



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

ANDREA GRILLO

E-VOTING: Un caso di studio basato su MAMP

TESI DI LAUREA

Relatore:

Chiar.mo Prof. Ing. Michele Malgeri

Correlatori:

Dott. Paolo Finocchiaro

ANNO ACCADEMICO 2010-2011

Dedico questa tesi di laurea a mio Padre...
...sono sicuro che sarebbe fiero di me.

Andrea Grillo

SOMMARIO

Introduzione	3
Capitolo 1: Democrazia, tecnologia ed innovazione	
1.1 - Il diritto di voto	5
1.2 - Il voto elettronico	5
1.3 - Cenni storici	6
1.4 - Il sistema elettorale	6
1.5 - Voto elettronico on-line e off-line	10
1.6 - Identificazione informatica dell'elettore	11
1.7 - Perché scegliere il voto elettronico ?	13
1.8 - I rischi possibili	14
1.9 - Le sperimentazioni nel mondo	21
1.10 - Le votazioni in ambito privato	24
Capitolo 2: Analisi del sistema di voto dell'INFN-LNS	
2.1 - L'INFN e la sua struttura organizzativa	26
2.2 - Analisi di software per il voto online	27
2.3 - Analisi preliminare del problema	31
Capitolo 3: Progetto "LNS VOTING SYSTEM"	
3.1 - Raccolta delle specifiche della realtà d'interesse	33
3.2 - Sezione Voto	33
3.3 - Sezione Amministrazione	34
3.4 - Progettazione concettuale della base di dati e relativo modello E-R	37
3.5 - Struttura delle tabelle	39
3.6 - Pannello di amministrazione: Gestione Votazioni	42
3.7 - Sezione Voto	53
3.8 - Procedura di Installazione e Disinstallazione semplificata	55
Capitolo 4: La sicurezza nelle applicazioni web based	
4.1 - La Fondazione OWASP e la "OWASP TOP 10"	58
4.2 - Rischi correlati alla sicurezza delle applicazioni	58
4.3 - Classifica dei rischi di sicurezza applicativa secondo OWASP	59
Capitolo 5: Test dell'applicazione LNS VOTING SYSTEM	
5.1 - Analisi dei rischi del sistema LNS-VS	64
5.2 - Test del software: Elezione di una commissione	69
Conclusioni	70
Ringraziamenti	72
Bibliografia	73
Appendice A: Manuale d'uso "LNS VOTING SYSTEM"	75

INTRODUZIONE

La problematica del voto elettronico si inserisce, costituendone una delle applicazioni, nella tematica del governo elettronico (*e-government*) che da noi ha trovato sinora una sistemazione legislativa nel Codice dell'amministrazione digitale¹. Dal sistema del codice emerge *"un vero e proprio diritto di partecipazione democratica elettronica: i cittadini sono chiamati a partecipare al processo democratico e ad esercitare i propri diritti politici usufruendo delle possibilità offerte dalle nuove tecnologie"*. Nonostante le nuove tecnologie stanno prendendo sempre più piede resta sempre aperto il problema del *digital divide* cioè la differente situazione delle fasce della nostra popolazione (anziani, giovani, cittadini e gente di campagna, cittadini delle zone industrializzate e non, e così via) circa il processo di alfabetizzazione elettronica. Fra i diritti di partecipazione dei cittadini alle attività pubbliche emerge in primo luogo il diritto all'esercizio del voto in tutte le sue manifestazioni. E qui si pone appunto, il problema dell'applicazione delle tecnologie elettroniche all'esercizio di questo diritto fondamentale; da noi ancora disciplinato secondo modalità tradizionali, attraverso procedure ed adempimenti interamente cartacei che, peraltro, non assicurano affatto certezza ed affidabilità dei risultati e sicurezza circa la possibilità di manipolazioni e di brogli. Con il termine *"Voto Elettronico"* si indicano le varie fasi del processo elettorale: fase preliminare (gestione ed identificazione dell'elettore e della sua legittimazione al voto), fase centrale (espressione del voto) e fase finale (scrutinio, conteggio ed elaborazione dei risultati). Ciascuna di queste fasi presenta una problematica particolare passando da aspetti di carattere fondamentalmente tecnico ad aspetti che viceversa coinvolgono principi costituzionali e giuridici molto delicati. Se da una parte il voto elettronico porta notevoli vantaggi dall'altra bisogna stare attenti ai rischi che si corrono. I problemi si pongono sul versante tecnico, relativamente al funzionamento stesso del sistema elettronico nonché alla possibilità di alterazioni del software usato. Questi aspetti, molto complessi, dovranno essere affrontati con molta cautela nel caso in cui il sistema di e-voting diventasse operativo. Tuttavia il voto elettronico è già stato adottato in ambito privato (in misura più o meno intensa) dove i problemi relativi alla *sicurezza* e al *digital divide* possono essere trattati in maniera meno restrittiva.

Un caso di studio particolare sulla tematica del voto elettronico privato viene affrontato per

¹ Decreto legislativo 7 Marzo 2005, n.82 "Codice dell'amministrazione digitale", pubblicato in G.U. n. 112 del 16 Maggio 2005 e successivamente modificato dal decreto legislativo del 4 Aprile 2006, n.159 recante "Disposizioni integrative e correttive al codice dell'amministrazione digitale", pubblicato in G.U. n. 99 del 29 Aprile 2006.

l'elezioni delle commissioni presso i *Laboratori Nazionali del Sud*, istituto di ricerca facente parte dell'INFN – Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Ogni sede dell'INFN, oltre ad avere un proprio staff interno, opera in collaborazione con altri istituti di ricerca, atenei ed il mondo dell'industria con sedi dislocate in tutto il mondo. Ogni comitato (o commissione) ha un'organizzazione di tipo gerarchico ed i membri che ne fanno parte vengono eletti all'interno della comunità dell'INFN. Nel passato queste elezioni venivano svolte durante i meeting aziendali (per alzata di mano) oppure via email. E' facile capire che queste due tipologie di voto non garantiscono la privacy e riescono a coinvolgere una percentuale minima di elettori. Vedremo che l'utilizzo di un sistema di *web voting* porta notevoli vantaggi sia temporali che organizzativi. Infatti, con l'introduzione del voto elettronico, siamo riusciti a garantire la privacy dell'elettore e ad incrementare il numero dei votanti del 60% già dal primo utilizzo. Inoltre, sono stati fatti anche dei test sulla sicurezza, che ci hanno permesso di tracciare le linee guida per la revisione del codice e gli sviluppi futuri. Si vedrà infatti che, spesso, i maggiori rischi di sicurezza nascono per problematiche banali e facilmente risolvibili.

Nel primo capitolo viene trattato in generale il problema del voto e la sua eventuale *informatizzazione*, analizzando i rischi ed i vantaggi che l'introduzione di un sistema di *e-voting* comporta. Il secondo capitolo tratta il problema del voto elettronico all'interno dei *Laboratori Nazionali del Sud*. Vengono analizzati vari software di *web voting* (con licenza free, OpenSource e commerciale) per capire cosa esiste già sul mercato e prendere spunti su come realizzare il sistema di *web voting* per i *Ins*. Il terzo capitolo parla del progetto *LNS Voting System* e della sua realizzazione, trattando principalmente gli aspetti tecnici ed implementativi. Il quarto capitolo studia invece la *sicurezza delle applicazioni web*. Si va ad analizzare quali sono i maggiori rischi a cui una applicazione web può andare in contro. Questo studio risulta complementare a quello fatto nel primo capitolo perché è del tutto generale a prescindere dal tipo di applicazione su cui viene effettuato. Infine, il quinto capitolo parla dei test svolti su *LNS Voting System*. Vengono eseguiti due test diversi: uno sulla sicurezza che ci serve per analizzare il software e capire quali sono gli sviluppi futuri dell'applicazione, l'altro viene eseguito su una elezione *reale* di una commissione che coinvolgeva membri sparsi per il mondo.

CAPITOLO 1 - DEMOCRAZIA, TECNOLOGIA ED INNOVAZIONE

1.1 – Il diritto di voto

L'esercizio del diritto di voto è senz'altro la manifestazione più alta della vita democratica di un individuo all'interno di una comunità, sia essa di carattere pubblico che privato. Attraverso il voto si possono prendere decisioni importanti come, ad esempio, eleggere i rappresentanti chiamati ad amministrare e a guidare la comunità stessa. Il diritto di voto quindi, vista la sua fondamentale importanza, è previsto e garantito direttamente dalla Costituzione² che lo definisce "*personale ed uguale, libero e segreto*". Le elezioni sono il cuore della democrazia in quanto rendono effettivo l'esercizio della sovranità popolare attraverso il voto libero dei cittadini.

Il concetto di elezione può essere esteso a qualsiasi realtà in cui ci sia la necessità di esprimere il proprio parere riguardo le tematiche più svariate. Un esempio potrebbe essere la selezione dei membri di una commissione per l'analisi dei bilanci aziendali oppure l'elezione dei membri di una commissione di rappresentanza ad un meeting.

1.2 – Il voto elettronico

Le nuove tecnologie e la loro diffusa applicazione possono essere un utile ed efficace strumento per facilitare l'esercizio di voto senza però alterare quanto sancito dall'Art. 48 comma 2 della Costituzione ("*personale ed uguale, libero e segreto*").

Il concetto di *voto elettronico* vuole indicare il processo ed il risultato dell'applicazione alle operazioni elettorali delle nuove tecnologie informatiche. Il grado di applicazione delle tecnologie può essere diverso e può inoltre inserirsi in fasi differenti del procedimento elettorale, interessando, in tutto o in parte, la predisposizione delle liste degli elettori, l'identificazione dei votanti, l'espressione del voto e lo scrutinio, o tutte queste nel loro complesso, o solo alcune. Questo concetto è molto importante perché non si deve pensare al voto elettronico come ad un qualcosa di de materializzato o senza documenti cartacei; basti pensare, ad esempio, al solo conteggio automatizzato delle schede elettorali che viene effettuato mediante un lettore di codice a barre collegato ad un *computer*.

Ecco che allora si capisce da subito come il concetto di voto elettronico possa avere

² Art. 48 comma 2 della "Costituzione Italiana"

molteplici sfaccettature e diversi campi d'interesse.

1.3 – Cenni storici

La prima macchina per votare fece la sua comparsa assai prima dell'avvento dell'informatica e dei computer: un congegno automatico che permetteva di registrare il voto su scheda cartacea fu utilizzato nel 1856 nello stato di Vittoria in Australia ed importato poi nel 1889 negli USA. Anche Thomas Edison brevettò una rudimentale macchina per votare (1869)³.

In Italia, il primo ad interessarsi a questi apparecchi fu Gino Trespoli, che già alla fine dell'800 indicava la *“macchina per votare”* come uno strumento *“efficace per impedire brogli e corruzioni elettorali e per eliminare irregolarità nel procedimento di voto”*⁴. Il passo dai prototipi alle applicazioni su larga scala si compì a partire dagli anni '60 del secolo scorso, quando in diversi Stati americani vennero utilizzati per alcune consultazioni dei sistemi meccanizzati di votazione a schede perforate. Dal 2000 al 2008 in Italia vennero fatte delle prove di voto elettronico esteso alle pubbliche amministrazioni⁵:

- Anno 2000, elezioni comunali San Benedetto del Tronto (AP).
- Anno 2006, sperimentazione fatta presso il Comune di Cremona⁶.
- Dal 2006 al 2008, avvio del progetto *“ProVotE”* da parte della Provincia Autonoma di Trento.

1.4 – Il sistema elettorale

Innanzitutto è opportuno rilevare come le nuove tecnologie possano inserirsi nelle diverse fasi di cui si compone nel suo complesso il procedimento elettorale⁷,

1. Informatizzazione della fase preliminare al voto

Tale fase comprende sia l'elaborazione, gestione ed aggiornamento delle liste elettorali,

³ M. Bellis, *The History of Voting Machines*, 1998

⁴ Sulla storia del voto elettronico, V. Tedesco, *E-Government e voto elettronico. Le applicazioni in Europa e nel mondo. Come la e-democracy sta cambiando il modo di vivere della società*, Università di Pisa, tesi per il master in scienze della legislazione, a.a. 2001/2002, pag. 8.

⁵ http://it.wikipedia.org/wiki/Votazione_elettronica

⁶ Per info, <http://www.comune.cremona.it/Article1526.phtml>

⁷ Sul sistema elettorale A. Sarrais, *Democrazie e tecnologie: il voto elettronico*, pag. 21-25, Esculapio Editore, Settembre 2008

così come la procedura di identificazione dell'elettore che per esercitare il diritto di voto deve dimostrare la sua identità e la sua legittimazione al voto.

2. Informatizzazione dell'espressione del voto

Si intendono le procedure con le quali l'elettore esprime la sua scelta. La si può definire come "l'atto equivalente" all'apposizione della croce tradizionale sulla scheda cartacea.

3. Informatizzazione dello scrutinio

Tale fase rappresenta il momento del conteggio dei voti, effettuato una volta che la votazione è terminata, per contabilizzare il risultato della competizione elettorale.

FASI DEL PROCEDIMENTO ELETTORALE CHE E' POSSIBILE INFORMATIZZARE
FASE PRELIMINARE Gestione delle liste elettorali, identificazione dell'elettore e verifica della sua legittimazione al voto
ESPRESSIONE DEL VOTO Manifestazione della scelta elettorale
SCRUTINIO Conteggio dei voti al fine di determinare i risultati dell'elezione

Tab. 1 – Fasi del procedimento elettorale.

Ciascuna delle fasi sopra menzionate anche se fa parte della procedura elettorale ne costituisce un'articolazione autonoma. Ovviamente tutte le fasi sono necessarie per il corretto svolgimento della procedura di votazione ma, riguardo la possibilità di informatizzazione del procedimento elettorale, ogni fase rappresenta un segmento a sé stante.

E' possibile infatti una gestione informatizzata delle liste elettorali ed un sistema elettronico di identificazione dell'elettore (*fase preliminare*), un sistema elettronico che consenta all'elettore di esprimere il proprio voto attraverso un computer (*fase di voto*) e una gestione elettronica della fase di conteggio dei voti a votazione concluso (*scrutinio elettronico*). Le combinazioni possibili di applicazioni delle nuove tecnologie ai diversi segmenti della procedura elettorale segnano già una prima distinzione tra differenti concetti di voto elettronico, che potrebbe essere appunto "elettronico" in tutte le fasi o solo in alcune di esse, in varia combinazione.

Si pensi ad una identificazione tradizionale dell'elettore attraverso l'esibizione di un documento cartaceo. L'espressione della preferenza viene fatta all'interno del seggio elettorale tramite un computer che raccoglie tutti i dati che verranno successivamente stampati e scrutinati in maniera tradizionale. In questo caso si è scelto di informatizzare solo la *fase di voto*.

Un'altra soluzione potrebbe essere quella di informatizzare la fase di *scrutinio* effettuando un un conteggio informatizzato dei voti, a prescindere dal fatto che essi siano stati espressi in modalità informatica o meno: a questo proposito si possono citare i sistemi di lettura ottica delle schede cartacee tramite codici a barre o annerimento di apposite caselle, o le macchine che contano automaticamente i voti espressi attraverso perforazioni o incisioni fatte sulle schede dall'elettore e non necessariamente da una macchina.

In senso ampio quindi, ogni procedimento elettorale in cui incide, nel complesso o in una o più fasi, un'applicazione meccanizzata o informatica può essere definito *voto elettronico*. In senso più proprio tuttavia l'espressione viene utilizzata per indicare una procedura informatizzata che investe direttamente le modalità di voto, quindi l'espressione dell'elettore, attraverso l'utilizzo di un computer.

Un'ulteriore specificazione del concetto di voto elettronico è possibile sulla base del luogo fisico dove viene svolta l'elezione. A seconda del luogo in cui si esprime, il voto elettronico può essere effettuato con modalità molto diverse e la sua accezione concettuale può conseguentemente mutare.

1. *Voto in un chiosco all'interno del seggio elettorale abituale dell'elettore*

L'elettore va a votare all'interno di un *chiosco di voto* (*kiosk voting*) che sostituisce la tradizionale cabina elettorale: in luogo di apporre un segno con la matita su una scheda di carta, manifesta la sua volontà attraverso l'uso di un computer appositamente programmato. Il chiosco elettorale è comunque collocato all'interno del tradizionale seggio elettorale, individuato e prestabilito secondo determinati criteri. Le votazioni si svolgono presso strutture allestite ad hoc dove l'elettore si reca fisicamente per esprimere la propria preferenza. Ogni elettore può votare solo nella struttura di appartenenza, previo riconoscimento della propria identità. Questo sistema prende il nome di *poll site voting*.

2. *Voto in un chiosco all'interno di un qualsiasi seggio elettorale*

E' anche questo un sistema di tipo *poll site voting* ma con la differenza che l'elettore può votare in una qualsiasi struttura allestita per l'elezione. A differenza del sistema precedente si rende necessario l'uso di una rete informatica per accertare l'identità e la legittimazione al voto dell'elettore.

3. *Voto in un chiosco al di fuori di un seggio elettorale*

L'elettore vota su una macchina precisamente localizzata, ma al di fuori di un seggio elettorale. Si può immaginare ad esempio il voto in un chiosco all'interno di un centro commerciale, di una stazione o di un aeroporto oppure all'interno di un ufficio postale o bancario. I computer da cui votare sono comunque installati in luoghi pubblici dove funzionari e tecnici appositi presiedono al controllo ed al monitoraggio dello svolgimento delle operazioni di voto garantendone la regolarità. Questa modalità si pone a cavallo il *poll site voting* ed il *remote voting* che verrà esposto al punto 4.

4. *Voto a distanza senza spostamento per l'elettore*

Questo sistema prende il nome di *remote voting*. La votazione avviene in spazi privati e, potenzialmente, da qualsiasi luogo in cui sia possibile collegarsi alla rete di comunicazione utilizzata per raccogliere i voti. L'elettore può votare da casa sua, dal posto

di lavoro o da qualsiasi altro luogo anche al di fuori del territorio nazionale. Un sistema già collaudato da diversi paesi, soprattutto per coinvolgere la *comunità distribuita nel mondo* (come esempio si pensi agli italiani residenti all'estero), è quello del *voto per corrispondenza* che, ovviamente, prescinde dall'uso di tecnologia informatiche ma fornisce una chiara idea di voto a distanza.

Con la telematica ed il conseguente sviluppo e diffusione della rete *internet* si è reso possibile, attraverso un computer ed un modem, il collegamento da qualsiasi parte della terra alla rete telematica mondiale. Grazie a questo è nato il concetto di *internet voting* (chiamato anche *i-voting* o *voto on-line*), una particolare tipologia di voto elettronico (*e-voting*) che consiste nell'esprimere la propria preferenza attraverso il proprio computer connesso in rete. Con il voto tramite internet gli elettori votano on-line, generalmente tramite un'*interfaccia web*. Chi vuole votare si collega tramite internet all'indirizzo web creato ad hoc per l'elezione usando un normale *browser*, si autentica e gli viene presentata a video la *scheda elettorale elettronica* che l'elettore compila ed invia al server centrale. Da qualche tempo la tecnologia ha reso possibile effettuare votazioni tramite il sistema SMS (*short message service*) utilizzando un telefono cellulare oppure tramite il telecomando di un televisore (o di un decoder) interattivo sfruttando il sistema del digitale terrestre.

1.5 – Voto elettronico on-line e off-line

Altra grande differenza tra le diverse modalità attraverso le quali è possibile il voto elettronico è quella tra i sistemi di votazione *on-line* ed i sistemi *off-line*.

1. Sistemi di votazione on-line

I computer usati per l'espressione del voto sono tra loro collegati in una rete informatica (aperta o chiusa) articolata in una serie di elaboratori che fungono da *client* che si rapportano ad altre postazioni elettroniche che fungono da *server*.

2. Sistemi di votazione off-line

Le macchine per votare non sono collegate fra di loro. Ognuna di esse opera

autonomamente e indipendentemente dalle altre, senza la possibilità di scambiare dati se non attraverso un intervento esterno.

L'esempio più evidente di voto online è l'*i-voting*, il voto espresso dall'elettore attraverso un computer client che tramite la rete internet viene trasmesso ad un computer server centrale che provvede alla raccolta dei dati provenienti da tutti i vari elaboratori connessi tra loro.

