

Accesso *controllato*

Un tentativo di attuazione delle “raccomandazioni” della commissione europea sull’uso delle chipcard e tecnologie affini nelle biblioteche

Alessandra Citti

Biblioteca della Facoltà di chimica industriale
Università degli studi di Bologna
citti@cib.unibo.it

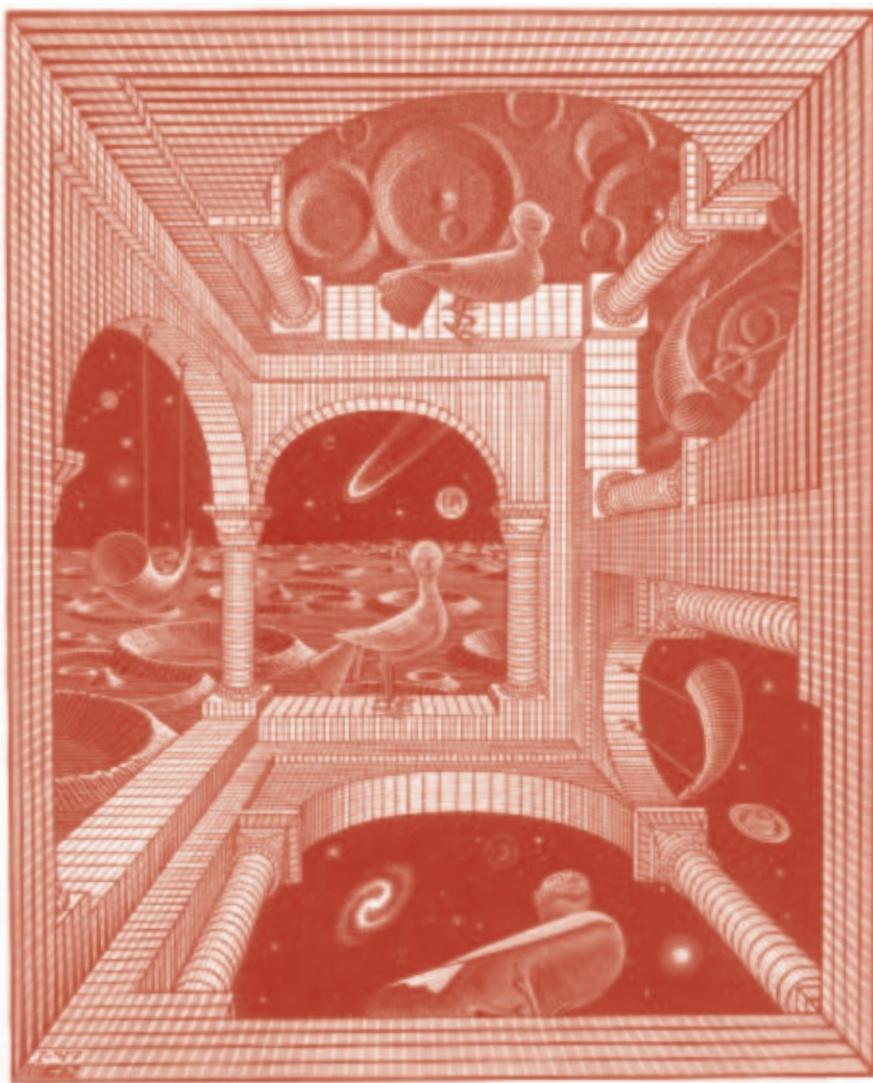
Il progetto “Accesso controllato alla biblioteca e alla Sala pc” (AHAB) della Facoltà di chimica industriale dell’Università di Bologna – cofinanziato dalla biblioteca e dal Sistema bibliotecario di ateneo – nasce per soddisfare una richiesta di servizio e esigenze gestionali locali: garantire agli studiosi l’accesso alla biblioteca oltre l’orario di apertura e automatizzare le procedure di accesso e di uso della Sala pc. L’analisi delle due tipologie di bisogni ha evidenziato che si tratta di problemi analoghi: identificazione e accesso a risorse (fisiche o virtuali). Le soluzioni che sono state individuate si inseriscono in un contesto di automazione dei servizi e di adozione di tecnologie già effettuate o prospettate nell’ateneo di Bologna, ma anche in altri contesti italiani e esteri.

