UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
Facoltà di Ingegneria
Corso di Studi in Ingegneria Informatica

tesi di laurea

Applicazione software per la classificazione, guidata da query Xpath, di pagine equivalenti ai fini del testing

Anno Accademico 2007/2008

relatore
Ch.mo prof. Anna Rita Fasolino

correlatore
Ch.mo prof. Porfirio Tramontana

candidato
Roberto Licciardi
Matr. 534/2091

Contesto applicativo e problematica

- ✓ **La maggior parte delle applicazioni web esistenti sono di tipo *dinamico* e presentano una User Interface (UI) implementata da pagine HTML che possono essere di tipo:**
  - ***Statico*, il cui contenuto è costante;**
  - ***Dinamico*, ovvero delle *Built Client Page* (BCP) il cui contenuto è definito a run-time dalla Server page e sulla base dell'input dell'utente e dello stato in cui si trova l'applicazione stessa.**

- ✓ **In molte problematiche è necessario poter classificare le pagine dinamicamente costruite in gruppi semanticamente equivalenti e trovare delle espressioni che consentano di riconoscere automaticamente il gruppo cui una data BCP appartiene.**

Scopi delle classificazione di pagine web

[La classificazione automatica di pagine web è utile per molteplici scopi legati al Reverse Engineering ma più in generale volti ad incidere nell'ambito di approcci orientati ad uno sviluppo programmatico delle applicazioni web].

Vantaggi dal lato utente

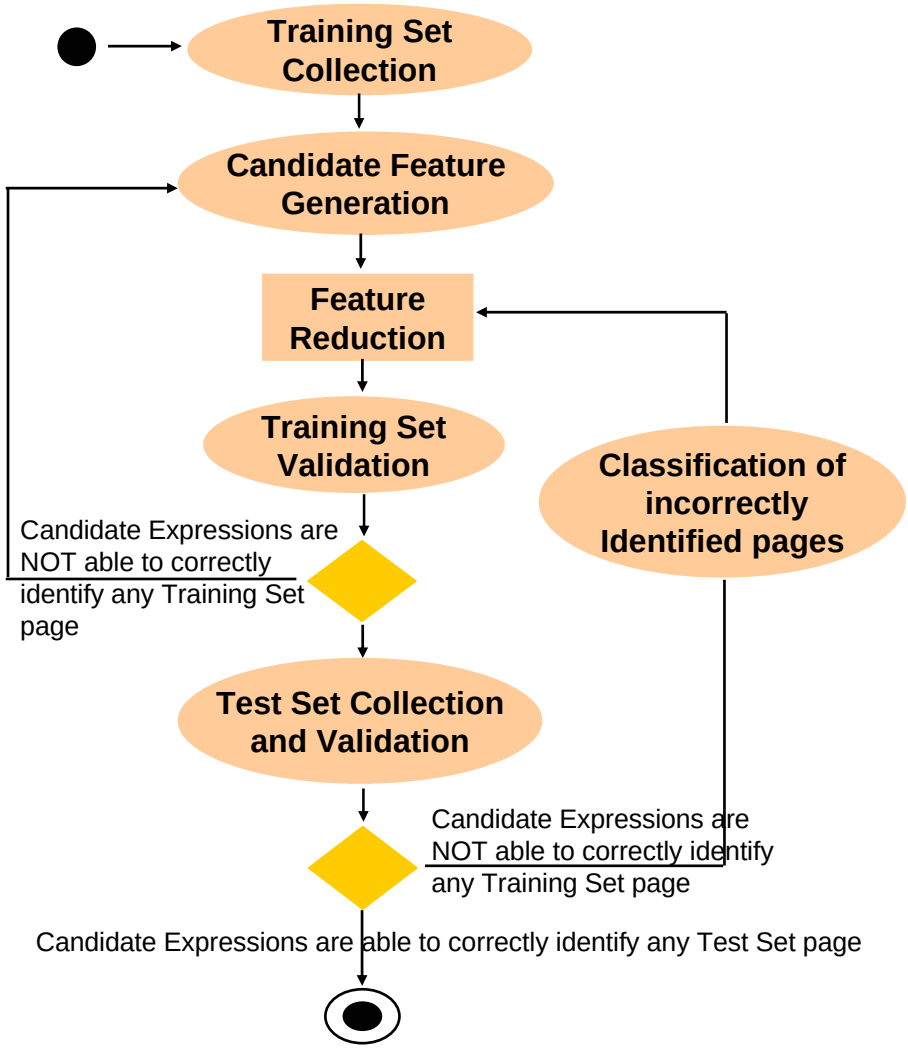
- **Reperire ed accedere con più facilità alle risorse sparse nel web;**
- **Accedere a pagine raggruppate secondo i temi trattati o i servizi offerti.**