1.6 – Identificazione informatica dell'elettore

Come già sottolineato, l'informatizzazione della procedure elettorale può riguardare anche le fasi precedenti e preparatorie rispetto al momento dell'espressione del voto da parte dell'elettore. In particolare, può essere informatizzata la gestione e l'aggiornamento delle liste elettorali (necessarie per verificare chi realmente ha diritto al voto), come la procedura per il riconoscimento e l'identificazione dell'elettore. Lo stato attuale delle conoscenze informatiche e tecnologiche offre una serie di sistemi per consentire una identificazione informatizzata⁸.

1. Password, codice PIN, link personalizzati

E' il sistema di identificazione meno sofisticato e consiste nel fornire all'elettore una chiave di accesso alfanumerica, di un codice riservato o di un link criptato monouso che permetto all'elettore di identificarsi al momento della richiesta di voto. Il sistema, se riconosce l'utente, lo abilita al voto registrando successivamente la sua preferenza. Questo tipo di *riconoscimento dell'identità* è spesso utilizzato nell'internet voting o in altri sistemi di voto a distanza in cui l'elettore si collega al sito web delle elezioni. Offre l'inconveniente di non assicurare in modo certo la corrispondenza fra chi esprime in concreto il voto e chi è abilitato a farlo, in quanto l'elettore potrebbe perdere o cedere il suo codice personale a terzi che potrebbero usarlo per esprimere fraudolentemente il voto al suo posto.

⁸ Vedi *Raccomandazioni per l'attuazione del programma dell'Unione sull'e-government*, a cura dell'ASTRID (Associazione per gli studi e le ricerche sulla riforma delle istituzioni democratiche e sull'innovazione nelle amministrazioni pubbliche), pag. 17-18, Roma Luglio 2006

2. Smart-card o altri supporti digitali

Su una tessera magnetica (o su qualsiasi supporto digitale) vengono memorizzati tutti i dati relativi all'elettore ed al suo diritto al voto. Tramite un apposito lettore vengono rilevati i dati, confrontati con quelli presenti nella banca dati e, se presenti, viene abilitata la procedura di voto. Questi sistemi offrono una garanzia maggiore se usati in presenza di persona addetto al riconoscimento degli elettori ma, quando si vota da postazioni remote o non controllate i rischi sono gli stessi di quelli analizzati al punto precedente..

3. Chiavi biometriche

Il sistema effettua il riconoscimento dell'elettore e lo abilita al voto in seguito al riscontro di una caratteristica fisica unica della persona. Solitamente il metodo più usato è quello del confronto delle impronte digitali, ma esistono sistemi che riscontrano anche altre caratteristiche, ad esempio la configurazione dell'iride. Un apposito lettore elettronico al momento della registrazione dell'elettore accerta la caratteristica fisica assunta come parametro di riferimento: verificata la corrispondenza tra il dato della persona presente nella banca dati e quello rilevato dal lettore viene abilitata la procedura di voto. I diversi mezzi e i differenti principi di identificazione possono anche essere combinati tra loro per aumentare la complessità del sistema e garantire una sicurezza maggiore.

Per l'accesso ad un sistema informatizzato per l'esercizio del diritto di voto, così come per quello ai servizi, anche via internet, forniti dall'amministrazione digitale sono necessarie credenziali di accesso. Tali credenziali sono costituite dalle informazioni fornite dall'utente al sistema per asserire una specifica identità elettronica, in base alla quale ottenere l'autorizzazione per l'accesso al servizio. In particolare, se chi offre il servizio di voto è una Pubblica Amministrazione (P.A.) esiste un riferimento normativo ben preciso che tutela il fruitore del servizio e che stabilisce le linee guida per l'attuazione del sistema di riconoscimento dell'elettore⁹.

⁹ Art. 46 Codice della P.A. digitale

1.7 – Perché scegliere il voto elettronico ?

Fin dalla sperimentazione delle prime macchine per votare, il voto elettronico e l'applicazione delle tecnologie al procedimento elettorale sono stati considerati da molti come un efficace strumento per contrastare fenomeni di errori e di possibili brogli in fase di scrutinio, oltre che un mezzo per avere risultati certi ed inequivocabili relativi all'esito delle consultazioni in termini assai rapidi, soprattutto se confrontati con le lunghe attese dello spoglio cartaceo.

Considerando il voto elettronico inteso in senso stretto come manifestazione della propria volontà attraverso l'uso di apparecchiature informatizzate, presuppone l'assenza della scheda elettorale cartacea e di conseguenza rende impossibili segni fisici individuali che possono far risalire all'identità dell'elettore. Con il voto elettronico il dato diventa immateriale e non è possibile per nessuno rendere riconoscibile la propria scelta. Inoltre, per definizione e sua natura, la procedura informatica ed elettronica non sbaglia e non fa sbagliare rendendo quindi impossibile avere una scheda elettorale (elettronica) con voto nullo. L'espressione del voto secondo le procedure tradizionali infatti, sebbene sia percepito come un atto semplice e automatico che non lascia spazio ad errori, determina puntualmente ad ogni tornata elettorale una serie di voti espressi in maniera errata che vengono annullati o sono oggetto di contenzioso o di interpretazione diversa da quella che era l'effettiva volontà dell'elettore. E' evidente che l'annullamento di una scheda elettorale compilata in maniera errata non rispecchia la volontà dell'elettore che si era recato a votare ma solo un "incidente di percorso".

Simili inconvenienti vengono del tutto eliminati dalle procedure di voto elettronico perché il sistema informatico assiste passo passo l'elettore guidandolo ed avvisando in caso di errata compilazione della scheda elettorale; di fatto non è possibile compiere errori. I software di e-voting consentono all'elettore di manifestare la propria intenzione in due sole maniere, vale a dire esprimere validamente il proprio voto o, eventualmente, scegliere di lasciare la scheda in bianco. A tal riguardo esistono due filosofie distinte¹⁰; da un lato troviamo chi sostiene che il voto elettronico non deve generare voti nulli e quindi non permette di effettuare una votazione con scheda bianca, dall'altro lato invece troviamo chi considera la scheda bianca come *adesione inefficace alla consultazione*. Se è vero che il

¹⁰ Uno dei tanti dibattiti del voto elettronico riguarda l'opportunità o meno di registrare un voto non attribuito a nessun candidato, come nel caso di votazione tradizionale. E. Bettinelli fa presente che come nelle democrazie mature bisogna dare l'opportunità all'elettore di astenersi, di dare il proprio voto o di consegnare scheda nulla. La "scheda bianca" di fatto rimane un argomento molto discusso.

voto elettronico cancella in radice la possibilità di voto nullo, dal momento che il sistema può condurre l'elettore solo ad una valida espressione di voto, si discute se tra le scelte valide rientri la scheda bianca oppure no. Alcuni studiosi ritengono che la scheda bianca sia una *garanzia di libertà*¹¹ e che bisogna prevedere anche questa opportunità nei sistemi di e-voting.

Altro aspetto da considerare è il miglioramento dello scrutinio e l'impossibilità di brogli manuali. Il procedimento di voto informatizzato permette un rapido e preciso calcolo dei risultati elettorali, operando in maniera automatizzata ed assolutamente esatta le operazione di somma ed aggregazione dei singoli dati parziali per giungere al dato finale. La non necessità dell'intervento dell'uomo in sedi di scrutinio fornisce, anche se in maniera indiretta, una garanzia che impedisce di operare eventualmente brogli in questa fase tramite la manipolazione illecita di dati.

L'informatizzazione del procedimento elettorale, se esteso anche alle fasi preliminari, potrebbe inoltre comportare ulteriori semplificazioni nella gestione delle liste elettorali riducendo notevolmente i tempi di aggiornamento della stessa.

1.8 – I rischi possibili

I problemi di sicurezza dei sistemi informatici

La volontà del voto dell'elettore trasformata in un dato digitale attraverso i differenti sistemi di votazione elettronica che la registrano e la contabilizzano, come qualsiasi tipo di file registrato su un computer, può diventare oggetto di attacchi informatici, tentativi di manomissione e indebita ingerenza da parte di soggetti non autorizzati, particolarmente quando si tratta di sistemi collegati in rete o costruiti attraverso un sistema centralizzato di trasmissione e ricezione dei dati.

Nel caso di terminali isolati presenti nei chioschi per votare il rischio è limitato al pericolo di malfunzionamento e alterazione dei programmi informatici installati nella singola macchina ed eventualmente dai dati da essa elaborati. Il rischio maggiore si ha quando durante le fasi di votazione i dati vengono trasferiti ad un server di raccolta dati centralizzato. In questo caso un guasto o una manomissione del sistema di trasmissione (o

¹¹ E. Bettinelli, cit. “[...]i comportamenti riguardo alle votazioni possono essere di tre tipi: 1) astensione dal voto, 2) adesione efficace alla consultazione, 3) adesione inefficace alla consultazione”, Bettinelli ritiene che votare senza esprimere una preferenza (scheda bianca o nulla) è una “*garanzia di libertà*” per l'elettore.

del server centrale) manderebbe il tilt l'intera struttura o altererebbe completamente l'esito della consultazione elettorale. Inoltre, presupponendo un collegamento tra i client periferici ed il server centrale, sarebbe possibile inserirsi fraudolentemente in una qualsiasi postazione remota per arrivare a manomettere o alterare la totalità dei dati a livello centrale. Gli attacchi sarebbero addirittura possibili da ogni punto del pianeta se la rete utilizzata per la trasmissione dei dati fosse quella internet.

Un altro aspetto da andare a considerare è che le macchine sono soggette a guasti e malfunzionamenti; tuttavia un guasto di tipo hardware difficilmente va ad intaccare la correttezza dei dati ma crea solamente dei disagi dovuti all'impossibilità di usare quel terminale.

Molto più insidiose, invece, sono le manomissioni ai software. Si pensi, ad esempio, ad un elettore che, a causa di una manomissione software, possa ripetere il suo voto all'infinito, questo sicuramente comporterebbe una significativa alterazione dei dati acquisiti dal sistema che, apparentemente, risulterebbero regolari. Altro problema potrebbe essere quello del *furto dell'identità digitale (spoofing¹²)* che può portare all'esercizio del diritto di voto sostituendosi ad un'altra persona all'insaputa del titolare legittimo. Solitamente lo *spoofing* viene realizzato in due modi diversi:

1. l'*address spoofing* quando qualcuno si spaccia per qualcun altro compiendo azioni a sua insaputa tramite l'utilizzo dei dati identificativi (*username, password, codice pin, ecc.*) del soggetto truffato.
2. il *web spoofing* che si realizza con la sostituzione di un sito web pirata in tutto identico all'originale, in cui l'utente viene invitato a riempire i campi riservati con i suoi dati personali, che quindi vengono intercettati e rubati. Solitamente questa tecnica viene usata per rubare codici di accesso a conti correnti o a carte di credito ma potrebbe essere particolarmente insidiosa anche nel caso di *home-voting*.

Un ulteriore problema di carattere tecnico potrebbe essere la saturazione dei canali di trasmissione (con conseguente blocco) a causa di un invio massivo e contemporaneo di flussi ingenti di dati da parte dei client periferici al server centrale causando fenomeni di

¹² Lo *spoofing* è un tipo di attacco informatico dove viene impiegata in qualche maniera la falsificazione dell'identità (spoof). Lo spoofing può avvenire in qualunque livello della pila ISO/OSI e oltre: può riguardare anche la falsificazione delle informazioni applicative. Per approfondimenti: <http://it.wikipedia.org/wiki/Spoofing> e http://en.wikipedia.org/wiki/IP_address_spoofing

*denial of service*¹³ e di *flooding*¹⁴.

Riassumendo quindi, i server ed i client sono minacciati soprattutto da possibili manomissioni del software e da virus di vario genere, mentre le vie di trasmissione sono insidiate da fenomeni di spoofing e di denial of service con lo scopo di bloccare la ricezione dei dati da parte del server dovuto ad un sovraccarico. Gli apparecchi degli utilizzatori finali possono essere manipolati attraverso l'inserimento di *malicious code* in modo che i contenuti dello schermo, le immissioni da tastiera o la comunicazione con le altre apparecchiature interconnesse possono essere captati ed intercettati da persone non autorizzate per scopi illeciti. Tutti questi attacchi, quando si utilizza la rete internet, possono essere lanciati da qualsiasi parte del pianeta.

In definitiva, un computer può sempre presentare dei rischi ed in particolare quello in assoluto più grave è costituito dalla possibilità di dare dei risultati che non riflettano la realtà del voto.

Le minacce per la segretezza del voto in relazione al sistema informatico e all'home-voting

L'utilizzo di un sistema di voto elettronico potrebbe, in teoria, permettere di legare l'espressione del voto all'identità dell'elettore. All'interno della cabina elettorale non c'è nessun tipo di collegamento con l'esterno e l'elettore non corre pericolo di poter essere intercettato perchè, una volta espresso il voto, la scheda viene chiusa e depositata in un'urna sigillata. Con il voto elettronico invece, l'elettore esprime la preferenza usando un computer senza ricevere garanzia sul fatto che questo possa essere intercettato o, in casi peggiori, spiato volutamente.

Per ovviare a questi inconvenienti vengono utilizzate speciali tecniche di crittografia che, prima del termine delle votazioni, rendono i dati non leggibili dall'esterno. Ovviamente questo non esclude in assoluto la possibilità che i dati non possano essere rintracciati e decrittati. Il requisito di segretezza, finalizzato all'espressione di una scelta elettorale libera e immune da pressioni e condizionamenti, è da attenzionare maggiormente nel caso

¹³ Il *denial of service* è una tecnica che consiste nell'inviare una serie di richieste multiple simultanee allo scopo di saturare il server, con un conseguente rallentamento o blocco del sistema. Per info consultare: http://it.wikipedia.org/wiki/Denial_of_service

¹⁴ *Flooding* significa letteralmente "inondazione". E' un particolare tipo di attacco informatico che consiste nel saturare gli accessi al server attraverso una trasmissione regolare di flussi di dati non conformi. Tale flusso ha lo scopo di mandare in panne il sistema. Per approfondimenti consultare: <http://it.wikipedia.org/wiki/Flooding> e [http://it.wikipedia.org/wiki/Flood_\(informatica\)](http://it.wikipedia.org/wiki/Flood_(informatica))

di *home-voting*. Avendo la possibilità di votare anche via internet da casa, si rende di fatto la segretezza un requisito “opzionale”, lasciato cioè alla volontà del singolo elettore che può decidere se votare da solo (come se fosse in un chiosco elettorale) o in compagnia di altre persone. Si possono innescare meccanismi di pressioni da parte di qualcuno che vuole accompagnare o guidare l’elettore nella sua scelta o, in casi peggiori, imporre la propria volontà non lasciando al singolo la possibilità di una scelta *personale ed uguale, libera e segreta*, come sancisce l’art. 48 della nostra Costituzione.

Il dubbio sulla corrispondenza tra il voto espresso e quanto registrato dal computer

Il voto elettronico, di per sé, quando è registrato solo dal computer senza nessuna altra traccia esterna tangibile e visibile all’elettore, comporta anche un altro inconveniente: non consente di verificare la corrispondenza tra quanto espresso da chi vota e quanto effettivamente registrato dalla macchina, che sarà poi conteggiato in fase di scrutinio.

Chi assicura all’elettore che ha votato per il candidato *A* che la macchina non abbia registrato un voto a favore del candidato *B*?

Senza un riscontro esterno l’elettore non potrebbe avere nessuna sicurezza che il proprio voto sia andato effettivamente a chi voleva lui e dovrebbe solo fidare nel funzionamento del software. Le procedure elettroniche non permettono neppure al cittadino di partecipare alle operazioni di scrutinio, se gestite in forma automatizzata, e quindi la macchina che fa i conteggi senza che sia possibile verificarne i risultati¹⁵.

L'impossibilità di vedere l'errore, di porvi rimedio e di riconteggiare i voti.

Un altro punto di debolezza sta nel fatto che è (quasi) impossibile accorgersi di eventuali errori o manipolazione dei dati. Oltretutto, se ci si accorgesse di un eventuale attacco informatico ai dati registrati non ci sarebbe più modo di recuperare o correggere i voti alterati se non ripetendo per intero la competizione elettorale.

Altro aspetto importante da considerare è che la manomissione di dati informatici richiede un certo livello di competenze e risulta essere più complesso rispetto alla manomissione di dati cartacei; purtroppo però la manomissione di voti elettronici andrebbe ad influenza

¹⁵ Vedi: I. Baldi, *Il voto elettronico*, sul sito giuridico www.filodirito.com, Marzo 2003. L’autrice pone un dubbio: “Chi ci assicura che non sia possibile intervenire sul sistema per modificare il voto senza lasciare alcuna traccia?”

l'intera tornata elettorale mentre una manomissione cartacea influirebbe su un numero limitato di seggi.

Inoltre, vi è un'oggettiva e insuperabile difficoltà di verificare la correttezza del funzionamento del software di *voting*, dovuta all'impossibilità di poter fornire la prova matematica e certa dell'assenza di errore e di codice malizioso, che prescinde dal rigore con cui il codice sia stato sviluppato, considerando anche il fatto che si tratta di sistemi molto complessi su cui spesso vige il segreto commerciale.

Le procedure che utilizzano esclusivamente conteggi informatici senza alcun riscontro esterno portano inevitabilmente ad un risultato elettorale che non è verificabile e di cui ci si deve "*fidare*". Va sottolineato infine che tra i controlli tradizionali che vengono meno c'è anche quello alla regolarità della complessiva procedura di voto, esercitata dai membri del seggio elettorale: nel caso dell'*home-voting* manca del tutto la struttura delle sezioni elettorali dal momento che è consentito votare da casa¹⁶.

*Il digital-divide*¹⁷

Un'ulteriore questione problematica è quella legata al fatto che non tutti possiedono o sono in grado di utilizzare un computer¹⁸ e, se da parte di alcuni ci si aspetta che il voto elettronico possa determinare una limitazione del *fenomeno dell'astensionismo*, bisogna comunque considerare che una parte della popolazione potrebbero trovare difficoltà a confrontarsi con uno strumento tecnologico. Il diverso grado di alfabetizzazione informatica degli elettori potrebbe determinare, per i meno abituati all'uso di nuove tecnologie, una maggiore difficoltà di espressione del voto. Ma se la diversa attitudine all'utilizzo delle procedure informatiche dovesse in qualche modo limitare o rendere più difficile l'espressione di voto da parte di alcune categorie di elettori questo andrebbe in contrasto con Art. 48 comma 2 della Costituzione che, come più volte citato, definisce il voto "*personale ed uguale*". Anche i semplici dubbi sulle capacità di voto da parte di chi si

¹⁶ L. Maggiolini, *Il voto elettronico: la democrazia in bilico*, sulla rivista telematica www.zeusnews.it, 14 Gennaio 2004.

P. Rossano, *Teledemocrazia: il voto elettronico*, in *Rassegna parlamentare*, pag. 103, 1994. Tale intervento è ripreso in parte anche da A.G. Orofino, menzionato in precedenza.

¹⁷ Con l'espressione *digital divide* (divario digitale, spesso abbreviato con DD) si intende il divario esistente tra chi può accedere alle nuove tecnologie dell'informazione e chi invece non può farlo per vari motivi quali reddito, ignoranza o assenza di infrastrutture. A tal proposito: A. Sarais, *Discriminazione e digital-divide in Democrazia e tecnologie: il voto elettronico*, pag. 49-51, Esculapio editore, 2008.

¹⁸ Per approfondimenti: I. Baldi, *disparità sociologica*. Tra i vari temi affrontati compare anche quello del voto elettronico.

ritenesse non in grado di esprimere la propria preferenza per via elettronica potrebbero essere potenzialmente paralizzanti portando all'astensione.

Tuttavia queste preoccupazioni appaiono, alla luce dei fatti, eccessive. Un problema di *digital-divide* può incidere negativamente nel caso di *home-voting* perché non tutti posseggono un computer o una connessione ad internet. Nel caso invece di una votazione organizzata in maniera tradizionale (con i chioschi elettorali) che però utilizza strumenti informatici il problema è molto ridotto, anche perché i moderni sistemi permettono la creazione di interfacce *user friendly* che guidano l'elettore passo passo nella scelta del voto.

Dagli esperimenti compiuti fino ad oggi si può affermare che gli elettori che hanno partecipato a votazioni elettroniche hanno mostrato padronanza del mezzo informatico sufficiente a consentire un corretto espletamento dell'adempimento elettorale. Un'altra soluzione spesso adottata è quella di sfruttare la tecnologia *touch-screen*, in modo da riprodurre nella mente dell'elettore un "*rituale di voto*" a lui noto. Gli esperimenti fatti a riguardo hanno dimostrato che anche persone non più giovanissime, che magari non hanno mai usato un computer, sono riuscite a votare correttamente senza particolari difficoltà dopo aver eseguito una prova di voto su un *computer dimostrativo* guidati da un operatore¹⁹. Tuttavia il problema del *digital-divide* tenderà a scomparire negli anni grazie anche alla maggiore diffusione che le nuove tecnologie hanno in tutti gli strati della popolazione.