1. Il contesto

I rapporti e gli scambi frequenti tra mondo accademico italiano da un lato e statunitense e nordeuropeo dall’altro e i contributi in letteratura hanno evidenziato che, mentre le nostre biblioteche non consentono l’accesso agli studiosi oltre l’orario di apertura, le biblioteche di tali paesi lo permettono.¹ È significativo che progetti di accesso controllato alla biblioteca siano nati in biblioteche scientifiche come la Chemistry-Mathematics Library (CML) nello stato

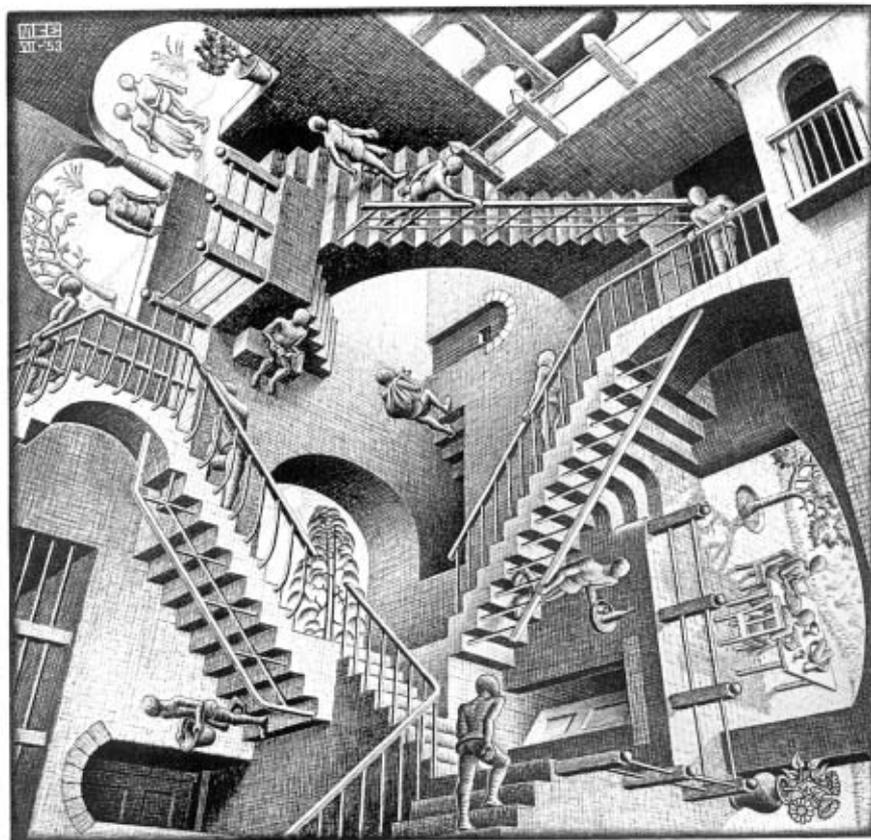
di New York Buffalo, per non ridurre le 18 ore di apertura quotidiana della biblioteca che i chimici consideravano indispensabili. Le statistiche tenute per un anno nella CML hanno consentito di rilevare 107 accessi dalle 20 alle 23 e 12 accessi dalle 23 alle 2 del mattino.

Nei 42 fine settimana oggetto di rilevazione, 19 membri della facoltà hanno usato la biblioteca sabato mattina e 25 domenica mattina, quindi almeno uno studioso ogni fine settimana. Un meccanismo posizionato fuori dalla porta della biblioteca riconosce il badge o



M.C. Escher

M.C. Escher



la chiave elettronica dell'utente abilitato e sblocca la porta, memorizzando al tempo stesso i dati dell'utente, l'orario di entrata e di uscita.² Più recentemente, nel 2002, un progetto analogo "Apertura 24 ore su 24" – alcune delle quali senza la presenza di personale di biblioteca – è stato realizzato nella Biblioteca di area scientifico-tecnologica dell'Università Roma Tre. Tale progetto usufruisce di soluzioni tecnologicamente avanzate per i servizi e per la sicurezza degli utenti e ha ricevuto una menzione speciale tra le biblioteche premiate in Bibliocom 2002, nella sezione "Biblio & Tecnologia".³ Nelle facoltà scientifiche la biblioteca è di supporto al laboratorio vero e proprio: alcune reazioni chimiche o fisiche richiedono decine di ore ed è possibile che uno studioso abbia bisogno di intervenire su una reazione dopo avere controllato un dato in biblioteca, anche oltre l'orario di apertura (in orario nottur-

no o in giorno festivo). Da qui la richiesta di un gruppo di docenti della facoltà di installare un sistema di accesso controllato alla biblioteca.