Vantaggi per l'ingegneria del software

- **Implementare wrappers che incapsulano la UI originale della web application, al fine di esportare un'interfaccia rinnovata;**
- **Mettere in atto processi orientati all'ottenimento di un modello della UI con lo scopo di re-ingegnerizzarlo secondo le diverse architetture (Model-Driven) o tecnologie (AJAX).**
- **Fornire un supporto nel campo del testing.**

Tra questi vantaggi quello particolarmente interessante è l'implementazione di wrappers in modo da consentire la migrazione di applicazioni web di tipo *legacy* verso un paradigma Service Oriented Architecture (SOA) basato sulla tecnologia dei *Web Service*, che mediante la UI permette l'interoperabilità di applicazioni software scritte in diversi linguaggi di programmazione e implementate su diverse piattaforma hardware.

Processo di classificazione



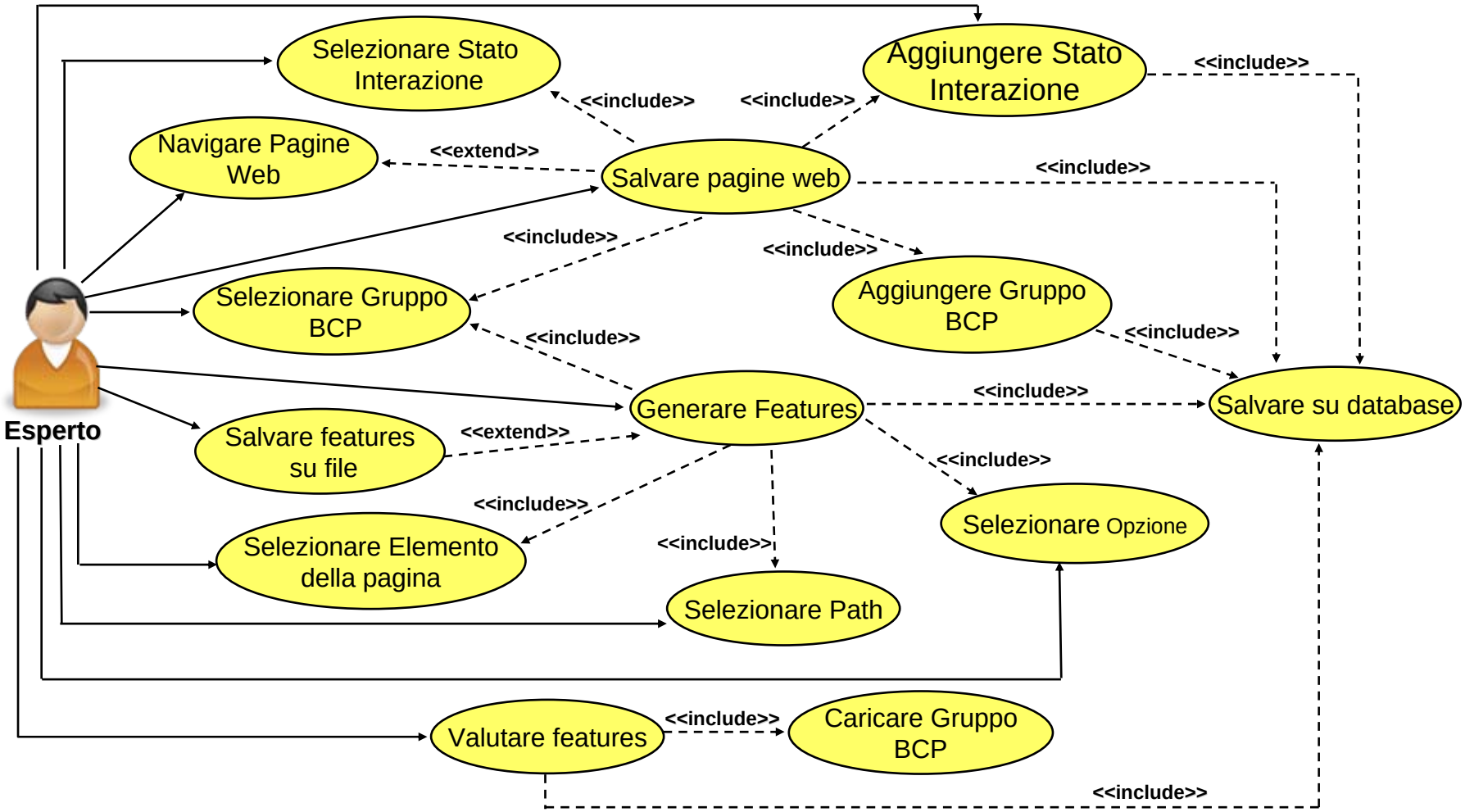
Il processo è caratterizzato da tre punti chiave:

- **vi è una fase di learning del sistema;**
- **è iterativo;**
- **classifica le pagine in modo deterministico.**

Una parte del processo in esame è stata realizzata mediante l'implementazione del tool denominato *Page Classifier* che in particolare ricopre le seguenti fasi:

- **Training Set Collection;**
- **Candidate Feature Generation;**
- **Feature Evaluation, la prima sottofase di Feature Reduction.**

Il Tool sviluppato a supporto del processo



Background tecnologico

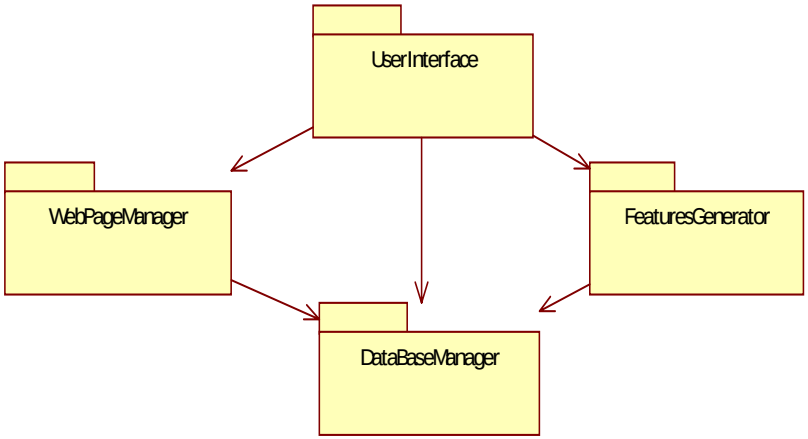
Il tool a supporto del processo è stato implementato utilizzando le seguenti tecnologie:

- ✓ **Java: per garantire la massima portabilità su qualsiasi piattaforma che abbia installato la JVM.**
- ✓ **SWT: toolkit utilizzato per lo sviluppo della GUI. È un toolkit Heavy-Weight i quali si integrano fortemente con il sistema operativo, utilizzando i Widget che esso mette a disposizione.**
- ✓ **JavaXPCOM: consente la comunicazione tra Java e XPCOM, tale che un'applicazione Java può accedere agli oggetti XPCOM e quest'ultimo può accedere a qualsiasi classe Java che implementa un'interfaccia XPCOM.**
- ✓ **XULRunner: è un pacchetto a run-time che consente di installare, avviare, aggiornare, disinstallare applicazioni XUL + XPCOM. Fornisce delle librerie dette *libxul* che incorporano le tecnologie Mozilla attraverso le quali vengono salvate le pagine web in formato HTML.**
- ✓ **HtmlUnit: è un framework Java per il test di applicazioni web-based. Consente la creazione di un WebClient utilizzato per la valutazione delle features sulle BCP, in quanto *sincrono*, *meno avido di risorse di memoria e di tempo*, rispetto al browser SWT utilizzato per l'interfaccia grafica.**
- ✓ **JDBC: è un'API che mette a disposizione le funzionalità per poter lavorare con database relazionali.**

Tecnologie scartate:

- x **JTidy: libreria per salvare pagine web e conversione in formato XHTML. Introduce modifiche alle pagine per cui il DOM che esce dal parsing XHTML non è identico a quello originale, ciò comporta che le features generate dalla pagina HTML in esecuzione nel browser possano essere diverse da quelle generate dalla pagina XHTML e di conseguenza i risultati delle valutazioni inaffidabili.**

Architettura a package del sistema

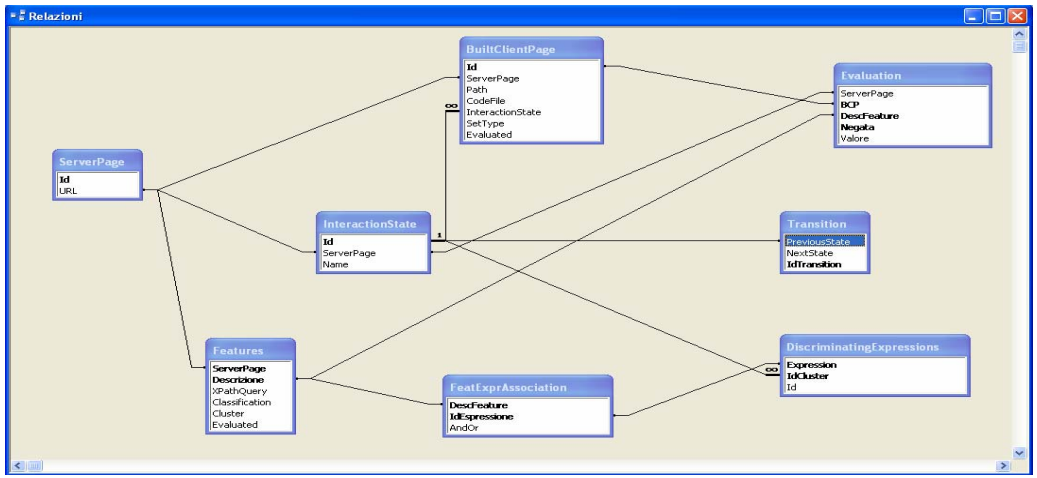


L'ossatura del sistema è rappresentata da quattro packages:

- **UserInterface: contiene la classe *Main* che avvia il tool e la fase parametrica; la classe *GUI* che definisce l'interfaccia grafica.**
- **WebPageManager: contiene la classe *GestionePaginaWeb* che implementa le funzioni di business per la raccolta e ripristino delle pagine web, nonché la valutazione delle features.**
- **FeaturesGenerator: presenta la classe *StringaXPath* utilizzata per la generazione automatica delle features.**
- **DataBaseManager: include la classe *GestioneDataBase* che gestisce tutte le transazioni con il database.**

