alla mia famiglia

Università di Pisa

Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali

Corso di Laurea in Informatica

Anno Accademico 2008/2009

Tesi di Laurea

La maledizione del Lucchetto Tagliato

Candidato:

Pietro Pasquale Calzedda

Tutore Accademico:

Prof. Umberto Barcaro

Tutore Aziendale:

Ing. Ivan Ricotti

Indice

1 Il problema dei furti delle bici **4**
1.1 Ladri di biciclette 4
1.1.1 Conseguenze del furto, oggi 4
1.1.2 Danni sociali e al mercato 5
1.1.3 Il ciclo economico del furto di biciclette 5
1.1.4 Fattori che limitano l'efficacia dell'azione repressiva da parte delle forze dell'ordine 6
1.2 Strategie collettive di contrasto al furto 6
1.2.1 Gli Uffici Biciclette 6
1.2.2 Stolen Bike Registry: esperienze italiane ed estere 7
1.2.3 Come dovrebbe essere Stolen Bike Registry? 7
1.3 Come è nata questa tesi: da Stolen Bike Registry a Lucchetto Virtuale 10
1.3.1 Necessità degli utenti raccolte da un'associazione 10
1.3.2 Opzione eLabor 10
1.3.3 Tappe del progetto 10
1.3.4 Perché Lucchetto Virtuale e perché dovrebbe funzionare? . . 11

2 Metodologia di lavoro **12**
2.1 Metodi agili di sviluppo del software 12
2.1.1 XP eXtreme Programming 13
2.1.2 Perché XP in questo contesto 13
2.2 Analisi dei requisiti 14
2.2.1 Registrazione utenti, rivenditori e amministratori 15
2.2.2 Registrazione di un mezzo 17
2.2.3 Segnalazione di furto, denuncia e ritrovamento 18
2.2.4 Visualizzazione pubblica dei dati di un mezzo rubato 19
2.2.5 Ricerche nell'albo dei mezzi rubati 20
2.2.6 Strumenti di amministrazione 20
2.2.7 Stampe 20
2.2.8 Politiche di auto sostentamento 21
2.2.9 Statistiche 21
2.2.10 Aiuti e suggerimenti 21
2.2.11 Sicurezza del portale 22
2.2.12 Homepage 22
2.3 Incontri con il committente 22
2.4 Diagrammi di flusso dell'applicazione 23

3 Tecnologie utilizzate **25**
3.1 Ubuntu: Linux per esseri umani . . . 25
3.2 Java . . . 25
3.3 Junit . . . 26
3.4 Spring . . . 26
3.4.1 Inversion of Control – Dependency Injection . . . 26
3.4.2 Aspect Oriented Programming (AOP) . . . 27
3.4.3 La struttura modulare di Spring . . . 27
3.5 Eclipse . . . 28
3.6 MySql . . . 28
3.7 Apache Tomcat . . . 28

4 Architettura del portale **30**
4.1 Stack tecnologico . . . 30
4.2 Livello database . . . 32
4.2.1 Schema concettuale . . . 32
4.2.2 Schema relazionale . . . 34
4.2.3 Tutte le tabelle e i rispettivi attributi . . . 36
4.3 Livello DAO (Data Access Object) . . . 38
4.4 Livello MVC (Model View Controller) . . . 39
4.5 Livello sicurezza: autenticazione e autorizzazione . . . 40

5 Lucchetto Virtuale **42**
5.1 Uno sguardo da utilizzatore . . . 42
5.1.1 Homepage . . . 42
5.1.2 Ricerche segnalazioni di furto . . . 43
5.1.3 Scheda tecnica di un mezzo segnalato rubato . . . 44
5.2 Uno sguardo da utente autenticato . . . 46
5.2.1 Registra nuovo mezzo . . . 46
5.2.2 Gestione propri mezzi . . . 47
5.2.3 Segnalazione di furto, denuncia e ritrovamento . . . 48

6 Conclusioni **50**
6.1 Esperienze formative . . . 50
6.2 Possibili sviluppi . . . 51

Introduzione

Il problema dei furti di biciclette affligge la maggior parte delle città italiane, tanto da avere grandi ripercussioni sia per la collettività, che per il singolo. Una soluzione individuale è quella di munirsi di un buon lucchetto, ma serve qualcosa di più per intaccare il sistema della ricettazione e il mercato che l'alimenta. E' in questo contesto che nasce l'idea di realizzare un portale web, che permette ad ogni cittadino la registrazione della propria bici semplicemente compilando una scheda tecnica descrittiva, inserendo delle foto di alcuni dettagli e quindi, una serie di informazioni che consentono di individuare univocamente il mezzo. Nel caso in cui un veicolo viene rubato, il proprietario potrà, con pochi "clic", pubblicare una segnalazione di furto che comprende la descrizione della bici e i propri recapiti; in tal modo, potrà ricevere informazioni di avvistamento da parte di altri utenti. Il progetto, svolto nella sede della cooperativa eLabor, è stato realizzato utilizzando un metodo agile per lo sviluppo del software, che ha permesso di partecipare attivamente a tutte le fasi del lavoro: dall'intervista al committente alla formalizzazione dell'analisi dei requisiti, dalla progettazione e realizzazione del database fino al livello delle interfacce web. Sotto la guida del tutore aziendale, sono state utilizzate tecnologie molto attuali e diffuse come ad esempio: Java 5, Tomcat, MySql e Spring. Lo stage si è concluso con la pubblicazione online e la consegna al committente del portale.

La presente tesi ha lo scopo di illustrare i contenuti del tirocinio e del progetto realizzato. Nello specifico, nel primo capitolo, viene introdotto il problema dei furti di biciclette, le sue conseguenze e le varie strategie già adottate per cercare di arginarlo; nel secondo, si descrive il metodo di lavoro per poi passare all'analisi dei requisiti e ai diagrammi di flusso dell'applicazione; nel terzo, si presentano brevemente le tecnologie utilizzate; nel quarto, viene spiegata l'architettura del portale partendo dal livello database per arrivare fino a quello delle interfacce web; infine, nel quinto, si mostra mediante degli screenshots il portale realizzato.

Capitolo 1

Il problema dei furti delle bici

1.1 Ladri di biciclette

Nel dopoguerra esce il film ambientato a Roma *Ladri di biciclette* di Vittorio De Sica[1]. Un padre disoccupato trova lavoro come attacchino comunale, ma per iniziare ha bisogno di una bicicletta e la sua è impegnata al monte dei pegni, così di comune accordo con la moglie la riscattano depositando le lenzuola. Sfortunatamente, proprio il primo giorno mentre affigge un manifesto, gli viene rubato il veicolo, prova a rincorrere il ladro, denuncia il furto alla polizia, si rivolge anche a una veggente, ma niente da fare. L'indomani all'alba insieme al figlio, a un compagno di partito e ai suoi colleghi netturbini, va a cercarla a Porta Portese, qui avvista il ladro e inizia un inseguimento che terminerà in un rione malfamato, dove la delinquenza locale assume le difese del malfattore e neppure un carabiniere chiamato dal bambino riesce ad ottenere qualcosa. Stravolti dalla stanchezza babbo e figlio aspettano l'autobus per tornare a casa, quando il genitore vede un ciclo incustodito che tenterà di rubare, ma sarà subito fermato e aggredito dalla folla. Solo il pianto disperato del piccolo, muove la pietà dei presenti e gli eviterà il carcere. Considerato un capolavoro del neorealismo, il film dipinge questo veicolo come un mezzo popolare di trasporto, indispensabile per lavorare, una tentazione che spinge a rubare e mostra la disperazione finale di una povera famiglia che ha riposto in quell'oggetto tutte le speranze di sopravvivenza.

1.1.1 Conseguenze del furto, oggi

Trascorso più di mezzo secolo dall'ambientazione della pellicola, tante cose sono cambiate riguardo i furti; allo stesso tempo non è difficile trovare anche elementi di continuità. Il problema dei furti di biciclette affligge tutte le città italiane, tanto da costituire un forte freno all'utilizzo quotidiano di questo veicolo. Il timore di subire un furto scoraggia in primo luogo l'uso stesso della bicicletta come mezzo di trasporto. La necessità di assicurarsi di averla sempre legata a dovere e la preoccupazione di non ritrovarla il giorno successivo costituiscono deterrenti all'uso della bici, finendo per orientare la scelta verso altre modalità di spostamento. L'alto rischio di essere derubati porta i cittadini a non investire su biciclette efficienti e sicure, ripiegando su vecchie bici scassate. Crescono quindi a dismisura i grovigli di rottami abbandonati sui quali è antieconomico intervenire con opere di recupero o manutenzione.

[1] Ladri di biciclette è un film italiano del 1948 di Vittorio De Sica (regia, produzione e sceneggiatura).

1.1.2 Danni sociali e al mercato

Il fatto che molti rinuncino alla bicicletta come mezzo di trasporto quotidiano rappresenta un danno alla vivibilità urbana e quindi alla collettività. Sempre più persone scelgono la macchina o il motorino anche per le piccole tratte, causando un aumento del traffico cittadino e quindi dell'inquinamento. Le rastrelliere disposte nei punti strategici della città, rischiano di essere saturate da rottami abbandonati, che occupano parcheggi preziosi e obbligano i Comuni a effettuare periodicamente delle opere di rimozione e di custodia di mezzi sequestrati. Tutto questo rappresenta un grave danno anche per i rivenditori che si trovano di fronte ad un mercato stagnante: crollano le vendite di biciclette di qualità, nessuno si rivolge più a loro per pezzi di ricambio, tutti scelgono i prodotti a basso costo e di scarsa qualità proposti dalla grande distribuzione o da un mercato del usato inquinato da merce rubata. Tende a scomparire la figura del riparatore di biciclette e insieme a questo viene perso anche il servizio di ritiro di veicoli usati da sistemare e rivendere.

1.1.3 Il ciclo economico del furto di biciclette

Il furto di bici rappresenta un evento tanto sgradevole quanto comune e al quale purtroppo ci siamo talmente abituati che molti ritengono normale comprare biciclette usate, pur sapendo che la provenienza è quasi sicuramente illecita. Le bici più economiche o in cattive condizioni spesso non lasciano neppure la città e sono rivendute nel giro di pochi giorni, magari ridipinte per non attirare troppo l'attenzione del precedente padrone. Le più costose invece finiscono sugli annunci gratuiti, in qualche piattaforma di vendita e acquisto on-line, o addirittura in qualche negozio, poiché è impossibile stabilire se si tratta di mezzi di provenienza illecita. Il mercato delle bici rubate prospera perché sia il furto che la ricettazione sono attività redditizie e poco rischiose; anche chi compra una bici rubata può confidare sul fatto che difficilmente il proprietario potrà ritrovarla e reclamarla.

Negli anni, almeno a Pisa si è innescato un circolo vizioso intorno alla ricettazione dei cicli, in molti confidano sul fatto che "persa una bicicletta è facile procurarsene un'altra". Il mercato dei veicoli rubati è sempre pronto a soddisfare la richiesta e con pochi euro dopo aver subito un furto è possibile tornare in sella. E' proprio il florido mercato della ricettazione ad alimentare i furti: solo a Pisa ogni anno ne vengono denunciati circa un migliaio (ma è ragionevole credere che il dato reale sia almeno il doppio visto che in molti non sporgono neanche denuncia). Il furto di bici è particolarmente radicato nelle città universitarie, dove la popolazione studentesca ne è contemporaneamente vittima e motore. Per spezzare questo circolo vizioso, è necessario ostacolare l'attività di ricettazione rendendola meno redditizia (o più rischiosa). E' utile ricordare a questo proposito, l'eclatante declino dei furti di autoradio. Negli anni 80 - 90 era un fenomeno dilagante, ogni ladro arrestato veniva sostituito da altri colleghi nuovi o scarcerati; ciò avveniva perché l'autoradio rimaneva un bottino appetibile, ma quando le case automobilistiche hanno cominciato a produrre macchine con la radio incorporata, il mercato della ricettazione è andato in crisi ed il reato è quasi scomparso. Questo è un esempio di prevenzione situazionale, cioè l'adozione di misure che rendano il furto poco interessante.

1.1.4 Fattori che limitano l'efficacia dell'azione repressiva da parte delle forze dell'ordine

Le forze dell'ordine, come nelle vicende del film già citato, hanno difficoltà ad arginare questo fenomeno e spesso tendono a sottovalutarlo. Una delle ragioni è la debolezza di questo veicolo rispetto a quelli "immatricolati". Diventa molto complicato stabilire il proprietario di una bicicletta poiché:

- non ha una targa e un "libretto di circolazione";
- spesso ha un numero di telaio ma questo non figura su un certificato di proprietà e in genere chi possiede una bici ne ignora l'esistenza;
- non c'è un unico registro nazionale che mantenga la correlazione proprietario-mezzo;
- la vittima del furto insieme a una cerchia molto ristretta di conoscenti sono gli unici in grado di riconoscere il veicolo nella giungla di mezzi cittadini;
- spesso chi viene derubato non sporge neanche denuncia;
- le denunce sono e rimangono dei documenti riservati, ciascuna autorità le gestisce in maniera diversa, ma sopratutto non esiste un database unico che consenta di consultare, in maniera efficiente i dati delle bici rubate.

Le stesse forze dell'ordine pur riconoscendo molto basse le probabilità di ritrovare una bicicletta rubata, sottolineano l'importanza di sporgere denuncia, possibilmente elencando una serie di caratteristiche e segni particolari che possano individuare il mezzo, affinché in un eventuale contenzioso esiste una denuncia cautelativa.

1.2 Strategie collettive di contrasto al furto

Abbiamo visto come il fenomeno dei furti abbia pesanti conseguenze per la collettività oltre che per i singoli, non sorprende quindi che comincino a prendere piede strategie per aumentare la sicurezza collettiva (sicurezza situazionale). L'idea è quella di rendere meno redditizia o più rischiosa l'attività legata al furto di bici. Un buon punto di partenza per ciascun cittadino è quello di dotarsi di un buon lucchetto, ma serve qualcosa di più per intaccare il sistema della ricettazione e il mercato che l'alimenta. Un valido contributo va riconosciuto ai sistemi di marcatura, agli uffici biciclette e ai diversi registri di segnalazioni di veicoli rubati su internet [6, 5].

1.2.1 Gli Uffici Biciclette

I compiti di queste strutture sono quelli che riguardano le azioni volte alla promozione ed allo sviluppo della mobilità ciclabile [7]. In particolare quello di Pisa, attivo dal novembre del 2007, ha lanciato varie iniziative per incrementare l'utilizzo quotidiano di questo mezzo di trasporto, compresa una molto forte per cercare di arginare la piaga sociale dei furti [10, 9]. Dopo aver effettuato un'analisi di mercato tra i vari prodotti disponibili, ha adottato il sistema SecurMark che prevede un macchinario per la punzonatura dei telai [11]. Ogni cittadino con un contributo di cinque euro (un prezzo scontato per gli studenti), può far incidere sul proprio veicolo un codice univoco, ottenere un documento nominativo dove compare il numero di marcatura,

ma sopratutto far inserire la correlazione mezzo-proprietario all'interno del registro gestito da SecurMark. Chiunque e in qualsiasi momento, collegandosi al sito della società che gestisce il registro, può scoprire partendo da un codice di marcatura se un veicolo risulta rubato o meno e per le forze dell'ordine è possibile risalire alle generalità del proprietario.

1.2.2 Stolen Bike Registry: esperienze italiane ed estere

Con *Stolen Bike Registry* indicheremo un servizio dove tutti possono registrarsi gratuitamente, inserendo alcuni dati personali e quindi inserire una **segnalazione di furto**[2] **,** compilando una scheda tecnica più o meno dettagliata della bicicletta. In questi siti chiunque può visionare l'albo dei veicoli rubati e trasmettere delle segnalazioni di avvistamento direttamente al legittimo proprietario. Abbiamo preso in considerazione due registri, entrambi attivi negli USA, cercando di analizzare i punti di forza [6, 5]. Per la verità ci sono stati tentativi di attivare servizi simili anche in Italia, ma sembra che, a differenza di quelli americani, non si siano affermati.

Il successo e l'efficacia di queste iniziative possono dipendere da diversi fattori. In primo luogo è importante raggiungere una massa critica di utenti: solo se il servizio è molto conosciuto può risultare efficace anche come deterrente. Internet costituisce un grande mezzo di comunicazione, oggigiorno accessibile da parte di un gran numero di persone per trarre e dare informazione; la diffusione di uno strumento del genere può portare alla creazione di pagine web ridondanti che offrono servizi simili. Saranno gli stessi utenti a privilegiare un portale in base alla facilità di utilizzo, ma sopratutto a quanto rispecchia le proprie esigenze e i propri gusti. In una rete dove esistono servizi di ogni genere, per inserirne uno "nuovo" con qualche probabilità di successo è necessario trovare le giuste collaborazioni, comprendere e soddisfare le richieste collettive. Solo in questo modo si può sperare di coinvolgere un vasto numero di utenti che conferiscono valore e efficacia al servizio stesso [4].

Ad oggi, in Italia, quasi tutti i portali del tipo Stolen Bike Registry sono stati realizzati in maniera amatoriale, senza una progettazione e analisi delle prospettive di sviluppo, sfruttando tecnologie per la gestione di contenuti standard che difficilmente si possono adattare ad argomentazioni così particolari. Utilizzare una *web-application* sviluppata "ad hoc" permette l'interazione con il database con pratici strumenti di ricerca. Una grande base di dati è costituita non tanto dalla mole di dati che memorizza, quanto da come è progettata, dalla bontà con cui riesce ad archiviare le informazioni d'interesse e ovviamente dagli strumenti di interrogazione che mette a disposizione. In particolar modo volendo offrire un servizio a carattere nazionale, si devono prevedere dei meccanismi che permettano di visualizzare le segnalazioni di furto per provincia e comune.

1.2.3 Come dovrebbe essere Stolen Bike Registry?

Il successo di uno Stolen Bike Registry e la possibilità che esso riesca a ridurre in maniera rilevante i furti di bici, dipende dalla diffusione che questo servizio riuscirà ad avere. Per questo è essenziale cercare di integrarsi con quelli che sono gli *stakeholeders* del mondo della bici, ovvero con tutti quei soggetti che hanno interesse a favorirne la diffusione.

[2]Per segnalazione di furto si intende: il voler comunicare a un gruppo di persone che si è stati derubati; mentre, per denuncia di furto si intende: l'atto col quale si porta a conoscenza dell'Autorità giudiziaria il reato di furto.

1. Integrazione con la marcatura.

   Un registro pubblico di bici rubate si integra in maniera del tutto naturale con la marcatura: i due servizi si aiutano e completano a vicenda. Infatti da un lato la marcatura rappresenta una prova di possesso univoca, dall'altro Stolen Bike Registry permette di rendere pubblica una scheda completa della bici rubata rendendo ancora più rischiosa la ricettazione di un veicolo marchiato. Proprio il fatto di dare a tutti la possibilità di riconoscere un mezzo rubato, rende Stolen Bike Registry un incentivo alla marcatura, inoltre tende ad espandere la *community* di coloro che censiscono il proprio mezzo.