La Biblioteca di chimica industriale dell'Università di Bologna gestisce anche l'accesso alla Sala pc, dove gli studenti possono effettuare ricerche bibliografiche, accedere a risorse bibliografiche online, ma anche utilizzare software specifici per la chimica o redigere relazioni. L'accesso alla Sala pc, fino al 15 luglio 2001, avveniva in maniera completamente manuale, annotando entrate e uscite in un registro cartaceo. Un addetto seguiva le fasi di registrazione, consegnava la chiave e dotava gli studenti di un badge cartaceo. Gli accessi monitorati dal 15 luglio 2001, data di entrata in funzione del progetto, al 15 dicembre sono stati 7.506 (di cui 3.753 in entrata e 3.753 in uscita).⁴ Gestire manualmente un simile numero di acces-

si è oneroso: automatizzare questo servizio ha liberato una risorsa uomo, sia pure non completamente dedicata, che è stata destinata ad altre attività più gratificanti.

Per soddisfare le esigenze di identificazione e di accesso alla biblioteca e alla Sala pc, sono state seguite le indicazioni della Commissione europea, Directorate general XIII, Telecommunications, Information Market and Exploitation of Research, sull'uso e adozione di chipcard, carte magnetiche, etichette a barre o tecnologie affini nelle biblioteche.⁵ Si è tenuto conto, come vedremo, di analoghe esperienze effettuate da altre biblioteche, ma anche di soluzioni tecniche già adottate in ateneo e di risorse già presenti. Significativamente, questo progetto è concomitante con quello, divenuto ora servizio presso l'ateneo bolognese, che consente l'identificazione automatizzata degli utenti del prestito, mediante il badge di ateneo o il codice fiscale.⁶

2. Carte magnetiche e affini nelle biblioteche

Nello studio pubblicato dalla Commissione europea, *Chipcard use in libraries and information webs*, vengono indicate cinque funzioni che possono essere svolte da schede magnetiche, chipcard o a codice a barre, analoghe tra loro, ma con diversi livelli di "intelligenza". Queste funzioni prescindono dall'ambito di applicazione:

- 1) identificazione di persone o oggetti;
- 2) pagamento;
- 3) accesso (ad ambiente fisico o a dati informativi sulle reti);
- 4) PF funzioni di trasporto di dati;
- 5) ESC (Enhanced Security of Communication).

Esaminando quindi il mondo delle biblioteche, il rapporto individua le principali categorie di servizi e

per ciascuna di esse evidenzia in che modo servizi già esistenti possono beneficiare dell'adozione della "tecnologia della carta magnetica" o quali nuovi servizi possono essere previsti.

Il progetto "Accesso controllato alla biblioteca e alla Sala pc" (AHAB) ha usufruito delle due funzioni svolte dalle carte magnetiche:

- identificazione di persone;
- accesso a spazi fisici (biblioteca e Sala pc) e a risorse, ossia all'uso dei pc.

3. Identificare, autenticare, autorizzare

L'accesso alla biblioteca oltre l'orario di apertura consente di usufruire dei soli servizi di consultazione e fotocopie. Si è deciso di abilitare all'accesso i soli docenti della facoltà e di sviluppare un sistema che tenesse traccia delle entrate e uscite, per motivi di responsabilità.

Per la Sala pc, invece, l'accesso è libero – in orario di apertura della biblioteca, ossia quando è presente il personale – per tutti gli studenti della facoltà e per gli "ospiti" studenti, ossia per studenti Erasmus o altri studenti ammessi occasionalmente, mentre non ha vincolo di orario per docenti e/o professori ospiti. È stato deciso di controllare l'accesso alla sala e ai pc per motivi di sicurezza e di responsabilità degli utilizzatori.

Identificare un utente per l'accesso a un servizio richiede due fasi: la prima è l'autenticazione, ossia il processo mediante il quale viene verificata l'identità di un utente (ad esempio provo di essere Fred Bloggs mostrando di sapere un'informazione riservata che solo Fred Bloggs conosce, ossia la sua password), e la seconda è l'autorizzazione, ossia l'individuazione dei privilegi dell'utente che è stato "autenticato".⁷

3.1 Dispositivi per l'identificazione

Esistono numerosi dispositivi industriali che consentono l'accesso controllato a edifici o a parti di essi: chipcard, smart card, schede magnetiche, anelli a contatto, lettori di prossimità a onde radio e dispositivi per la lettura dell'impronta dell'indice di una mano.⁸

Dal 1993 in poi sono documentati in letteratura vari progetti di biblioteche e di campus volti ad automatizzare l'accesso a edifici, risorse o servizi mediante tali dispositivi. Oltre al già citato progetto della Chemistry-Mathematics Library di New York, Buffalo, ricordiamo il progetto della Tilburg University Library⁹ che ha consentito l'adozione di un sistema di prestito self-service, con funzioni di identificazione ma anche di accesso e di trasmissione dati, e quello della Twente University che utilizza la carta magnetica in dotazione agli studenti per il prestito, per pagamenti nella università, per accedere alle attrezzature sportive, mensa e altri servizi.¹⁰