¹⁹ Interviste a seguito delle elezioni elettroniche condotte nella provincia di Trento. Il 95% degli elettori intervistati hanno definito il sistema sperimentale di voto elettronico "facile da usare". In proposito M. Spanu, *L'automazione delle procedure di voto e di scrutinio: una questione aperta*, in *Quaderni del Circolo Rosselli*, n. 2/1991. Ripreso anche da A.G. Orofino.

RISCHI POSSIBILI DEL VOTO ELETTRONICO
Rischi di blocco, guasto o malfunzionamento dei componenti hardware delle apparecchiature di voto o delle infrastrutture fisiche di supporto alla trasmissione dei dati
Rischi di malfunzionamento o alterazioni delle componenti software dei programmi usati per il voto elettronico e di intrusioni nel sistema di gestione, con possibili manomissioni o alterazioni del dato elettorale
Spoofing: usurpazione dell'identità digitale Denial of service e Flooding: sistema in panne a fronte della trasmissione di una mole eccessiva di dati o di dati non conformi allo standard utilizzato Trojan virus: virus che rendono vulnerabile il sistema all'intromissione di amministratori non autorizzati dall'esterno
Possibilità tecnica di ricollegare il file di voto all'elettore
Mancanza del requisito oggettivo della segretezza nei sistemi di remote voting
Impossibilità di verificare la corrispondenza tra voto espresso e quanto registrato dalla macchina, nel caso non venga lasciata anche una traccia esterna del voto
Impossibilità di rilevare gli errori di dati non manifestamente incongrui e di porvi rimedio
Possibilità di manomettere l'intero sistema da un qualsiasi terminale collegato in rete
Impossibilità di riconteggi e verifiche in casi dubbi
Digital-divide

Tab. 2 – I rischi

1.9 – Le sperimentazioni nel mondo

Il voto elettronico è ormai una realtà in molti Paesi del mondo²⁰. Sistemi informatizzati di votazione sono oggi usati su larga scala in India ed in Brasile. Ugualmente si vota elettronicamente in Venezuela, mentre una serie di sperimentazioni volta ad introdurre questo sistema sono condotte in Argentina. Dal 2002 negli Stati Uniti, l'atto *Help America Vote* ha autorizzato la votazione elettronica in tutti gli Stati americani. Alcune esperienze di minor rilievo sono state condotte anche in Canada, Australia e Paraguay. In Europa, l'Olanda adotta il voto elettronico già dalla fine degli anni Settanta. Più di recente hanno introdotto questa modalità di voto il Belgio, la Francia e l'Estonia: il piccolo Stato baltico ha fatto enormi passi in avanti in questo campo, ponendosi oggi tra le realtà più avanzate al mondo.

In altri paesi come la Gran Bretagna e l'Irlanda il voto elettronico è oggetto di significative sperimentazioni, dirette alla complessiva innovazione del procedimento elettorale. Anche in Svizzera vi è un dibattito sull'argomento e sono stati condotti alcuni test di voto informatizzato. Nel nostro Paese non si è ancora arrivati ad un'applicazione delle nuove tecnologie al voto, con valore ufficiale della relativa procedura, ma sono state condotte alcune sperimentazioni in alcuni seggi campioni.

Alcuni dati significativi

India, tra il 20 aprile ed il 10 Maggio del 2004 circa 400 milioni di indiani hanno espresso il loro voto per le elezioni nazionali utilizzando il sistema *Electronic voting machines*, prodotto dalle aziende locali *Bharat electronics limited* ed *Electronics corporation of India*.

Brasile, la prima sperimentazione avvenne nel 1996 nella circoscrizione di Santa Caterina. Nel 2000 tutti i seggi del Brasile sono stati informatizzati. Per 95 milioni di elettori brasiliani il voto elettronico è da anni la modalità ordinaria per esprimere le loro scelte elettorali.

Venezuela, nel 2004 Hugo Chavez è stato confermato alla presidenza del paese attraverso

²⁰ Per approfondimenti consultare: A.Sarais, *Le esperienze all'estero e Il voto elettronico in Italia in Democrazie e tecnologie: il voto elettronico*, pag. 77-96, Esculapio editore, 2008

gli *Automated election system*, dispositivi touch-screen della multinazionale *Smartmatic*. Nel 2005 il sistema è stato migliorato inserendo il sistema *VVPT – Voter Verified Paper Trail*, per la stampa della ricevuta di voto. Il riconoscimento dell'elettore avviene tramite *impronte digitali*.

USA, verso la fine degli anni '60 comparivano i primi sistemi di voto elettronico su scheda perforata. Da allora è stato avviato uno studio intensivo fino al 2000 quando in Arizona è stata predisposta una consultazione politica informatizzata su larga scala i cui voti venivano registrati in formato digitale e si poteva scegliere se usare un sistema *kiosk voting* oppure *home voting*, purtroppo non tutti i seggi erano abilitati si tratta infatti di una sperimentazione. Successivamente anche la Florida adotta un sistema di voto elettronico di tipo *kiosk voting*. Nel 2004 i due terzi dei votanti hanno scelto il presidente USA con l'ausilio di strumenti elettronici.

Belgio, in Europa è uno dei primi paesi ad adottare un sistema di voto elettronico. La prima sperimentazione è stata fatta nel 1985. Ad aprile del 1994 lo stato ha regolarizzato il voto elettronico con una normativa ben precisa che è stata rivista il 12 Agosto 2000. In Belgio il voto viene impresso, con l'uso di un computer, su una tessera magnetica anonima che viene consegnata all'elettore. Successivamente la tessera viene inserita in un'urna elettronica che effettua in automatico lo spoglio. Con questo metodo si rende possibile un eventuale riconteggio dei voti.

Estonia, è stato il primo stato al mondo a dare, nell'ottobre del 2005, la possibilità a tutti i suoi cittadini di votare via internet per le elezioni locali. Malgrado solo 1,8% dei votanti ha deciso di avvalersi del voto via internet l'esperienza è stata ritenuta soddisfacente dal governo che decide di ripetere l'esperimento nel 2007 in occasione delle elezioni parlamentari.

Olanda, paese pioniere nel voto elettronico. La prima sperimentazione risale al lontano 1969. Nel novembre del 2006 si sono svolte le elezioni per eleggere i rappresentanti alle Camere basse con un sistema elettronico prodotto dalla *Nedap*. Il comune di Enschede ha usato un sistema di *poll site voting* dando la possibilità di votare in uno qualsiasi dei 45 seggi elettorali presenti nel territorio comunale.

Francia, vanta un decreto più altre 4 leggi, emesse dal 1969 al 2005, che definiscono i

contorni normativi in materia di voto elettronico. Si vantano votazioni informatizzate nel 2004 e nel 2007 con un buon riscontro da parte della popolazione (nel 2004 non tutte le città francesi erano abilitate).

Italia, l'assenza di una specifica normativa in materia ed in assenza di una previsione di legge che ne definisse i contorni e gli ambiti di efficacia, non è stato possibile condurre nessun tipo di applicazione ufficiale (valevole ai fini di legge) di voto elettronico. Tuttavia sono state fatte delle *esperienze pilota* in cui sono stati testati alcuni sistemi di elezione informatizzata. Queste sperimentazioni non potendo avere carattere ufficiali hanno affiancato le tradizionali votazioni cartacee lasciando l'elettore libero di scegliere se voleva ripetere la sua votazione anche con il sistema elettronico contribuendo alla sperimentazione. I test sono stati effettuati nel 1997 per le elezioni amministrative nel comune di Amelia in Umbria e in 5 comuni della Val d'Aosta (tra questi pure Courmayeur). Anno 2000, comune di San Benedetto del Tronto in occasione delle elezioni regionali delle Marche. Per le elezioni dei rappresentanti alla Camera del 2001 hanno effettuato dei test di *e-voting* 4 comuni in Sardegna e un comune in Lombardia. Sempre nel 2001 la città di Avellino effettua una sperimentazione durante il referendum costituzionale. Nel 2002 tocca a Campobasso effettuare un test nel corso delle elezioni amministrative. Durante le elezioni regionali del 2003 in Friuli Venezia Giulia vengono fatte delle prove di voto elettronico in 4 comuni della regione (tra cui Trieste e Gorizia). Nel 2005 tocca al Trentino per le elezioni amministrative con sperimentazioni in ben 6 comuni seguito nel 2006 dalla regione Lombardia con una sperimentazione nel comune di Cremona.

Le sperimentazioni promosse dall'unione Europea

Nell'ambito dell'Unione Europea è particolarmente vivace il dibattito sul voto elettronico e sull'opportunità di sperimentare innovative procedure elettorali che si avvalgano dei moderni sistemi informatizzati offerti dal computer e dalla rete internet. Negli ultimi due anni due progetti europei hanno interessato il voto elettronico: il "*CyberVote*"²¹ ed il "*E-poll*"²².

²¹ Rif.: <http://www.eucybervote.org>

²² Rif.: <http://www.e-pool-project.net>

Il *CyberVote* è un sistema innovativo di voto *on-line* tramite internet sviluppato attraverso un progetto cofinanziato dalla comunità europea e da diverse università e industrie del settore (tra cui la Nokia). L'obiettivo è di elevare il più possibile lo standard di sicurezza e di creare un sistema che sia indipendente dal contesto elettorale in modo da poter essere utilizzato per votazioni di tipo eterogeneo. Si sta pensando anche all'integrazione di un sistema di voto tramite SMS. Il progetto nasce per gli elettori che hanno difficoltà a recarsi nei seggi elettorali (italiani all'estero, disabili, ricoverati in ospedale, ecc.). Un test è stato effettuato a Brema in Germania e a Issy les Moulineaux in Francia nel 2002 e nel 2003 in Svezia per un referendum.

Il progetto *E-poll*, abbreviazione di *Electronic Polling System for remote-voting operations*, vuole portare avanti la sperimentazione di un sistema di voto elettronico che consenta il voto *unicamente* attraverso chioschi collocati in luoghi pubblici. In sostanza se con il progetto *CyberVote* si voleva testare la possibilità del voto espresso da casa, attraverso *E-poll* si mira alla realizzazione di un sistema che consente di votare unicamente mediante urne elettroniche posti in seggi pubblici. In ogni caso entrambi mirano alla totale automatizzazione del processo elettorale. Al progetto *E-poll* partecipa anche l'Italia.

1.10 – Le votazioni in ambito privato

Una delle prime società ad interessarsi della problematica del voto elettronico è stata la *Election.com*²³, ditta che è in grado di organizzare elezioni online su richiesta. La *Election.com* nasce per soddisfare, principalmente, le richieste di clienti privati ma ha avuto esperienze di e-vote anche in ambito pubblico in occasione delle presidenziali USA del 2004, facendo risparmiare allo stato dell'Arizona l'8% del budget che era stato stanziato per le elezioni. Règis Jamin, vicepresidente per l'Europa, il Medio Oriente e l'Africa dell' *Election.com* sottolinea che, sebbene di voto elettronico si parli come di un'assoluta novità, in realtà, quanto meno nel settore privato esso esiste ed è sfruttato già da diverso tempo. Rispetto ai severi requisiti a cui le elezioni "pubbliche" devono necessariamente rispondere, nel settore privato le consultazioni possono ammettere garanzie di riservatezza e sistemi di protezioni minori, compensati da notevoli risparmi sia in termini di risorse economiche che in termini di tempo. Un esempio concreto di voto elettronico "*privato*" si è svolto in Italia nel giugno del 2000 per eleggere i rappresentanti

²³ Fonte: E. Landolfi, *Voto online ? SI, grazie!*, <http://www.diritto.it/materiali/informatica/landolfi2.html>

dei lavoratori parasubordinati dell'Inps²⁴. Sono stati abilitati a votare da casa un milione e mezzo di lavoratori, che hanno eletto sei componenti del comitato amministratore della gestione speciale. Come già detto in precedenza, in ambito privato le restrizioni di sicurezza possono essere minori perché si opera in un ambito più ristretto e, cosa molto importante, decade completamente il *digital-divide* perché gli utenti fanno parte, solitamente, di una comunità *omogenea* di persone.

²⁴Fonte: Circolare INPS n. 83 del 21/04/2000, <http://www.inps.it>

CAPITOLO 2 – ANALISI DEL SISTEMA DI VOTO DELL'INFN-LNS

2.1 – L'INFN e la sua struttura organizzativa

L'INFN – Istituto Nazionale di Fisica Nucleare²⁵ – è un'organizzazione dedicata allo studio dei costituenti fondamentali della materia e svolge attività di ricerca teorica e sperimentale nel campo della fisica subnucleare, nucleare e astroparticellare. La ricerca in questi settori richiede l'uso di tecnologie e strumentazione all'avanguardia, che l'INFN sviluppa nei propri laboratori in collaborazione con il mondo dell'industria ed il mondo accademico. L'INFN ha numerose sedi distribuite su tutto il territorio nazionale. All'interno di ogni sede si trovano gruppi di lavoro, comitati e commissioni che collaborano tra loro nel mondo della ricerca avvalendosi anche, come detto prima, di supporti esterni. L'attività svolta può essere realizzata o in *ambito locale* o in un *ambito esteso* coinvolgendo utenti *distribuiti nel mondo*.

Ogni comitato (o commissione) ha un'organizzazione di tipo gerarchico ed i membri che ne fanno parte vengono eletti all'interno della comunità dell'INFN. Quando si opera in *ambito locale* viene formata una commissione elettorale e tutti coloro che hanno diritto al voto vengono chiamati alle urne per esprimere la propria preferenza tramite la compilazione di una scheda elettorale anonima a cui seguiranno le operazioni di scrutinio dei voti. Quando invece sono coinvolti utenti *distribuiti nel mondo* indire un'elezione diventa un qualcosa di molto complesso. Nel passato si sfruttavano degli eventi particolari (ad es. un meeting o una conferenza) durante i quali si effettuavano le operazioni di voto. Successivamente si è passato ad un sistema di votazione telematico dove gli utenti erano invitati ad inviare una email con la propria preferenza.

Entrambi i metodi risultano inadeguati perchè non garantiscono la privacy dell'elettore e non riescono a coinvolgere la totalità degli utenti che hanno diritto al voto.

Sulla base delle considerazioni fatte finora l'INFN – LNS, *Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Laboratori Nazionali del Sud*²⁶ (di seguito *lns*), sede di Catania, ha pensato di realizzare un sistema telematico di *web voting* per gestire le situazioni nelle quali si richiede la necessità di interpellare la *comunità distribuita nel mondo*. Lo scopo da raggiungere è quello di garantire a tutti gli aventi diritto di partecipare alle elezioni dando

²⁵ L'INFN ha 19 sedi e 4 laboratori distribuiti su tutto il territorio nazionale. Per approfondimenti <http://www.infn.it>

²⁶ Per approfondimenti sui Laboratori Nazionali del Sud consultare: <http://www.lns.infn.it/>

loro la serenità e la certezza dell'anonimato del voto espresso.

2.2 – Analisi di software per il voto online

In rete si trovano tanti strumenti che permettono di creare e gestire elezioni o sondaggi di varia natura. Ogni software ha caratteristiche diverse ed implementa una o più fasi del processo elettorale. Di seguito verranno analizzati diversi software con lo scopo di capire cosa si trova oggi sul mercato; in particolare si farà una distinzione tra *votazione con scelta* (o sondaggio) e *votazione libera*. La prima si riferisce ad una votazione in stile “*sondaggio*” dove bisogna solamente scegliere una tra le opzioni proposte, la seconda invece rappresenta la classica modalità di voto in cui è l'elettore a scrivere “*manualmente*” la propria preferenza in un apposito campo.

L'analisi svolta di seguito serve a stabilire le linee guida per la realizzazione del sistema di web voting da adottare presso i *Ins*.

*Joomla Vote*²⁷

Strumento *open source* integrato nel *cms* (*Content Management System*) Joomla²⁸. Semplice ed intuitivo da usare ma poco versatile. Adatto per fare sondaggi all'interno del proprio sito web ma ha un campo applicativo molto ristretto. Non permette di gestire liste elettorali ed elettori, chiunque si collega alla pagina di voto può esprimere la sua preferenza. Lo spoglio avviene in maniera automatizzata e viene mostrato in tempo reale all'elettore. E' consentito avere più sondaggi attivi contemporaneamente.

*Voting System for Drupal*²⁹

Strumento opensource integrato nel *cms* (*Content Management System*) Drupal³⁰. Valgono le stesse considerazioni fatte per *Joomla Vote*.

²⁷ Rif.: <http://extensions.joomla.org/extensions/contacts-and-feedback/polls>

²⁸ Rif.: <http://www.joomla.it/>

²⁹ Rif.: <http://groups.drupal.org/voting-systems>

³⁰ Rif.: <http://www.drupal.it/>

*SimPoll*³¹

Sistema molto semplice e funzionale con grafica ridotta al minimo, gestisce elezioni con scelta. Il programma si compone di tre sezioni: amministrazione, voto e risultati. La parte amministrativa ci permette di creare ed attivare un'elezione attraverso la compilazione di un form in cui si possono inserire fino a 10 candidati. Una volta attivata l'elezione si può votare e vedere i risultati in tempo reale. Si possono inserire nel sistema infinite elezioni ma solo una può essere *attiva*, quindi non consente la gestione di elezioni multiple. Non consente la gestione delle liste elettorali.

*AdvancedPoll*³²

La prima cosa che si nota è sicuramente la grafica accattivante e l'installazione tramite una procedura guidata. La parte amministrativa è semplice da usare anche se qualche voce risulta poco chiara, ma basta qualche ora di utilizzo e si riesce a capire il funzionamento del sistema nei minimi particolari. Non permette la gestione delle liste elettorali ma consente di avere più elezioni attive nello stesso momento. Molto interessanti sono le funzioni di "logging", abilitabili a richiesta per ogni singola elezione, tramite le quali si possono fare stime di affluenza ai seggi, report di votazioni, e conteggio dei voti. Il programma, nonostante funzioni in maniera impeccabile, presenta un grosso problema nei confronti della privacy dell'elettore. Abilitando il logging viene registrato sia l'indirizzo ip della macchina votante (utile per le statistiche) ma anche la preferenza espressa. Questo risulta essere una grossa limitazione specie se l'utilizzo viene fatto all'interno di una rete aziendale dove, di norma, gli indirizzi ip delle macchine sono statici. In tal caso risalire all'identità dell'elettore sarebbe un'operazione banale. Nonostante tutto è risultato uno dei migliori programmi *open source* tra quelli testati.

³¹ Rif.: <http://www.sim-php.info/>

³² Rif.: <http://proxy2.de/poll/index.php> . Versione *demo* di prova all'indirizzo: <http://proxy2.de/poll/index.php>

*Eligo*³³

Eligo è una piattaforma di software e servizi destinati ad organizzazioni ed associazioni a *larga base elettorale* (più di 5000 utenti) distribuita sul territorio. La suite di software *Eligo* si compone di quattro applicativi diversi:

Eligo 2.0: sistema di e-voting flessibile consiglia per realtà aventi più di 5000 votanti distribuiti sul territorio. Offre una serie di servizi accessori e di *help desk* dedicato.

Eligo MeeVo: MeeVo è l'acronimo di *Meeting* e *Voting*. Permette di gestire le diverse fasi del momento assembleare in conformità con le attuali direttive Europee *SHDR* (rispetta le normative europee 2007/36/CE relative all'esercizio dei diritti di partecipazione e voto nelle assemblee dei soci di società quotate).

Eligo Light: piattaforma rivolta alle associazioni medio-piccole che vogliono offrire sistema di e-voting sicuro e trasparente gestito in totale autonomia.

Eligo free: E' di fatto una versione gratuita del sistema *Eligo 2.0*. Nasce per realtà con un numero di votanti limitato.

Eligo, a differenza degli altri prodotti testati, offre la possibilità di votare sia via web che da appositi seggi elettorali prestabili. Il software permette di avere una gestione semplice delle candidature, ridotto (o nessun) coinvolgimento del personale interno, disponibilità immediata dei risultati, strumenti di monitoraggio e rispetto della privacy degli elettori. Tra gli standard di sicurezza è stato integrato un sistema di controllo dell'identità dell'elettore tramite l'invio di una parte del codice personale via sms.