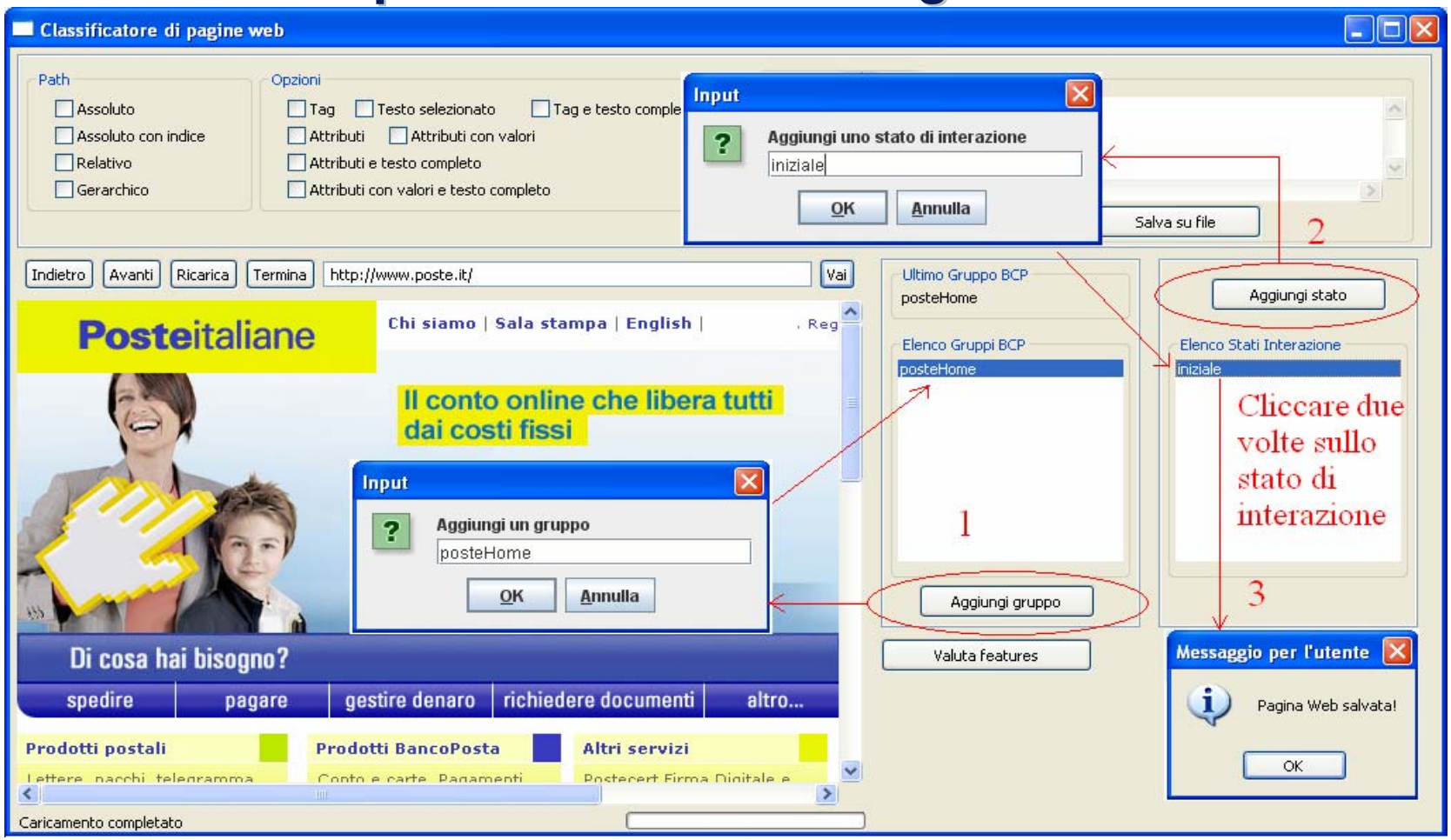
Architettura del database

Il sistema, per garantire la persistenza delle informazioni raccolte dall'esperto, è dotato di un database Access. Ma è possibile utilizzare qualsiasi sistema DBMS, poiché il tool presenta una fase di parametrizzazione iniziale che consente di specificare il path assoluto del database locale ed il relativo driver di gestione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
Facoltà di Ingegneria
Corso di Studi in Ingegneria Informatica