Alan Paterson, descrivendo nel 1997 il progetto della Exeter University, che coinvolge anche la biblioteca, evidenzia l'esigenza di garantire l'accesso alla biblioteca, o ad altre risorse fisiche o virtuali del campus universitario, mediante l'adozione di un'unica

campus-wide multipurpose card, which would replace increasing numbers of separate cards issued for an extensive range of functions.¹¹

M. Myhill, descrivendo lo stesso progetto l'anno successivo, evidenzia due importanti aspetti legati alla scelta di un'unica carta:

there was a regular and general feeling that there should be economics of effort and related conveni-

ence to users through the introduction of a single campus card.

Myhill parla di "economics of effort" per quando riguarda la scelta e le implicazioni tecniche e gestionali legate all'uso di un'unica tessera, tra le quali le soluzioni hardware e non ultima l'uso di un unico database per l'identificazione degli utenti. I vantaggi per gli utenti, conseguenti all'uso di una singola carta, sono ovviamente la possibilità di accedere a una gamma di servizi senza doversi dotare di diversi dispositivi ed effettuare più iscrizioni fornendo più volte le stesse informazioni nel medesimo campus.¹² Tra i servizi cui l'utente accede con la stessa tessera vengono ricordati non solo l'accesso alle risorse accademiche, quali la biblioteca e altre, ma anche la palestra e le risorse sportive, l'accesso agli edifici ecc. I colleghi della Università di Exeter esprimono chiaramente l'esigenza di

save us from the heterogeneous, the uncoordinated and the inefficient in the welter of identify, academic resources, sport facilities, building access and vending cards with which we were surrounding ourselves.¹³

Le smart card adottate all'Università di Exeter venivano prodotte da un fornitore commerciale: Mondex International. Un fattore di complessità era rappresentato dal ritardo da parte della ditta nella produzione delle schede per i nuovi studenti (circa 300 all'anno). Tale ritardo rischiava di impedire a questi ultimi di accedere a un'intera gamma di servizi, finché le schede non erano disponibili e ha richiesto soluzioni provvisorie. Il fatto che le schede venissero prodotte da una ditta esterna precludeva la possibilità di creare schede su richiesta, ad esempio nel caso di utenti esterni all'università, per

studenti di corsi avanzati o non presenti nel database.¹⁴ Per costoro è stata mantenuta la precedente modalità di prestito automatizzato che consente la produzione immediata del tesserino di prestito.

Il dispositivo adottato per AHAB è il badge in dotazione al personale docente, tecnico-amministrativo e agli studenti all'Università di Bologna. Esso già da tempo permette di effettuare transazioni, come timbrare il cartellino, stampare certificati e usufruire del prestito nelle biblioteche, per il personale tecnico-amministrativo, e usufruire del prestito automatizzato nelle biblioteche, stampare gli statini per gli esami, stampare certificati, iscriversi ad esami, usufruire di condizioni agevolate riservate a studenti per l'accesso a mostre ecc. Sono state invece utilizzate schede prodotte *ad hoc* dall'ufficio tesserini per "ospiti", ossia per utenti occasionali o per gli studenti Erasmus che vengono dotati dall'ateneo di Bologna di tesserino cartaceo. L'adozione del badge di ateneo, come già osservava Myhill, anche per questi servizi ha il duplice vantaggio di:

- non dotare tutti di un ulteriore documento identificativo, con conseguente risparmio economico, e maggiore soddisfazione degli utenti, non costretti a portare con sé un ulteriore documento;
- poter usufruire di database già esistenti, ossia il database del CESIA¹⁵ che comprende i docenti, il personale non docente e gli studenti.

3.2 Soluzioni per l'autenticazione: "vista" sul database del CESIA

L'autenticazione degli utenti richiede un database utenti. Poiché esiste un database ufficiale d'ateneo, aggiornato con i dati relativi a iscrizioni, cambiamenti di facoltà e altre informazioni necessarie per definire i privilegi degli utenti, è

stato ritenuto opportuno interfacciarsi con esso. In questo modo l'iscrizione degli studenti è diventata automatica e non appesantisce il lavoro della biblioteca.

Il database utenti di AHAB è unico, ma sono diverse le modalità di popolamento degli utenti docenti e studenti.

Per la parte di database dei docenti e del personale strutturato è stato deciso che fosse sufficiente richiedere *una tantum* all'ufficio database di ateneo l'elenco dei docenti afferenti alla Facoltà di chimica industriale e il loro numero di matricola mediante l'invio di un file in formato txt. Questa parte di database infatti è relativamente stabile.