2. Integrazione con la rete di vendita.

   Stolen Bike Registry dovrebbe essere un insieme di pagine web che coinvolge non solo gli utilizzatori delle due ruote, ma anche i rivenditori; questi possono utilizzare gli strumenti di ricerca prima di acquistare mezzi di seconda mano da sistemare e rivendere, ma sopratutto possono offrire tutte le loro competenze nel compilare un modello cartaceo della scheda tecnica di una bici **al momento della vendita**, presentando il servizio al cliente; il compito di registrare i dati sul sito sarebbe lasciato all'acquirente, ma si tratterebbe di riportare le informazioni del modello cartaceo su una pagina web che prevede esattamente gli stessi campi. Si potrebbe anche offrire a tutti i rivenditori che possiedono un computer e una connessione nel punto vendita, la possibilità di effettuare direttamente le registrazioni dei mezzi per i propri clienti, in modo tale da mettere su strada biciclette già registrate e coinvolgere anche quel bacino di utenza che ancora non ha dimestichezza con internet. Per finire Stolen Bike Registry potrebbe offrire ai rivenditori e riparatori di bici spazi pubblicitari a basso costo, permettendo la copertura delle spese di gestione, manutenzione e sviluppo del portale, garantendogli un'attività continuativa e duratura nel tempo.

3. Integrazione con forze dell'ordine.

   E' importante collaborare con le forze dell'ordine mettendo a disposizione tutti i dati raccolti, in particolare rendere possibile la correlazione mezzo-proprietario di tutti i veicoli registrati. Standardizzare e migliorare le descrizioni dei mezzi con cui i cittadini si presentano a sporgere denuncia, facilitando e abbreviando il lavoro agli agenti, ma sopratutto ottenendo schede tecniche più dettagliate e precise. Le forze dell'ordine potrebbero essere interessate ad acquisire dati statistici da Stolen Bike Registry (per esempio per iniziative come bici esca in punti più critici della città).

4. Integrazione con chi gestisce le politiche della mobilità.

   Anche chi gestisce le politiche della mobilità rappresenta un partner naturale, non solo perché incentivare l'uso della bici fa parte della sua *mission* ma anche perché a chi gestisce la mobilità competono anche i seguenti compiti:

   - rimozione delle biciclette apparentemente abbandonate;
   - sequestro delle biciclette parcheggiate in divieto di sosta;
   - custodia delle biciclette trovate (dalle forze dell'ordine e dai cittadini onesti).

Questi mezzi vengono conservati in un magazzino fino allo scadere dei tempi giudiziari che ne permettono la vendita all'asta. Ovviamente il deposito ha anche uno sportello aperto al pubblico, dove ogni cittadino che non sa se è stato vittima di un furto o di un sequestro, può presentarsi con una denuncia di furto. Se nella rimessa è presente un veicolo che corrisponde alla descrizione, sostenendo le spese di parcheggio può ottenerlo in dietro. Purtroppo i cittadini che sporgono denuncia sono pochissimi e sono ancora meno quelli che si rivolgono allo sportello. Così la maggior parte dei veicoli rimossi occupano spazio nel deposito per diversi mesi, finendo battuti all'asta per un prezzo che difficilmente riesce a coprire le spese di custodia.

Stolen Bike Registry rende possibile la correlazione mezzo-proprietario di tutti i veicoli registrati e permettere di contattare i rispettivi proprietari accorciando tempi e costi di custodia, restituendo la bicicletta ai rispettivi padroni. Anche chi gestisce la mobilità potrebbe essere interessato ad ottenere alcuni dati statistici riguardando il fenomeno (per esempio per valutare l'efficacia della marcatura) [15, 16].

5. Integrazione con altri soggetti istituzionali

   Università, scuole, aziende private e pubbliche. Gli enti pubblici con più di 300 dipendenti e le imprese con oltre 800 dipendenti, devono individuare un responsabile della mobilità del personale, il *Mobility Manager* ha l'incarico di ottimizzare gli spostamenti sistematici dei dipendenti. Egli ha l'obiettivo di ridurre l'uso dell'auto privata adottando, tra l'altro, strumenti come il *Piano Spostamenti Casa Lavoro* (PSCL), con cui si favoriscono soluzioni di trasporto alternativo a ridotto impatto ambientale (car pooling, car sharing, bike sharing, trasporto a chiamata, navette, ecc.). Tali soggetti sono preziosi per diffondere l'utilizzo di Stolen Bike Registry.

6. Integrazione con le associazioni no-profit.

   Ricercare persone che condividono la passione per i pedali, che sono gelosi del proprio veicolo, che ne attribuiscono non solo il giusto valore economico ma anche quello di comodità quotidiana, che sono disposti a destinare qualche minuto del proprio tempo, pur di segnalare l'avvistamento di una bicicletta sospetta al rispettivo proprietario. Le associazione di settore, raggruppano tantissimi potenziali sostenitori, qui si possono cercare suggerimenti e consigli per migliorare il servizio. Allo stesso tempo gli si può offrire un potente strumento di pubblicità e sensibilizzazione.

7. Rafforzamento della community

   Nel descrivere i furti abbiamo parlato di piaga sociale, è proprio nei cittadini che deve essere cercata la soluzione del problema, tentando di sensibilizzarli al rispetto della legalità. Quale modo più semplice e attuale se non quello di sfruttare le potenzialità offerte da internet e lanciare un nuovo portale, possibilmente corredato da un blog e un forum, in modo tale di far nascere una *community* di persone che animino il portale e che lo visitino frequentemente per riportare esperienze e consigli.

1.3 Come è nata questa tesi: da Stolen Bike Registry a Lucchetto Virtuale

1.3.1 Necessità degli utenti raccolte da un'associazione

Un gruppo di cittadini che condividono l'utilizzo quotidiano della bicicletta per andare a lavoro, accompagnare i figli a scuola, fare la spesa e tutti gli altri piccoli spostamenti giornalieri, fondano nel maggio del 2004 l'associazione "Pisa in Bici per una città ciclabile" che verrà rinominata in "Fiab Pisa" [17, 18]. Scoprono che un freno fortissimo è il timore abbastanza fondato di subire un furto. Sapendo bene che il problema è complesso, che probabilmente non esiste una soluzione definitiva, hanno esaminato le varie opzioni adottate in Italia e all'estero, per poterne copiare le potenzialità e superare le debolezze. Contemporaneamente iniziano a cercare alleati: perché questa lotta porti a qualcosa di concreto, non può e non deve essere condotta individualmente. Diventa necessario formare una massa critica, quindi riunire più persone possibile ma anche istituzioni che condividano gli stessi obiettivi.

1.3.2 Opzione eLabor

Uno dei componenti del consiglio direttivo dell'associazione Fiab Pisa decide di rivolgersi all'eLabor (società cooperativa di assistenza sistemistica e di progettazione software), per un supporto informatico sulla fattibilità e i costi di sviluppo del progetto [19]. Per abbattere le spese e raggiungere gli obiettivi, di comune accordo scelgono la strada di presentare una richiesta di tirocinio alla facoltà di Informatica presso l'Università di Pisa, quindi l'attesa dell'assegnazione di uno studente e la partenza dell'esperienza formativa vera e propria.

1.3.3 Tappe del progetto

In Italia, di fatto non hanno ancora preso piede servizi di questo genere, per varie ragioni. Un motivo è certamente la barriera digitale che rende difficile superare una soglia critica di utenti. Altri elementi sono lo scarso radicamento dei progetti, il mancato coordinamento con le istituzioni, non aver ricercato e trovato canali di finanziamento necessari alla realizzazione e allo sviluppo di un'applicazione che risponda alle reali esigenze degli utenti.

Per cercare di non incappare negli stessi inconvenienti riscontrati dagli altri portali, si decide di procedere per gradi. Fatta chiarezza sui risultati che si vogliono raggiungere, ci si è dati i seguenti obbiettivi:

1. realizzare una demo al fine di trovare finanziatori e partner;
2. passare dalla demo al rilascio del servizio vero e proprio, attivandolo già su tutto il territorio nazionale, ma limitando le campagne di sponsorizzazione e pubblicità alla provincia di Pisa: il primo obiettivo è quello di diventare un punto di riferimento locale;
3. passare a livello nazionale, aggiungendo nuovi servizi, cercando di stabilire una collaborazione con associazioni no-profit (come FIAB [20]) o associazioni di categoria.

1.3.4 Perché Lucchetto Virtuale e perché dovrebbe funzionare?

Un buon punto di partenza per ciascun cittadino è quello di dotarsi di una buona catena, ma serve qualcosa di più per intaccare il sistema della ricettazione e il mercato che l'alimenta. Lucchetto Virtuale vuole essere un servizio gratuito finalizzato ad arginare la piaga dei furti, utile sia al singolo che alla collettività:

- aiuta a raccogliere e conservare tutti i dati che possono essere utili ad identificare la propria bici (capita spesso che, dopo aver subito un furto, ci si rechi dalle autorità per sporgere denuncia, senza uno scontrino, senza una fotografia, facendo esclusivamente riferimento ai pochi particolari che ricordiamo);
- permette di rendere pubblica la dichiarazione di furto, aumentando in questo modo le probabilità di ritrovare il proprio veicolo (i ritrovamenti sono molto più frequenti di quanto si pensi, ma attualmente è complicato risalire al legittimo proprietario);
- scoraggia l'acquisto di bici rubate: diventa un rischio circolare in sella a un veicolo che figura in un elenco pubblico di cicli rubati.

Le ragioni perché il sevizio offerto da Lucchetto Virtuale dovrebbe attecchire sono:

- forte integrazione con le realtà locali concrete;
- grosse potenzialità sopratutto nelle città universitarie (dove sono molto diffusi i furti, ma anche internet);
- è uno strumento che permette il rafforzamento delle piccole attività commerciali legate al mondo delle bici (riparatori, rivenditori di bici e ricambi) che sono figure indispensabili perché l'utilizzo di questo veicolo si diffonda.

Capitolo 2

Metodologia di lavoro

2.1 Metodi agili di sviluppo del software

In contrapposizione ai metodi tradizionali di sviluppo del software, ispirati al modello a cascata, si sono andati sviluppando diversi metodi alternativi. I metodi agili, in particolare, si caratterizzano per una forte riduzione della documentazione e della standardizzazione della procedura, per una continua reiterazione di rilasci incrementali del software seguiti da aggiornamenti dei requisiti e in generale per uno snellimento del processo. Alla radice dei metodi agili è possibile rintracciare un vero e proprio movimento culturale, volto all'esaltazione dell'individuo rispetto alle procedure e del software in quanto tale rispetto ai documenti, alle negoziazioni in senso commerciale e alle pianificazioni stringenti. Un gruppo di programmatori, autodefinitosi *Agile Alliance*, nel 2001 ha pubblicato un Manifesto della programmazione agile; questi sono i fondamenti:

1. principio di iteratività, il processo di sviluppo è ciclico, in modo che le varie fasi siano ripetute più volte in momenti temporali diversi. Questo permette di gestire in modo agile i cambiamenti delle specifiche durante il processo e non costringe ad aspettare il rilascio del prodotto per poi intraprendere subito una fase di manutenzione, come invece accade con i metodi tradizionali;

2. incrementalità, cioè dal continuo rilascio di versioni parziali del prodotto che inglobano le modifiche e gli aggiornamenti risultati come necessari dalle fasi precedenti. Questo meccanismo permette di rilevare i feed-back del committente durante il processo di sviluppo e di adeguare opportunamente il software;

3. auto-organizzazione, non vi sono metodologie e tecniche codificate per le varie attività di sviluppo: il team è lasciato libero di auto-organizzarsi e di adottare di volta in volta le strategie ritenute più opportune. Questo, secondo i sostenitori dei metodi agili, dovrebbe favorire la creatività degli sviluppatori stimolandoli a trovare soluzioni innovative ai problemi che si presentano;

4. principio di emergenza, cioè affrontare difficoltà ed imprevisti quando essi si presentano, senza cercare di predeterminarli e prevenirli. Il principio tradizionale secondo cui un progetto solido deve tenere conto dei possibili sviluppi futuri del software viene sovvertito, con la motivazione che si considera inutile spendere tempo e denaro per cercare di prevedere evoluzioni future che nella realtà vengono quasi sempre disattese.

Tra i metodi agili più noti vale la pena citare XP, ASP, Crystal, Scrum e FPD [22, 24].

2.1.1 XP eXtreme Programming

Il metodo dell'eXtreme Programming è stato formulato e proposto da Kent Beck nel 1999 con la promessa di mantenere la controllabilità del processo pur riducendo il lavoro di supporto e convogliando il massimo dello sforzo sull'essenziale produzione dell'applicazione [23]. I fondamenti del metodo XP sono molto semplici, anche se radicali:

- la produzione di semilavorati non strettamente necessari alla realizzazione dell'applicazione è da evitare;
- la produzione di un'applicazione non può essere analizzata e pianificata a priori;
- il processo è il risultato da un gran numero di cambiamenti da decidere di volta in volta.

Gli sviluppatori sono invitati a concentrarsi sul codice, la produzione di documentazione di supporto è considerata come una perdita di tempo, perciò da evitare. La produzione di un'applicazione è paragonata da Beck alla guida di un'automobile: la condotta complessiva è il risultato di un gran numero di minimi cambiamenti di rotta che il pilota decide in base alla sua istantanea percezione di curve e ostacoli. Allo stesso modo l'attività di sviluppo non può essere pianificata nei dettagli a priori, ma va gestita dai programmatori man mano che si presentano le diverse necessità legate al progetto.

A questo scopo, il lavoro del team di sviluppo è organizzato in quattro attività fondamentali che vengono reiterate durante il progetto dopo aver recepito di volta in volta le reazioni dei committenti:

1. scrittura del codice dell'applicazione (coding);
2. verifica delle funzionalità (testing);
3. osservazione dell'ambiente, inteso sia come desideri del committente sia come opportunità tecnologiche e del mercato (listening);
4. progetto e integrazione dell'applicazione (design).

2.1.2 Perché XP in questo contesto

Scegliere quale metodo applicare per sviluppare un software è una fase importante e delicata; richiede una certa apertura mentale e tanta esperienza in materia. Per queste ragioni la decisione non è stata condotta dallo studente, ma dal tutore aziendale motivato dalle seguenti ragioni:

- il progetto si è presentato fin dalla partenza particolarmente dinamico, i proponenti ancora non avevano un'idea chiara di cosa volevano;
- dare la possibilità allo studente di condurre inizialmente sotto la sua supervisione le varie interviste al committente, esperienza formativa fondamentale;
- poter introdurre le varie tecnologie al momento del bisogno, permettendo al tirocinante di alternare fasi di teoria e di pratica, facilitando in questo modo l'apprendimento delle nuove tecniche di programmazione;

- coinvolgere notevolmente il committente per cercare di rispecchiare maggiormente le sue richieste, ma sopratutto sfruttare la sua figura di collaudatore e tester in tutte le fasi intermedie di sviluppo.
- permettere di raggiungere l'obbiettivo del tirocinio, ovvero la realizzazione di una demo da ampliare in una fase successiva per trasformarla in un servizio vero e proprio per il cittadino.

2.2 Analisi dei requisiti

Dal primo incontro con il committente, si è cercato di formalizzare il progetto in singole attività, assegnando a ciascuna una stima del peso di sviluppo e un grado di interesse del committente. Per esprimere le valutazioni dei costi d'implementazione di ciascuna attività si è scelto di iniziare il progetto svolgendo le parti strutturali indispensabili per qualsiasi funzionamento del portale. Durante questa prima fase di lavoro, abbiamo avuto la possibilità di sviluppare un minimo di esperienza sulle tecnologie necessarie e sui tempi di avanzamento. Successivamente, sempre sotto la guida del tutore aziendale abbiamo formulato le prime stime e consegnato il documento nelle mani del committente, perché potesse esprimere i propri gradi d'interesse per ciascuna delle attività individuate insieme. Ovviamente in pieno stile XP, questo documento è stato modificato e ampliato in seguito ad ogni intervista e ad ogni test intermedio. Per lavorare in modo logico e per semplificare la lettura, le singole attività sono state raggruppate per aspetti funzionali (elencati nella prima tabella) e non per livelli di astrazione. Inoltre per maggiore chiarezza i gradi di interesse del committente e i pesi di sviluppo sono stati indicati con due scale diverse, rispettivamente una letterale e una numerica.

1	registrazione di un utente
2	registrazione di un rivenditore
3	registrazione di un amministratore
4	registrazione di un mezzo
5	segnalazione di un furto
6	inserimento informazioni sulla denuncia di furto
7	segnalazione di ritrovamento
8	visualizzazione pubblica dei dati di un mezzo rubato
9	ricerche nell'albo dei mezzi rubati
10	strumenti di amministrazione
11	stampe
12	pubblicità e donazioni
13	statistiche
14	aiuti e suggerimenti
15	sicurezza del portale
16	homepage

Tabella 2.1: Sezioni funzionali che raccolgono insiemi di attività

A	indispensabile per la demo
B	indispensabile per il lancio del sevizio vero e proprio pubblicizzandolo solo a livello locale
C	indispensabile per il lancio del sevizio vero e proprio pubblicizzandolo a livello nazionale
D	per il futuro

Tabella 2.2: Legenda dei gradi di interesse del committente

1	un'ora di lavoro
2	quattro ore di lavoro
3	un giorno di lavoro
4	tre giorni di lavoro
5	una settimana di lavoro

Tabella 2.3: Legenda dei costi di sviluppo

Prima di iniziare con l'analisi dei requisiti vera e propria, è necessario introdurre le figure che devono poter interagire con il portale, prevedendo sezioni pubbliche e private. Oltre agli utilizzatori standard e gli amministratori, compare la categoria dei rivenditori, ossia i negozianti di biciclette che vogliono collaborare con Lucchetto Virtuale. Questi ultimi godono di privilegi diversi dagli altri utenti autenticati che verranno spiegati successivamente.

1	utenti non registrati, che per semplicità chiameremo visitatori
2	utenti registrati, che per semplicità chiameremo utenti
3	rivenditori registrati, che per semplicità chiameremo rivenditori
4	amministratori

Tabella 2.4: Attori che devono interagire con Lucchetto Virtuale

2.2.1 Registrazione utenti, rivenditori e amministratori

Mantenendo l'obiettivo del progetto, ovvero offrire un servizio al cittadino, partiamo con tutto ciò che permette la registrazione degli utenti, dei rivenditori e degli amministratori al portale, per quanto saranno disponibili una serie di pagine anche per i semplici visitatori non autenticati.