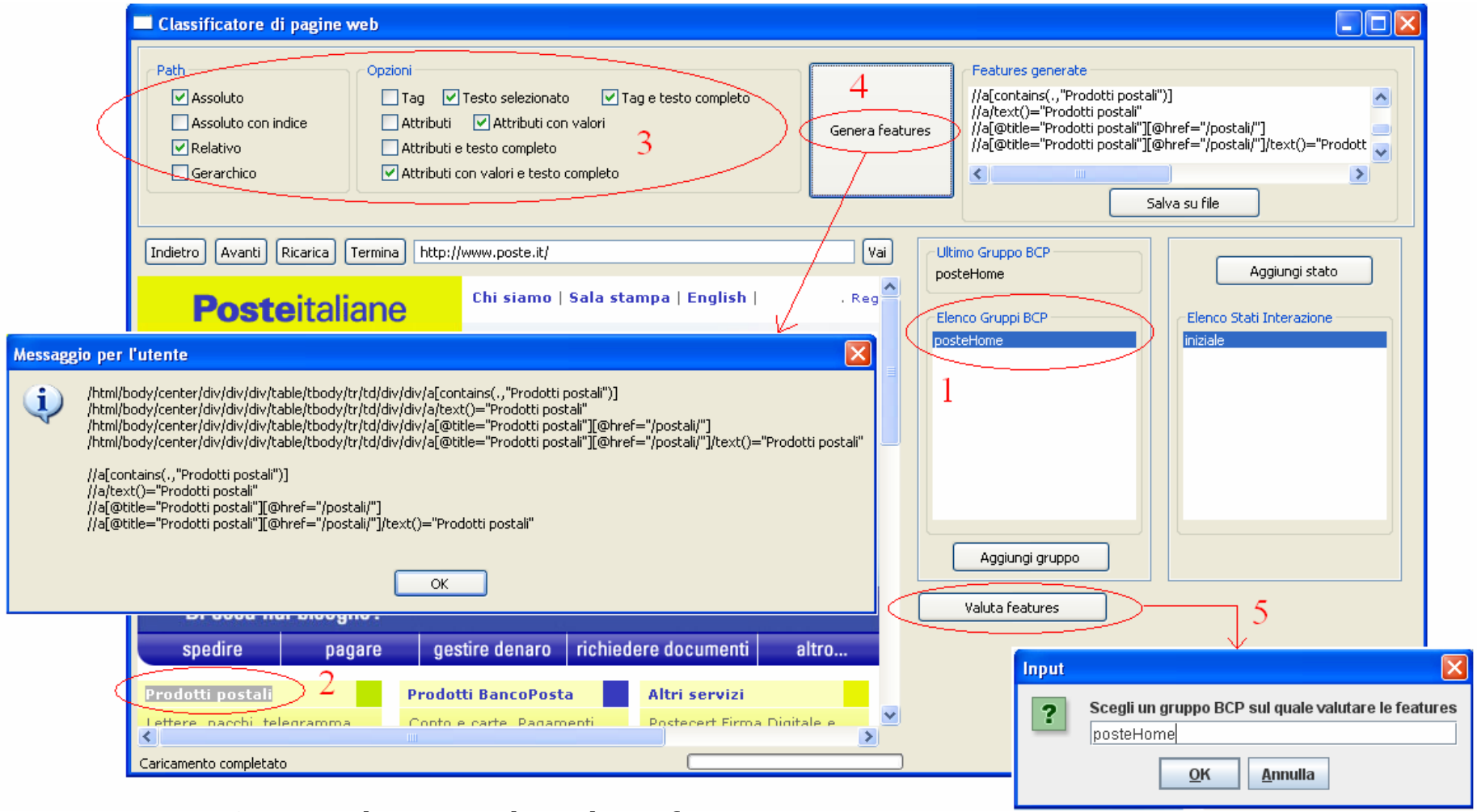
Esempio d'uso del tool Page Classifier



Aggiunta Gruppo BCP, Stato Interazione e salvataggio pagina web

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
Facoltà di Ingegneria
Corso di Studi in Ingegneria Informatica