Per il database degli studenti è stato ritenuto che appoggiarsi direttamente al database del CESIA non sarebbe stato ottimale, dato che un collegamento di rete può talvolta essere inefficiente, mentre questo servizio deve essere sempre disponibile. Si è quindi deciso di optare per un database locale, popolato tramite quello del CESIA.¹⁶ Non si è infatti voluto creare un database disallineato rispetto a quello del CESIA. Inoltre il database studenti deve poter seguire le continue variazioni della popolazione studentesca. Per fare questo deve autoaggiornarsi utilizzando le informazioni contenute nel badge dello studente.

Quando lo studente striscia il badge, viene iscritto nel database di AHAB con l'informazione del solo numero di matricola e il tipo di autorizzazione assegnato dal sistema in base al "tipo utente". L'unica informazione non ricavabile dal badge è il nome dello studente: informazione superflua per il funzionamento del sistema (che identifica l'utente col solo numero di matricola), ma utile per alcune operazioni svolte dal gestore. Per questo motivo è stata chiesta una "vista" sul database del CESIA, che con-

sente l'aggiornamento quotidiano dei dati del database locale con il nome e il cognome degli studenti entrati nella sala.

Il database evolve non solo in crescita, ma anche in direzione decrescente. Se il tesserino viene strisciato da uno studente non iscritto da più di due anni viene cancellato dal sistema, se è presente, o non viene abilitato. È stata prevista la tolleranza di un ritardo di due anni nell'iscrizione, per non cancellare persone in ritardo con pagamenti o iscrizione. Ogni volta che lo studente striscia il badge, viene verificato anche l'anno di corso e se necessario aggiornato.

Periodicamente, inoltre, il sistema verifica che tutti gli studenti nel database locale siano iscritti (con la tolleranza di due anni). Coloro che hanno iscrizione precedente vengono eliminati. In questo modo il database non si appesantisce inutilmente.

Per quanto riguarda gli studenti, sono ammessi all'accesso solo gli studenti della facoltà, regolarmente iscritti. I tesserini in dotazione degli studenti contengono le seguenti informazioni utili per regolare l'accesso alla sala:

- numero di matricola;
- anno di corso;
- ultimo anno accademico di iscrizione;
- facoltà di afferenza.

Il software controlla che lo studente sia iscritto nella Facoltà di chimica industriale e che l'iscrizione sia in corso (con una tolleranza di due anni). Se soddisfa tali condizioni, viene ammesso; altrimenti, appare un messaggio che lo invita a recarsi in biblioteca per farsi abilitare. Nel messaggio appare l'orario di apertura. Se, uscendo, lo studente non striscia il badge, viene automaticamente disabilitato dal sistema.

L'uso dei pc richiede lo strisciamento del badge nel lettore, in

modo tale che solo gli studenti autorizzati possano utilizzare le macchine e resti traccia di chi ha utilizzato quali macchine e in che periodi. Questo tipo di controllo è utile anche per motivi di responsabilità sugli accessi effettuati dalle singole macchine.

3.3 Autorizzazione degli utenti

L'autenticazione avviene tenendo conto della tipologia dell'utente:

- i docenti vengono abilitati con “privilegio” di abilitazione totale (nessun vincolo di orario e abilitazione sia alla biblioteca sia alla Sala pc);
- gli studenti vengono abilitati automaticamente al solo accesso alla Sala pc nel solo orario di apertura definito nella tabella “Configurazioni - Orario di apertura della biblioteca”;
- gli studenti iscritti a lezioni che si tengono in Sala pc avranno il “privilegio” di poter entrare durante la lezione (nel caso arrivino a lezione iniziata);
- gli utenti “Ospite” studenti potranno essere abilitati alla sola Sala pc;
- gli utenti “Ospite” in visita, docenti o altri, potranno essere abilitati con abilitazione o totale o limitata alla Sala pc o alla biblioteca.

3.4 Revoca dell'autorizzazione

Durante la fase di analisi dettagliata dei bisogni ci si è resi conto che poteva accadere che i docenti non strisciassero il badge uscendo dalla biblioteca, dato che il maniglione antipanico si apre a spinta. In questo modo non sarebbe rimasta traccia delle uscite, dato necessario per motivi di opportunità di gestione. È stato quindi previsto un lettore di badge anche all'interno della biblioteca in prossimità della porta e uno all'interno della Sala pc, ma anche un allarme sonoro che suoni nel caso l'utente dimen-

tichi di strisciare il badge all'uscita. L'allarme suona anche nel caso in cui la porta venga mantenuta forzatamente aperta mediante un qualunque ostacolo. Se l'utente non striscia l'uscita nonostante l'avviso sonoro, gli viene revocata l'autorizzazione.