1	integrazione del database con i dati utente: nome, cognome, codice fiscale, recapito telefonico, indirizzo email, login e password	A	4
2	creazione degli oggetti di dominio per gli utenti	A	2
3	pagina per la registrazione di un nuovo utente	A	2
4	pagina per la modifica dei dati personali	A	1
5	validazione dei dati inseriti (controlli di coerenza per esempio sull'indirizzo di posta elettronica, codice fiscale, login non disponibile perché già utilizzata da un altro utente)	B	3
6	sistema di convalida di una nuova registrazione (per esempio invio di un'email con un link per abilitare l'utenza)	C	3
7	disclaimer per spiegare che il portale non ha lo scopo di dimostrare il possesso o la proprietà di un mezzo	A	1
8	manipolazione dei menù in base allo stato dell'utente (visitatore/utente autenticato)	A	3
9	sostituzione nella pubblicazione degli indirizzi email del carattere "@" con un'immagine	C	2
10	richiedere i recapiti che l'utente vuole pubblicare in un'eventuale segnalazione di furto	C	1
11	aumentare il numero di recapiti telefonici	C	2
12	inserire anche un indirizzo di domicilio o residenza, per permettere una futura personalizzazione delle pagine con pubblicità mirata	C	3

Tabella 2.5: Registrazione di un utente

1	integrazione del database con i dati degli amministratori: nome, cognome, codice fiscale, recapito telefonico, indirizzo email, login e password, codice attivazione	B	3
2	creazione degli oggetti di dominio per gli amministratori	B	2
3	pagina per la registrazione di un nuovo amministratore	B	2
4	pagina per la modifica dei dati personali	B	1
5	validazione dei dati inseriti (controlli di coerenza per esempio sull'indirizzo di posta elettronica, codice attivazione, login non disponibile perché già utilizzata da un altro utente)	B	3
6	sistema di convalida di una nuova registrazione (per esempio invio di un'email con un link per abilitare l'utenza, dopo aver accertato le generalità dell'aspirante amministratore)	B	3
7	manipolazione dei menù in base allo stato del amministratore (visitatore/amministratore autenticato)	B	3

Tabella 2.6: Registrazione di un amministratore

1	integrazione del database con i dati del rivenditore: nome attività, indirizzo punto vendita, partita IVA, recapito telefonico, nome, cognome, codice fiscale, indirizzo email, login e password	C	3
2	creazione degli oggetti di dominio per i rivenditori	C	2
3	pagina per la registrazione di un nuovo rivenditore	C	2
4	pagina per la modifica dei dati personali	C	1
5	validazione dei dati inseriti (controlli di coerenza per esempio sul nome dell'attività commerciale, partita IVA, login non disponibile perché già utilizzata da un altro utente)	C	3
7	sistema di convalida di una nuova registrazione (per esempio invio di un'email con un link per abilitare l'utenza, dopo aver accertato le credenziali dell'attività commerciale)	C	3
8	manipolazione dei menù in base allo stato del rivenditore (visitatore/rivenditore autenticato)	C	3
9	pagina riservata ai rivenditori per effettuare le registrazioni dei clienti interessati al servizio	C	3

Tabella 2.7: Registrazione di un rivenditore

2.2.2 Registrazione di un mezzo

Il portale deve permettere ad ogni utente di registrare una o più biciclette. Questa operazione avverrà compilando una scheda tecnica descrittiva e allegando delle foto che facilitano e permettono il riconoscimento di un veicolo. Inoltre il sistema dovrà permettere a ogni utente di poter gestire i propri veicoli, quindi dovrà prevedere una pagina privata dalla quale si possa accedere a tutte le proprie biciclette, alle loro rispettive storie (furto, denuncia, ritrovamento), abilitando le varie azioni possibili a seconda dei loro precedenti.

1	integrazione del database con i dati di un mezzo: categoria, passo, marca, modello, numero di telaio, tipo di marcatura, numero di marcatura, colori, segni particolari, marca modello cambio, allestimento, data acquisto, negozio acquisto, numero scontrino, anno di possesso	A	5
2	creazione degli oggetti di dominio per i mezzi	A	4
3	pagina per la gestione dei propri mezzi	A	3
4	pagina per la registrazione di un nuovo mezzo	A	2
5	pagina per la modifica di un mezzo	A	1
6	inserire un pop up di conferma per la cancellazione di un mezzo	A	1
7	validazione dei dati inseriti (controlli di coerenza per esempio modello, marca modello cambio, numero marcatura, negozio acquisto)	B	3
8	inserire una data registrazione auto compilata da sistema, che memorizza il giorno in cui è stato registrato ogni mezzo (permette di evitare che un ladro possa registrare un veicolo, cercando di strumentalizzare il portale per dimostrarne la proprietà)	C	1
9	mantenere uno storico dei mezzi rimossi	C	2
10	aggiungere tutti i sistemi che permettono di allegare e gestire delle foto per ogni mezzo	A	4
11	pagina riservata ai rivenditori per inserire un nuovo mezzo a un utente già registrato (o che hanno appena registrato)	C	2

Tabella 2.8: Registrazione di un mezzo

2.2.3 Segnalazione di furto, denuncia e ritrovamento

L'elemento chiave del portale è la segnalazione dei furti di biciclette, da cui dipendono direttamente la denuncia e il ritrovamento. Questi tre eventi devono essere strettamente collegati a un mezzo perché ne costituiscono la storia e il sistema deve essere in grado di gestire più furti per lo stesso mezzo, purché il precedente si sia concluso con un ritrovamento, ovvero che la bicicletta sia tornata nelle mani del legittimo proprietario.

1	integrazione con il il database dei dati riguardanti un furto: data e ora presunte, luogo, provincia, comune, tipo di chiusura, note	A	5
2	creazione degli oggetti di dominio per i furti	A	4
3	pagina per la registrazione di un nuovo furto	A	2
4	pagina per la modifica di un furto	A	1
5	validazione dei dati inseriti (controlli di coerenza per esempio luogo e data)	B	3
6	inserire una data registrazione auto compilata da sistema, che memorizza il giorno in cui è stato registrato ogni furto (permette di evitare che un ladro possa registrare un mezzo, cercando di strumentalizzare il portale per dimostrarne la proprietà)	C	1
7	mantenere uno storico dei furti	A	2

Tabella 2.9: Segnalazione di un furto

1	integrazione con il database dei dati riguardanti una denuncia: data e ora, autorità, provincia, comune	A	3
2	creazione degli oggetti di dominio per le denunce	A	3
3	pagina per la registrazione di una nuovo denuncia	A	2
4	pagina per la modifica di una denuncia	A	1
5	validazione dei dati inseriti (controlli di coerenza per filtrare le autorità in funzione del comune e della provincia)	B	3
6	inserire una data registrazione auto compilata da sistema, che memorizza il giorno in cui è stata registrata ogni denuncia (permette di evitare che un ladro possa registrare un mezzo, cercando di strumentalizzare il portale per dimostrarne la proprietà)	C	1
7	mantenere uno storico delle denunce	A	2

Tabella 2.10: Inserimento informazioni sulla denuncia di furto

1	integrazione con il il database dei dati riguardanti un ritrovamento: data e ora presunte, luogo, provincia, comune, falso allarme, ritrovamento favorito o meno a portale	A	3
2	creazione degli oggetti di dominio per i ritrovamenti	A	3
3	pagina per la registrazione di un nuovo ritrovamento	A	2
4	validazione dei dati inseriti (controlli di coerenza per esempio luogo e data)	B	3
5	inserire una data registrazione auto compilata da sistema, che memorizza il giorno in cui è stato registrato ogni ritrovamento (permette di evitare che un ladro possa registrare un mezzo, cercando di strumentalizzare il portale per dimostrarne la proprietà)	C	1
6	mantenere uno storico dei ritrovamenti	A	2

Tabella 2.11: Segnalazione di ritrovamento

2.2.4 Visualizzazione pubblica dei dati di un mezzo rubato

Per ogni segnalazione di furto il portale dovrà essere in grado di generare dinamicamente una scheda tecnica che comprende: i dettagli sul furto, la descrizione della bicicletta, le foto del veicolo e infine i recapiti che il proprietario ha scelto di rendere pubblici, per poter ricevere segnalazioni di avvistamento da parte di altri utenti. Queste segnalazioni di furto saranno pubbliche e quindi disponibili a ogni visitatore.

1	pubblicare in un "tab" tutti i dati che compongono una scheda tecnica descrittiva di un mezzo	A	2
2	pubblicare le rispettive foto del mezzo	A	3
3	pubblicare in un "tab" tutti i dati relativi alla segnalazione di furto	A	2
4	pubblicare una google map del luogo del furto	A	3
5	pubblicare in un "tab" tutti i dati relativi alla eventuale denuncia di furto	A	2
6	pubblicare in un "tab" tutti i recapiti del proprietario	A	1

Tabella 2.12: Visualizzazione pubblica dei dati di un mezzo rubato

2.2.5 Ricerche nell'albo dei mezzi rubati

Ogni utilizzatore deve poter interagire con il sistema sfruttando dei meccanismi di ricerca che gli permettano di filtrare le varie segnalazioni di furto con dei criteri personalizzati.

1	creare un sistema generico di ricerche incrociate che produca risultati tabellari con un'anteprima dell'immagine principale di ogni mezzo	A	4
2	creazione di una pagina per effettuare le ricerche e vedere i risultati	A	2
3	ricerca per luogo (provincia e comune)	A	2
4	ricerca per marca	A	1
5	ricerca per categoria	A	1
6	ricerca per passo	A	1
7	ricerca per numero di telaio	A	1
8	ricerca per tipo di marcatura	A	1
9	ricerca per numero di marcatura	A	1
10	ricerca temporale (periodo compreso tra due date)	A	1
11	ricerche avanzate per gli amministratori	C	4

Tabella 2.13: Ricerche nell'albo dei mezzi rubati

2.2.6 Strumenti di amministrazione

Perché il portale possa lavorare a pieno regime, sarà necessario riservare degli accessi con privilegi e diritti superiori, una serie di amministratori che potranno in qualsiasi momento arbitrare su tutti gli altri utenti e rivenditori, aggiornare e modificare il sistema per mantenerlo efficiente.

1	pagina per la gestione di tutti i mezzi	C	3
2	pagina per la gestione di tutti i furti	C	3
3	pagina per la gestione di tutte le denunce	C	3
4	pagina per la gestione di tutti i ritrovamenti	C	3
5	pagina per la gestione di tutti gli utenti	C	3
6	pagina per modificare tutti i valori che compaiono nei menù a tendina delle pagine utente	C	4

Tabella 2.14: Strumenti di amministrazione

2.2.7 Stampe

Dovrà essere disponibile anche il download di file pdf (Portable Document Format), alcuni statici, altri creati dinamicamente, dalle informazioni memorizzare nel sistema. In particolare un modulo cartaceo che contiene tutti i campi in bianco della scheda tecnica di un mezzo, da poter far compilare a personale più esperto (per esempio da un rivenditore al momento dell'acquisto di un nuovo veicolo).

1	link per scaricare il modello cartaceo per la registrazione di un mezzo	A	1
2	stampa di una scheda tecnica compilata	B	4
3	stampa di una segnalazione di furto con tutti i suoi attributi	B	4
4	stampa dei risultati tabellari generati dalle ricerche	C	4
5	stampa dei dati statistici	C	3

Tabella 2.15: Stampe

2.2.8 Politiche di auto sostentamento

Per l'auto sostentamento delle spese di gestione, il portale dovrà prevedere l'erogazione di alcuni servizi pubblicitari a pagamento, che garantiscano qualche introito.

1	google adsense	A	2
2	banner pubblicitari di finanziatori del progetto	B	3
3	banner pubblicitari di rivenditori locali filtrati in funzione del indirizzo IP del utente	C	4
4	integrazione del portale con paypal per ricevere donazioni	C	4

Tabella 2.16: Pubblicità e donazioni

2.2.9 Statistiche

Per avere costantemente dei valori sul funzionamento del sistema e qualcosa di tangibile da poter mostrare all'utente, alle forze dell'ordine, alle società che gestiscono la mobilità cittadina, il portale dovrà calcolare dei dati statistici sulle varie informazioni raccolte.

1	integrazione con il il database dei dati ai fini statistici riguardo il furto: tipologia del luogo, tipo di chiusura, da quanto tempo era parcheggiata, in che modo era legata, a cosa era legata, tipo di scassinamento subito	A	2
2	inserire diversi tipi di chiusura	C	2
3	creazione degli oggetti di dominio per calcolare i valori statistici	C	3
4	creazione di una pagina per mostrare i risultati statistici	C	2

Tabella 2.17: Statistiche

2.2.10 Aiuti e suggerimenti

Il portale mira a offrire un servizio al cittadino e dovrà quindi essere in grado di coinvolgere persone con diverse competenze informatiche. L'utente dovrà essere guidato in tutte le fasi di compilazione in maniera chiara e coincisa, limitando situazioni d'incertezza che possano scoraggiare l'utilizzatore o che portino alla memorizzazione di informazioni incomplete ed errate.

1	guidare l'utente nella compilazione dei campi più ostici	B	4
2	sottolineare l'importanza di inserire delle fotografie per completare la scheda tecnica di un mezzo	B	1
3	sottolineare l'importanza del numero di marcatura e spronare gli utenti a far marcare i propri mezzi	B	1

Tabella 2.18: Aiuti e suggerimenti

2.2.11 Sicurezza del portale

Come per qualunque applicazione web, si dovrà fare attenzione a tutti i dettagli riguardanti la sicurezza delle informazioni memorizzate e le limitazioni degli accessi alle varie pagine secondo i diritti e privilegi di ciascun utente autenticato.

1	devono risultare visualizzabili da un visitatore solo le schede dei mezzi che risultano rubati ma non ancora ritrovati	A	4
2	ogni utente autenticato può visualizzare e modificare solo le informazioni relative ai propri mezzi	A	4
3	ogni amministratore può visualizzare e modificare le informazioni relative a ogni mezzo	C	3
4	ogni rivenditore può registrare ma non cancellare e modificare i mezzi di ogni utente	C	4

Tabella 2.19: Sicurezza del portale

2.2.12 Homepage

Concludiamo con una breve descrizione dei servizi offerti a ciascun visitatore direttamente dall'Homepage.

1	disclaimer di presentazione del servizio	A	1
2	visualizzazione della google map che rappresenta i luoghi degli ultimi cinque furti	A	4
3	risultato tabellare degli ultimi cinque furti con anteprima dell'immagine principale di ogni mezzo	A	3
4	modulo di login con link alla pagina di registrazione di un nuovo utente	A	3

Tabella 2.20: Homepage

2.3 Incontri con il committente

Come già accennato nel precedente paragrafo, l'analisi dei requisiti è il risultato di una serie d'interviste fatte a uno dei componenti del consiglio direttivo dell'associazione "Fiab Pisa" che ha rappresentato la figura del committente. Nonostante l'idea di fondo del tirocinio fosse chiara fin dall'inizio, per riuscire a cogliere le esigenze e le idee dei proponenti, sono stati necessari diversi incontri, che si sono tenuti più volte nell'arco dello svolgimento del progetto. I pesi di sviluppo e i gradi d'interesse del committente sono stati assegnati e corretti in varie fasi, considerando le dipendenze tra le singole attività e gli sforzi impiegati nel lavoro svolto fino a quel momento, in modo tale da modificare in opera le stime del resto del lavoro.

2.4 Diagrammi di flusso dell'applicazione

Dopo aver sviluppato la struttura principale del portale, aver formalizzato il documento di analisi dei requisiti, aver preso visione delle priorità espresse dal committente per ciascun'attività, siamo passati a filtrare tutte quelle individuate indispensabili per la versione demo di Lucchetto Virtuale. Per chiarire ancora meglio lo scenario, abbiamo deciso di rappresentare graficamente il flusso dell'applicazione su due diagrammi, rispettivamente uno che riguarda il visitatore e l'altro l'utente registrato. Per fare questo non abbiamo utilizzato un formalismo specifico, il nostro obiettivo è trovare una rappresentazione significativa per noi e per il committente, che mostri tutte le azioni che la demo deve offrire ai due utilizzatori principali del portale.