*Vote On Air 1.6*³⁴

Vote On Air è uno strumento software che si appoggia al CMS *Drupal 6*. Consente di gestire tre tipi di elezioni: sondaggi, singole persone (sistema uninominale) e liste di persone. Una funzione molto interessante è quella di poter scegliere se l'elezione deve

³³ Rif.: <http://www.e-ligo.eu/>

³⁴ Rif.: <http://voteonair.it/>

essere *palese* oppure *segreta*. Nella votazione *palese* per ogni voto espresso è pubblicamente noto il votante, al contrario nella votazione *segreta* il voto espresso viene registrato senza tenere traccia del collegamento voto-elettore. Vote On Air permette anche di inserire voti *nulli* o *bianchi* andando così a completare le proposte di voto che l'elettore può scegliere. Come il precedente permette sia l'elezione *online* che *offline* (chioschi elettorali). I dati provenienti dai seggi elettorali possono essere caricati nel sistema, da una persona autorizzata, al fine di elaborare immediatamente i risultati dell'elezione. Una funzione molto utile risulta essere quella della *gestione dinamica delle liste elettorali*. Per ogni singola elezione è possibile scegliere quali elettori possono votare dividendoli in appositi gruppi. Un esempio pratico è l'elezione del presidente di una commissione; in questo caso saranno abilitati a votare solo i componenti della commissione stessa. L'amministrazione è notevolmente semplificata dalla *gestione delle scadenze* che vengono gestite in tutta autonomia dal software senza l'intervento di personale predisposto. Inoltre, ogni elezione può essere configurata in maniera tale da avere o non avere un *quorum* da raggiungere che, se richiesto, può essere *relativo* (percentuale di votanti rispetto agli aventi diritto) o *assoluto* (un "certo numero" di votanti indipendentemente dagli aventi diritto).

	Licenza Free	Privacy	Elezioni Multiple	Sondaggio	Elezione Libera	Voto Bianco o Nullo	Liste elettorali	Note
Joomla Vote	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	Richiede il cms Joomla
Voting System for Drupal	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	Richiede il cms Drupal
SimPoll	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	Richiede PHP e MySql
Advanced Poll	✓	✓✗	✓	✓	✗	✗	✗	Richiede PHP e Mysql
Eligo 2.0	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Per comunità con più di 5000 elettori
Eligo Light	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Per comunità con meno di 5000 elettori
Eligo Free	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Piccole realtà aziendali.
VoteOnAir 1.6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Richiede il cms Drupal

Tab.3 – Software di e-voting

2.3 – Analisi preliminare del problema

Sulla base dei test effettuati al paragrafo 2.2 e viste le problematiche esposte in precedenza vengono stilate le linee guida per il progetto del sistema di web voting da utilizzare presso i *Ins*. L'idea è quella di automatizzare il processo elettorale partendo dalla gestione degli elettori (*fase preliminare*) fino ad arrivare all'effettiva *espressione del voto*.

I punti da informatizzare risultano, da una prima analisi, essere i seguenti:

- *Indire elezioni*
- *Gestione di liste elettorali*
- *Schede elettorali*

Il sistema deve avere due sezioni distinte: una parte pubblica dedicata al *voto dell'elettore* ed una privata dedicata all'*amministrazione*, ad accesso esclusivo della commissione elettorale. Per una scelta interna si è deciso di lasciare la *fase di scrutinio* non informatizzata

Sezione Voto

Le votazioni che vengono svolte all'interno dei *lns* sono di due tipi:

Libera: l'elettore ha la possibilità di esprimere la sua preferenza scrivendo manualmente il nome del candidato.

Con scelta: l'elettore esprime la sua preferenza tra una lista di candidati prefissata. Ogni elettore deve poter votare solamente una volta in un ben preciso arco di tempo e non deve conoscere l'andamento delle elezioni mentre queste sono in corso.

Sezione Amministrazione:

La sezione amministrativa deve prevedere la gestione della fase preliminare quindi, la creazione e l'avvio dell'elezione, la gestione delle liste elettorali e gli avvisi da inviare agli elettori. Il sistema deve inoltre poter *avviare* e *chiudere* l'elezione in maniera del tutto automatica, garantire l'anonimato dell'elettore e permettere la gestione di più liste elettorali.

Sotto queste ipotesi lo schema generale di funzionamento è il seguente:

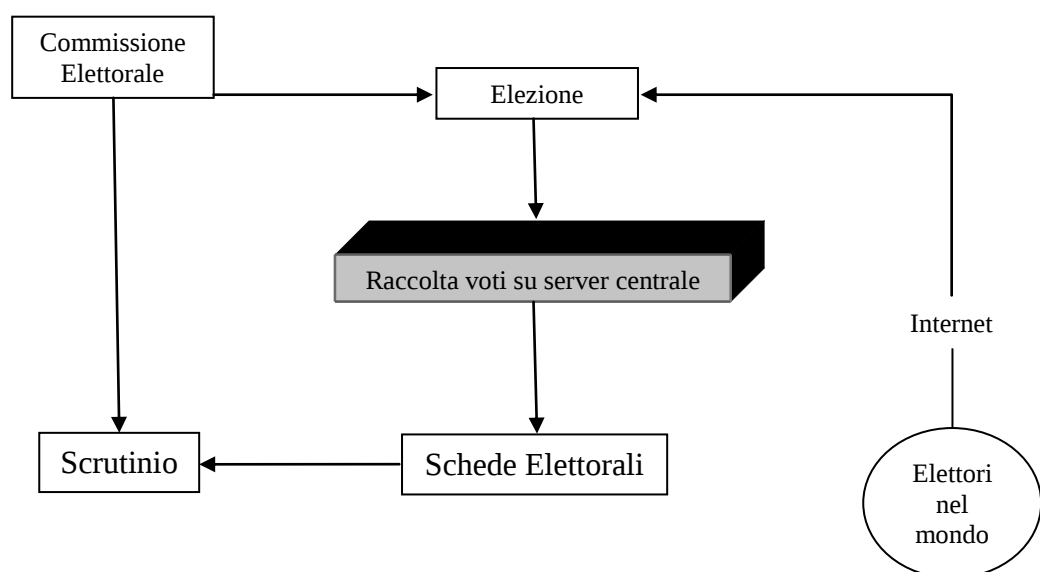


Fig. 1 – Analisi preliminare software LNS-VS

CAPITOLO 3 – PROGETTO “LNS VOTING SYSTEM”

3.1 – Raccolta delle specifiche della realtà di interesse

Dalla ricerca svolta al capitolo 2 e dall’analisi delle tipologie di votazione effettuate presso i *lns* vengono fissate le linee guida per la realizzazione del progetto *LNS Voting System* (di seguito *LNS-VS*).

L’applicazione deve essere di tipo *Web-Based* e dovrà girare su un web-server esistente basato su sistema operativo *Mac Os* dotato di piattaforma *MAMP (Mac-Apache-MySql-Php)* versione 5.X.

Possiamo dividere il progetto in due grossi blocchi: *Sezione Voto* e *Sezione Amministrazione*.

3.2 – Sezione Voto

Quando nel sistema è attiva un’elezione questo viene notificato agli elettori tramite una email contenente un *link personale monouso*. Tale link permette di votare *una sola volta* nel periodo di *validità* dell’elezione. L’elettore può decidere di aprire la sua pagina di voto senza esprimere nessuna preferenza, in questo caso il link rimarrà attivo fino alla chiusura dell’elezione. Quando invece viene espressa una preferenza il link perde la sua validità e viene registrata sia la scheda elettorale sia che l’elettore ha votato. Così facendo è possibile sapere chi, degli aventi diritto, ha espresso il suo voto, che resterà in ogni caso anonimo per motivi di privacy.

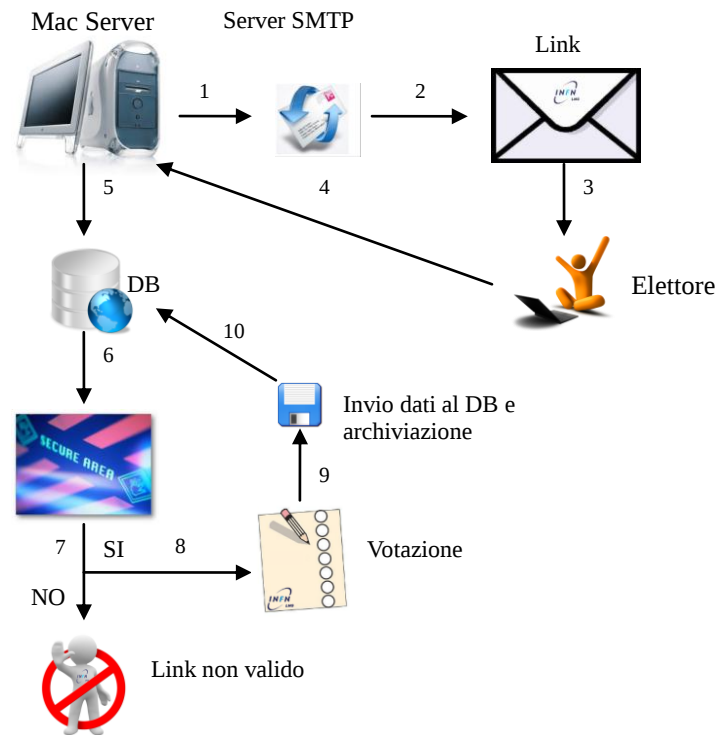


Fig. 2 – Sezione “Voto”

3.3 – Sezione Amministrazione

L'amministratore di sistema, tramite un apposito pannello, può gestire le elezioni e tutti i dati ad essa collegati. In particolare, il pannello di amministrazione si compone di tre moduli:

- Creazione delle elezioni
- Gestione delle elezioni
- Amministrazione del sistema

Analizziamo nel dettaglio i tre moduli.

Creazioni delle elezioni:

Scelta preventivamente il tipo di elezione (libera o con scelta), viene chiesto all'amministratore di inserire tutti gli estremi per indire un'elezione (motivo dell'elezione, liste elettorali, data di inizio e fine, ecc.). Tutti i dati vengono immagazzinati in un database.

Gestione delle elezioni:

Quando nel DB sono state inserite delle elezioni è possibile operare su di esse. In particolare sarà possibile consultare le schede elettorali e la lista degli aventi diritto al voto, inviare le email di notifica, cancellare o modificare una elezione.

Gestione del sistema:

Tramite questa sezione sarà possibile settare i parametri che permettono il funzionamento dell'applicazione quali server smtp, url, file lingua e credenziali di accesso.

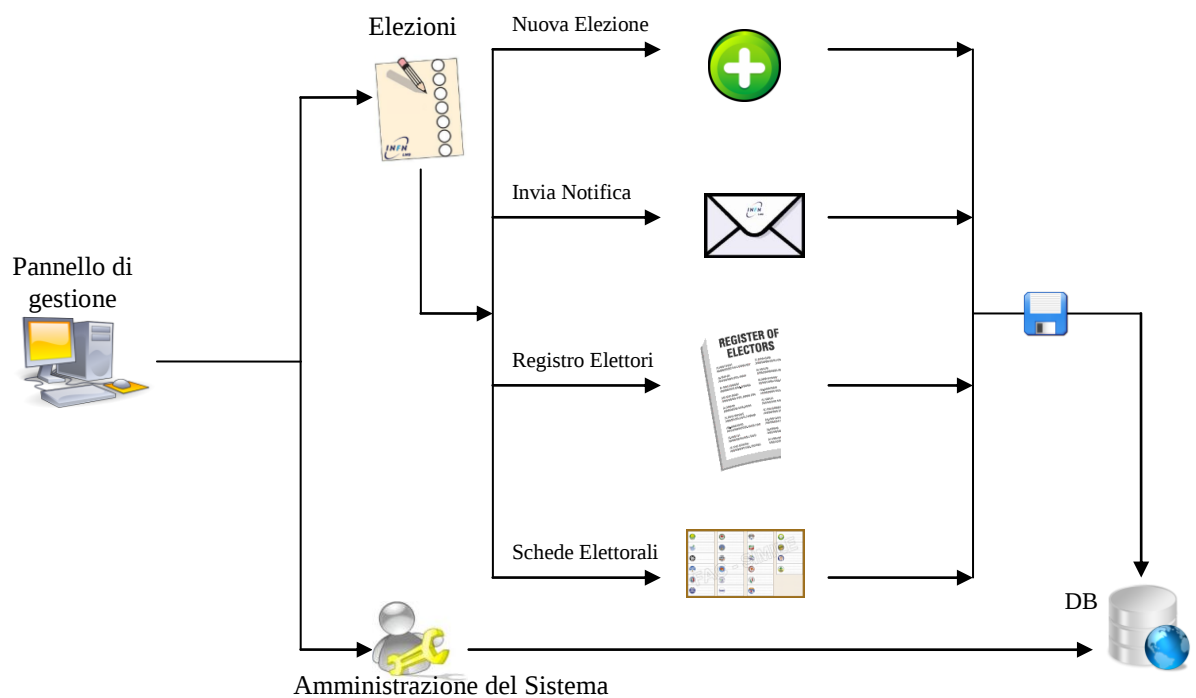
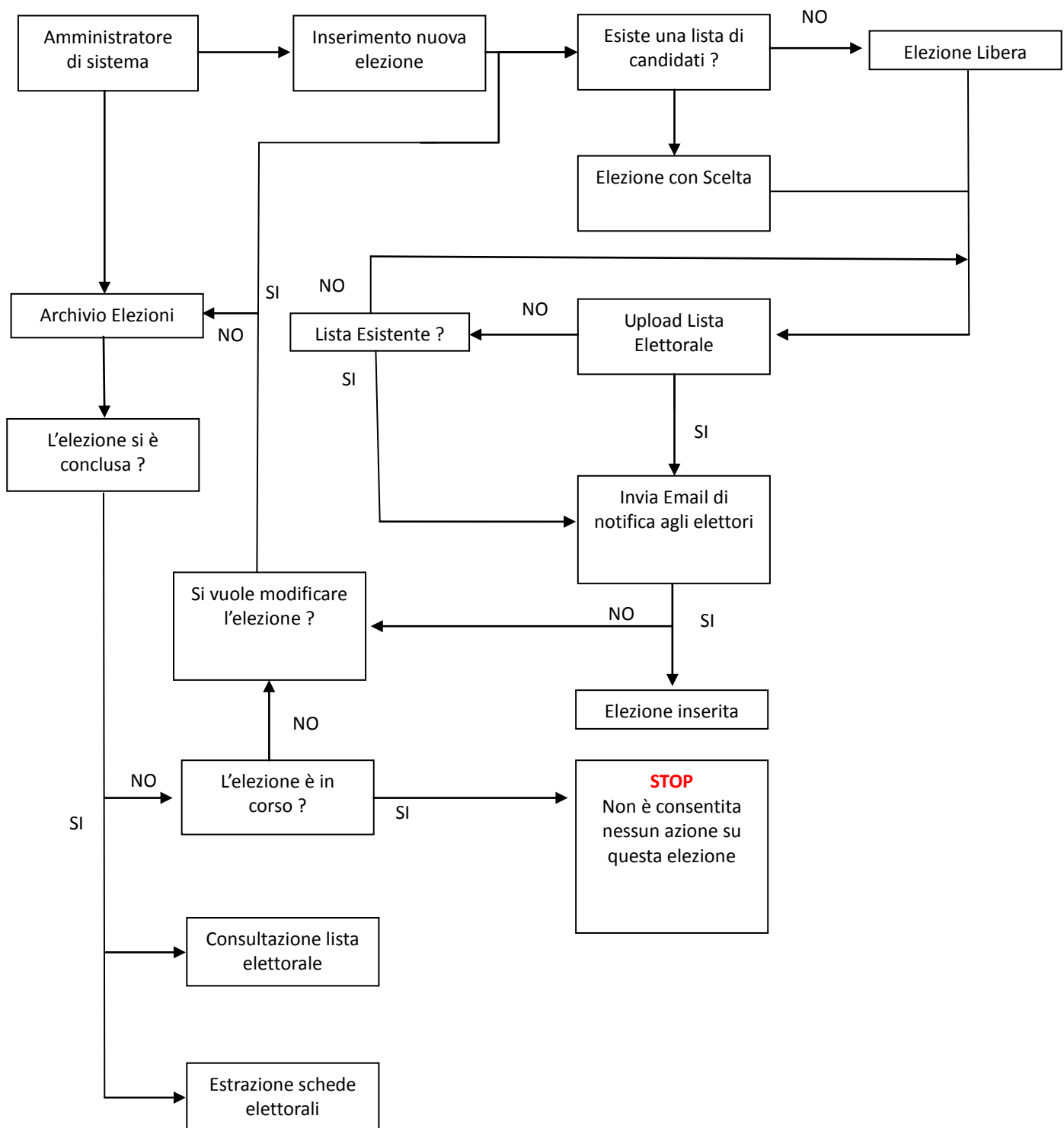


Fig. 3 – Sezione "Amministrazione"

Workflow generale del sistema:



3.4 – Progettazione concettuale della base di dati e relativo modello E-R

Dallo studio del problema si possono individuare quali sono le entità e le relazioni su cui poi si andrà a sviluppare la base di dati:

- *Entità:*
 - Elezione
 - Elettori
 - Candidati
 - Schede elettorali
 - Email elezione

- *Relazioni:*
 - Elezione – Elettori
 - Elezione – Schede
 - Elezione – Candidati
 - Elezione – Email

Analisi delle entità

Elezione:

Con il termine *Elezione* si intende un qualsiasi contesto in cui ci sia la necessità di esprimere il proprio parere (voto). Con elezione quindi, non bisogna pensare soltanto ad elezioni in senso stretto ma anche a sondaggi di varia natura. A tal proposito si è scelto di sostituire l'entità *Candidati* con l'entità *Opzioni*. Come discusso in precedenza si possono creare due tipi di elezioni (libera o con scelta) che verranno identificate mediante un apposito campo all'interno della tabella elezione.

Elettori:

Contiene la lista degli aventi diritto al voto. Ogni lista elettorale è strettamente legata ad una elezione. In questo modo è possibile creare liste elettorali dinamiche e personalizzabili per ogni elezione. Inoltre, viene tenuta traccia di chi ha espresso il suo voto mantenendo la privacy sul “cosa” si è votato.

Schede:

Quando un elettore si reca al “seggio” ed esprime il suo voto viene generata una scheda elettorale (anonima) contenente la preferenza espressa. Ogni scheda è identificata univocamente all’interno della stessa elezione.

Email:

Questa entità contiene i dati per generare l’email che arriverà agli aventi diritto al voto. Inizialmente non era stata prevista questa entità che però si è rivelata indispensabile vista la varia natura delle elezioni che, molto spesso, vengono fatte in contemporanea. Risulta quindi utile poter personalizzare il messaggio che viene inviato all’elettore.