Nel caso della Sala pc si è ritenuto che fosse particolarmente importante la presenza di un allarme sonoro nel caso l'utente impedisca alla porta di chiudersi mediante un ostacolo fisico, per motivi di sicurezza e per non invalidare l'utilità del sistema di accesso controllato.

4. Il sistema

Il controllo degli accessi alla biblioteca e alla Sala pc è gestito da un unico server Linux, collegato mediante la seriale a due lettori di badge posizionati all'ingresso e all'uscita della biblioteca e due lettori posizionati all'ingresso e all'uscita della Sala pc.¹⁷ Il riconoscimento dell'utente avviene quando questi striscia il badge nel lettore.¹⁸ In Sala pc l'uso delle macchine è possibile solo mediante strisciamento del badge nel lettore interfacciato tra tastiera e pc. Solo gli utenti che hanno i neces-

sari “privilegi” possono quindi utilizzare le macchine.

4.1 Interfaccia utente finale (display)

Per rendere più semplice l'utilizzo del prodotto per gli utenti è stato previsto un display collegato ai lettori di badge collocati all'ingresso della biblioteca e della Sala pc, che visualizzano messaggi codificati. In questo modo alla mancata apertura della porta corrisponde un messaggio che informa l'utente di andare in biblioteca a registrarsi o che la Sala pc è impegnata per una lezione (tabella 1).

Quando non è in fase di lettura, il lettore visualizza il messaggio: “strisciare il badge nel verso giusto” e riporta la freccia della direzione da utilizzare.

Il docente o ricercatore che desidera accedere alla biblioteca oltre il normale orario di apertura e lo studente che vuole accedere alla Sala pc devono strisciare il badge nel lettore per consentire l'apertura della porta.

Se l'utente è un docente della facoltà e risulta già inserito o se lo studente ha i necessari “privilegi” la porta si sblocca e appare sul display il messaggio: “Buon giorno [nome dell'utente]”.

Dal momento che il database è

Tab. 1 – Motivi di rifiuto e visualizzazione dei relativi messaggi

Motivi di rifiuto	Messaggio visualizzato
Utente non registrato	“Andare in biblioteca a farsi abilitare L-V 8-18)”
Utente temporaneamente disabilitato (utente che non ha strisciato il badge all'uscita, che ha cercato di usare contemporaneamente due pc...)	Causa della disabilitazione e come farsi riabilitare
Sala impegnata per lezioni	“Lezione in corso fino alle xx.xx.” Se l'orario di fine lezione coincide con l'orario di chiusura della Sala pc, e uno studente striscia il badge durante la lezione, appare il messaggio “Sala chiusa”, poiché sarebbe inutile fare tornare lo studente alla fine della lezione, quando la sala non è più utilizzabile.
Sala chiusa	“Sala chiusa”

locale, non esistono problemi di malfunzionamento della rete. Potrà apparire il messaggio “mancata connessione con il server” solo se il server è bloccato.