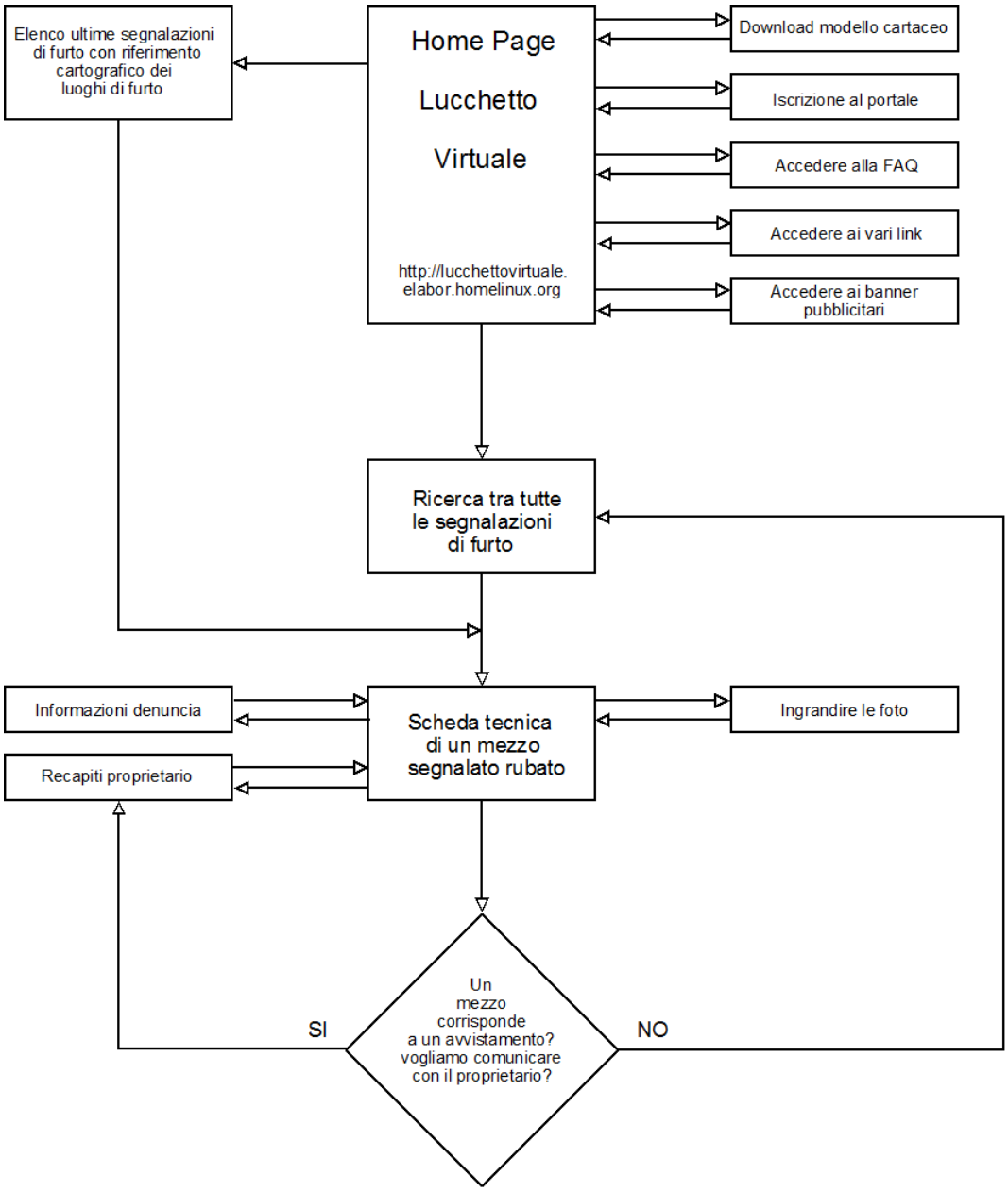

Figura 2.1: Diagramma di flusso per un visitatore

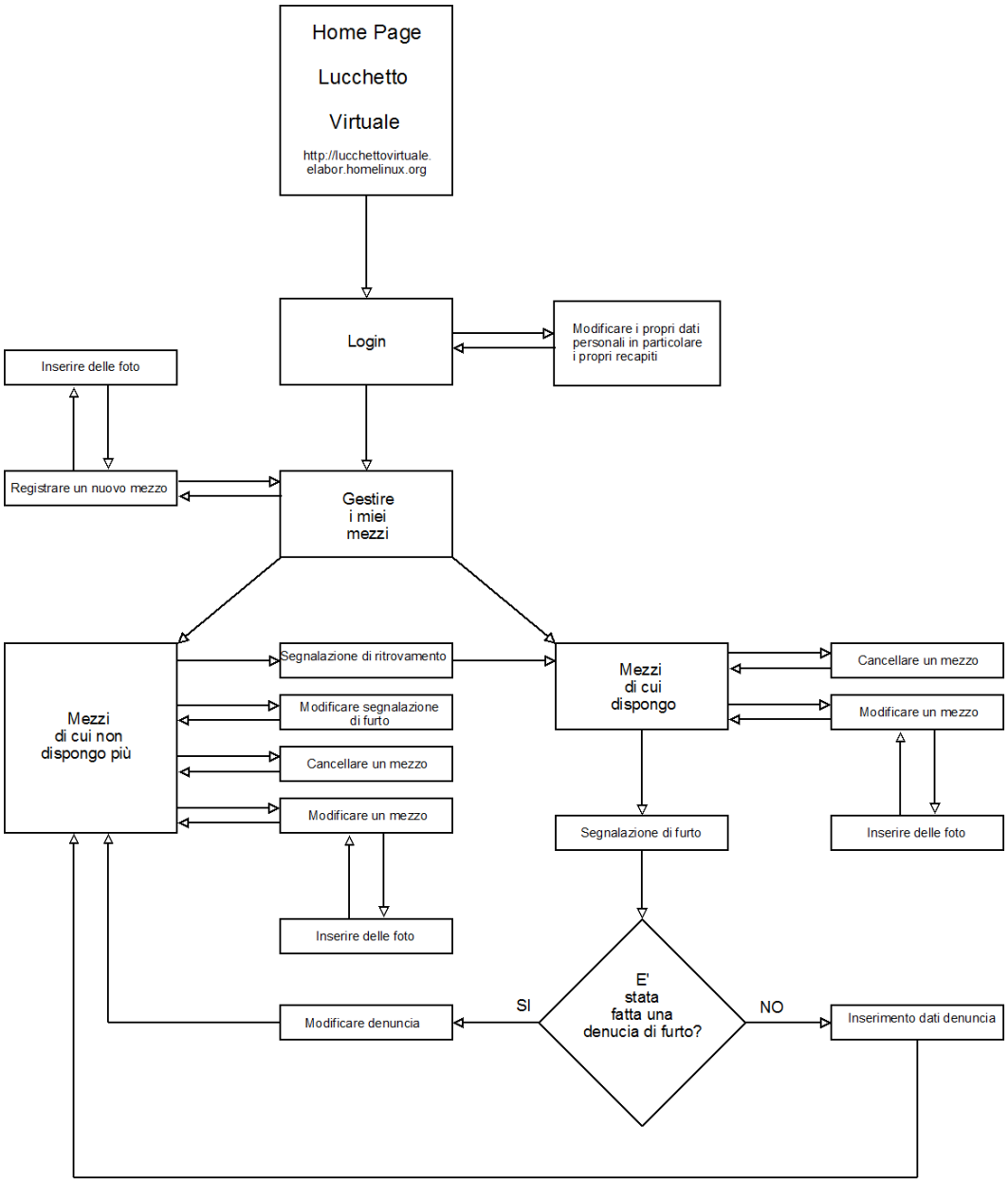

Figura 2.2: Diagramma di flusso per un utente registrato

Capitolo 3

Tecnologie utilizzate

3.1 Ubuntu: Linux per esseri umani

Ubuntu è una distribuzione Linux basata sull'ambiente Desktop Gnome. È progettata per fornire un'interfaccia semplice, intuitiva e allo stesso tempo completa e potente. I punti di forza di questa distribuzione sono l'estrema semplicità di utilizzo, l'ottimo riconoscimento e supporto dell'hardware, il vasto parco software costantemente aggiornato e una serie di strumenti di gestione grafici che la rendono improntata verso l'ambiente desktop. È corredata da un'ampia gamma di applicazioni libere.

Il nome Ubuntu deriva da un antico vocabolo zulu (letteralmente: umanità) diffuso in varie parti dell'Africa meridionale, utilizzato nel detto "umuntu ngumuntu ngabantu", traducibile con "io sono ciò che sono per merito di ciò che siamo tutti". L'obiettivo è portare questa idea nel mondo del software, dando un grande peso alla comunità di utenti partecipanti nello sviluppo del sistema operativo.

L'intero progetto di tirocinio è stato sviluppato utilizzando questo sistema operativo e la scelta è stata imposta dalla cooperativa eLabor che da sempre cerca di adottare e sponsorizzare quanto più possibile il software libero.

3.2 Java

Java è un linguaggio molto simile per sintassi al C++, ma dal quale non eredita alcune caratteristiche di basso livello quali ad esempio i puntatori. I suoi principali punti di forza sono:

1. l'essere fortemente orientato alla programmazione ad oggetti;
2. l'essere indipendente dall'architettura della macchina (il compilatore Java traduce il programma sorgente in una rappresentazione speciale detta bytecode, che non è un linguaggio macchina di una CPU particolare, ma di una macchina virtuale Java Virtual Machine (JVM), che a sua volta interpreta e traduce il bytecode nel linguaggio macchina e lo esegue);
3. l'essere robusto e sicuro (l'assenza dei puntatori ad esempio, non permette di manipolare locazioni di memoria in modo arbitrario);
4. l'essere particolarmente adatto all'utilizzo in rete (oltre che essere integrato nella maggior parte dei browser per permettere alle pagine di eseguire alcuni applets, esistono delle versioni come per esempio la Java Enterprice Edition

che offrono al programmatore funzionalità che semplificano e permettono lo sviluppo di applicazioni web a livello enterprice).

Il nome deriva da una varietà di caffè apprezzata dai programmatori e dal nome dell'isola Indonesiana dove viene prodotto. Inventato dalla Sun, inizialmente come linguaggio per creare programmi universali per apparecchi di uso comune, oggi è essenzialmente utilizzato per lo sviluppo di programmi inclusi nelle pagine web, ma anche per vere e proprie applicazioni.

3.3 Junit

Junit è un ambiente per scrivere test inventato da Erich Gamma e Kent Beck. L'ambiente è disponibile anche in altri linguaggi (quali C, C++, SmallTalk, etc.) e supporta il programmatore nella definizione di test, nella loro raccolta in suite e nella loro esecuzione. Junit è Open Source e ha l'obiettivo di fornire al programmatore un ambiente che permette di sapere in ogni momento e con poco sforzo se la propria unità di test (tipicamente una classe) gira con successo oppure no. Questo permette lo sviluppo rapido del software e la possibilità di rilasciare versioni intermedie del programma in ogni momento: ad ogni passo dello sviluppo il programma deve passare con successo il 100% dei test definiti. L'utilizzo di questa unità è motivato dalla scelta di metodo di lavoro, l'eXtreme Programming, infatti, prevede che lo sviluppo sia guidato dai test di unità, che di conseguenza devono essere scritti prima del codice che svolge la logica.

3.4 Spring

Spring è un Framework Open Source per lo sviluppo di applicazioni su piattaforma Java. E' una tecnologia largamente riconosciuta all'interno della comunità Java quale valida alternativa al modello basato su Enterprise JavaBeans (EJB). Rispetto a quest'ultimo, il framework Spring lascia una maggiore libertà al programmatore fornendo allo stesso tempo un'ampia e ben documentata gamma di soluzioni semplici, adatte alle problematiche più comuni. Le sue caratteristiche possono essere utili nello sviluppo di qualsiasi programma, ma si dimostrano particolarmente adatte nel semplificare la scrittura di applicazioni web. Questo ha permesso a Spring di raccogliere numerosi consensi e di essere riconosciuto anche da importanti vendor commerciali quale Framework d'importanza strategica.

3.4.1 Inversion of Control – Dependency Injection

Spesso questi due termini sono usati in maniera indifferente, come se fossero sinonimi, in realtà indicano concetti sottilmente distinti.

- Per Inversion of Control si intende una varietà di tecniche che fanno sì che un oggetto diventi passivo all'interno di un sistema. Il che significa in altri termini che un Framework che applica tecniche d'inversione del controllo, sottrae agli oggetti che sono calati al suo interno alcune delle loro responsabilità. Un esempio di Inversion of Control è la programmazione orientata agli eventi delle GUI, dove gli oggetti adibiti all'interazione con l'utente vengono invocati da un framework nel caso che si scateni l'evento loro assegnato (un click su un bottone, l'apertura di una lista di selezione); allo sviluppatore è lasciato il

compito di programmare la risoluzione dell'evento, anche se è scaricato dal compito di invocare l'evento stesso (che è responsabilità del framework).

- La Dependency Injection è proprio una tecnica di Inversion of Control. Essa prende il controllo su tutti gli aspetti di creazione degli oggetti e delle loro dipendenze.

Spring usa molto diffusamente la Dependency Injection con il risultato, tra le altre cose, di eliminare dal codice applicativo ogni logica d'inizializzazione.

3.4.2 Aspect Oriented Programming (AOP)

Aspect Oriented Programming è un paradigma di sviluppo che introduce il concetto di "aspetto" nello sviluppo software. Possiamo identificare l'aspetto con qualcosa di trasversale ai nostri componenti software, qualcosa che comunque viene impiegato in maniera simile in diversi punti e che non coinvolge direttamente la logica di business del nostro componente. Esempio classico di logiche trasversali, sono il logging e la gestione delle transazioni. L'obiettivo è esternalizzare tali componenti e descrivere come questi interagiscono con i nostri oggetti di dominio, senza "sporcare" questi ultimi con dipendenze e codice sempre uguale.

3.4.3 La struttura modulare di Spring

Spring non costringe a sposare integralmente le funzionalità che offre, essendo costruito in maniera modulare (i moduli sono contenuti in jar separati). Questa modularità permette agli sviluppatori di integrare ed utilizzare, al bisogno, altri strumenti o Framework (ad esempio Struts).

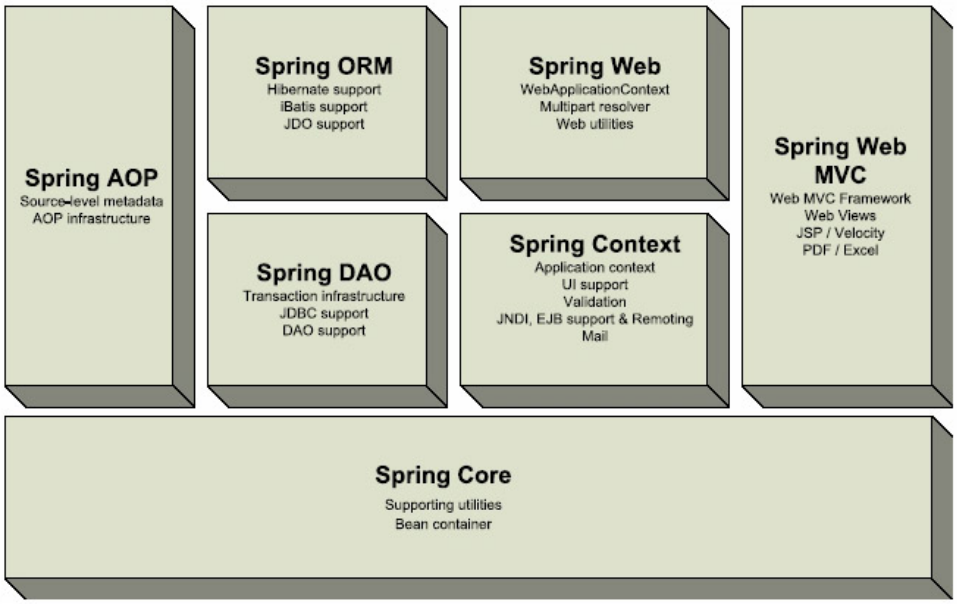

Figura 3.1: Moduli del Framework Spring

- Il package Core contiene le parti fondamentali per realizzare l'Inversion of Control, che viene realizzato per mezzo della classe BeanFactory, che a sua volta

utilizzando il pattern Factory rimuove la necessità di singleton e permette di disaccoppiare la configurazione e le dipendenze.

- Il package Context fornisce l'accesso ai bean, offre il supporto per i resources-bundle, la propagazione degli eventi, il caricamento delle risorse e la creazione trasparente dei contesti.
- Il package DAO (data access object) fornisce uno strato di astrazione per JDBC. Fornisce una modalità dichiarativa per la gestione delle transazioni (transaction management) non solo per alcune classi, ma per tutti i POJO (plain old java objects) che siano eventualmente necessari.
- Il package ORM fornisce l'integrazione con i più diffusi object-relational mapping (JDO, Hibernate e iBatis), sfruttando le caratteristiche di transazionalità definite precedentemente.
- Il package AOP fornisce un'implementazione aderente alle specifiche "AOP Alliance" dell'Aspect Programming.
- Il package WEB fornisce l'integrazione con le caratteristiche orientate al web, come inizializzazione di contesti usando Servlet Listener, e la creazione di contesti applicativi per applicazioni web. Questo è il package da usare nel caso si voglia integrare Struts o WebWork.
- Il package WEB MVC fornisce una implementazione "Model-View-Controller" per applicazioni web, fornendo inoltre tutte le altre caratteristiche di Spring.

3.5 Eclipse

Eclipse è una piattaforma di sviluppo Open Source ideata da un consorzio di grandi società quali Ericsson, HP, IBM, Intel, MontaVista Software, QNX, SAP e Serena Software, chiamato Eclipse Foundation.

Il programma è scritto in linguaggio Java, ma anziché basare la sua GUI su Swing, il toolkit grafico di Sun Microsystems, si appoggia a SWT, librerie di nuova concezione che conferiscono ad Eclipse una straordinaria reattività.

Nella versione base è possibile programmare in Java, usufruendo di comode funzioni di aiuto quali: completamento automatico, suggerimento dei tipi di parametri dei metodi, possibilità di accesso diretto a repository remoti (CVS o SVN) e riscrittura automatica (refactoring) del codice in caso di cambiamenti nelle classi.

3.6 MySql

MySql è il database relazionale Open Source più diffuso al mondo. Originariamente sviluppato dalla società svedese TcX per uso interno, MySql costituisce oggi la soluzione ottimale (soprattutto in ambiente Linux) per chi è in cerca di un database veloce, flessibile, affidabile e senza costi di licenza.

3.7 Apache Tomcat

Apache Tomcat è un web container Open Source sviluppato dall'Apache Software Foundation. Implementa le specifiche JSP e Servlet di Sun Microsystems, fornendo

quindi una piattaforma per l'esecuzione di applicazioni web sviluppate nel linguaggio Java. La sua distribuzione standard include anche le funzionalità di web server tradizionale, che corrispondono al prodotto Apache.

Capitolo 4

Architettura del portale

4.1 Stack tecnologico

Scegliere quali tecnologie utilizzare per sviluppare un'applicazione web è una fase importante e delicata; richiede una certa apertura mentale e tanta esperienza in materia. Per queste ragioni la decisione non è stata condotta dallo studente, ma dal tutore aziendale nelle fasi preliminari del lavoro, ovvero prima di presentare il progetto di tirocinio all'Università. Lucchetto Virtuale è un'applicazione web basata sul seguente stack tecnologico:

- WebApplicationServer: Tomcat 5.5;
- Tecnologia di Presentazione: JSP 2.0;
- Application Framework: Spring 2.5.5;
- Linguaggio di Programmazione: Java (Sun JDK 1.5);
- Database Relazionale: MySQL 5.0.

Queste scelte hanno avuto come principio ispiratore lo sviluppo di un'architettura "aperta", multi piattaforma permettendo a Fiab Pisa di svincolare il livello applicativo dal livello infrastrutturale delle singole piattaforme hardware, che nel tempo possono cambiare, salvaguardando il software sviluppato. La seguente figura mostra, senza la pretesa di essere esaustiva, l'architettura generale dell'applicazione e la separazione logica dei suoi elementi.

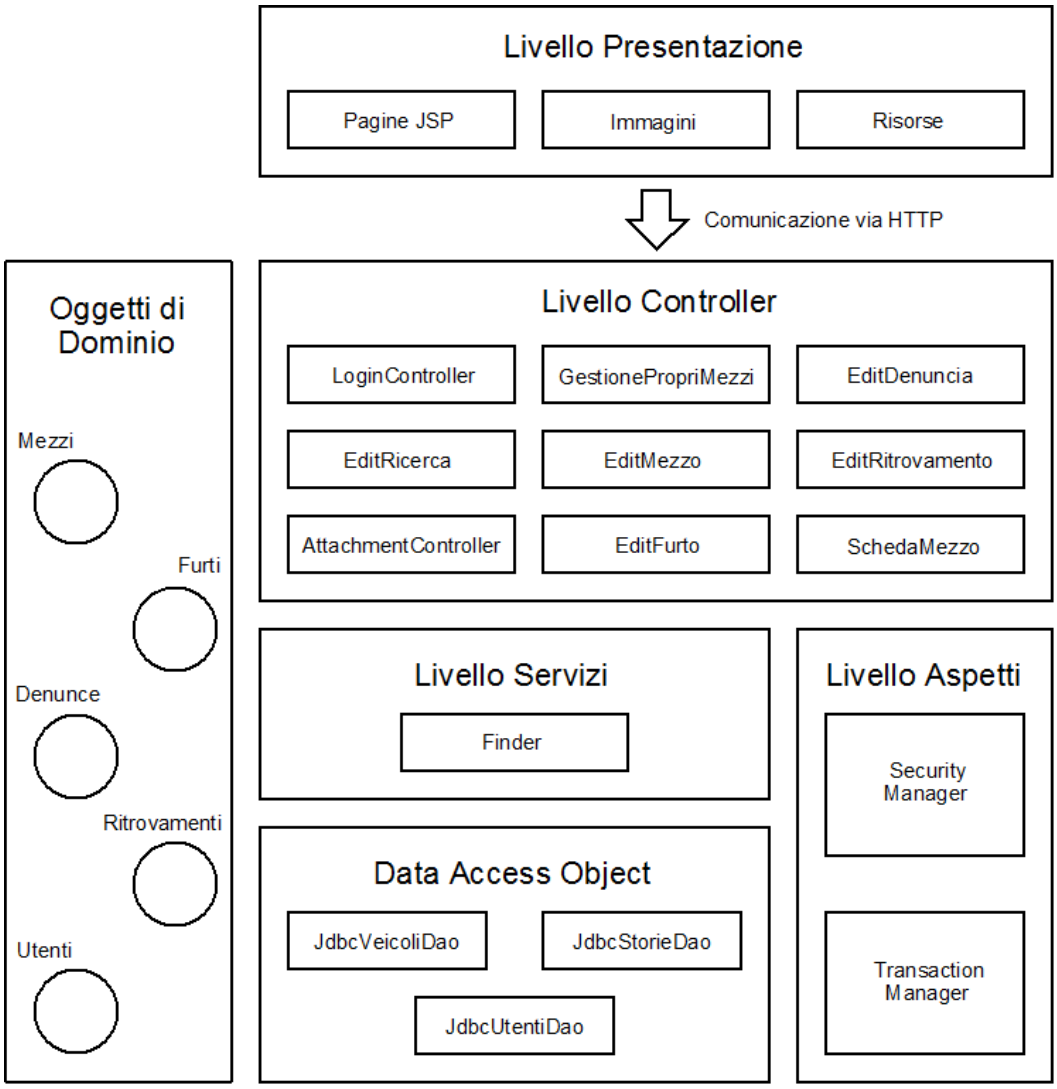

Figura 4.1: Architettura generale di Lucchetto Virtuale

- Gli oggetti di dominio di Lucchetto Virtuale (mezzi, furti, denunce, ritrovamenti, utenti, etc.) sono stati implementati attraverso la realizzazione di semplici Plain Old Java Objects (POJOs).
- Lo strato di comunicazione con il database relazionale è stato realizzato attraverso opportuni servizi chiamati DAO (Data Access Objects) [2].
- I Servizi sono stati distinti dai DAO per poter aggregare tra loro funzionalità omogenee, quali ad esempio la ricerca (che sfrutta appunto diversi DAO) e per poter aggiungere ulteriori livelli di controllo o di logica quale ad esempio cache, controllo degli accessi, etc.
- L'interfaccia tra i servizi e lo strato di presentazione è stata realizzata utilizzando il noto ed affermato paradigma "Model-View-Controller". I Controller non sono componenti grafici, il loro scopo principale è di preparare i dati che la tecnologia di presentazione (nel nostro caso pagine JSP) mostrerà all'utente finale.