LNS VOTING SYSTEM - ENTITY RELATIONS MODEL

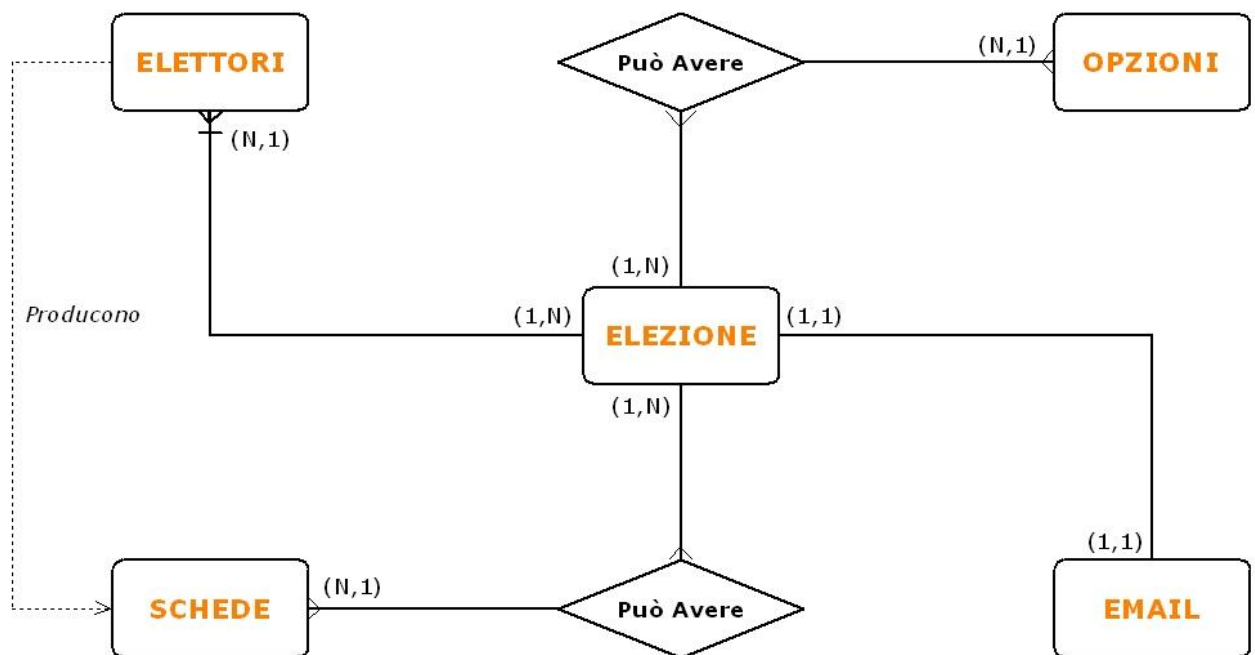


Fig. 4 – LNS-VS Entity-Relation Model

3.5 – Struttura delle tabelle

Il database si compone di *quattro* tabelle di base contenente i dati generali sulle elezioni più *una* tabella creata *ad hoc* per ogni elezione contenente le schede elettorali. Questa scelta si è resa necessaria perchè ogni elezione ha un numero di opzioni variabili e, di conseguenza, anche la scheda elettorale è diversa di volta in volta. E' stata scelta questa soluzione in modo da assegnare un *id* univoco, all'interno della stessa elezione, alla scheda elettorale. All'interno del database si trova pure una tabella contenente le credenziali di accesso al pannello di amministrazione.

Attributi delle tabelle:

admin_user:

Campo	Tipo
<u>id</u>	bigint(20)
username	varchar(10)
password	varchar(50)

Fig. 5 – Tabella “admin_user”

Contiene le credenziali di accesso al pannello di amministrazione. Il campo *password* contiene la password di accesso codificata in MD5

elezione:

Campo	Tipo
<u>id_ele</u>	bigint(11)
titolo	varchar(256)
testo	text
data_in	date
data_fine	date
num_opzioni	int(11)
num_scelte_max	int(11)
tipo_voto	varchar(10)

Fig. 6 – Tabella “elezione”

All'interno vengono archiviati i dati relativi ad ogni singola elezione.

Specifiche dei campi:

1. *id_ele* è un indice *auto-increment* che assegna ad ogni singola elezione un identificatore numerico univoco. Tramite questo attributo, definito come *chiave primaria*, vengono realizzate tutte le relazioni esposte nei punti precedenti.
2. Nel campo *titolo* vengono immagazzinate le informazioni relative al motivo dell'elezione (ad esempio "Elezione Consiglio direttivo").
3. *data_in* e *data_fine* indicano il periodo entra il quale è possibile votare
4. *num_opzioni* fornisce il numero di candidati (elezione con scelta) o di preferenze (elezione libera).
5. *num_scelte_max* indica il numero massimo di preferenze che l'elettore può esprimere.
6. *tipo_voto* è un campo di controllo che ci dice se l'elezione è *libera* o con *scelta*.

elettori:

Campo	Tipo
<u>cognome</u>	varchar(20)
<u>nome</u>	varchar(20)
<u>email</u>	varchar(50)
ente	varchar(50)
<u>id_votazione</u>	bigint(11)
link	varchar(200)
votato	int(11)

Fig. 7 – Tabella "elettori"

All'interno vengono archiviate le liste elettorali.

Specifiche dei campi:

1. Il campo *id_votazione* contiene l'identificativo dell'elezione a cui l'elettore è associato.
2. Il campo *link* contiene il link *univoco – personale – monouso* tramite il quale l'elettore viene identificato ed abilitato al voto.

3. Il campo *votato* ci dice se l'elettore ha votato oppure no. Utile ai fini delle statistiche.

opzioni:

Campo	Tipo
<u>id_option</u>	bigint(20)
id_votazione	bigint(20)
candidato	varchar(100)

Fig. 8 – Tabella “opzioni”

Questa tabella è usata nel caso di *elezione con scelta* e serve per archiviare i candidati (nel caso di un'elezione) o le opzioni di scelta (nel caso di un sondaggio).

Il campo *id_votazione* contiene l'identificativo dell'elezione a cui il candidato (o l'opzione) è associato.

email:

Campo	Tipo
<u>id_email</u>	bigint(20)
id_ele	int(11)
ogg	text
testo	text

Fig. 9 – Tabella “email”

Questa tabella contiene l'oggetto e il testo dell'email che viene inviata agli aventi diritto al voto per informarli che è stata indetta un'elezione. Inizialmente era stato previsto un messaggio email uguale per ogni elezione. Successivamente ci si è accorti della poca versatilità di tale soluzione e si è scelto di associare ad ogni elezione una email personalizzabile. Ogni “email” è collegata all'elezione mediante la chiave esterna *id_ele*.

schede_xx:

Campo	Tipo
<u>id_scheda</u>	bigint(20)
preferenza0	varchar(100)
preferenza1	varchar(100)
preferenza2	varchar(100)

Fig. 10 – Tabella “schede”

Discorso a parte va fatto per le tabelle *schede*. Ogni volta che viene inserita un'elezione viene generata a *run-time* una tabella ad hoc per archiviare le schede elettorali. Il nome di questa tabella si compone di due parti distinte, un prefisso uguale per tutte le tabelle *schede_* seguito da un numero intero che indica l'id dell'elezione a cui le schede sono associate. Si era pensato, in prima battuta, di creare una tabella dove archiviare tutti i voti e di associarli all'elezione con una chiave esterna (come si è fatto per elettori, candidati ed email), idea che è stata abbandonata vista l'esplicita richiesta di integrare un sistema che permettesse la generazione di una vera e propria scheda elettorale esportabile identificata con un *id univoco progressivo*. Il numero dei campi presenti all'interno della tabella *schede_xx* è anch'esso variabile in funzione del numero massimo di preferenze esprimibili dall'elettore.

3.6 – Pannello di amministrazione: Gestione Votazioni

Tramite il pannello di amministrazione è possibile gestire sia le elezioni che i parametri di funzionamento del sistema. L'accesso al pannello avviene mediante autenticazione con username e password che vengono scelti in fase di installazione (di cui parleremo successivamente).



Fig. 11 – Login

Una volta eseguito il login, l'amministratore viene indirizzato al *pannello di amministrazione*, la cui schermata si presenta così:

PANNELLO DI AMMINISTRAZIONE LNS VOTING SYSTEM

 [Nuova Votazione Libera](#)

 [Nuova Votazione con Scelta](#)

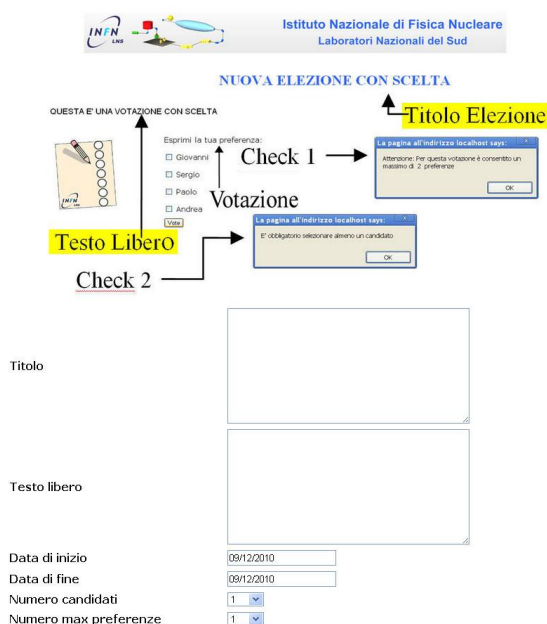
 [Gestione Votazioni](#)

 [Amministrazione Sistema](#)

 [Logout](#)

Fig. 12 – Pannello di amministrazione

Cliccando su *Nuova Votazione Libera* e su *Nuova votazione con Scelta* è possibile indire una nuova elezione. Verranno richiesti tutti i dati relativi all'elezione. Successivamente sarà possibile scegliere se caricare immediatamente la *lista elettorale* o farlo in seguito. Quando una nuova elezione viene inserita con successo si genera in automatico anche la tabella *schede_xx* dove archiviare le preferenze dei votanti. Sostanzialmente la procedura di creazione dell'elezione è uguale sia per quella *libera* che per quella *con scelta* con la sola differenza che, nella seconda, non si richiede l'inserimento dei candidati.



The screenshot shows the 'NUOVA ELEZIONE CON SCELTA' form. Annotations include:

- Titolo Elezione**: Points to the 'Titolo' field.
- Testo Libero**: Points to the 'Testo libero' field.
- Check 1**: Points to the 'Esprimi la tua preferenza' section, which includes checkboxes for Giovanni, Sergio, Paolo, and Andrea.
- Check 2**: Points to the 'Votazione' section, which includes a 'Voto' button.
- Check 3**: Points to the 'La pagina all'indirizzo localhost:8080' dialog box, which contains the text: 'Attenzione: Per questa votazione è consentito un massimo di 2 preferenze'.

The form also includes fields for 'Data di inizio' (09/12/2010), 'Data di fine' (09/12/2010), 'Numero candidati' (1), and 'Numero max preferenze' (1).

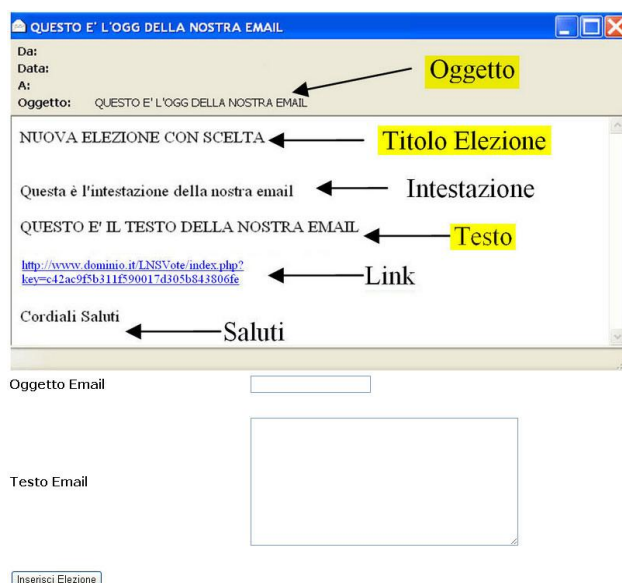


Fig. 12 – Nuova elezione con scelta

Cliccando sul pulsante *Inserisci Elezione* viene richiamata la procedura di *inserimento* dei dati nel *db*. A livello di codice non ci sono differenze sostanziali tra la gestione di una elezione libera e di una con scelta. In particolare, nell'elezione *con scelta*, si opera anche sulla tabella *opzioni* per inserire, modificare o cancellare la lista dei candidati. Tutto il codice *PHP/MySQL* riportato di seguito si riferirà a quest'ultimo tipo di elezione fermo restando la sua validità anche nell'altro caso.

Inserimento Elezione:

```
- <?php
- if(isset($form) && $form[titolo] != NULL && $form[data_in] != NULL && $form[data_out] != NULL && $form[num_option] != NULL && $data_in < $data_out && $form[ogg] != NULL && $form[email] != NULL){

    include("mysql_connect.php");
    include("convertidata.php");
    $db=openDB("config.inc.php");
    $query="INSERT INTO elezione VALUES('','$form[titolo]','$form[nl2br($form[txt])','$form[convertidData($form[data_in])','$form[convertidData($form[data_out])','$form[num_option]','$1','libera')";

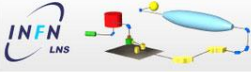
    $res=mysql_query($query);
    $new_id=mysql_insert_id();
    //creazione schede elettorali
    $query_scheda="CREATE TABLE `schede_$new_id` (
        `id_scheda` bigint(20) NOT NULL auto_increment,
        `preferenza` varchar(100),
        `id_scheda` PRIMARY KEY ( `id_scheda` )
    ) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=1 ";

    $res2=mysql_query($query_scheda);
    $query="INSERT INTO email VALUES('','$new_id','$form[ogg]','$form[email]')";
    $res2=mysql_query($query);
    echo("<CENTER><FONT COLOR=#ff0000><H2>ELEZIONE INSERITA CORRETTAMENTE</H2></FONT></CENTER><BR>");
    ?>
```

Inserimento Candidati:

```
<?php
$form=$_REQUEST[form];
if(isset($form)){
    include("mysql_connect.php");
    include("convertidata.php");
    $db=openDB("config.inc.php");
    $query=" ";
    for($i=1;$i<=$_REQUEST[num_option];$i++) {
        $query="INSERT INTO opzioni VALUES('".$_REQUEST[id_voto]."', '".$_REQUEST[form[$i]]."')";
        $res=mysql_query($query);
    }
    echo("<CENTER><FONT COLOR=#ff0000><H2>ELEZIONE INSERITA CORRETTAMENTE</H2></FONT></CENTER><BR>");
    ?>|
```

Passiamo ora a vedere la sezione *Gestione Votazioni*. Appena si clicca sul link si viene indirizzati in una pagina contenente la lista di tutte le elezioni inserite. Sulla parte destra vi sono i pulsanti di controllo.



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Laboratori Nazionali del Sud

Credits

GESTIONE VOTAZIONI LNS VOTING SYSTEM
I dati relativi all'elezione con ID 44 sono stati cancellati correttamente

ID Elezione	Titolo	Testo Libero	Data Inizio	Data Fine	
64	NUOVA VOTAZIONE LIBERA	QUESTA E' UNA VOTAZIONE LIBERA DI PROVA	27/11/2010	28/11/2010	<a>SCHEDA <a>ELETTORI <a>ELIMINA <a>MODIFICA <a>AVVIA
65	NUOVA ELEZIONE CON SCELTA	QUESTA E' UNA VOTAZIONE CON SCELTA	27/12/2010	28/12/2010	<a>SCHEDA <a>ELETTORI <a>ELIMINA <a>MODIFICA <a>AVVIA

Fig. 13 – Riepilogo elezioni

Analizziamo singolarmente le funzioni.

Iniziamo dai pulsanti *Elimina* e *Modifica* che, come dice il nome stesso, servono per eliminare e modificare un'elezione. Verrà riportato solo il codice di *Elimina* perchè la funzione *modifica* è, di base, uguale all'inserimento con la differenza che si sostituisce l'*insert* della query con un *update*.

Elimina Elezione:

```
- <?php
//FUNZIONE DELETE

- if(isset($_REQUEST[option]) && $_REQUEST[option]=="delete") {
//query di rimozione elezione

$del_elezione="delete from elezione where id_ele='".$_REQUEST[id_ele]."'";
$del_elettori="delete from elettori where id_votazione='".$_REQUEST[id_ele]."'";
$del_candidati="delete from opzioni where id_votazione='".$_REQUEST[id_ele]."'";
$del_email="delete from email where id_ele='".$_REQUEST[id_ele]."'";
$drop_table="drop table schede_".$_REQUEST[id_ele];
$res=mysql_query($del_elezione);
$res=mysql_query($del_elettori);
$res=mysql_query($del_candidati);
$res=mysql_query($del_email);
$res=mysql_query($drop_table);
$file="csv_temp/schede_".$_REQUEST[id_ele].".csv";
if (file_exists($file)) unlink($file);
$nome_file="csv_temp/elettori_".$_REQUEST[id_ele].".csv";
if (file_exists($file)) unlink($file);
$mess="I dati relativi all'elezione con ID '".$_REQUEST[id_ele]."' sono stati cancellati correttamente";
}

?>
```

Tramite il pulsante *Avvia* è possibile generare ed inviare le email agli elettori contenente il link di voto. Alla fine di tutto il processo di invio viene recapitata una email all'amministratore di sistema per segnargli eventuali errori.

Invio Email Inizio Elezione

Dati inseriti correttamente

Notifica inviata a 2 elettori

CHIUDI

Fig. 13 – Notifica invio link

Avvia Elezione:

```
<?php
session_start();
if ($_SESSION[verified_user] == "") header("Location: err.php");
//session_register("verified_user");
include("mysql_connect.php");
include("link.php");
$db=openDB("config.inc.php");
include("importazione/sendmail.php");
$sql="select titolo from elezione where id_ele='".$_$_REQUEST[id_ele]."'";
$res=mysql_query($sql);
$riga=mysql_fetch_row($res);
list($key,$titolo)=each($riga);
$sql="select email, link from elettori where id_votazione='".$_$_REQUEST[id_ele]."'";
$res=mysql_query($sql);
$count=0;
$report=NULL;
while($riga=mysql_fetch_row($res)) {
    while(list($key,$email)=each($riga)) {
        list($key,$http)=each($riga);

        @ini_set("SMTP",$smtp);
        $status=send_mail($email,$http,$titolo,$smtp,$_$_REQUEST[id_ele]);
        $count=$count+1;
        if($status==FALSE) {
            $res2=mysql_query("select cognome, nome from elettori where link='".$http."' and id_votazione='".$_$_REQUEST[id_ele]."'");
            $riga2=mysql_fetch_row($res2);
            list($key2,$cognome)=each($riga2);
            list($key2,$nome)=each($riga2);
            $report.=$cognome." ".$nome." ".$email." ".$http."\n";
        }
    }
}
//invia mail all'amministratore
include("importazione/mail_txt.php");
$intestazioni="From: $dest \r\nReply To: $email\r\n Return-Path: ".$dest."\r\n";
$testo="Report di invio Elezione:\n\n".$titolo."\n\n";
if($report==NULL) $testo.="Non sono stati riscontrati errori nell'inoltro delle email per gli elettori";
else $testo.=$report;

@mail($dest,"Report avvio ".$titolo,$testo,$intestazioni);
?>
```

Ogni elettore riceverà una email contenente un link *personale e monouso* con il quale effettuare la votazione:



Fig. 14 – Email e link di voto

I link vengono generati, per ogni elettore, in fase di importazione della lista elettorale.

Cliccando sul pulsante *Schede* viene visualizzato a video il report di tutte le schede elettorali. E' possibile esportarle in formato CSV cliccando sull'apposito link.

SCHEDE ELETTORALI ELEZIONE 64
I dati relativi all'elezione con ID 64 sono stati esportati correttamente. Scarica il file CSV

ID Scheda	Preferenza 1	Preferenza 2	Preferenza 3
1	Andrea		
2	Orazio	Giovanni	Pippo
3	Mario	Rosario	
4	Peppe		

CHIUDI

Fig. 15 – Schede elettorali

L'esportazione su file CSV è stata esplicitamente richiesta perchè, così facendo, è possibile importarsi i dati elettorali in un foglio di calcolo e poter elaborare agevolmente statistiche e risultati riguardanti l'elezione. Riportiamo il codice di generazione del file CSV:

```
<?php
//creazione file CSV

$nome_file="csv_temp/schede_".$_REQUEST[id_ele].".csv";
$separatore=";";
$modo="w+";
$schede="select * from schedes_".$_REQUEST[id_ele];
$res=mysql_query($schede);
$sql_tipo="select tipo_voto from elezioni where id_ele=".$_REQUEST[id_ele];
$res_tipo=mysql_query($sql_tipo);
$tipo=mysql_fetch_row($res_tipo);
list($key,$value)=each($tipo);
if($value=="libera") $sql="select num_opzioni from elezioni where id_ele=".$_REQUEST[id_ele];
else $sql="select num_scelte_max from elezioni where id_ele=".$_REQUEST[id_ele];
$res2=mysql_query($sql);
$num_option=mysql_fetch_row($res2);
list($key,$value)=each($num_option);
$intestazione="id scheda".$separatore;
$num_option=$value;
for($i=0;$i<$value;$i++)
    $intestazione.="preferenza ".$i.$separatore;
$to_save=levaUltimo($intestazione);
$f=@fopen($nome_file,$modo);
fwrite($f,$to_save."\n");
while($riga=mysql_fetch_row($res)) { $dato=NULL;
    while(list($key,$value)=each($riga)) {
        $dato=$dato.$value.$separatore;
    }
    $to_save=levaUltimo($dato);
    fwrite($f,$to_save."\n");
}
@fclose($f);
?>
```

Passiamo ad analizzare la sezione *Elettori*.

