aggiunta alla classe *Stazione*. Il metodo *CheckElements()* si occupa di verificare la correttezza dei dati, richiamando i metodi delle classi sensore, digitalizzatore e canale/terna. Successivamente se i dati sono corretti vengono inseriti nel database con la chiamata al metodo *AddPart()*. Anche questo metodo richiama in cascata i metodi delle classi che compongono la stazione per l'aggiunta di ogni istanza nel database.

Quindi la nuova procedura di inserimento risulta semplice sia agli occhi dell'operatore che effettua l'inserimento sia al programmatore che vuole eventualmente comprenderne il codice e/o modificarlo.

Questi i passi necessari che l'operatore deve eseguire:

- riempimento dei moduli
- verifica dei dati inseriti
- inserimento

E queste le chiamate ai metodi:

- caricamento dei dati di default nei moduli
- controllo dei dati inseriti dall'utente (esecuzione di *CheckElements()*)
- inserimento dei dati nel database (esecuzione di *AddPart()*)

4. Utilizzo di Ajax

Ormai ci troviamo nell'era di Internet e qualsiasi applicazione sviluppata è sempre più orientata verso un sistema client/server. Lo stesso progetto appena descritto, utilizzando la programmazione ad oggetti, si adatta molto facilmente ad un applicativo sia stand-alone che interfacciato con delle pagine web. Quest'ultima caratteristica aumenta di molto la possibilità di utilizzo dello strumento, consentendo a chiunque e da qualsiasi luogo di operare sul database. Per migliorare e velocizzare alcuni processi di calcolo ho utilizzato l'ultima tecnologia presente nell'ambiente web: *Ajax*[9]. Questa tecnica altro non è che l'insieme di più tecnologie che hanno reso molto più veloce ed interattivo il web. In sintesi, invece di utilizzare il vecchio metodo di richiesta e risposta con conseguente attesa da parte dell'utente, la richiesta viene inoltrata dal browser al server totalmente in modo trasparente all'utente. Ciò permette di modificare interattivamente le pagine sulle quali l'utente sta operando, consentendo un miglioramento dell'usabilità ed evitando le snervanti attese fra una richiesta di una pagina web ed il caricamento della stessa. Cosa molto importante da tenere in considerazione è la drastica riduzione di dati superflui che viaggiano sulla rete. In questo modo solamente i dati necessari ed effettivamente richiesti vengono inviati dal server al client, lasciando invariati quelli già presenti sulla pagina che al momento viene visualizzata.

Questa tecnica è stata utilizzata nella parte del *Wizard* che riguarda l'aggiunta degli strumenti, quando, per ogni elemento, deve essere scelto il tipo di strumento e solo successivamente si può indicare la funzione di trasferimento ad esso associata. Senza questa tecnica, il processo sarebbe stato più oneroso: o effettuando più richieste al server per ricaricare più volte la stessa pagina con le informazioni aggiunte, o aumentando i dati da caricare alla prima richiesta della pagina, con conseguente maggiore attesa.

Poiché la tecnologia Ajax si basa fondamentalmente sul linguaggio *Javascript*[10] per la modifica delle pagine e la comunicazione tra il server web ed il browser, tale tecnologia non può essere utilizzata da browser che non supportano il linguaggio Javascript. Quindi uno dei requisiti fondamentali per l'utilizzo del *Wizard* è il supporto di questo script molto potente per una gestione completa degli eventi lato client. Fortunatamente questo requisito è supportato abbastanza bene da la stragrande maggioranza di browser oggi in circolazione su internet.

5. Evoluzioni future

Inizialmente il progetto era nato con l'intenzione di distinguere l'inserimento e modifica delle stazioni dalla gestione guasti che attualmente viene effettuata completamente dalla procedura *Sit*. Durante il primo periodo di sviluppo gran parte del lavoro è stato realizzato per raggiungere tale scopo. In particolare si è pensato ad una gestione più semplificata per l'aggiunta e modifica delle stazioni, degli strumenti, dei canali etc. Tuttavia, a metà dell'opera, si è preferito puntare alla realizzazione del *Wizard* in modo da rendere subito disponibile tale tool per un più veloce processo di espansione della Rete Sismica Nazionale. Le classi che si occupano della gestione dei dati sono già implementate e quindi completare le pagine per i singoli elementi non richiede molto tempo. Attualmente il progetto è in fase di test per quanto riguarda l'inserimento di nuove stazioni ed è disponibile sulla macchina s4.int.ingv.it al seguente indirizzo: <http://s4.int.ingv.it/sit>.

Riferimenti

- [2] Sit, Situazione Stazioni, accessibile solo dalla sottorete dell'INGV <http://webapp.int.ingv.it/sit>
- [2] MedNet, Mediterranean Very Broadband Seismographic Network
<http://mednet.rm.ingv.it>
- [3] Php, <http://www.php.net>
- [4] Object Oriented Programming,
http://it.wikipedia.org/wiki/Programmazione_orientata_agli_oggetti
- [5] Java EE, <http://java.sun.com/javaee>
- [6] Tomcat, <http://tomcat.apache.org>
- [7] Java Servlet, <http://java.sun.com/products/servlet>
- [8] Java Server Page, <http://java.sun.com/products/jsp>
- [9] Ajax, <http://it.wikipedia.org/wiki/AJAX>
- [10] Javascript, <http://it.wikipedia.org/wiki/JavaScript>