4.2 Livello database

Come ormai in qualsiasi applicazione web, anche dietro Lucchetto Virtuale si nasconde un database, che memorizza tutte le informazioni del portale. Qui trovano spazio tutti i dati degli utenti, dei loro mezzi e delle loro storie, ma anche tutte quelle informazioni che il committente ha scelto di rendere vincolate nelle fasi di registrazione, permettendo all'utente di scegliere un'opzione da un menù a tendina. I campi precompilati hanno ragione di esistere per vari motivi:

- evitare ridondanza d'informazione;
- standardizzare le immissioni di dati da parte degli utenti;
- velocizzare la compilazione delle pagine per gli utilizzatori;
- permettere di calcolare delle statistiche;
- rendere possibili delle ricerche esatte.

La soluzione adottata permette di mantenere leggere le tabelle principali, nonostante aumenti il numero di tabelle totali. Ovviamente questa scelta implementativa non si è potuta applicare ad ogni campo e spesso si è dovuto trovare un compromesso, per esempio è stato possibile creare un elenco delle marche di biciclette più diffuse, mentre non è stato possibile trovare una lista dei vari modelli prodotti da ciascuna casa produttrice.

4.2.1 Schema concettuale

Per la progettazione del database abbiamo seguito un percorso standard. Siamo partiti cercando di riportare in uno schema concettuale lo scenario descritto dal committente e formalizzato nel documento di analisi dei requisiti. Per semplificare la lettura, lo schema principale è stato diviso in due parti: la prima composta dalle tre classi più importanti utenti, mezzi, furti; la seconda formata dai furti.

Concludiamo con un ultimo schema che rappresenta le strutture dati necessarie per gestire gli allegati. Queste a differenza di tutte le altre sono svincolate dallo schema principale. La ragione è che si è scelto di adottare un sistema molto versatile e flessibile, che permetta la gestione di vari tipi di file, senza limitarci esclusivamente alle foto dei veicoli (per esempio il modello cartaceo della scheda di un mezzo è memorizzato utilizzando questa stessa struttura).

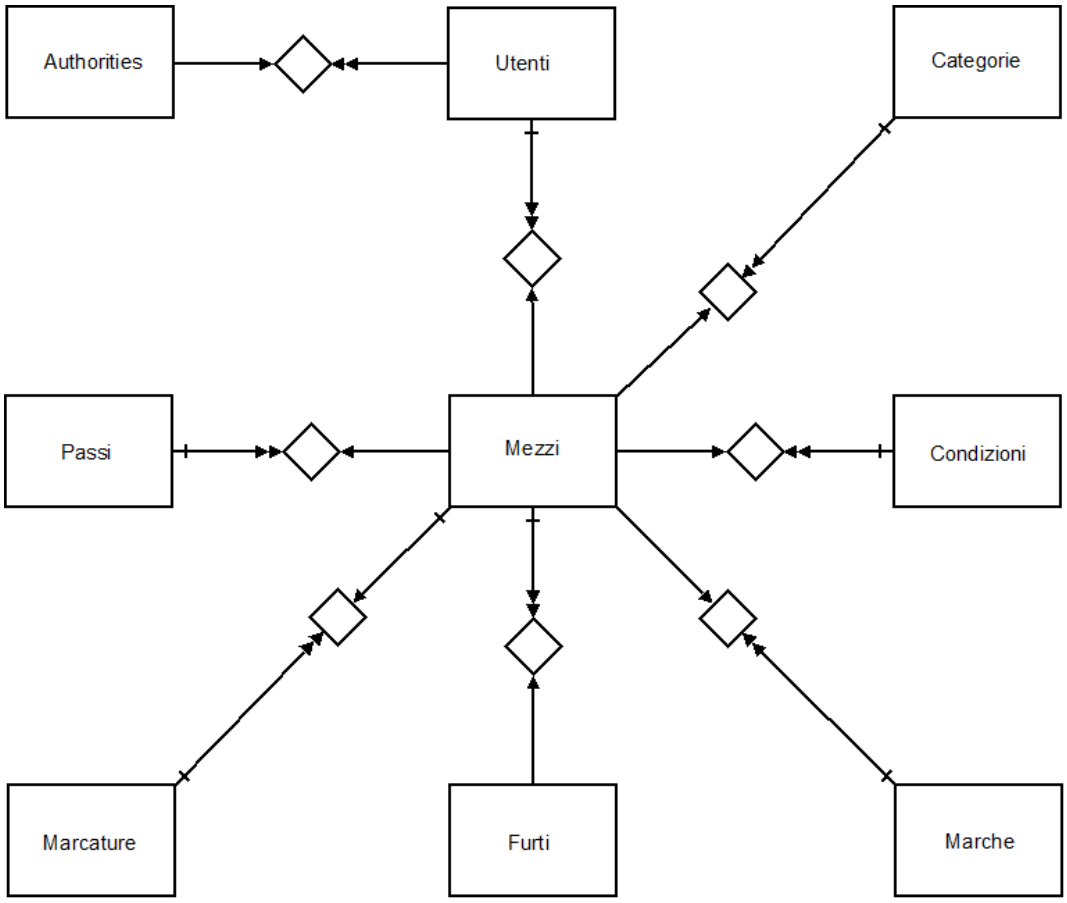

Figura 4.2: Schema concettuale utenti, mezzi e furti

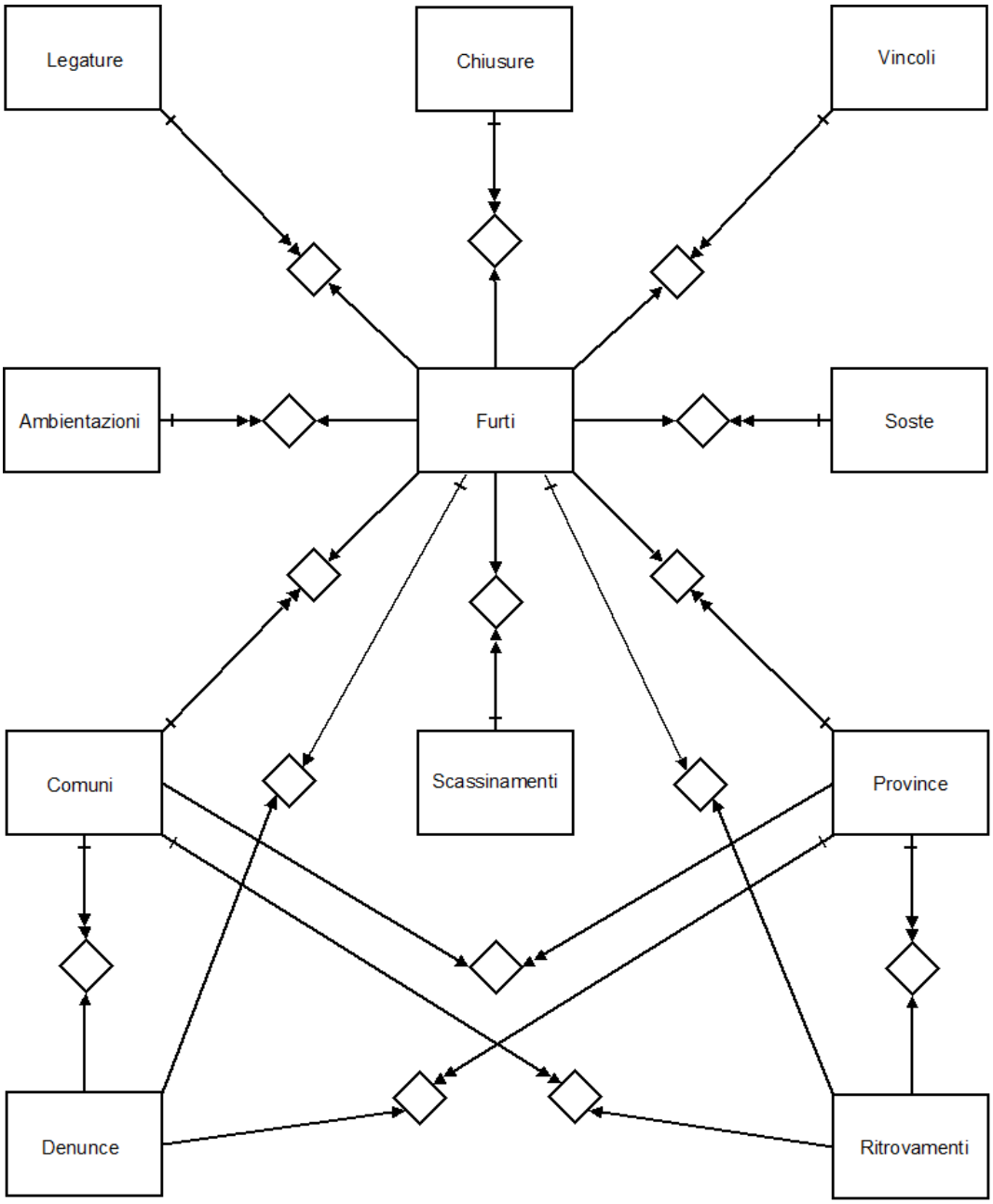

Figura 4.3: Schema concettuale furti

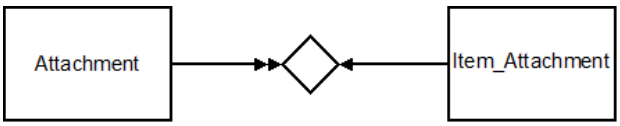

Figura 4.4: Schema concettuale allegati

4.2.2 Schema relazionale

Partendo dai due schemi concettuali e applicando le regole di conversione abbiamo ottenuto due schemi relazionali. Per facilitare la lettura e i collegamenti logici con

il paragrafo precedente, utilizziamo la stessa suddivisione grafica. Questo tipo di rappresentazione evidenzia il gran numero di chiavi esterne che partono dalle tre tabelle principali e ovviamente le dipendenze tra utenti, mezzi, furti, denunce e ritrovamenti.

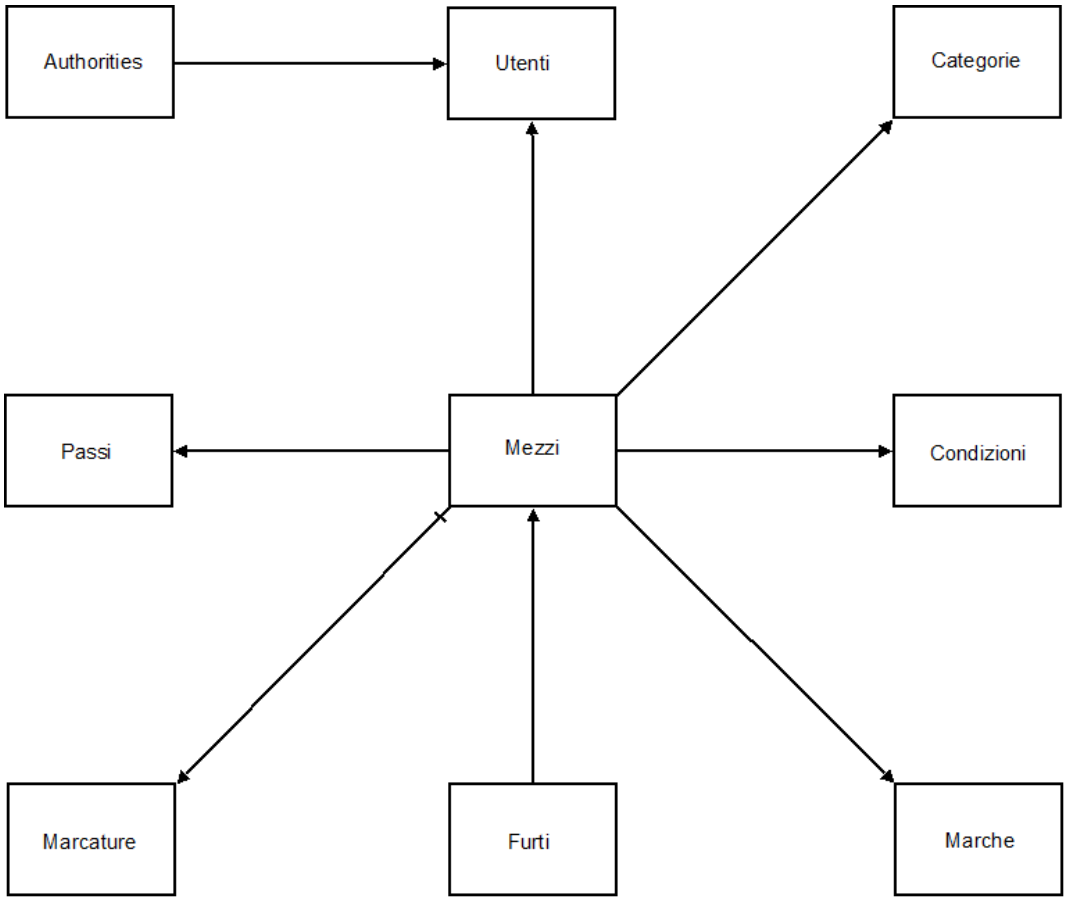

Figura 4.5: Schema relazionale utenti, mezzi e furti

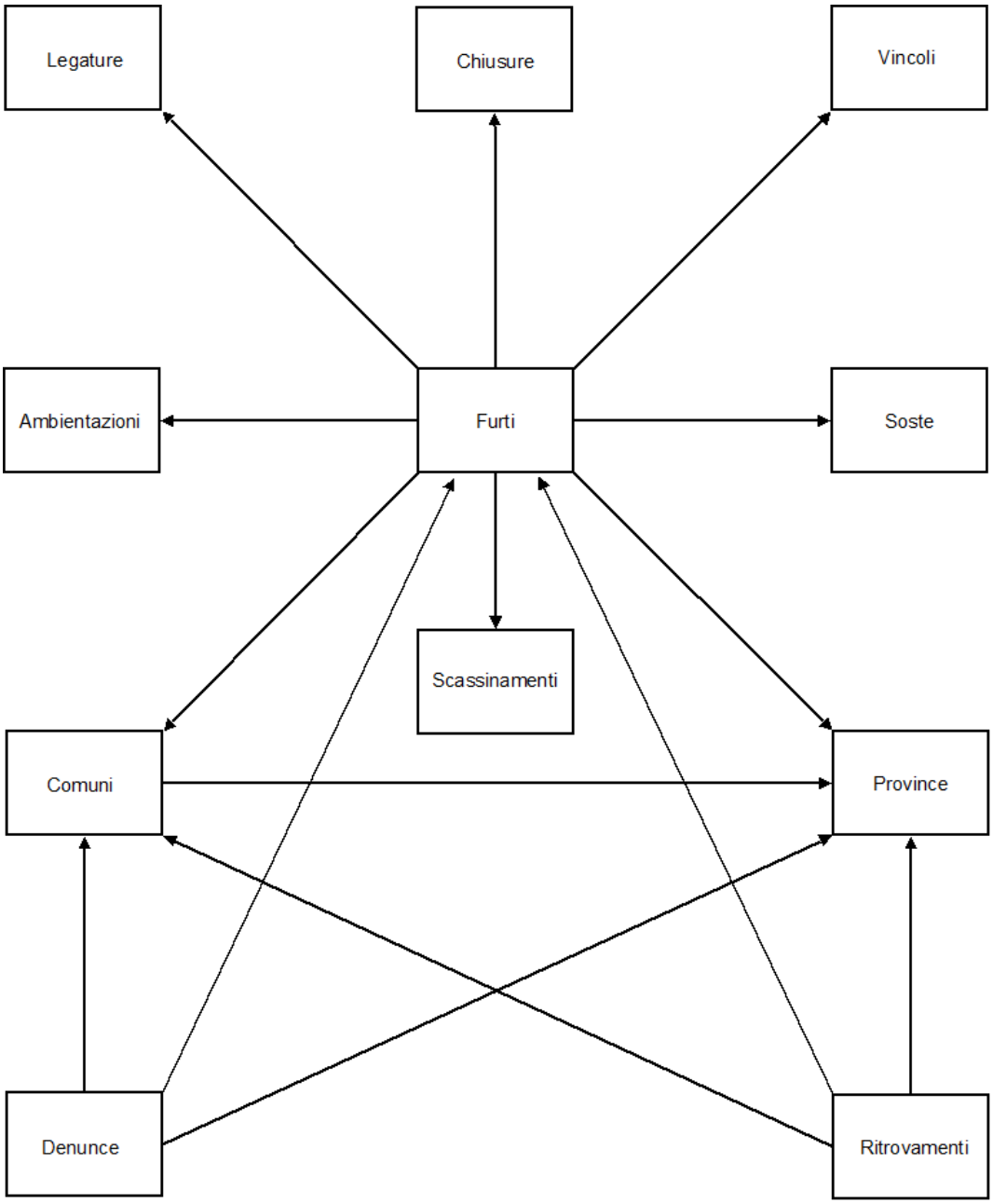

Figura 4.6: Schema relazionale furti

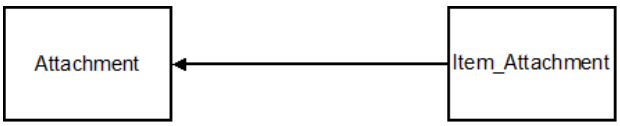

Figura 4.7: Schema relazionale allegati

4.2.3 Tutte le tabelle e i rispettivi attributi

Quella che segue è una visione globale del database di Lucchetto virtuale. Partendo da questa rappresentazione grafica possiamo facilmente raggruppare tutte le tabelle

in tre grandi aree: utenti, veicoli e storie. Questa ripartizione sarà importantissima nei livelli che vedremo successivamente, ovvero in quegli strati che si appoggiano direttamente al database.