LISTA ELETTORALE ELEZIONE 64

I dati relativi alla lista elettorale dell'elezione con ID 64 sono stati esportati correttamente. Scarica il file CSV

Cognome	Nome	Email	Ente	ID Elezione	Link	Voto
Finocchiaro	Giovanni	gf@email.it	INFN	64	http://localhost/tirocinio/LNSVote/index.php?key=6e0390b2c2a501c3cffe7826fbfad63	NO Invia Link
Grillo	Andrea	grillo@email.it	INFN	64	http://localhost/tirocinio/LNSVote/index.php?key=20172eed91cfe056afb621c23e5ba260	SI Invia Link

[SOLLECITO](#) [AGGIUNGI](#) [CAMBIA](#) [CHIUDI](#)

Fig. 15 – Lista elettorale

Da questa schermata è possibile avere un report della lista elettorale corrente conoscendo chi ha votato e chi no. Le operazioni che si possono effettuare sono:

- *Cambia:*
 - Sostituisce per intero la lista elettorale corrente. Tutti i dati relativi all'attuale lista verranno persi.
- *Aggiungi:*
 - Aggiunge degli elettori alla lista elettorale corrente.
- *Sollecito:*
 - Invia una email di *sollecito* agli elettori che non hanno ancora votato.
- *Invia Link:*
 - Invia nuovamente la mail contenente il link di voto all'elettore selezionato.

Analizziamo il codice delle funzioni *Cambia* e *Sollecito*.

Funzione *Cambia lista elettorale*:

Le liste elettorali vengono importate direttamente da un file CSV opportunamente composto, di cui riportiamo un esempio:

cognome1;nome1;email1;ente1
cognome2;nome2;email2;ente2

Quando si clicca sul pulsante *Cambia* (o *Aggiungi*) viene chiesto all'amministratore il percorso dove si trova il file CSV da importare.

Importa lista elettori step 1/2

Carica file da inserire nel DB

Carica il file di testo (.csv o .txt) da inserire nel database.

Campi da inserire nel file separati da virgola o punto e virgola (rispettare l'ordine):

cognome1;nome1;email1;ente1
cognome2;nome2;email2;ente2

Seleziona il file : Nessun file selezionato

Scegli il separatore dei dati:

☐ , (virgola)
☒ ; (punto e virgola)

N.B.: se la lista è in excel, salva il file in formato csv rispettando l'ordine dei campi e usa il ; come separatore.

Fig. 16 – Importazione lista elettori

Finita l'importazione il sistema darà conferma del numero di elettori importati segnalando la presenza di eventuali errori. Di seguito il codice sorgente:

```
<?php
if($_POST[upload]=="REGISTRA" && isset($_FILES[filenomi][tmp_name]) && (substr($_FILES[filenomi][name],-4)!=".txt" || substr($_FILES[filenomi][name],-4)!=".csv")) {
// COPIA FILE SUL SERVER
$dir="/temp"; // la directory nella quale verrà salvato il file
$nomefile=$_FILES[filenomi][name];
if(!is_uploaded_file($_FILES[filenomi][tmp_name]))
move_uploaded_file($_FILES[filenomi][tmp_name],"$dir/$nomefile") or die("Impossibile spostare il file");
else die("Errore nell'upload del file.");
// COPIA DATI NEL DB
$file="$dir/$nomefile";
// apertura file
$fr=fopen($file,'r') or die("Impossibile aprire il file in lettura!");
$sep=$_POST[separatore]; // separatore dei dati
$riga=""; // azzeramento riga
while(!feof($fr)){ // lettura file fino alla fine
$riga=fgets($fr); // legge tutta la riga
if(strlen($riga)>1){
$riga=trim($riga); // elimino gli spazi all'inizio e alla fine
$riga=str_replace("\n","\r",$riga);
$arrayriga=explode($sep,$riga); // metto i dati della riga in un array divisi col separatore
$link=$arrayriga[0].$arrayriga[1].$arrayriga[2].$arrayriga[3].$_POST["id_voto"];
$http=md5($link);
$query="INSERT INTO elettori VALUES(
        ".$arrayriga[0].",".
        ".$arrayriga[1].",".
        ".$arrayriga[2].",".
        ".$arrayriga[3].",".
        ".$_POST[id_voto].",".
        ".$http."
    )";

$result=mysql_query($query);
$count=$count+1;
}
}
$arrayriga=array_slice($arrayriga,0,0); // azzero per il prossimo inserimento
$riga=""; // azzero per il prossimo inserimento
```

Funzione *Sollecito*:

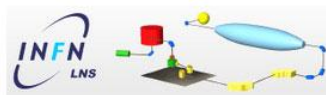
Cliccando sul pulsante *Sollecito* viene proposto a video un report degli elettori che non hanno ancora votato. L'amministratore di sistema può decidere di rimandare nuovamente l'email con il link agli elettori presenti nella lista. Inizialmente questa funzione non era

stata prevista vista la possibilità di inviare nuovamente a tutti gli elettori l'email (funzione *avvia*). Così facendo però, anche chi aveva già votato vedeva recapitarsi nuovamente l'email di voto. Per un discorso analogo è stata creata la funzione *Invia Link*. Supponiamo che ci si accorge di aver dimenticato di inserire 5 – 10 elettori, li posso aggiungere (anche ad elezione in corso) alla lista e inviargli singolarmente il link per votare. Per lo stesso motivo è stato scelto di inserire la funzione *Avvia* (di cui si è parlato a pagina 14). In una prima versione del programma l'importazione della lista elettorale e l'invio delle email erano svolte in un'unica funzione. Durante la fase di import si acquisivano i dati sugli elettori dal file CSV, si inserivano nel database e gli si inviava il link per il voto. Successivamente si è scelto di separare queste due fasi per vari motivi, ad esempio: lista elettorale errata, si decide di non fare più l'elezione, si decide di cambiare il periodo durante il quale è possibile votare, ecc. Di seguito il codice sorgente:

```
<?php
    $res=mysql_query("select * from elettori where id_votazione='".$$_REQUEST[id_ele]."' and votato=0");
    while($riga=mysql_fetch_row($res)) {?>
        <tr>
            <?php
                while(list($key, $value)=each($riga)) {
                    ?>
                    <td width="16%"><?php
                        if($key==5) $invio_link=$value;
                        if($key==6 && $value==0) { $value="NO";
                            $mod="enable"; }
                        else if($key==6 && $value==1) { $value="SI";
                            $mod="disable"; }
                        echo("<center><font face='\"verdana\"' size='\"2\"'>".$value."</font></center>");?>
                    </td>
                <?php }
            </td>
        } ?>
    } ?>
```

3.6 – Pannello di amministrazione: Amministrazione del sistema

Nella sezione *Amministrazione Sistema* è possibile configurare sia i parametri per l'utilizzo del sistema di voting sia la parte grafica riguardante email e messaggi a video. Cliccando su *Amministrazione Sistema* si viene indirizzati in una schermata con quattro possibili opzioni:



AMMINISTRAZIONE SISTEMA LNS VOTING SYSTEM

 [URL e Server SMTP](#)

 [File Lingua](#)

 [Testo Email Elettori](#)

 [Credenziali di Accesso](#)

[Torna al pannello](#)

Fig. 17 – Pannello di configurazione

- *URL e Server SMTP*
 - Da qui è possibile modificare l'URL del dominio che ospita LNS-VS, che servirà per generare il link di voto, ed il server SMTP da usare per l'inoltro delle email. Nei server con sistema operativo *Unix Like* non è necessario specificare il server SMTP.
- *File Lingua:*
 - E' stato esplicitamente richiesto di poter modificare tutti i messaggi che compaiono a video durante la fase di voto. E' stato predisposto un file *lingua* personalizzabile da questa sezione.
- *Testo Email Elettori:*
 - Consente di modificare l'email dell'amministratore del sistema e di inserire una intestazione ed un messaggio di saluti che comparirà in tutte le email inviate.
- *Credenziali di Accesso:*
 - Permette di modificare username e password di accesso al pannello di amministrazione.

Di seguito riportiamo, come esempio, il codice sorgente dell'aggiornamento del file lingua tralasciando le altre funzioni perchè del tutto analoghe:

```
<?php
if(isset($_REQUEST[Submit])){
    $file_lang='<?php
//messaggi pagina di errore su controllo elezioni
$title_err="'.str_replace("\'", "'",$_REQUEST[title_err]).' ";
$mess_err1="'.str_replace("\'", "'",$_REQUEST[mess_err1]).' ";
$mess_err2="'.str_replace("\'", "'",$_REQUEST[mess_err2]).' ";
$mess_err3="'.str_replace("\'", "'",$_REQUEST[mess_err3]).' ";
$mess_err4="'.str_replace("\'", "'",$_REQUEST[mess_err4]).' ";
$mess_err5="'.str_replace("\'", "'",$_REQUEST[mess_err5]).' ";
$mess_err6="'.str_replace("\'", "'",$_REQUEST[mess_err6]).' ";

//messaggi LiveCheck controllo dati di votazione con scelta
$live_1="'.str_replace("\'", "'",$_REQUEST[live_1]).' ";
$live_2="'.str_replace("\'", "'",$_REQUEST[live_2]).' ";
$live_3="'.str_replace("\'", "'",$_REQUEST[live_3]).' ";

//messaggi LiveCheck controllo dati di votazione libera
$live_4="'.str_replace("\'", "'",$_REQUEST[live_4]).' ";

//messaggio fine votazione
$thank_you="'.str_replace("\'", "'",$_REQUEST[thank_you]).' ";
$select="'.str_replace("\'", "'",$_REQUEST[select]).' ";
?>';

    $fi=@fopen("../lang.php", "w+");
    @fwrite($fi, $file_lang);
    @fclose($fi);
    $mess="Aggiornamento eseguito con successo";
}
?>
```

3.7 – Sezione Voto

L'elettore riceve, come detto prima, una email per avvisarlo che è stato chiamato a votare. Quando si clicca sul link si viene indirizzati alla pagina iniziale del portale di voting. Il *link* contiene nell'url una stringa alfanumerica sulla quale vengono fatti tutta una serie di controlli incrociati per verificare che sia una stringa valida. Possiamo dividere il processo di convalida del link in sei step:

1. Ricerca del link nel db ed identificazione elettore
2. Controllo validità link
3. Ricerca dell'elezione
4. Controllo della data di inizio elezione per verificare che l'elezione sia iniziata
5. Controllo della data di fine elezione per verificare che l'elezione non sia conclusa

6. Controllo sul tipo di elezione (libera o con scelta)

Gli step sono sequenziali e affinché si possa accedere alla schermata di voto tutti e sei gli step devono essere superati. Se uno solo di questi restituisce *false* il processo si blocca e verrà visualizzata una pagina di errore che avviserà l'utente del motivo per cui non può votare (elezione conclusa, elezione non iniziata, link non valido, accesso non autorizzato, ecc.). Una volta che l'elettore ha espresso il suo voto viene registrata la scheda elettorale ed il link perde la sua validità. Di seguito il codice di controllo per la validità del link:

```
<?php
if(isset($_REQUEST['key'])){
    $query="select id_votazione from elettori where link='".$_REQUEST['key']."'";
    $res=mysql_query($query);
    if(mysql_num_rows($res)>0) { //se il link è stato trovato controllo che sia valido
        $riga=mysql_fetch_row($res);
        list($key, $id_ele)=each($riga);
        $query="select votato from elettori where link='".$_REQUEST['key']."'";
        $res=mysql_query($query);
        $riga=mysql_fetch_row($res);
        list($key, $votato)=each($riga);
        if($votato==0){
            //ricerca id_elezione associato al link
            //ricerca della data finale ed iniziale dell'elezione
            $query="select date_format(data_in,'%d/%m/%Y'),
            date_format(data_fine,'%d/%m/%Y') from elezione where id_ele='".$id_ele'";
            $res=mysql_query($query);
            $riga=mysql_fetch_row($res);
            list($key, $data_in)=each($riga);
            list($key, $data_fine)=each($riga);
            $oggi=date("d/m/Y");
            $suddivisa=explode("/", $oggi);
            $data_oggi=mktime(0, 0, 0, $suddivisa[1], $suddivisa[0], $suddivisa[2], 0);
            $suddivisa=explode("/", $data_in);
            $da_in=mktime(0, 0, 0, $suddivisa[1], $suddivisa[0], $suddivisa[2], 0);
            $suddivisa=explode("/", $data_fine);
            $da_fine=mktime(0, 0, 0, $suddivisa[1], $suddivisa[0], $suddivisa[2], 0);
            if(($da_in<=$data_oggi)&&($data_oggi<=$da_fine)){ //elezione in corso
                $query="select tipo_voto from elezione where id_ele='".$id_ele'";
                $res=mysql_query($query);
                $riga=mysql_fetch_row($res);
                list($key, $value)=each($riga);
                if($value=="libera") include("libera.php");
                else if($value=="scelta") include("scelta.php");
            }
        }
    }
} else {
    if($da_in>$data_oggi) {
        $mess=$mess_err1." ".$data_in." ".$mess_err2." ".$data_fine;
        include("err.php");
    } else {
        $mess=$mess_err3.$data_fine;
        include("err.php");
    }
}
} else {
    $mess=$mess_err4;
    include("err.php");
}
} else {
    $mess=$mess_err5;
    include("err.php");
}
} else {
    $mess=$mess_err6;
    include("err.php");
}
}
?>
```

Di seguito alcune schermate della sezione voto:



Fig. 18 - Votazione libera

NUOVA ELEZIONE CON SCELTA

QUESTA È UNA VOTAZIONE



Please express your preference:

- ☐ Paolo
- ☐ Andrea
- ☐ Orazio
- ☐ Carmelo

Fig. 19 - Votazione con scelta



Grazie per aver votato. La sua preferenza è stata archiviata.

Fig. 20 - Ringraziamenti fine votazione

STOP



Attenzione! Si sta cercando di accedere ad un'Area Riservata

Fig. 21 - Pagina di Errore

3.8 – Procedura di Installazione e Disinstallazione semplificata

Per configurare il sistema di voting *LNS-VS* è stata creata una procedura guidata di installazione e disinstallazione mediante l'utilizzo dello script open-source *ApPhp EasyInstaller Pro*. Lo script in questione, anche se molto completo, presentava comunque delle limitazioni ed è stato opportunamente modificato in modo da poter essere utilizzato

per configurare in maniera ottimale LNS-VS. Andiamo a vedere nel dettaglio le modifiche che sono state apportate:

1. Creazione del database durante l'installazione:

Una grossa limitazione era quella di non poter creare il database durante la fase di installazione. Per ovviare al problema è stato introdotto un pulsante *create database* che apre una pagina popup che si occupa della creazione del database. Di seguito il codice sorgente per la creazione del db.

New Installation of INFN - LNS Voting System v1.0!

Follow the **Wizard** to setup your database
* Items marked with an asterisk are required

If your database doesn't exist you must create it before! [Create Database](#)

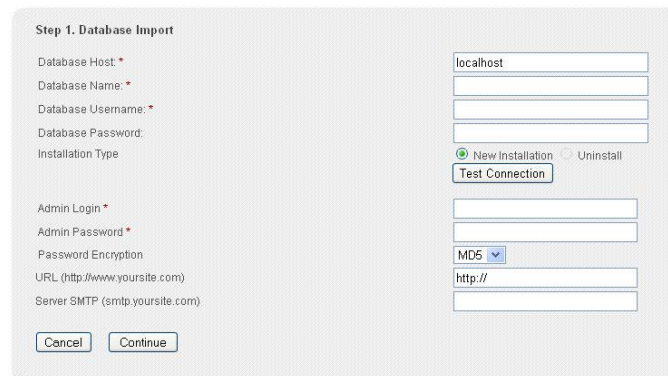


Fig. 22 – Installazione guidata

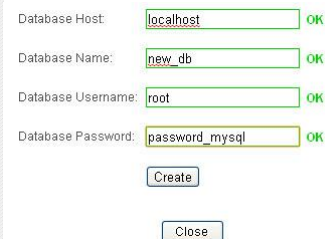


Fig. 23 – Creazione nuovo DB

```
<?php
if(isset($_REQUEST[Submit])){
$db = mysql_connect($_REQUEST[db_host], $_REQUEST[db_usr], $_REQUEST[db_pwd]);
if ($db == FALSE) die("<h3>Connect Error</h3>");
else {
    $sql="create database ".$_REQUEST[db_name];
    $res=mysql_query($sql);
    if($res!=NULL) $mess="Database ".$_REQUEST[db_name].". create Successful!";
    else $mess="Database create ERROR!";
}
}
@mysql_close($db);
}
```

2. Inserimento URL, Server SMTP e Password Encryption:

Come si può vedere dalla schermata sopra, in fase di installazione è possibile inserire username e password per l'accesso al pannello di amministrazione. E' stata modificata la codifica del campo password da AES ad MD5. Inoltre è possibile inserire anche URL del sito ed il Server SMTP di riferimento (solo per sistemi Windows). Questi due campi sono opzionali perchè è possibile modificarli successivamente dal pannello di amministrazione.

La procedura di installazione crea i due file di configurazione (*config.inc.php* e *link.php*) che servono al sistema per funzionare correttamente.

E' stata creata anche una procedura di *disinstallazione guidata*.

Quando si avvia la procedura di installazione viene controllata l'esistenza dei file di configurazione e, se esistono, si avvisa l'utente che il programma risulta già installato e che può solamente rimuoverlo.

New Installation of INFN - LNS Voting System v1.0!

Follow the Wizard to setup your database

Getting System Info

• PHP version: 5.1.6

✓ Checked!

• System: Windows NT COMPUTER 5.1 build 2600

✓ Checked!

• System Architecture: Unknown

✓ Checked!

• Build Date: Aug 23 2006 16:31:18

✓ Checked!

• Server API: Apache 2.0 Handler

✓ Checked!

• Virtual Directory Support: enabled

✓ Checked!

• Asp Tags: Off

✓ Checked!

• Safe Mode: Off

✓ Checked!

• Short Open Tag: On

✓ Checked!

• SMTP: localhost

✓ Checked!

• SMTP Port: 25

✓ Checked!

• Sendmail From: Unknown

✓ Checked!

• Sendmail Path: Unknown

✓ Checked!

* Unable to install this application because an application with the same identity is already installed. You may only **Uninstall** it.
Click on Start button to continue

Start

Fig. 24 – Disinstallazione

CAPITOLO 4 – LA SICUREZZA NELLE APPLICAZIONI WEB BASED

Il software scritto in maniera non sicura può minacciare le fondamenta di infrastrutture informatiche critiche. Man mano che le nostre infrastrutture digitali aumentano in complessità e diventano sempre più interconnesse, aumenta esponenzialmente la difficoltà nell'ottenere una sicurezza applicativa adeguata. Da studi effettuati su applicazioni *web-based* si è scoperto che, nella stragrande maggioranza dei casi, i veri problemi di sicurezza sono legati ad aspetti semplici ma che spesso vengono trascurati.

4.1 – La Fondazione OWASP e la “OWASP TOP 10”

L' *Open Web Application Security Project (OWASP)*³⁵ è una comunità *open* di tipo *no profit* formata da professionisti dell'*IT Security* il cui scopo è quello di permettere alle organizzazioni di sviluppare, acquistare e mantenere applicazioni sicure.

Il panorama delle minacce per le applicazioni Internet è in costante cambiamento. I fattori chiave di questa evoluzione sono i progressi fatti dagli attaccanti, dalle nuove tecnologie e dall'uso di sistemi sempre più complessi. La OWASP fornisce una valida guida (*OWASP Top 10 - 2010*³⁶) per educare gli sviluppatori e le organizzazioni circa le conseguenze delle principali vulnerabilità di sicurezza delle applicazioni web.

4.2 – Rischi correlati alla sicurezza delle applicazioni

Gli attaccanti, in teoria, hanno a disposizione diversi percorsi all'interno delle applicazioni al fine di danneggiare il business o l'intera azienda. Ognuno di questi percorsi rappresenta un rischio che può o non può essere sufficientemente elevato da meritare la giusta attenzione. In alcuni casi questi percorsi sono individuabili e sfruttabili molto facilmente ed in altri casi, invece, molto complessi. Allo stesso modo il danno che può essere causato può essere da nullo fino a distruttivo per il proprio business. Al fine di determinare il

³⁵ Il capitolo sulla Sicurezza dei sistemi informatici web-based è stato redatto in accordo alle specifiche di sicurezza fornite dalla fondazione OWASP. Per approfondimenti: <https://www.owasp.org>

³⁶ OWASP Foundation – *OWASP Top 10 – 2010. The Ten Most Critical Web Application Security Risk*, 2010. L'uso di parte del testo e delle immagini in esso contenuti ed eventualmente riutilizzato in questa tesi è autorizzato dalla licenza “Creative Common Attribution SharAlike 3.0” sotto Copyright © 2003-2010 The OWASP Foundation.
(rif. <http://www.owasp.org>).

rischio della propria organizzazione, si può valutare la probabilità di accadimento associata a ciascuna minaccia, vettore di attacco e carenze di sicurezza ed associarle alla stima degli impatti tecnici e di business che la propria organizzazione subirebbe. L'insieme di tutti questi fattori determina il rischio.