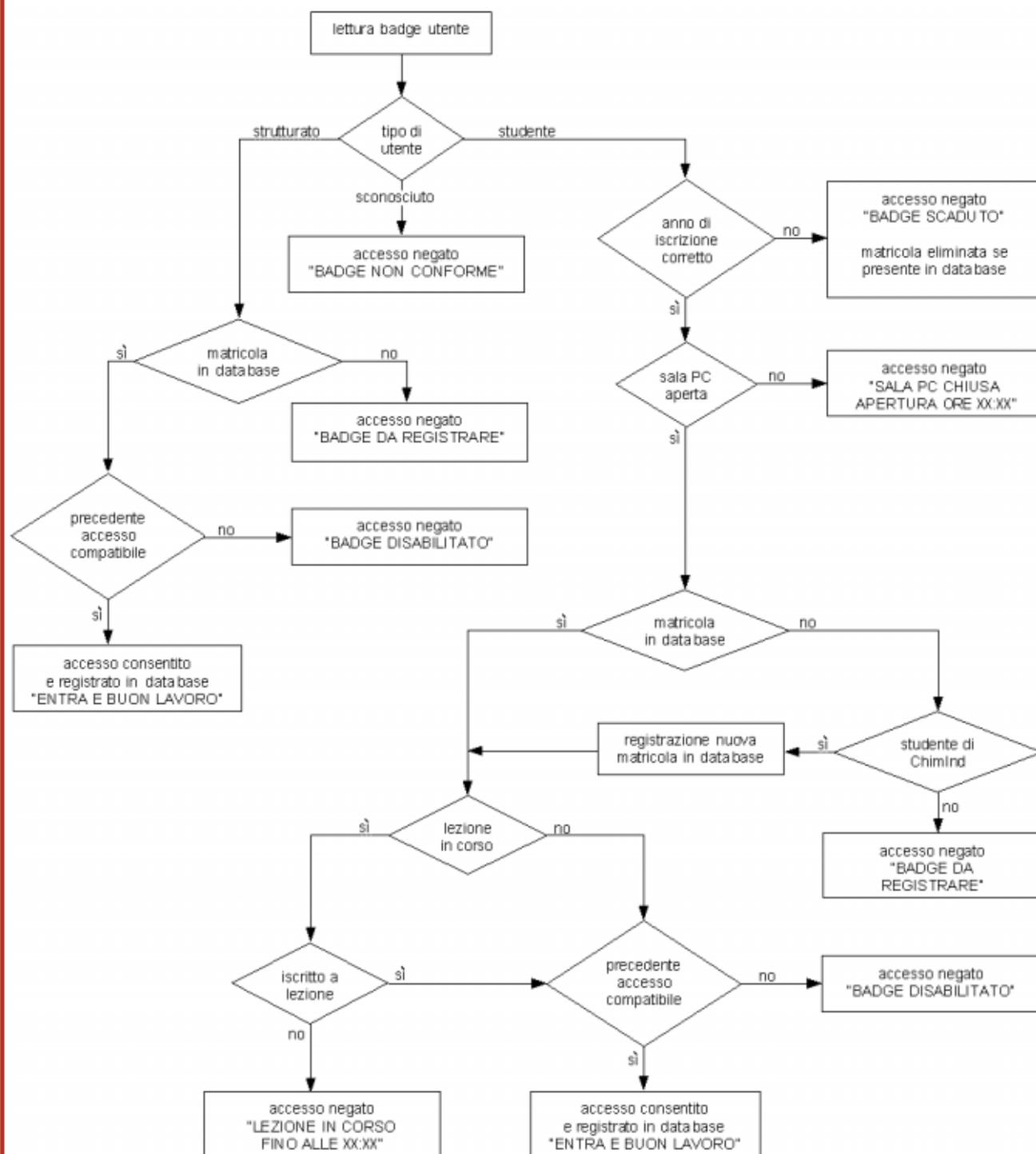
4.2 Interfaccia operatore di biblioteca

Gli operatori di biblioteca gestiscono il sistema tramite un'interfaccia

web. Il sistema consente loro di:

- gestire gli utenti, ossia creare, modificare, abilitare e disabilitare un utente;
- consultare il database degli ac-

Tab. 2 - Accesso controllato alla biblioteca e alla Sala pc



cessi alla biblioteca, alla Sala pc e alle macchine ed elaborare le statistiche sull'uso;

– impostare le configurazioni del sistema: definire o modificare gli orari di apertura e chiusura della biblioteca e della Sala pc, definire orari di lezione nella Sala pc. (Tabella 2)

5. Conclusioni

L'accesso alla biblioteca ha soddisfatto richieste espresse in facoltà, nate sia da bisogni concreti, sia dal confronto con progetti già realizzati nel Nordeuropa e negli Stati Uniti, che hanno riscontro anche in letteratura. Le soluzioni adottate rispettano le ultime direttive europee volte a sfruttare le possibilità offerte dalla tecnologia chipcard, carte magnetiche e altro (Eur 16135 EN). Dal progetto iniziale, che permetteva il solo accesso controllato alla biblioteca, AHAB è cresciuto per adeguarsi ad altri bisogni gestionali e per integrarsi con altri progetti e risorse esistenti in ateneo. La proficua collaborazione del personale del CESIA ha permesso di individuare soluzioni efficienti per il sistema e di evitare al tempo stesso di richiedere all'inizio di ogni anno una copia del database studenti destinata a diventare obsoleta e disallineata con il database centrale in breve tempo. La gestione automatizzata dell'accesso e dell'uso della Sala pc ha permesso di eliminare una serie di procedure manuali che assorbivano tempo al personale della distribuzione, allocato più utilmente.

Note

¹ MAIKEN NAYLOR, *Key cards for chemists*, "Science & Technology Libraries", 14 (1993), 1, p. 29-36.

² Nella CML è stata adottata una chiave elettronica.

³ Cfr. ENNIO MICHELE TARANTOLA, *24 ore su 24*, "Biblioteche oggi", 20 (2003), 3, p. 33-37.

⁴ Il termine "accessi" è da intendersi come accessi, registrazioni nel sistema, quindi sia entrate che uscite.