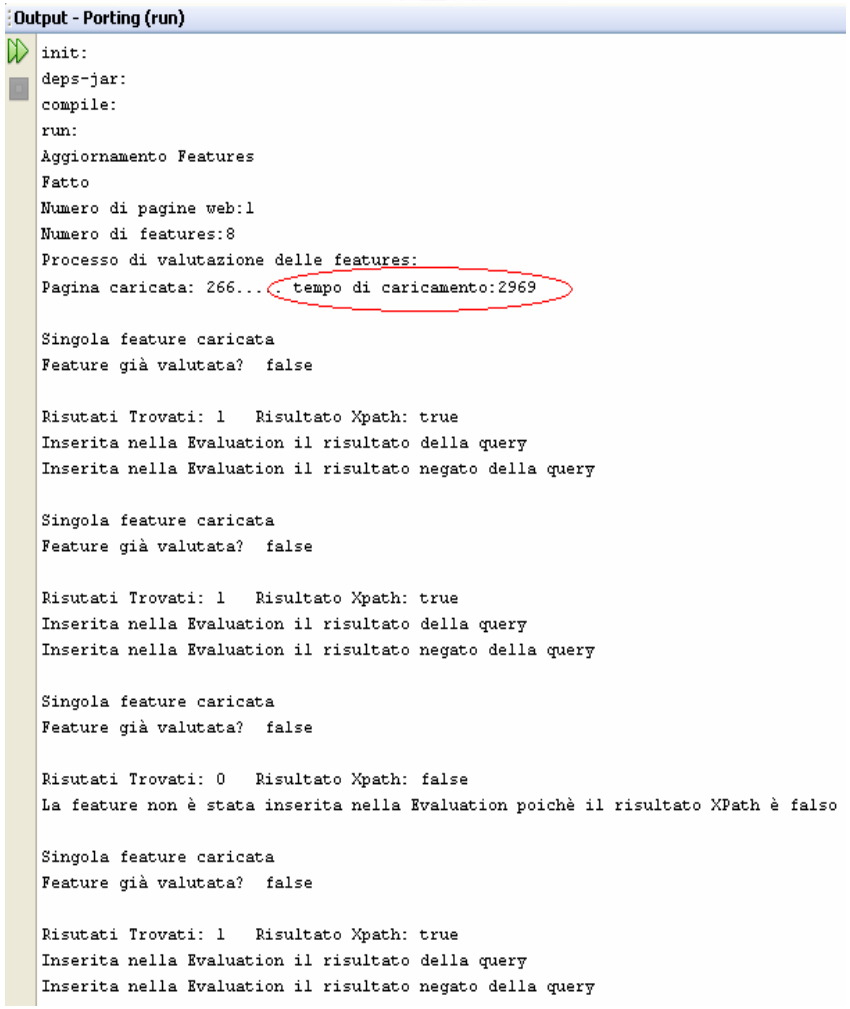
Applicazione software per la classificazione, guidata da query Xpath, di pagine equivalenti ai fini del testing