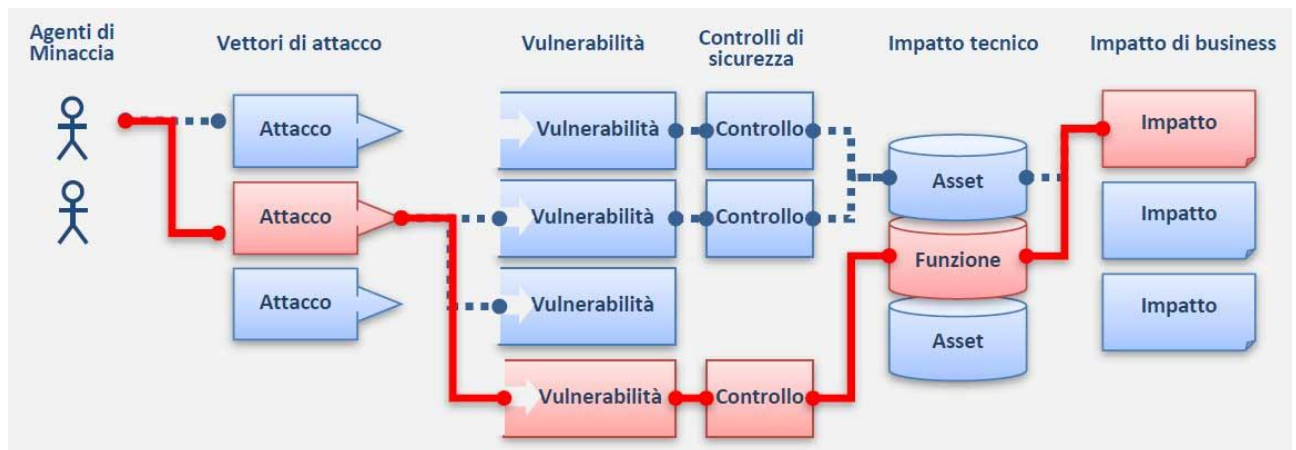


Fig. 26 – Analisi dei rischi

4.3 – Classifica dei rischi di sicurezza applicativa secondo OWASP

La trattazione sulla sicurezza applicativa si focalizza sull'identificazione dei maggiori rischi per una larga gamma di organizzazioni. Per ognuno di questi rischi vengono fornite informazioni generali circa la probabilità e l'impatto tecnico che potrebbe avere sull'intera organizzazione aziendale. In realtà, ognuno conosce le peculiarità del proprio ambiente e del proprio business. Una minaccia deve essere considerata in relazione a questi fattori che ne vanno a determinare il rischio.

A1 – Injection

Le *Injection Flaw*, come SQL Injection, OS Injection e LDAP Injection, si verificano quando dati non validati vengono inviati come parte di un comando o di una query al loro interprete. Il dato infetto può quindi ingannare tale interprete, eseguendo comandi non previsti o accedendo a dati per i quali non si ha l'autorizzazione.

A2 – Cross Site Scripting (XSS)

Le falle di tipo XSS si verificano quando un'applicazione web riceve dei dati provenienti da fonti non affidabili e li invia ad un browser senza un'opportuna validazione. Il XSS permette agli attaccanti di eseguire degli script malevoli sul browser delle vittime; tali script possono dirottare la sessione dell'utente, fare una deface del sito web o re direzionare l'utente su un sito malevolo.

A3 – Broken Authentication and Session Management

Le procedure applicative relative all'autenticazione e alla gestione della sessione sono spesso implementate in modo non corretto, permettendo agli attaccanti di compromettere password, chiavi, token di sessione o sfruttare debolezze implementative per assumere l'identità di altri utenti.

A4 – Insecure Direct Object Reference

Un riferimento diretto ad un oggetto si verifica quando uno sviluppatore espone un riferimento all'implementazione interna di un oggetto, come un file, una directory o una chiave in un database. Senza un opportuno controllo degli accessi, gli attaccanti possono manipolare questi riferimenti in modo da accedere a dati non autorizzati.

A5 – Cross-Site Request Forgery (CSRF)

Un attacco di tipo *CSRF* forza il browser della vittima ad inviare una richiesta http opportunamente forgiata, includendo cookie di sessione della vittima ed ogni altra informazione di autenticazione, ad una applicazione web vulnerabile. Questo permette all'attaccante di forzare il browser della vittima a generare una richiesta che l'applicazione crede legittima.

A6 – Security Misconfiguration

Una buona sicurezza richiede una opportuna configurazione di applicazioni, framework, server applicativi, server web, database e piattaforme. Tutte le configurazioni devono

essere definite, implementate e mantenute perché spesso le impostazioni di default non risultano essere sicure. Questo implica mantenere tutto il software aggiornato, includendo in esso tutte le librerie più recenti usate dalle varie applicazioni.

A7 – Insecure Cryptographic Storage

Molte applicazioni web non proteggono opportunamente i dati sensibili (come numero di carte di credito, credenziali, ecc.) con cifratura ed hashing appropriati. Degli attaccanti potrebbero quindi rubare o modificare tali dati (debolmente protetti) per furto d'identità, frodi con carte di credito o altri crimini informatici.

A8 – Failure to Restrict URL Access

Molte applicazioni web controllano i diritti di accesso alle URL prima di visualizzare link o funzionalità protette. Tali applicazioni dovrebbero però effettuare dei controlli di accesso ogni qualvolta le pagine vengono accedute, altrimenti gli attaccanti potrebbero alterare le URL in modo da accedere a pagine protette.

A9 – Insufficient Transport Layer Protection

Le applicazioni spesso falliscono nell'autenticare, cifrare e proteggere la confidenzialità e l'integrità del traffico di rete sensibile. Quando questo accade talvolta è a causa dell'uso di algoritmi poco robusti, all'uso di certificati scaduti o invalidi o che non vengono utilizzati in maniera corretta.

A10 – Unvalidated Redirects and Forwards

Le applicazioni web spesso eseguono dei *redirect* o dei *forward* degli utenti verso altre pagine o siti e usano dei dati non validati per determinare la pagina di validazione. Senza una opportuna validazione quindi, gli attaccanti potrebbero fare un redirect su siti di *phishing* o di *malware*, o utilizzare il forward per accedere a pagine non autorizzate.

La seguente tabella presenta un riassunto dei rischi di sicurezza delle applicazioni ed i fattori di rischio che vengono assegnati ad ogni singolo attacco. Questi fattori sono

determinati in base alle statistiche disponibili. Per applicare questi rischi ad una particolare applicazione o società, è necessario considerarne minacce ed impatto sul business specifici di quell'applicazione o società. Anche le più importanti vulnerabilità software potrebbero non presentare un rischio consistente se non ci sono vettori minacce che permettano di effettuare l'attacco oppure se l'impatto di business risulta trascurabile.

RISK	Minacce	Vettori di attacco	Vulnerabilità di Sicurezza		Impatti Tecnici	Impatti di Business
		Facilità di sfruttamento	Diffusione	Individuabilità	Impatto	
A1-Injection		FACILE	COMUNE	MEDIA	GRAVE	
A2-XSS		MEDIA	MOLTO DIFFUSO	FACILE	MEDIO	
A3-Auth'n		MEDIA	COMUNE	MEDIA	GRAVE	
A4-DOR		FACILE	COMUNE	FACILE	MEDIO	
A5-CSRF		MEDIA	DIFFUSO	FACILE	MEDIO	
A6-Config		FACILE	COMUNE	FACILE	MEDIO	
A7-Crypto		DIFFICILE	NON COMUNE	DIFFICILE	GRAVE	
A8-URL Access		FACILE	NON COMUNE	MEDIA	MEDIO	
A9-Transport		DIFFICILE	COMUNE	FACILE	MEDIO	
A10-Redirects		MEDIA	NON COMUNE	FACILE	MEDIO	

Fig. 27 – Fattori di rischio

L'analisi dei rischi fatta in precedenza tiene conto di diversi argomenti sulla base delle statistiche di attacco ai siti web, mettendo alla luce le problematiche più comuni a cui le applicazioni web vanno incontro. Tuttavia, esistono ulteriori aspetti di sicurezza da tenere in considerazione perché, anche se risultano essere meno frequenti, posso comunque portare a degli attacchi. Un altro aspetto importante da non sottovalutare è l'avanzamento tecnologico che porta, inevitabilmente, allo sviluppo di nuove tipologie di rischi.

Altri rischi di sicurezza delle applicazioni da tener in considerazione sono (in ordine alfabetico):

- Clickjacking (nuova tecnica scoperta nel 2008)
- Concurrency Flaws
- Denial of Service (A9 OWASP Top 10 – 2004)
- Header Injection (conosciuta anche come CRLF Injection)
- Information Leakage and Improper Error Handling (A6 OWASP Top 10 – 2007)
- Insufficient Anti-Automation

- Insufficient Logging and Accountability (*A6 OWASP Top 10 – 2007*)
- Lack of Intrusion Detection and Response
- Malicious File Execution (*A3 OWASP Top 10 – 2007*)

CAPITOLO 5 – TEST DELL'APPLICAZIONE LNS VOTING SYSTEM

5.1 – Analisi dei rischi del sistema LNS-VS

Il problema della sicurezza dei dati trasmessi in rete è sempre molto delicato. La OWASP offre un valido supporto per l'analisi dei rischi legati all'utilizzo di applicazioni web e, a tal proposito, si è scelto di analizzare il codice sorgente del sistema LNS-VS per trovare eventuali falle di sicurezza del software. In linea generale, qualunque sia il tipo di rischio da analizzare, bisogna andare ad individuare chi sono gli *agenti di minaccia*, i *vettori di attacco*, le *problematiche di sicurezza*, gli *impatti tecnici* e gli *impatti di business*.

Dai test effettuati risulta che il sistema LNS-VS è vulnerabile ad attacchi di tipo *Sql Injection*, *XSS*, e *Insecure Cryptographic Storage*.

Sql Injection (A1 OWASP Top 10 – 2010)



Fig. 28 – Rischio di SQL Injection

L'*Sql Injection* è una tecnica che prevede l'inserimento di codice SQL all'interno delle query di interrogazione al database; in questo modo l'attaccante può prelevare, aggiungere o modificare informazioni anche sensibili, per esempio per guadagnare l'accesso ad aree amministrative del sito web vittima tramite l'invio di dati non validati ad un interprete. Dal punto di vista dell'*impatto tecnico* una *Injection* può portare ad una perdita o corruzione dei dati, mancanza di tracciabilità o rifiuto di accesso. In alcuni casi può portare anche alla totale presa di controllo del sistema.

Lo scenario d'attacco è il seguente:

```
<?php
// Ricevo il parametro
$s = $_POST['valore'];
```

```
// Cerco all'interno del db
$q = "SELECT titolo, descrizione FROM articles WHERE nome =
".$s;

// altre istruzioni di elaborazione ...

?>
```

E' evidente come sia facile modificare l'istruzione di interrogazione ed ottenere risultati diversi da quelli che il programmatore inizialmente si aspettava. Se noi nel campo di ricerca inseriamo la parola *ciao*, la query risulterà:

```
SELECT titolo, descrizione FROM articles WHERE nome = ciao
```

Ma se inseriamo del codice sql, la query si trasforma in:

```
SELECT titolo, descrizione FROM articles WHERE nome=1 OR 1=1
```

rendendo la condizione sempre verificata. Pensiamo al pericolo che sussiste nel caso si tratti di una pagina di login utente. Ancor più grave se utilizziamo questa istruzione nel campo di ricerca:

```
SELECT titolo, descrizione FROM articles WHERE nome=1 AND 1=0
UNION ALL SELECT users_password,1 FROM tabella
```

La query restituirà una tabella avente due campi (colonne), rispettivamente *titolo* e *descrizione*. Le istanze del primo campo saranno tutte le password degli utenti, presenti nella tabella *users_password*, mentre le istanze del secondo campo saranno tutti valori pari a 1. E' evidente che l'attaccante deve conoscere il nome delle tabelle dalle quali vuole estrarre informazioni riservate, per esempio le password. Questo può sembrare un punto a nostro vantaggio. Purtroppo MySQL memorizza in un database dal nome *Information Schema*³⁷ tutte le informazioni (nomi e struttura di ciascuna) sulle

³⁷ Rif.: *MySQL Reference Manuale* ver. 5, <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/information-schema.html>

tabelle create nel server MySQL. Quindi l'attaccante può modificare la nostra query in questo modo:

```
SELECT titolo, descrizione FROM articles WHERE nome=1 UNION  
ALL SELECT TABLE_NAME,0,1,2,3 FROM information_schema.TABLES
```

Essa fornirà la lista completa di tutte le tabelle presenti. A questo punto, scoperto per esempio il nome della tabella delle password dei nostri utenti, potrà scoprire il nome dei campi, modificando la query così:

```
SELECT titolo, descrizione FROM articles WHERE nome=1 UNION  
ALL SELECT column_name,0,1,2,3 FROM  
information_schema.COLUMNS WHERE TABLE_NAME='users_password'
```

Visualizzerà i nomi dei campi e potrà riformulare la prima query per ottenere i valori dalle tabelle.

Risulta quindi di fondamentale importanza controllare sempre il *tipo di dato* delle variabili modificabili dall'utente. Ogni linguaggio di programmazione o di scripting ci consente di effettuare il cast verso un tipo. Se, per esempio, dobbiamo prelevare l'id di un articolo, controlliamo che la variabile sia numerica ed in seguito effettuiamo il *cast* a integer. Se invece il campo modificabile dall'utente è quello di un form di ricerca, controlliamo che la stringa ricevuta non contenga caratteri “*pericolosi*” come gli apici (singoli o doppi), le entità html, ecc.

```
if(is_numeric($_GET['id'])) {  
    $query = "SELECT * FROM articles WHERE id =  
    '".intval($_GET['id']).'";  
} else {  
    echo 'Richiesta non valida!';  
}
```

Inoltre, esiste una direttiva del file di configurazione php.ini, ***magic_quotes_gpc***, attiva per default, che effettua l'escape (ossia inserisce un carattere backspace, \) di alcuni

caratteri potenzialmente pericolosi, come ad esempio gli apici singoli e doppi, all'interno delle variabili \$_GET, \$_POST e \$_COOKIE.

XSS – Cross-Site Scripting (A2 OWASP Top 10 – 2010)



Fig. 29 – Rischio di Cross-Site Scripting

Questo tipo di attacco è molto simile all'*Injection*. Gli attacchi di tipo XSS si manifestano quando un applicativo genera una pagina con dati forniti dall'utente senza averli prima validati. Ci si deve accertare che qualsiasi input utente reinviato al browser dall'applicazione sia controllato e che il browser veda qualsiasi dato come *stringhe di testo* e non come contenuti attivi che possono essere eseguiti. Solitamente gli attacchi di tipo XSS vengono effettuati eseguendo del codice dentro il browser della vittima per impadronirsi della sessione, modificare il sito senza autorizzazione (*defacing*³⁸), reindirizzare l'utente su altri siti, ecc.

Come nel caso dell'*Injection* quindi è di fondamentale importanza validare qualsiasi tipo di dato ripulendo, ad ogni input, i vettori \$_GET e \$_POST dai caratteri potenzialmente nocivi (ad es. &, ", \, <, >) tramite l'uso di espressioni regolari o di apposite funzioni di controllo. Un esempio di codice per il filtraggio dei vettori \$_GET e \$_POST potrebbe essere il seguente:

```
<?php
$search = array("&", "\", "'", "\"", "<", ">");
$replace = array("&amp;", "&quot;", "&#39;", "&#92;", "&lt;",
"&gt;");
```

³⁸ **Defacing** (termine inglese che, come il suo sinonimo **defacement**, ha il significato letterale di "sfregiare, deturpare", in italiano reso raramente con **defacciare**) nell'ambito della sicurezza informatica ha solitamente il significato di cambiare illecitamente la home page di un sito web (la sua "faccia") o modificarne, sostituendole, una o più pagine interne. Pratica che, condotta da parte di persone non autorizzate e all'insaputa di chi gestisce il sito, è illegale in tutti i paesi del mondo. Per approfondimenti: <http://it.wikipedia.org/wiki/Defacing>

```

$var_post = count($_POST);
$keys = array_keys($_POST);
for ($i=0; $i<$var_post; $i++)
    $_POST = str_replace($search, $replace, $_POST);

$var_post = count($_GET);
$keys = array_keys($_GET);
for ($i=0; $i<$var_post; $i++)
    $_GET = str_replace($search, $replace, $_GET);

?>

```

Insecure Cryptographic Storage (A7 OWASP Top 10 – 2010)



Fig. 30 – Rischio di Insecure Cryptographic Storage

La vulnerabilità più comune consiste nel non cifrare i dati oppure cifrare i dati utilizzando chiavi o algoritmi deboli. Secondo la *OWASP* questa è una tecnica di attacco *poco comune*; gli attaccanti hanno difficoltà ad individuarla perché, avendo un accesso limitato alle risorse, dovrebbero prima sfruttare altre vulnerabilità per accedere ai dati. Per poter prevenire questo fenomeno bisogna, come minimo, assicurarsi che tutte le chiavi e le password siano protette da accessi non autorizzati, proteggere le password con algoritmi di *has*³⁹ robusti, assicurarsi di effettuare backup cifrati con gestione separata delle chiavi di accesso al backup stesso. I sistemi che gestiscono dati sensibili dovrebbero permettere solo alle applicazioni *back end* di decifrare i dati, evitando tali operazioni alle applicazioni web di *front end*⁴⁰.

³⁹ *Has* significa letteralmente “pasticciare”. Nel linguaggio matematico e informatico, la funzione hash è una funzione non iniettiva che mappa una stringa di lunghezza arbitraria in una stringa di lunghezza predefinita. Per approfondimenti: <http://it.wikipedia.org/wiki/Hash> e [http://it.wikipedia.org/wiki/Hash table](http://it.wikipedia.org/wiki/Hash_table)

⁴⁰ Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Front-end_e_back-end

5.2 – Test del software: elezione di una commissione

Nel Dicembre 2010 è stata effettuata la prima sperimentazione reale del sistema di *web voting* LSN-VS per l'elezione di una commissione che coinvolgeva utenti distribuiti. Il sistema di *e-voting* LNS-VS ha migliorato notevolmente la gestione delle elezioni presso i *lns* portando un incremento degli elettori pari al 60%. Infatti, con la prima modalità, *voto durante i meeting*, si avevano circa 50-60 votanti su 450 aventi diritto. Sfruttando il sistema di *voto via email* il numero dei votanti è salito a circa 90-100 persone. Con l'introduzione del sistema LNS-VS hanno votato ben **160** persone su 450 aventi diritto, e si prevede un'ulteriore crescita nelle prossime elezioni. Inoltre, rispetto alla votazione via email, non esiste nessuna relazione tra l'elettore ed il voto espresso rispettando così la privacy di chi vota.