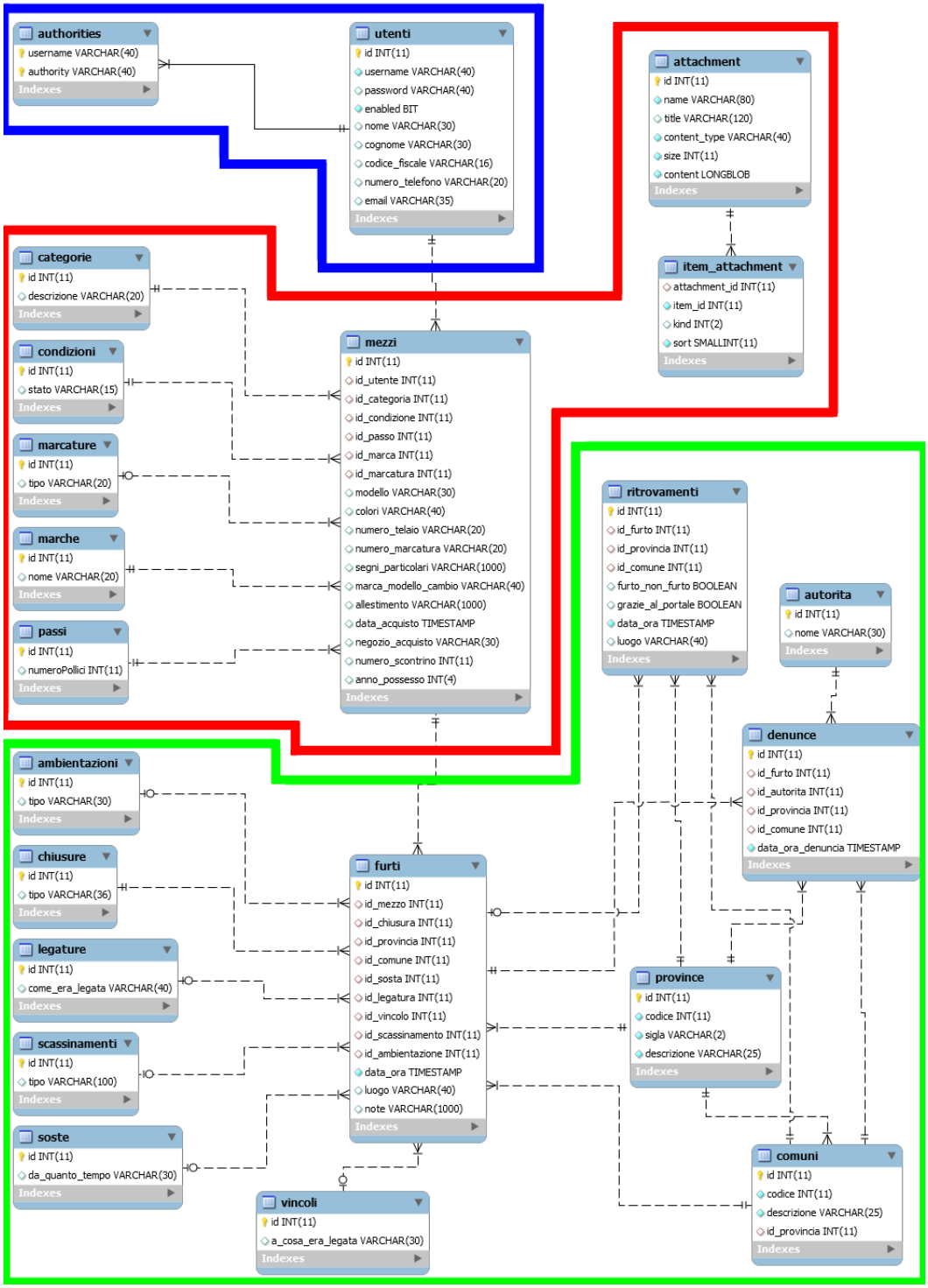

Figura 4.8: Tutte le tabelle e i rispettivi attributi

4.3 Livello DAO (Data Access Object)

Dopo aver descritto la struttura del database è necessario spiegare in che modo la nostra applicazione può interagire con questo. Per separare la logica applicativa dal particolare sistema di persistenza dei dati abbiamo scelto di utilizzare il pattern DAO (acronimo di Data Access Object). Esso isola la logica di lettura e scrittura dagli oggetti di dominio all'interno di Lucchetto Virtuale [2]. In particolare i nostri DAO sono stati implementati utilizzando la tecnologia JDBC, ma in qualunque momento e per qualsiasi ragione si volessero cambiare le tecnologie di accesso ai dati (volendo ad esempio migrare su un altro database quale postgres oppure utilizzare Hibernate in luogo a JDBC), sarà sufficiente re-implementare nuovi DAO senza dover modificare tutto il resto dell'applicazione. Altro vantaggio di questa soluzione e ingrediente fondamentale per poter applicare l'eXtreme Programming, è la possibilità di sfruttare le unità di test per verificare il corretto funzionamento di quanto si è sviluppato. La logica applicativa dei DAO è stata testata in isolamento rispetto al resto dell'applicazione: in altre parole è stato possibile accertare che i metodi di creazione, lettura, aggiornamento e cancellazione dei nostri oggetti di dominio fossero stati implementati correttamente, senza necessariamente attendere di vederli comparire su un'interfaccia web. Nell'implementazione di Lucchetto Virtuale abbiamo ritenuto utile e necessario suddividere l'accesso ai dati in più DAO. Per essere precisi, abbiamo ripartito le tabelle in base al contesto, seguendo la stessa separazione introdotta nello schema che rappresenta tutto il database, ovvero utenti, veicoli e storie. Ciascuno si occupa di tutti gli accessi alle tabelle che gli sono state assegnate, di queste è in grado di sfruttare tutte le relazioni che lo strato database gli offre.

I vantaggi di questa soluzione sono quindi riassumibili come segue:

- trasparenza: i DAO si fanno carico di gestire tutto il codice SQL, mentre tutto ciò è trasparente rispetto alle corrispondenti classi di dominio e controllo;
- approccio fortemente orientato agli oggetti: a livello di logica dell'applicazione, ragioniamo solo in termini di oggetti di dominio, e non è mai necessario utilizzare metodi di accesso diretto al database se non all'interno dai DAO;
- flessibilità: se si volessero cambiare le tecnologie di accesso ai dati, sarà sufficiente implementare nuovi DAO specifici senza dover modificare altro nel resto dell'applicazione.

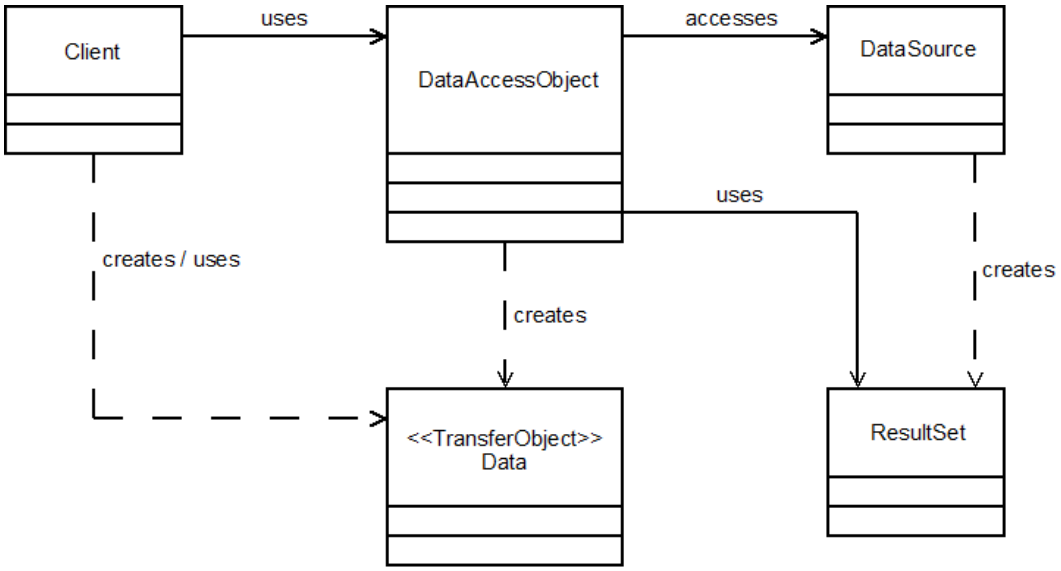

Figura 4.9: Diagramma delle classi di un Data Access Object

4.4 Livello MVC (Model View Controller)

Dopo aver mostrato in che modo l'applicazione accede al database è necessario passare ad esaminare come le informazioni vengono mostrate agli utilizzatori e come questi possono interagire con Lucchetto Virtuale. Per il livello delle interfacce abbiamo scelto di utilizzare il pattern MVC in italiano Modello Vista Controllore, una soluzione che permette di strutturare l'interazione con l'utente in tre parti, utilizzando la programmazione ad oggetti [1, 2]. Il paradigma MVC permette di disaccoppiare e quindi rendere indipendenti le parti software rispettivamente adibite: a ricevere gli input dell'utente, ad accedere ai dati, a presentare l'informazione. Il pattern é basato quindi sulla separazione dei compiti fra le classi che interpretano i tre ruoli principali:

- il modello che contiene tutti gli oggetti di dominio pertinenti al contesto;
- la vista mostra tutta o parte dell'informazione contenuta nel modello, per uno stesso modello possono esistere viste diverse da utilizzare in scenari diversi;
- il controllore riceve i comandi dall'utente (generalmente attraverso la vista), prepara il modello e seleziona una vista da restituire all'utente. In pratica il controllore si occupa di ri-mappare le azioni effettuate dall'utente alle risposte dell'applicazione, che lavoreranno sui modelli e le viste in modo adeguato. Il controllore, generalmente, non esegue la logica di business, ma fa da "passacarte", demandando agli strati sottostanti (servizi e DAO) tale lavoro.

Questo approccio ha numerosi vantaggi:

- l'indipendenza già citata delle varie componenti, che permette di lavorare separatamente alle parti software astraendone al meglio il funzionamento;
- la possibilità di realizzare viste diverse utilizzando lo stesso modello di acceso ai dati e quindi riutilizzare parte del lavoro già fatto;

- avere il controllore separato dal resto dell'applicazione rende la sua progettazione più semplice permettendo di concentrare gli sforzi sulla logica del funzionamento;
- obbliga gli sviluppatori a rispettare uno standard nella stesura del progetto, che ne facilita poi la comprensione e le successive implementazioni;
- software più flessibile, mantenibile ed aggiornabile nel tempo.

Dietro ogni pagina di Lucchetto Virtuale si nasconde un controller e questo, insieme a un modello e una vista, rispondono a tutte le richieste che un utente fa attraverso il proprio browser.

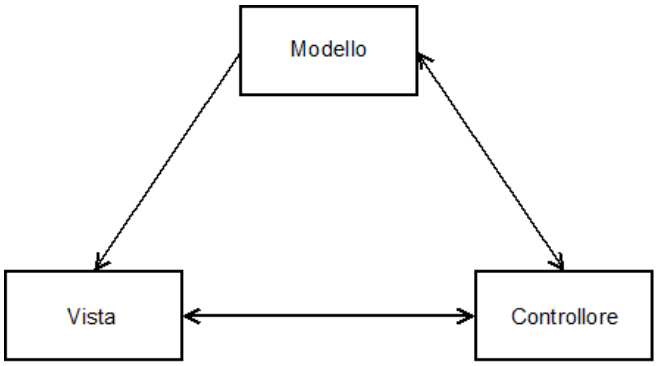

Figura 4.10: Schema del pattern Model View Controller

4.5 Livello sicurezza: autenticazione e autorizzazione

Per sviluppare la logica che permettere la registrazione degli utenti e quindi la possibilità di autenticarsi, abbiamo scelto di utilizzare le librerie di Spring che già forniscono i servizi necessari alla verifica delle credenziali di accesso da diverse fonti; nel nostro caso specifico, abbiamo optato per mantenere sul database tali credenziali [3]. E' stato dunque sufficiente configurare il contesto di Spring perché utilizzasse il DAO che si occupa di recuperare le informazioni degli utenti per verificare le credenziali fornite dall'utente.

Per quanto riguarda l'autorizzazione, non avendo la necessità di adottare sistemi particolarmente complessi, piuttosto che utilizzare le librerie di Spring abbiamo preferito, al momento, implementare una politica di sicurezza piuttosto semplice. Nell'ultimo paragrafo del secondo capitolo, abbiamo mostrato in due diagrammi diversi, le azioni rispettivamente riservate agli utilizzatori e agli utenti registrati. A ogni utente autenticato è data la possibilità di registrare una o più biciclette e per ciascuna di esse segnalare un furto, evento che si risolverà solo con il ritrovamento del veicolo rubato. Per spiegare come Lucchetto Virtuale garantisce sicurezza a tutte le informazioni che memorizza, è necessario chiarire le principali relazioni del livello database e come sono state mappate sugli oggetti di dominio. Lo scopo del portale è permettere di rendere pubbliche delle segnalazioni di furto e queste devono comprendere: i dettagli sul furto, la descrizione della bicicletta e infine i recapiti del proprietario. Per rappresentare le relazioni del database a livello degli oggetti di dominio, abbiamo scelto di mappare all'interno di un furto, un oggetto mezzo che a sua volta conterrà un oggetto utente. Tutti i controller che gestiscono le pagine

pubbliche hanno accesso solo ai furti per i quali non è stato segnalato ancora un ritrovamento; a questo punto le viste sono in grado di mostrare per ciascun furto oltre ai suoi dettagli, anche la scheda descrittiva del mezzo e i recapiti del utente. Per quanto riguarda invece le pagine che sono state concepite come private (ad esempio la pagina che permette di modificare i dati di un mezzo) il controller verifica se l'utente autenticato sia effettivamente il proprietario degli oggetti di dominio pertinenti al contesto e in tal caso restituisce la pagina richiesta, altrimenti restituisce un messaggio di errore.

Capitolo 5

Lucchetto Virtuale

5.1 Uno sguardo da utilizzatore

5.1.1 Homepage

Un qualsiasi utilizzatore, digitando sul proprio browser l'indirizzo di Lucchetto Virtuale accederà Homepage del portale, in cui troverà: una breve descrizione del servizio, una mappa che riporta in maniera geo referenziata gli ultimi furti segnalati, una tabella che aggiunge dettagli a ciascun veicolo rubato e dalla quale si può direttamente accedere alle schede descrittive di ciascun mezzo segnalato rubato, un'area per autenticarsi o iscriversi, la possibilità di scaricare un modello cartaceo per la registrazione di un mezzo, uno spazio riservato agli sponsor e per ora occupato da messaggi pubblicitari generici, e per finire un menù dal quale accedere a tutte le altre pagine pubbliche.

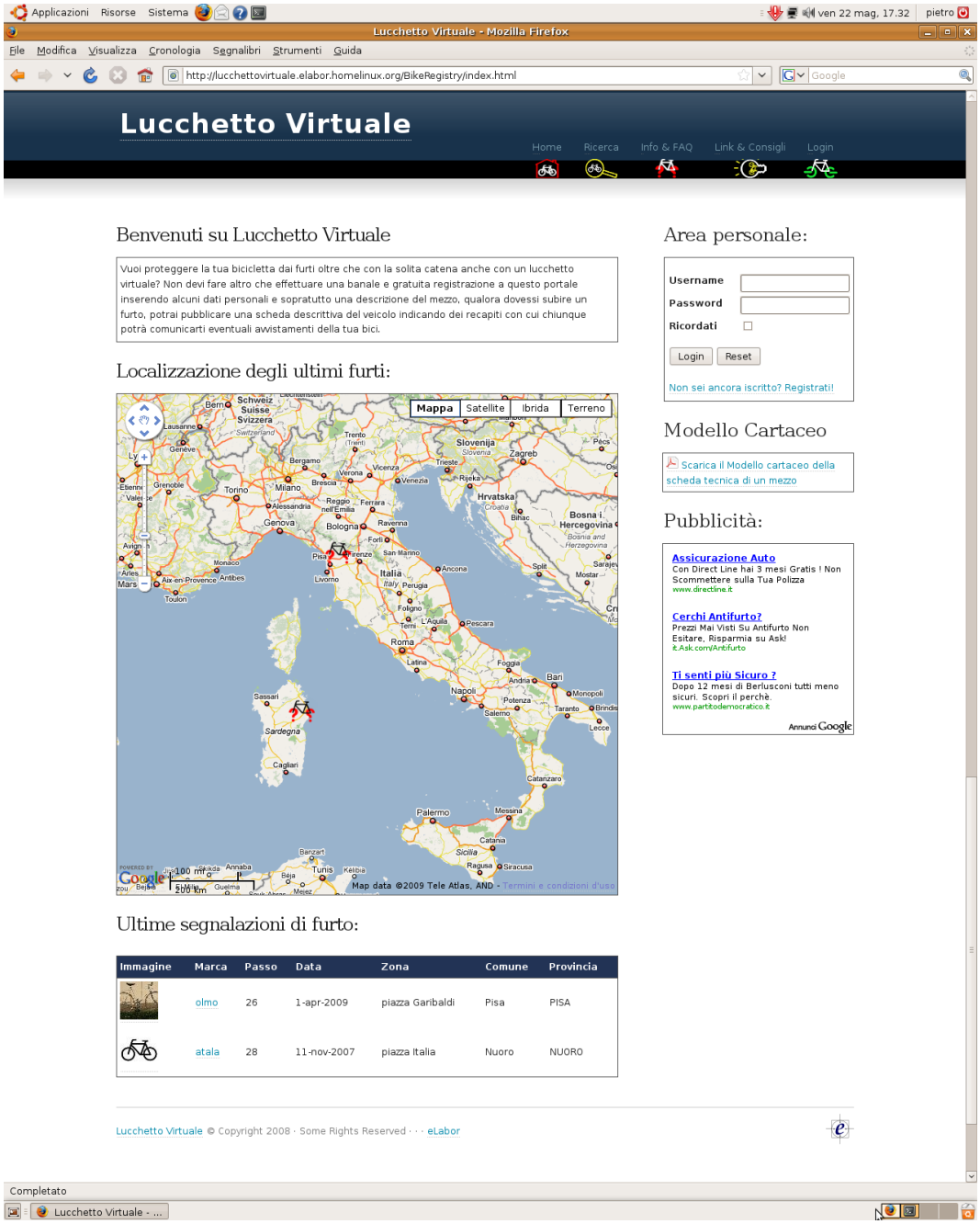

Figura 5.1: Homepage utilizzatore

5.1.2 Ricerche segnalazioni di furto

Attraverso la prima voce del menù, un utilizzatore può raggiungere la pagina per eseguire delle ricerche tra le segnalazioni di furto, scegliere e specificare i criteri che preferisce, avviare la ricerca e ottenere un risultato tabellare di tutti i mezzi rubati che corrispondono alla propria ricerca, quindi accedere direttamente alle schede tecniche di ciascun veicolo.