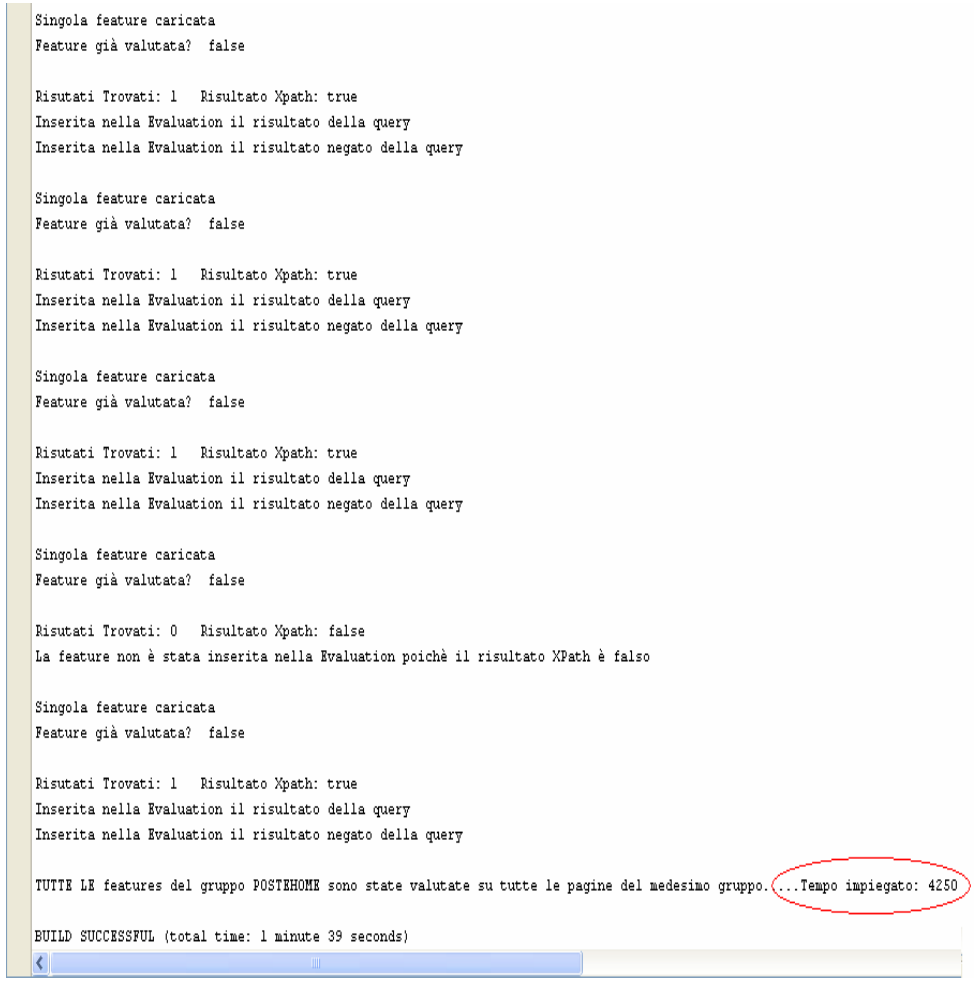


Generazione e valutazione features

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
Facoltà di Ingegneria
Corso di Studi in Ingegneria Informatica

Applicazione software per la classificazione, guidata da query Xpath, di pagine equivalenti ai fini del testing





Output della valutazione delle features e relativo aggiornamento del database

Conclusioni

- **Il tool realizzato assiste l'ingegnere del software in alcune fasi del processo di classificazione delle BCP generate dalla web application.**
- ***Supera i limiti* legati sia alle diffuse incompatibilità delle pagine web con lo standard XHTML, sia ai software per la conversione on-the-fly XHTML - HTML.**
- **Il processo di classificazione è stato proposto con lo scopo di definire tecniche e tools sia per consentire la *migrazione* di Web Application Legacy in Architetture Service Oriented, sia per fornire supporto nel campo del *testing*.**

Sviluppi futuri

Per completare il framework a supporto del processo è necessario sviluppare nuovi componenti software da integrare con quelli progettati nel lavoro di tesi:

- **Feature Reduction:** per creare il Concept Lattice sulla base delle features candidate e valutate; per classificare le features in: *Specific*, *Relevant*, *CSPC*, *Shared* e *Irrelevant*; per produrre le features discriminanti.
- **Training Set Validation:** tool per valutare in maniera automatica l'efficacia delle features discriminanti relative alle classi di equivalenza del Training Set.
- **Test Set Collection and Validation:** tool per validare l'efficacia dell'espressioni Xpath su un insieme di pagine più ampio.