⁵ JAAP AKKERMANS – ANDREW DAVIES, *Chipcard use in libraries and information webs: recommendations to create intelligent libraries in Europe*, Luxembourg, European Community, 1995, (EUR 16125 EN).

⁶ MILENA BUSCARINI – RUGGERO RUGGERI – STEFANO SELLA – MAURIZIO ZANI, *Studenti, utenti, lettori, cittadini. L'identificazione automatizzata degli utenti del prestito per la crescita dei servizi delle biblioteche*, "Bibliotime", 2 (2002), <<http://www.spbo.unibo.it/bibliotime/num-v-2/zani.htm>>.

⁷ ANDREW COX, *Security in libraries: authentication & authorisation and radio frequency identification*, "Vine", 112 (1999), p. 3-8.

⁸ Sull'uso delle smart card, le diverse applicazioni, anche in campus, e la possibilità di gestire diversi "privilegi" per tipologie di utenti, si veda anche COSTAS LAMBRINOUDAKIS, *Smart card technology for developing a secure info management framework*, "Information Management & Computer Security", 8/4 (2000), p. 173-183.

⁹ HANS GELEIJNSE – CARRIE GROOTAERS, *Developing the library of the future: the Tilburg experience*, Tilburg, University Press, 1994, citato in *Chipcard use in libraries...*, cit., p. 58.

¹⁰ *Chipcard use in libraries...*, cit., p. 58.

¹¹ ALASDAIR PATERSON, *Smart and smarter: Exeter University Library and the implementation of a campus-wide card*, "The New Review of Information Networking", 3 (1997), p. 13. Analogamente Healing parla di esigenza di utilizzare un "single token which can include among its functions proof of identity and act as a library card, access control pass, business machine control and a method of cashless payment" (GEOFFREY HEALING, *Resource management using flexicards*, "Learning Resource Journal", 10 (1994), 2, p. 36). Si vedano anche CHUNG-HUAND YANG, *On the design of campus-wide multi-purpose smartcard systems*, in 33rd Annual 1999 International Carnahan Conference on Security Technology. Proceedings. The Institute of Electrical and Electronics Engineering October 5-7 1999 Madrid, Spain p. 465-468 e il progetto TOLIMAC (Total Library Man-

agement Concept, <<http://tolimac.ulb.ac.be>>) che tuttavia tratta il problema dell'identificazione per l'accesso a risorse remote e relativi pagamenti.

¹² M. MYHILL, *Smartcards in libraries: a brave new world*, "The Electronic Library", 16 (1998), 1, p. 19.

¹³ ALASDAIR PATERSON, *Smart and smarter...*, cit., p. 13.

¹⁴ L'inclusione di tali gruppi di utenti sarebbe stata infatti di "disproportionate complexity", *Ibidem*, p. 16.

¹⁵ CESIA è l'acronimo di Centro di sviluppo e gestione dei servizi informatici dell'ateneo di Bologna.

¹⁶ La vista sul CESIA è stata possibile grazie alla fattiva e cortese collaborazione dei colleghi del CESIA e in particolare di Zucchini, Taccone, Spettoli e Giusti.

¹⁷ Il sistema è stato sviluppato da Giuseppe Tondi, cui è stato affidato un incarico di collaborazione professionale. Desideriamo ringraziarlo per l'attenzione con cui ha individuato le soluzioni più efficaci per adeguarsi ai bisogni della struttura e integrarsi con le soluzioni adottate in ateneo.

¹⁸ Per quanto riguarda l'hardware del sistema erano possibili due soluzioni diverse: un prodotto industriale o un circuito stampato commissionato con specifiche tecniche *ad hoc*. Sebbene il costo iniziale di questa seconda soluzione sia più alto, esso deve essere suddiviso per il numero delle schede presenti nell'intero sistema. Lo stampato commissionato contiene la ripetizione delle singole schede necessarie per programmare i lettori di badge. Il prodotto industriale avrebbe richiesto l'acquisto di 15 schede, per il prodotto *custom* è stata sufficiente la commissione di un unico circuito che è stato suddiviso in 15 schede. Da un punto di vista tecnico questa soluzione è stata preferita per la maggiore flessibilità. Lo stesso dispositivo è stato utilizzato per le due porte (della biblioteca e della Sala pc) e per l'uso controllato dei pc. Essendo il funzionamento del dispositivo delle due porte di sicurezza diverso, è stato più conveniente disporre di una tesserina programmabile localmente. La scelta di una scheda programmabile ne ha consentito l'uso anche per l'abilitazione degli utenti all'uso dei pc. La scheda riconosce tramite un lettore di badge il numero di matricola degli studenti e attiva o meno la tastiera delle macchine.