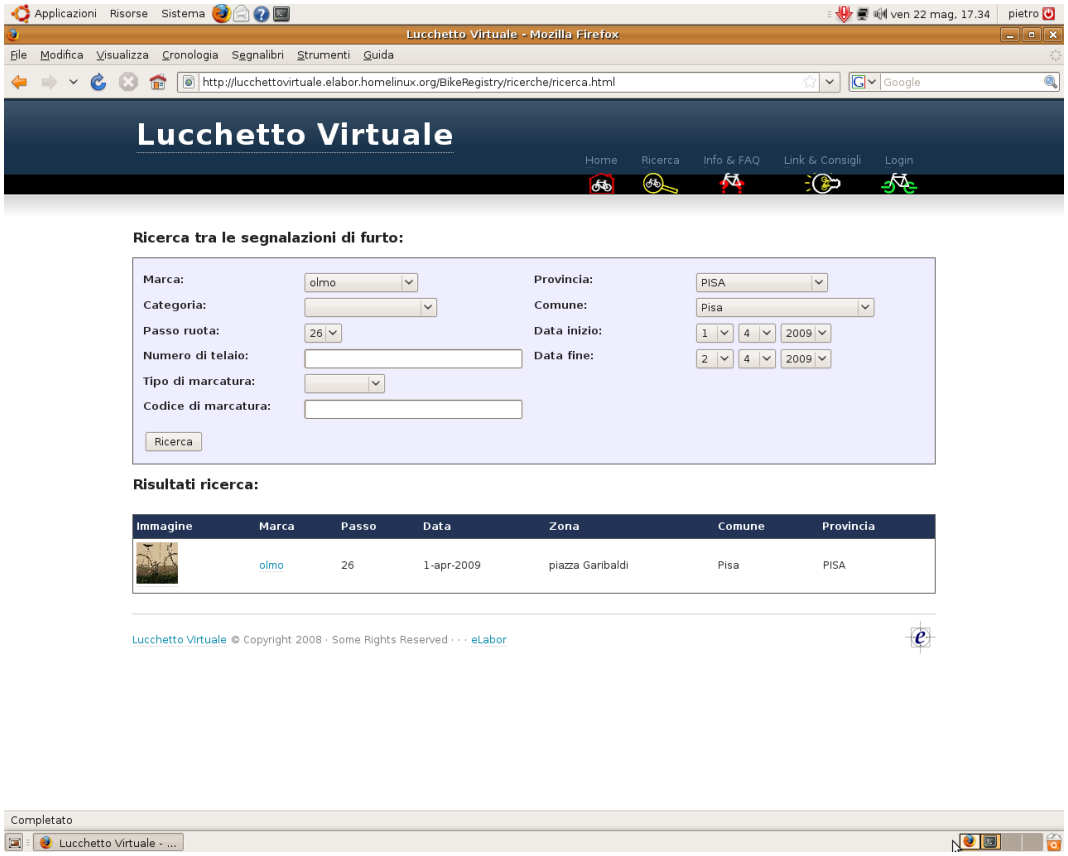

Figura 5.2: Ricerca segnalazioni di furto

5.1.3 Scheda tecnica di un mezzo segnalato rubato

Dalla tabella degli ultimi furti che figura nell'Homepage e dalle tabelle generate dinamicamente dalla pagina delle ricerche si può accedere con un semplice click a una scheda descrittiva di ciascun veicolo segnalato rubato. In questo modo verrà visualizzata una pagina suddivisa in quattro tab: nel primo compariranno tutti i dati tecnici del veicolo insieme alle varie foto che il proprietario ha inserito, nel secondo tutti i dati riguardanti la segnalazione di furto, nel terzo tutti i dati dell'eventuale denuncia presso un'autorità e per finire nell'ultimo i recapiti che il proprietario ha scelto di pubblicare per ricevere segnalazioni di avvistamento.

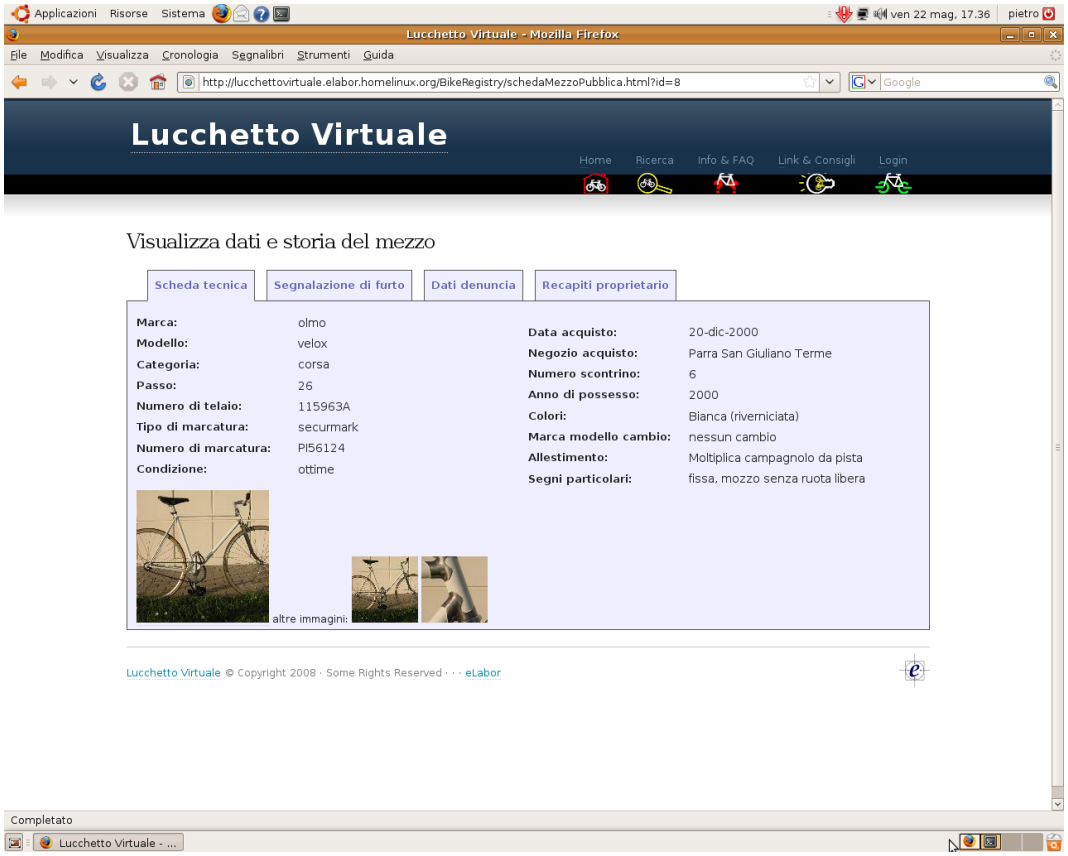

Figura 5.3: Scheda descrittiva di un mezzo segnalato rubato (tab dati tecnici)

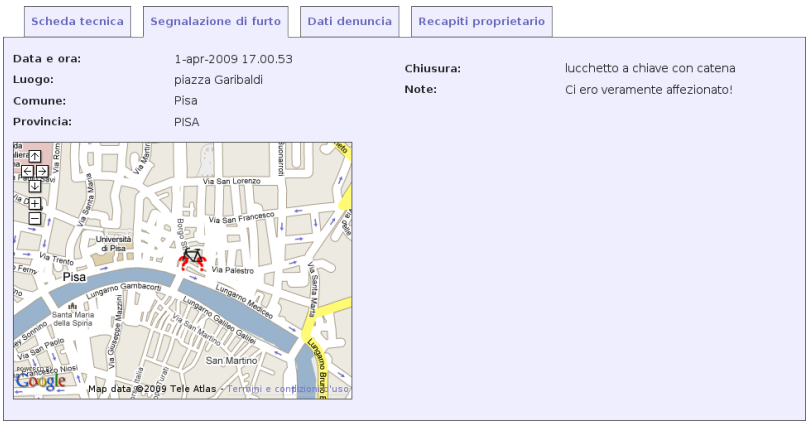

Figura 5.4: Scheda descrittiva di un mezzo segnalato rubato (tab dati furto)

Figura 5.5: Scheda descrittiva di un mezzo segnalato rubato (tab dati denuncia)

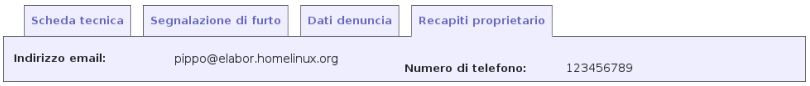

Figura 5.6: Scheda descrittiva di un mezzo segnalato rubato (tab recapiti proprietario)

5.2 Uno sguardo da utente autenticato

A ciascun utilizzatore direttamente dall'Homepage, oppure da una pagina facilmente raggiungibile dal menù, è data la possibilità di registrarsi al servizio e quindi potersi autenticare. A questo punto gli si presenterà un menù personalizzato con un messaggio di benvenuto ma sopratutto con alcune nuove funzioni: registrazione di un veicolo, gestione dei propri mezzi, modifica dei dati personali.

Figura 5.7: Homepage utente autenticato

5.2.1 Registra nuovo mezzo

Attraverso la voce nel menù, si può accedere alla pagina di registrazione di un nuovo mezzo, quindi compilare una scheda tecnica descrittiva sfruttando vari menù a tendina e passare a inserire alcune foto del proprio veicolo.

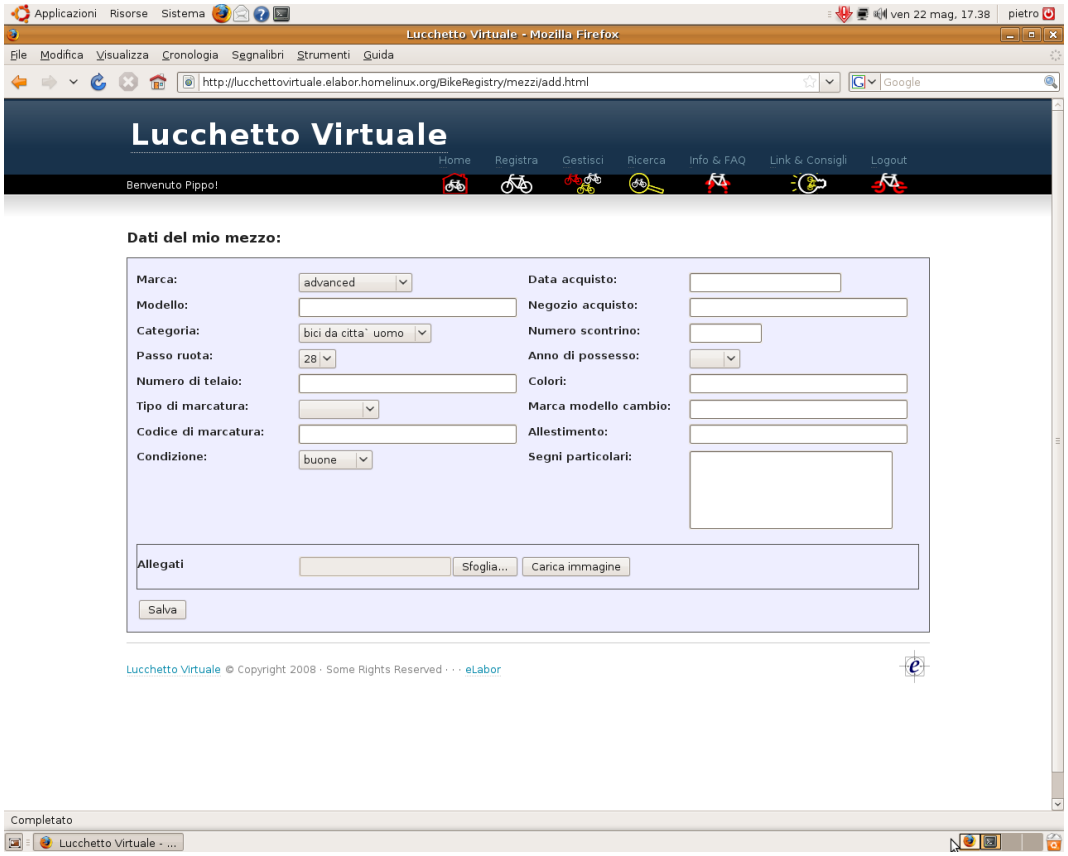

Figura 5.8: Registra nuovo mezzo

5.2.2 Gestione propri mezzi

Dal menù è possibile arrivare a una pagina dalla quale si possono gestire tutti i propri mezzi; questi vengono ripartiti in due elenchi dettagliati, rispettivamente quelli di cui il proprietario dispone e quelli che gli sono stati rubati. Con un semplice click si può accedere alla scheda tecnica del mezzo analoga a quella pubblica già vista. In più sono presenti una serie di pulsanti che permettono di interagire con la storia del veicolo, ovviamente in maniera diversa secondo i precedenti. Per tutti i mezzi di cui si dispone, sarà possibile modificare la scheda tecnica, inserire delle foto, cancellare un veicolo o segnalare il furto. Per tutti i veicoli rubati, sarà possibile modificare la segnalazione di furto e i dati della denuncia.

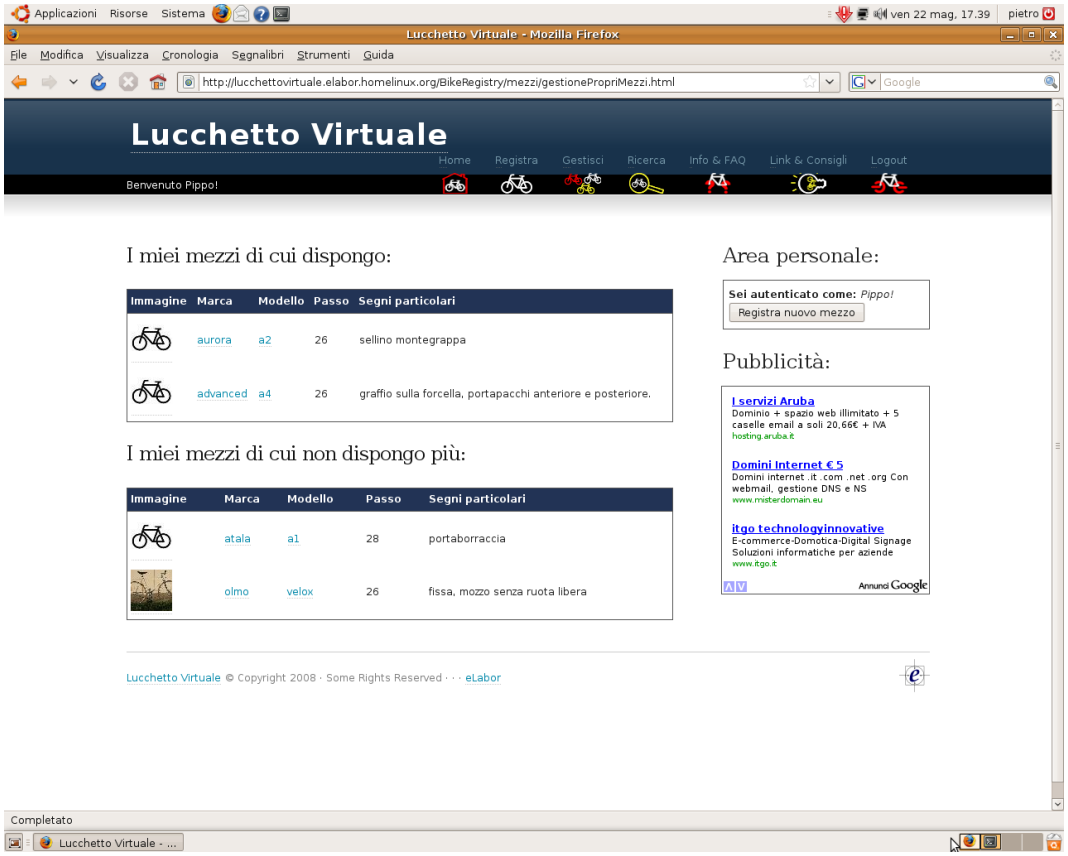

Figura 5.9: Gestione dei propri mezzi

Figura 5.10: Pulsanti della scheda tecnica di un mezzo di cui si dispone

Figura 5.11: Pulsanti della scheda tecnica di un mezzo di cui non si dispone più

5.2.3 Segnalazione di furto, denuncia e ritrovamento

Attraverso le azioni riservate a tutti i mezzi di cui si dispone sarà possibile inserire una segnalazione di furto. Nella scheda compaiono diversi campi da compilare, solo alcuni saranno resi pubblici nell'albo dei veicoli rubati, altri hanno solo scopi statistici (si è preferito non indicare esplicitamente questa differenza per evitare che vengano compilati in maniera più superficiale). Per ogni mezzo rubato sarà possibile inserire i dati della denuncia o segnalarne il ritrovamento e quest'ultimo risolverà definitivamente il furto aggiornando gli elenchi di veicoli di cui si dispone e di cui non si dispone più.

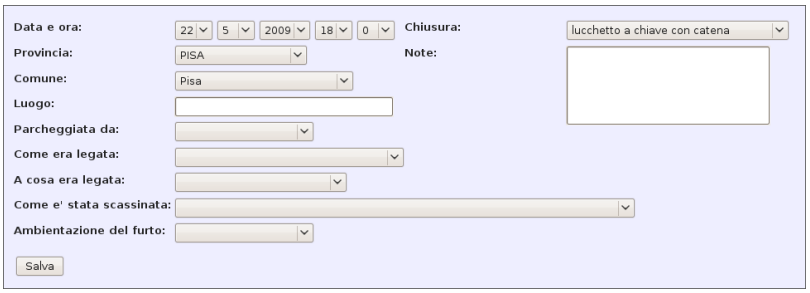

Figura 5.12: Inserimento segnalazione di furto

Figura 5.13: Inserimento dati denuncia

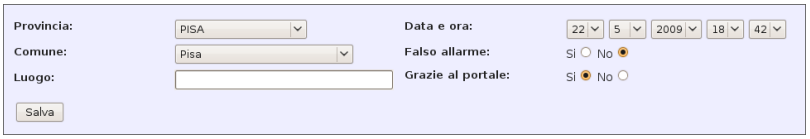

Figura 5.14: Ritrovamento di un mezzo rubato

Capitolo 6

Conclusioni

6.1 Esperienze formative

Gli obbiettivi iniziali di questo tirocinio erano di riuscire a realizzare una versione demo di Lucchetto Virtuale da consegnare al committente, contemporaneamente percorrere un cammino formativo. Sotto la guida del tutore aziendale, sono stati approfonditi vari aspetti gestionali, tecnologici e di progettazione e sviluppo.

Aspetti gestionali

- gestione del lavoro mediante il metodo di sviluppo agile (in particolare è stato usata la metodologia chiamata "eXtreme Programming");
- interazione con il cliente attraverso varie interviste per comprendere le sue richieste;
- formalizzazione di un documento di analisi dei requisiti;
- schedulazione delle singole attività di lavoro in funzione delle priorità del committente e delle proprie stime di peso di sviluppo;
- collaudi e test dell'applicazione in varie fasi intermedie fino a quella finale di consegna.

Aspetti di progettazione

- modellazione di un database relazionale capace di rappresentare tutte le informazioni del contesto;
- approfondimento dei Design Pattern (in particolare: NullObject, DAO e MVC);
- architettura di un'applicazione web;

Aspetti tecnologici

- utilizzo del framework Spring;
- utilizzo del web container Tomcat;
- utilizzo di un repository SVN;

- approfondimento del linguaggio di programmazione Java 5;
- implementazione di un database MySQL;
- realizzazione della grafica dell'applicazione attraverso dei fogli di stile CSS;
- integrazione con le tecnologie JQuery e Api Google Maps.

6.2 Possibili sviluppi

Nel primo capitolo sono state descritte le tre fasi di Lucchetto Virtuale; l'obbiettivo del tirocinio era di realizzare una demo del portale, che permetta la ricerca di partner e finanziatori per poter affrontare le due fasi successive. Una volta trovati dei sostenitori (inizialmente locali e successivamente nazionali), sarà possibile sviluppare tutte quelle attività alle quali il committente aveva assegnato una priorità inferiore nel documento di analisi dei requisiti, in questo modo migliorare e completare il servizio offerto al cittadino (tutte le pagine riservate agli amministratori per la gestione del portale, la validazione dei dati inseriti dagli utenti, gli aspetti grafici). Nella realtà sono state già individuate diverse istituzioni che potrebbero essere interessate a collaborare con Lucchetto Virtuale; questa stessa tesi insieme alla versione demo del portale già disponibile in rete (all'indirizzo http://lucchettovirtuale.elabor.homelinux.org) costituiranno le argomentazioni per esporre il progetto. E' ancora prematuro ragionare sugli sviluppi del portale poiché la loro realizzazione dipende da un contributo finanziario, ma già da adesso la cooperativa eLabor ha manifestato l'interesse a voler continuare il progetto.

Appendice A

L'Ufficio Biciclette e organizzazione della mobilità

La città di Pisa è perfettamente idonea all'utilizzo della bicicletta come mezzo di trasporto: gode di clima mite, è pianeggiante e quasi tutti i quartieri distano meno di tre chilometri dai centrali Lungarni. Così anche il Comune di Pisa seguendo le indicazioni UE contenute nel *Libro Arancio* della Commissione Europea *cycling: The way ahead for towns and cities*, apre nel novembre del 2007 l'Ufficio Biciclette presso la PisaMo s.p.a. (società per azioni che gestisce la mobilità di Pisa) [7, 8, 9, 10]. I compiti di questa struttura sono quelli che riguardano le azioni volte alla promozione ed allo sviluppo della mobilità ciclabile. Attualmente questo veicolo risolve il 15% degli spostamenti, ma con le giuste campagne di sensibilizzazione potrebbe raggiungere percentuali molto più alte e significative. Naturalmente, affinché molte persone cambino le proprie abitudini sugli spostamenti, bisogna rimuovere o limitare gli ostacoli che frenano l'uso della bici; ecco riassunte le attività intraprese dall'Ufficio Biciclette:

- censimento delle rastrelliere attualmente presenti nel centro della città;
- censimento delle piste ciclabili;
- lotta al furto mettendo a disposizione del cittadino un servizio di marcatura dei telai;
- istituzione di un Osservatorio sui Furti;
- istituzione di un Osservatorio sugli Incidenti;
- contatti con Associazioni ed Enti Pubblici;
- gestione della rimozione dei cicli abbandonati.

I dati raccolti dall'Osservatorio sui Furti riguardo le denunce di furto

Presentiamo, di seguito, i primi risultati dell'Osservatorio sui Furti delle biciclette a Pisa. I dati si riferiscono alle denunce raccolte dalle forze dell'ordine (Polizia e Carabinieri) attinenti al territorio comunale di Pisa. Possiamo notare dal grafico che il periodo con frequenza maggiore è tra ottobre e novembre, che coincide con l'arrivo di tutte le nuove matricole.

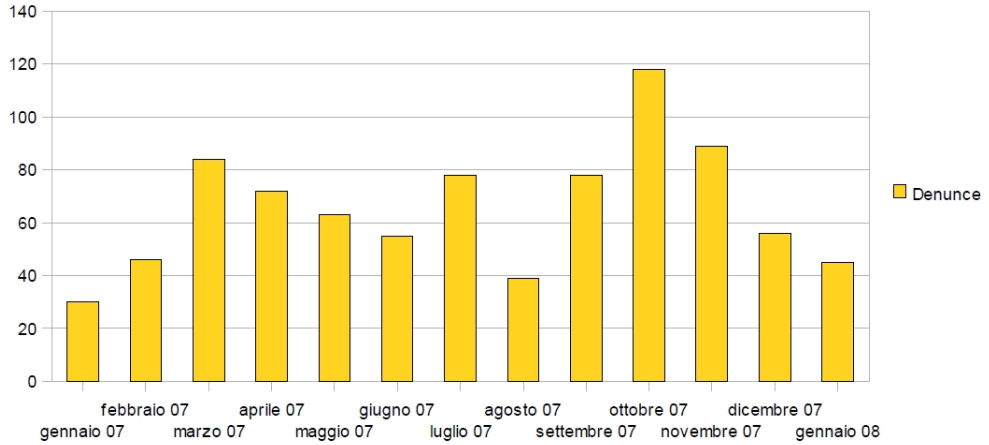

Figura 1: Denunce di furto di biciclette

Appendice B

Sistemi di marcatura

Un grosso merito nella lotta contro i furti delle biciclette va riconosciuto a tutte le aziende private che hanno introdotto in Italia i sistemi di marcatura [11, 12, 13, 14]. L'idea è di cercare di risolvere una delle debolezze di questo veicolo, ovvero il non avere una targa, un certificato di proprietà e un registro nazionale che mantenga la correlazione proprietario-mezzo. Ne sono stati inventati e diffusi diversi tipi, più o meno economici:

- incisioni sul telaio;
- chip elettronici inseriti all'interno del telaio in fase di costruzione;
- targhe adesive.

Ciascun sistema rilascia un certificato di proprietà e mette a disposizione un registro pubblico, grazie al quale è possibile scoprire partendo dal codice identificativo se un veicolo è stato trafugato o no e per le forze dell'ordine risalire anche alle generalità del proprietario.

Appendice C

Fiab Pisa

Un gruppo di cittadini che condividono l'utilizzo quotidiano della bicicletta per andare a lavoro, accompagnare i figli a scuola, fare la spesa e tutti gli altri piccoli spostamenti giornalieri, fondano nel maggio del 2004 l'associazione "Pisa in Bici per una città ciclabile" che verrà rinominata in "Fiab Pisa" [17, 18]. L'organizzazione aderisce alla FIAB, Federazione Italiana Amici della Bicicletta, e all'ECF European Cyclists Federation, con le quali condivide il rispetto dei principi di solidarietà, ecologia e non violenza [20, 21]. Le finalità dell'associazione sono espresse chiaramente nello statuto e si possono riassumere in questi punti:

- promuovere e sviluppare la cultura e la pratica di un uso abituale della bicicletta, quale mezzo di trasporto semplice, economico ed ecologico;
- proporre la realizzazione di strutture, provvedimenti e politiche che facilitino ed incentivino la diffusione e l'uso della bicicletta;
- proporre provvedimenti per la moderazione del traffico e per la sicurezza stradale, in particolare nei riguardi di ciclisti e pedoni; avanzare proposte per la risoluzione dei problemi legati alla mobilità e per lo sviluppo del trasporto collettivo; criticare i danni ambientali e sociali causati dall'utilizzo smodato del mezzo privato a motore;
- promuovere iniziative e proporre la realizzazione di strutture idonee per un'ambiente, sia naturale sia urbano, più pulito, più vivibile e che favorisca le relazioni sociali;
- promuovere l'uso della bicicletta anche nel tempo libero, con modalità escursionistiche, per valorizzare gli aspetti ambientali, culturali e storici del territorio e, inoltre, come occasione di socializzazione tra le persone; organizzando in proprio o promuovendo l'organizzazione da parte di altri enti o gruppi soci, di manifestazioni, gite, raduni e viaggi in bicicletta; studiare, pubblicare o realizzare percorsi e itinerari ciclo turistici;
- organizzare convegni, mostre, corsi, attività di formazione professionale, attività culturali nelle scuole, progetti educativi scolastici ed extra scolastici, produrre strumenti audiovisivi e multimediali o quant'altro sia utile per favorire l'approfondimento tecnico o divulgare la conoscenza ad un più vasto pubblico di tutti gli argomenti relativi alle finalità dell'associazione.

Appendice D

eLabor

Nel giugno del 1999, all'interno del Consorzio Sociale Polis di Pisa, nasce il Laboratorio Informatico, con il duplice intento di:

- avviare dei percorsi formativi, dedicati a persone con difficoltà ad affrontare autonomamente il mercato del lavoro, in un settore che offre buone possibilità lavorative;
- offrire servizi avanzati di assistenza sistemistica e di progettazione informatica, rendendoli accessibili anche a piccole realtà (aziende, cooperative, associazioni) per le quali questi servizi spesso sono preclusi.

Visti i risultati conseguiti, la naturale evoluzione del Laboratorio Informatico è stata quella di rendersi autonomo nella forma di società cooperativa che ha preso il nome di eLabor mantenendo tutti gli intenti originari [19].

Appendice E

Risvolti legali per chi ruba una bicicletta

Il ladro di biciclette commette un reato: il furto. Il Codice Penale lo punisce con la pena della reclusione fino a tre anni e con una multa. Poiché di solito il reato avviene con violenza sulle cose (la rottura delle serrature) oppure presso un'abitazione privata ovvero ancora esposte alla pubblica fede (parcheggiate sulla via), chi ruba una bicicletta commette normalmente un furto aggravato che viene punito con la reclusione da 1 a 6 anni e con la multa da €103,29 a €1032,91.

Risvolti legali di chi compra una bicicletta rubata

E' bene ricordare che anche colui il quale, consapevole, acquista, usa, rivende una bicicletta rubata è responsabile di ricettazione (art. 648 c.p. reato doloso), reato punito con la reclusione da 2 a 8 anni e con la multa da € 516,46 a € 10329,14.

Inoltre, chi compra con leggerezza una bici senza accertarne, la provenienza legittima commette il reato di incauto acquisto (art. 712 c.p. reato colposo), reato punito con la reclusione fino a 6 mesi e con una multa non inferiore di € 10.

Appendice F

Il software libero e Open Source

Il software libero e Open Source è oramai una realtà tecnologica matura che si esprime in una mole enorme di progetti e software di successo e dalle caratteristiche di elevata performance, stabilità e affidabilità. Basti pensare ad applicativi di uso comune come Firefox e OpenOffice, o ad Apache, leader nel mercato dei web server, o ancora a MySQL, un software per database assai diffuso, o a php, java e python, linguaggi di programmazione liberi e all'avanguardia. D'altronde la maggior parte del software che costituisce l'infrastruttura tecnologica di Internet è software libero. Il caso più noto di software libero è senz'altro il sistema operativo GNU/Linux (in realtà costituito da un vasto insieme di software libero), un sistema completo in grado di sostituire in tutto il più diffuso sistema proprietario Microsoft Windows. Il sistema GNU/Linux è inoltre corredato da una mole enorme di applicazioni, anch'esse libere, ed è disponibile in una varietà di versioni (distribuzioni), realizzate da comunità di volontari o da organizzazioni a scopo di lucro e ciascuna caratterizzata da una particolare veste grafica, dalla disponibilità di strumenti e software specifici o dall'orientamento verso alcune funzionalità piuttosto che altre. L'adozione all'interno di imprese e organizzazioni pubbliche e private si è ormai diffusa in tutto il mondo, mentre sono numerose le realtà imprenditoriali, anche di livello internazionale, che fanno business offrendo servizi di sviluppo e integrazione software, di consulenza e assistenza informatica, interamente o parzialmente basati sul software libero. Ma cosa rende il software libero tanto interessante per questa pluralità di soggetti? Possiamo partire da un confronto con il suo concorrente: il software proprietario. Tale categoria di software è simile ad una scatola chiusa che si installa sul computer (o che troviamo già installato) e fa esclusivamente quel che è progettato per fare e nient'altro. Al contrario il software libero è distribuito con una licenza d'uso che concede all'utente alcune libertà (o diritti) che il software proprietario non garantisce, in particolare:

1. di eseguirlo, per qualsiasi scopo;
2. di studiare come funziona e adattarlo alle proprie necessità;
3. di copiarlo e ridistribuirlo;
4. di migliorarlo, e distribuirne pubblicamente i miglioramenti.

Alcune di queste libertà presuppongono che l'utente possa accedere al cosiddetto "codice sorgente" del programma, ovverosia alle istruzioni con cui è stato scritto il programma, presentate in una forma comprensibile dall'uomo (o almeno ad un programmatore), e non solo da una macchina (come nel caso del "codice binario"

con cui è di solito distribuito il software "closed source" e proprietario). Vedremo come tali caratteristiche (libertà e apertura) possano tradursi in una serie di vantaggi pratici e strategici. Più in generale possiamo dire che lo sviluppo del software libero si basa su principi come il libero scambio delle informazioni, la condivisione d'idee e risultati, il libero utilizzo del patrimonio comune delle conoscenze per un ulteriore sviluppo, ovvero gli stessi principi che muovono la comunità scientifica.

Software Libero e Copyright

Spesso si confonde il software libero con il software di pubblico dominio, mentre sono due realtà completamente diverse. Il software libero non è privo di copyright; in effetti, gli autori di software libero sono ben noti perché espressamente indicati (a differenza di ciò che avviene con la maggior parte del software non libero) ed inoltre esso viene rilasciato con una precisa licenza d'uso (a differenza del software di pubblico dominio). La maggior parte del software libero è protetto inoltre da ciò che, per sottolinearne la differenza con il copyright classico, è stato definito copyleft: si tratta di un gioco di parole che in italiano potrebbe essere reso dall'espressione "permesso di autore". Il Copyright o diritto d'autore indica i diritti spettanti all'autore (sfruttamento commerciale, distribuzione, modifica ecc.). Il Copyleft o permesso d'autore, è un uso del copyright che garantisce prima di tutto i diritti degli utenti, riservando all'autore solo quelli necessari a mantenere nel futuro le garanzie di libertà e impedendo così comportamenti predatori (free riding). Con il copyleft si usa il copyright per poter proteggere le libertà e i diritti degli utenti.

Modello Economico del Software Libero

Il modello economico del software libero ricalca quello del lavoro professionale, basato sulla vendita di un servizio piuttosto che di un prodotto. Il software libero infatti non è in nessuna maniera "software gratuito", anche se la quasi totalità del software libero è distribuito gratuitamente; col software libero si possono fornire servizi di assistenza, supporto, formazione, personalizzazione. Il mercato del software libero è intrinsecamente aperto perché:

- la base di partenza è la stessa per tutti gli agenti economici, ovverosia non ci sono rendite di posizione;
- la concorrenza è effettivamente sulla competenza, la professionalità e la qualità del servizio;
- la presenza di un patrimonio comune a disposizione di tutti garantisce contro la nascita di monopoli e posizioni dominanti.

I Vantaggi del Software Libero

Le caratteristiche evidenziate finora comportano, per un soggetto che adotti soluzioni informatiche basate su software libero, una serie di consistenti vantaggi tecnici, economici e organizzativi. Le più vistose di queste conseguenze e dei relativi vantaggi sono elencate di seguito.

Vantaggi Economici

1. costi delle licenze: scompare il costo delle licenze e della loro gestione;

2. possibilità di reinvestimento: è possibile investire le risorse che inizialmente erano state dedicate al solo acquisto delle licenze in formazione e addestramento del proprio personale o personalizzazione delle soluzioni software;

3. apertura del mercato: un mercato con minori barriere all'ingresso si traduce in un mercato con un più alto livello di concorrenza, e quindi con prezzi più bassi, nella fornitura delle soluzioni informatiche, oltre a non essere soggetto a fenomeni di licensing esclusivo.

Vantaggi Strategici

1. Indipendenza dal fornitore: la tecnologia usata non è più di proprietà esclusiva di un singolo soggetto; si ha l'indipendenza dal fornitore e pieno possesso delle tecnologie utilizzate (evitando così i fenomeni di lock-in);

2. sviluppo professionale: basandosi su un'economia dei servizi il software libero incentiva lo sviluppo professionale e la crescita in quantità e qualità delle competenze sul territorio, interne e/o esterne all'organizzazione;

3. interoperabilità: la maggior predisposizione del software libero all'impiego di formati dei dati aperti, cioè pubblicamente documentati, costituisce un vantaggio in termini d'interoperabilità tra differenti applicazioni e di facilità nello scambio di dati con altre organizzazioni.

Vantaggi Tecnici

1. Verificabilità del software: diventa possibile verificare o far verificare il comportamento effettivo dei programmi; il software libero, implicando l'accessibilità al suo codice sorgente, è infatti trasparente e tendenzialmente immune dalla presenza d'istruzioni malevole nascoste, volontariamente o accidentalmente inserite nel codice.

2. Malleabilità del software: si può riutilizzare il software che è già disponibile, e di norma pubblicamente documentato, sviluppando così a partire da soluzioni affermate e con caratteristiche comuni, per adattare quindi la soluzione ricercata alle esigenze di utenti e organizzazioni.

3. Duttilità del software: il software libero si adatta con più facilità alle diverse piattaforme hardware ed è in grado di sfruttare con maggior efficienza le risorse hardware disponibili, con un conseguente prolungamento del ciclo di vita delle stesse.

4. Sicurezza del sistema e dei dati: grazie all'architettura di riferimento del sistema GNU/Linux, la possibilità di individuare e correggere bug in tempi brevi e la verificabilità del software si traducono in una minore vulnerabilità ad attacchi da parte di virus e altro "software malevolo".

Vantaggi Sociali

1. Diffusione delle conoscenze: il carattere pubblico e la condivisione dei risultati portano ad una maggiore e più equilibrata diffusione delle conoscenze; una maggiore circolazione economica e d'informazioni a livello locale, così che i soldi di un'amministrazione pubblica o anche privata vengono spesi localmente (in servizi) invece che globalmente (in licenze) e contribuiscono quindi di più al benessere locale, sia economico che di conoscenza. In sostanza, si realizza un "ciclo corto" grazie al quale le risorse investite ritornano più velocemente all'investitore.

2. Accesso alla tecnologia: il software libero può contribuire a colmare i divari tecnologici che separano individui, gruppi sociali e interi Paesi e ne segnano le diverse opportunità di sviluppo, garantendo a tutti completo accesso alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione e alle conoscenze necessarie ad un loro impiego equilibrato, consapevole ed efficace.

Ringraziamenti

Bibliografia

[1] Gamma, Helm, Johnson, Vlissides, *Design Patterns*, 2002, addison-wesley, Milano

[2] Deepak Alur, John Crupi, Dan Malks, *Core J2EE Patterns*, 2007, Sun Microsystems Press A Prentice Hall Title, 2003, California USA

[3] Craig Walls, Ryan Breidenbach, *Spring in Action*, 2007, Manning, Greenwick

[4] Chris Anderson, *La coda lunga, 2006*, codice edizioni, Torino

[5] http://blog.stolenbicycleregistry.com

[6] http://chicago.stolenbike.org

[7] http://www.ufficiobiciclette.it

[8] http://www.pisamo.it

[9] http://www.pisamo.it/interno.php?id=829&lang=it

[10] http://www.pisamo.it/interno.php?id=6&lang=it

[11] http://www.securmark.com/italiano/uber_uns.htm

[12] http://www.isitech.it/index.html

[13] http://www.easytag.it

[14] http://www.easytrust.it

[15] http://www.fubicy.org/spip.php?article15

[16] http://bicycode.org/html/pg_htm/pourquoi.htm

[17] http://www.pisaciclabile.it

[18] http://pisaciclabile.wordpress.com

[19] http://elabor.homelinux.org

[20] http://www.fiab-onlus.it

[21] http://www.ecf.com

[22] http://www.agilealliance.org/home

[23] http://www.xprogramming.com/xpmag/whatisxp.htm

[24] http://home.dei.polimi.it/ghezzi/_PRIVATE/Capra.pdf