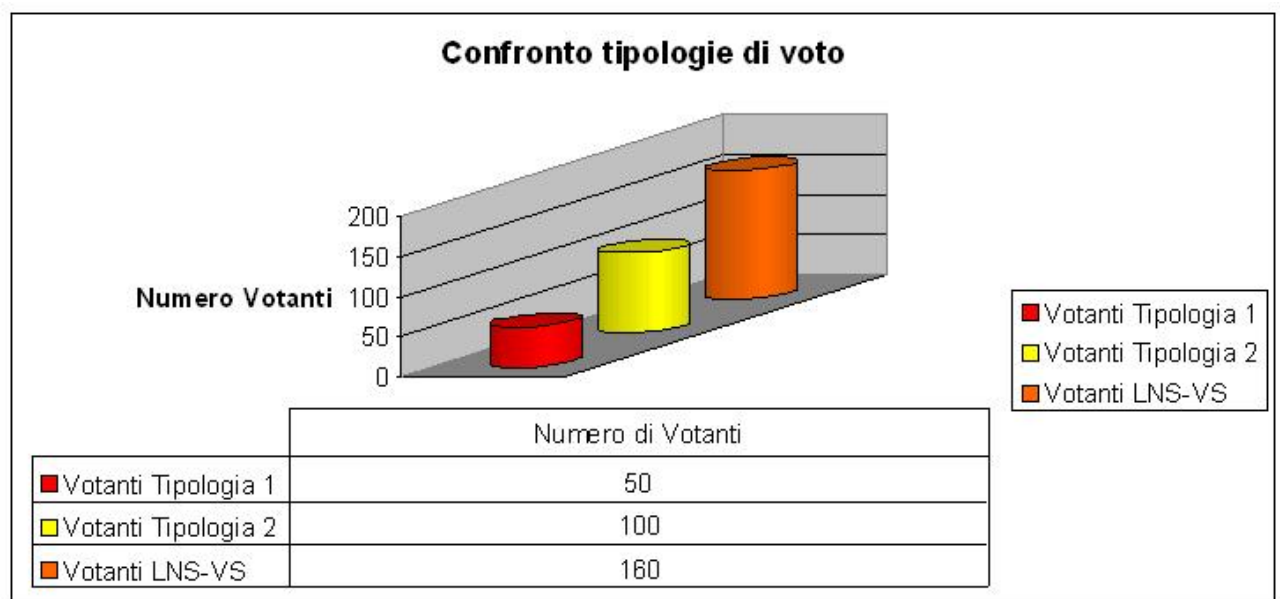


Fig. 25 - Confronto tra i diversi sistemi di voto adottati presso i LNS

CONCLUSIONI

La fase di test effettuata si poneva come obiettivo quello di verificare la funzionalità e le prospettive di applicabilità di un sistema informatizzato di voto. L'obiettivo è quello di sostituire, in futuro, il sistema tradizionale con quello informatizzato, estendendolo anche ai casi in cui le elezioni vengono svolte coinvolgendo solamente membri in ambito locale. Non sono mancate comunque le polemiche sulla sperimentazione: facendo spesso confusione tra i concetti di voto elettronico, scrutinio elettronico e scrutinio manuale dei voti informatizzati. Altre considerazioni sono state fatte dal dubbio che le procedure informatiche fossero poco sicure e potessero permettere brogli e alterazioni dei dati. Tuttavia, le polemiche sono state smorzate analizzando il software ed introducendo dei particolari controlli che impedissero di modificare i dati una volta archiviati. L'elettore si è sentito tutelato nei confronti della privacy, esprimendo così la sua preferenza in maniera serena; questo a dimostrazione del fatto che si è registrato il record del più alto numero di votanti nella "*storia elettorale*" dei *Ins*. In definitiva si può affermare che il progetto *LNS-VS* ha portato notevoli vantaggi nella gestione delle elezioni all'interno dei *Ins*.

Gli sviluppi futuri del software prevedono una gestione più sicura dei dati e la minimizzazione dei rischi, in accordo con le specifiche *OWASP*.

L'idea è quella di eliminare dal codice i riferimenti espliciti alle variabili di accesso ai dati mediante l'uso di apposite *tabelle di mappatura*. A tutte le variabili di accesso a dati sensibili vengono dati dei nomi fittizi per evitare che un'eventuale ispezione maliziosa del codice possa fornire indicazioni sulla struttura dell'applicazione o del database. In fase di *debug*, lo sviluppatore, può risalire al vero nome della variabile da monitorare tramite l'apposita *tabella di mappatura* che associa ad ogni variabile fittizia il suo nome reale. Ovviamente tale tabella deve stare al di fuori del sistema opportunamente archiviata su di un file criptato.

La gestione del sistema deve essere migliorata dando la possibilità di creare diversi account di amministrazione. Attualmente è previsto un solo account di amministratore in modalità *SuperUser*. L'amministratore infatti, una volta loggato, ha accesso a tutte le funzionalità del pannello di amministrazione. Sarebbe utile poter creare più amministratori di sistema ognuno con permessi di gestione diversi. Questa soluzione porterebbe enormi vantaggi organizzativi.

Inoltre, bisogna preservare i dati da eventuali modifiche successive all'acquisizione. Tramite i codici hash è possibile in ogni momento verificare che quanto acquisito sia

rimasto immutato nel tempo. Questo tipo di verifica è indispensabile per evitare alterazione, volontarie o involontarie, dei voti.

Infine, si prevede di informatizzare anche la *fase di scrutinio* per il calcolo automatico delle preferenze e la stampa delle schede elettorali “firmate”, per ragioni di sicurezza, con il codice hash della tabella contenente le schede elettorali generate.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio di cuore il *Prof. Michele Malgeri* per il supporto che mi ha dato per la stesura della tesi. Il suo supporto ed i suoi consigli mi sono stati di grande aiuto.

Un grazie particolare va al *Dott. Paolo Finocchiaro*, o semplicemente Paolo come preferisce essere chiamato. Lavorare con lui è un'esperienza che va provata almeno una volta nella vita. Simpatico e solare, riesce a coinvolgerti e a far uscire il 110% delle tue potenzialità.

Grazie anche al *Prof. Agatino Musumarra* che mi ha fatto conoscere il mondo dei *LNS* e mi ha presentato Paolo.

Colgo l'occasione per ringraziare *mia madre, mio fratello* e gli zii *Sebastiano e Giusy* che mi hanno sempre sostenuto ed invogliato ad andare avanti nonostante tutto. La vita riserva sempre tante insidie ma con il loro aiuto mi sono sempre rialzato dopo ogni caduta. Il loro supporto è stato di fondamentale importanza.

Gaetano Lanzalone e sua moglie Annamaria. Ci conosciamo da poco tempo ma li considero delle persone speciali. Hanno rivestito un ruolo fondamentale nell'ultima parte della mia carriera universitaria. Grazie a loro sono riuscito a ritrovare la voglia di studiare e di andare avanti fino alla fine. Grazie!

Giuseppe ed Alfio, amici e compagni di viaggio. Insieme abbiamo condiviso momenti di felicità e di sconforto. Piccoli scambi di opinione non hanno mai intaccato il nostro rapporto che è rimasto immutato in questi anni. Se è vero che l'unione fa la forza noi ne siamo un esempio concreto. Grazie anche a voi!

Chiara e Jose, amiche di sempre. Ci conosciamo da così tanti anni che non si riescono più a contare sulle dita delle mani. Con voi ho condiviso tanti momenti e spero di dividerne ancora molti altri. Grazie!

Infine, il ringraziamento più importante va a chi **NON** ha creduto in me. A chi ha cercato di destabilizzarmi e di farmi abbandonare l'idea di finire gli studi. A queste persone va un ringraziamento speciale perché senza di loro non avrei capito che questa era la scelta giusta.

"è meglio vivere cinque minuti inseguendo il proprio sogno che vivere tanto senza godersi la vita"

(Cit. M. Simoncelli, *Motociclista* 1987-2011)

Io, con il supporto di tutti voi, sono riuscito a vivere il mio sogno. Grazie!

Andrea

BIBLIOGRAFIA

A.SARAI, *Democrazia e tecnologie – il voto elettronico*, Cagliari febbraio 2008.

V. C. Irelli, Ordinario di Diritto Amministrativo Università "La Sapienza" di Roma, *Prefazione* al libro di A. Sarais, *Democrazia e tecnologie - il voto elettronico*, Settembre 2008.

V. Tedesco, *E-government e voto elettronico. Le applicazioni in Europa e nel mondo. Come la e-democracy sta cambiando il modo di vivere della società*, Università di Pisa, tesi per il master in scienza della legislazione – a.a. 2001/2002.

M. Bellis, *The History of Voting Machines*, 1998.

A.G. Orofino, *L'e-vote in Diritto e Diritti*, Luglio 2003.

A. Berni, *E-voting: il punto della situazione*, 2007.

Decreto legislativo n. 82/05, vd. la *Relazione sulle Linee guida per la P.A. digitale*, cit.

ASTRID (Associazione per gli studi e le ricerche sulla riforma delle istituzioni democratiche e sull'innovazione nelle amministrazioni pubbliche) – *Raccomandazioni per l'attuazione del programma dell'Unione sull'e-government*, Roma – Luglio 2006

E. Bettinelli, *La lunga marcia del voto elettronico in Italia* in *Quaderni dell'osservatorio elettorale*, n. 46 – 2002

I. Baldi, *Il voto elettronico* sul sito giuridico www.filodiritto.com, Marzo 2003

Il voto elettronico, www.wikipedia.it, Agosto 2011

R. Mastrolonardo, *Ma non chiamatelo voto elettronico*, pubblicato su *Monthly vision*, Marzo 2006 pag. 45-48

V. Tedesco, *eGovernment per l'iniziativa i2010: accelerare l'eGovernment in Europa a vantaggio di tutti*, 2010

Per il progetto E-poll, www.e-pool-project.net

Per il progetto CyberVote, <http://www.eucybervote.org>

Prof. A. Martino, Università degli studi di Pisa . Facoltà di Scienze della politica, dispensa sul tema “E-Government e E-Democracy”

E. Landolfi, *Voto Elettronico ? SI grazie!* su www.diritto.it

Osservatorio Berkeley, *Presidenziali U.S.A. - Sondaggi e voto in Internet* su www.repubblica.it sito informativo del quotidiano *La Repubblica*, 13 Dicembre 2004

www.azdem.org e www.VoteHere.net, voto online nello stato dell'Arizona a cura di Election.com

A. Berni – *E-voting: il punto della situazione*, 02/01/2007

OWASP Foundation – *OWASP Top 10 – 2010. The Ten Most Critical Web Application Security Risk*, 2010. L'uso di parte del testo e delle immagini in esso contenuti ed eventualmente riutilizzato in questa tesi è autorizzato dalla licenza "Creative Common Attribution SharAlike 3.0" sotto Copyright © 2003-2010 The OWASP Foundation. (rif. <http://www.owasp.org>).

L. Maggiolini, *Il voto elettronico: la democrazia in bilico*, sulla rivista telematica www.zeusnews.it, 14 Gennaio 2004.

P. Rossano, *Teledemocrazia: il voto elettronico*, in *Rassegna parlamentare*, pag. 103, 1994.

I. Baldi, *disparità sociologica*. Tra i vari temi affrontati compare anche quello del voto elettronico.

Appendice A – Manuale D'uso



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA – FACOLTA' DI INGEGNERIA

&



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Laboratori Nazionali del Sud

MANUALE D'USO

"LNS VOTING SYSTEM"



INDICE MANUALE D'USO

	<i>Pag.</i>
<i>Requisiti di Sistema</i>	» 79
<i>Installazione</i>	» 80
<i>Disinstallazione</i>	» 83
<i>Pannello di amministrazione</i>	» 84
<i>Accesso e Login</i>	» 84
<i>Creare una nuova elezione</i>	» 85
<i>Inserimento lista elettori</i>	» 86
<i>Gestione delle elezioni</i>	» 87
<i>Report elezione</i>	» 87
<i>Esportazione schede elettorali</i>	» 88
<i>Gestione Elettori:</i>	» 88
• <i>Sollecito</i>	» 88
• <i>Aggiungi/Cambia</i>	» 89
• <i>Invia Link</i>	» 89
• <i>Invio email agli elettori</i>	» 90
• <i>Modifica/Elimina</i>	» 90
<i>Amministrazione e configurazione del sistema</i>	» 91
<i>URL e Server SMTP</i>	» 92

<i>File Lingua</i>	»	93
<i>Testo Email Elettori</i>	»	94
<i>Credenziali di Accesso</i>	»	95
<i>Ripristino di Emergenza</i>	»	96

Requisiti di Sistema

Sistema operativo: Multiplatforma (Windows, Linux e Mac)

PHP versione 5.x o superiore

Apache Web Server versione 2.x o superiore

MySQL database versione 5.x o superiore

Supporto JavaScript del browser attivo

Installazione

1. Copia dei file

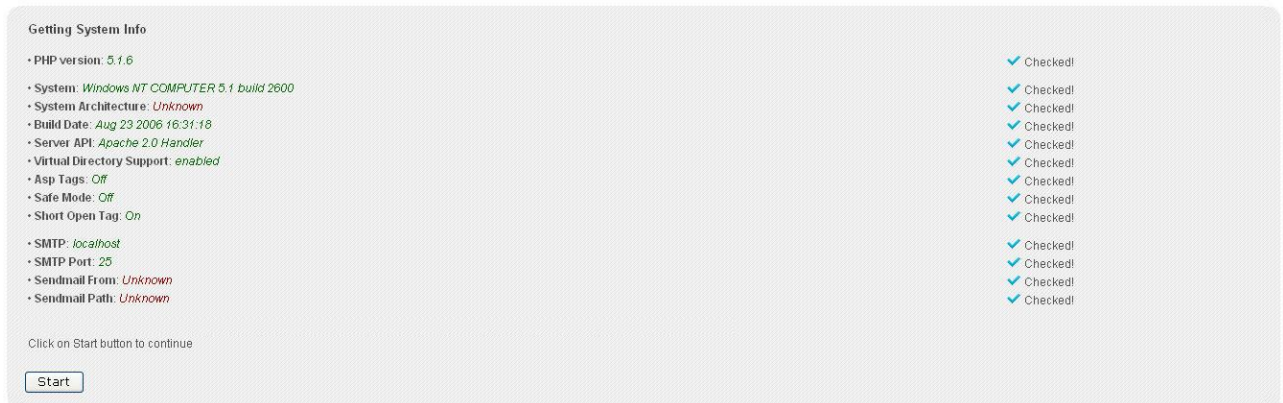
Copiare la cartella **LNSvote** all'interno della directory principale del vostro webserver

2. Avvio procedura di installazione

Aprire il browser e digitare l'indirizzo <http://localhost/LNSvote/install.php>. Verrà fatto un breve check del sistema in uso e, se tutto è configurato in maniera corretta, viene visualizzato il pulsante *start*.

New Installation of INFN - LNS Voting System v1.0!

Follow the Wizard to setup your database



Getting System Info

• PHP version: 5.1.6	✓ Checked!
• System: Windows NT COMPUTER 5.1 build 2600	✓ Checked!
• System Architecture: Unknown	✓ Checked!
• Build Date: Aug 23 2006 16:31:18	✓ Checked!
• Server API: Apache 2.0 Handler	✓ Checked!
• Virtual Directory Support: enabled	✓ Checked!
• Asp Tags: Off	✓ Checked!
• Safe Mode: Off	✓ Checked!
• Short Open Tag: On	✓ Checked!
• SMTP: localhost	✓ Checked!
• SMTP Port: 25	✓ Checked!
• Sendmail From: Unknown	✓ Checked!
• Sendmail Path: Unknown	✓ Checked!

Click on Start button to continue

Start

3. Creazione Database

Una volta premuto il pulsante start verrà visualizzato un form in cui inserire i dati per la configurazione del programma.

New Installation of INFN - LNS Voting System v1.0!

Follow the **Wizard** to setup your database

* Items marked with an asterisk are required

If your database doesn't exist you must create it before! [Create Database](#)

Step 1. Database Import

Database Host: *	localhost
Database Name: *	
Database Username: *	
Database Password:	
Installation Type	☒ New Installation ☐ Uninstall
	Test Connection
Admin Login *	
Admin Password *	
Password Encryption	MD5
URL (http://www.yoursite.com)	http://
Server SMTP (smtp.yoursite.com)	
Cancel Continue	

Se si dispone di un database MySQL vuoto si può passare direttamente al punto 4.

Per creare un nuovo Database basta cliccare sul pulsante *create database*. Si aprirà una finestra popup in cui inserire i seguenti dati:

Database Host: indica l'host su cui risiede il server MySQL (solitamente *localhost*).

Database Name: nome identificativo del nostro db (per esempio *lsn_vote*)

Database User e *Database Password*: username e password dell'utente MySQL che ha i permessi di creazione.

Database Host: OK

Database Name: OK

Database Username: OK

Database Password: OK

4. Configurazione

Una volta creato il db per contenere i dati bisogna configurare il sistema inserendo i seguenti dati:

Database Host : indica l'host su cui risiede il server MySql.

Database Name: nome identificativo del db che abbiamo creato.

Database User e *Database Password*: username e password dell'utente MySql che ha i permessi di creazione.

Admin Login: username per l'accesso al pannello di amministrazione.

Admin Password: password per l'accesso al pannello di amministrazione.

URL (opzionale): Inserire la url del dominio usato. Es. <https://www.dominio.com/LNSvote>. Questo campo è necessario per il corretto funzionamento, se omissso l'applicazione verrà ugualmente installata ma non funzionerà in maniera corretta. E' possibile modificare tale parametro anche in un secondo momento tramite il pannello di amministrazione.

Server SMTP (opzionale): Inserire il server SMTP da usare per l'invio dei messaggi email

agli elettori. Ignorare questo campo se si sta installato il pacchetto su un server *unix like*. In sistemi basati su *Microsoft Windows* questo campo è **necessario** per il corretto funzionamento, se omissso l'applicazione verrà ugualmente installata ma non funzionerà in maniera corretta. E' possibile modificare tale parametro anche in un secondo momento tramite il pannello di amministrazione.

5. Rimozione dei file di installazione

Cliccando sul pulsante *continue* verrà ultimata la procedura di installazione. Per ragioni di sicurezza si consiglia di rimuovere o rinominare il file *install.php*. Si consiglia di conservare sempre una copia di questo file servirà nel caso si decidesse di rimuovere il programma.

Disinstallazione

1. Ripristino del file *install.php*

Se in fase di installazione si era rinominato o rimosso il file *install.php* ripristinarlo.

2. Avvio procedura di disinstallazione

Aprire il browser e digitare l'indirizzo <https://localhost/LNSvote/install.php>. Viene avvisato l'utente che il programma verrà disinstallato.

New Installation of INFN - LNS Voting System v1.0!

Follow the Wizard to setup your database

Getting System Info

• PHP version: 5.1.6

✓ Checked!

• System: Windows NT COMPUTER 5.1 build 2600

✓ Checked!

• System Architecture: Unknown

✓ Checked!

• Build Date: Aug 23 2006 16:31:18

✓ Checked!

• Server API: Apache 2.0 Handler

✓ Checked!

• Virtual Directory Support: enabled

✓ Checked!

• Asp Tags: Off

✓ Checked!

• Safe Mode: Off

✓ Checked!

• Short Open Tag: On

✓ Checked!

• SMTP: localhost

✓ Checked!

• SMTP Port: 25

✓ Checked!

• Sendmail From: Unknown

✓ Checked!

• Sendmail Path: Unknown

✓ Checked!

* Unable to install this application because an application with the same identity is already installed. You may only **Uninstall** it.
Click on Start button to continue

Start

3. Distruzione database e relativi file di configurazione

Per rimuovere totalmente il database ed i file di configurazione basta compilare il form con le informazioni riguardanti il database (vedi punto 4 pag. II).

New Installation of INFN - LNS Voting System v1.0!

Follow the **Wizard** to setup your database

* Items marked with an asterisk are required

Step 1. Database Import

Database Host: *

localhost

Database Name: *

Database Username: *

Database Password:

Installation Type

☒ Uninstall

Test Connection

Cancel

Continue

4. Rimozione dei file

Per completare la disinstallazione rimuovere la directory *LNSvote* dal webserver.

Pannello di amministrazione

Il pannello di amministrazione permette di indire e gestire le elezioni e di variare i parametri di configurazione del sistema di voto.

Accesso e Login

Per accedere al pannello di amministrazione aprire il browser e digitare l'indirizzo <https://localhost/LNSvote/admin/> oppure <https://www.domio.com/LNSvote/admin/>. Viene visualizzata la pagina di login dove inserire username e password scelti durante la fase di installazione:



INFN LNS

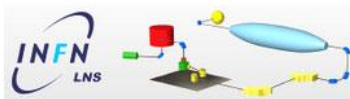
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Laboratori Nazionali del Sud

INFN - LNS Voting System

Username:

Password:

Una volta effettuato il login con successo si verrà indirizzati alla pagina principale del pannello di amministrazione:



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Laboratori Nazionali del Sud

PANNELLO DI AMMINISTRAZIONE LNS VOTING SYSTEM

 [Nuova Votazione Libera](#)

 [Nuova Votazione con Scelta](#)

 [Gestione Votazioni](#)

 [Amministrazione Sistema](#)

 **[Logout](#)**

Creare una nuova elezione

Cliccando su *nuova votazione libera* o su *nuova votazione con Scelta* si avvia la procedura di inserimento di una nuova elezione. Se c'è la necessità di inserire una lista di candidati collegata all'elezione scegliere *nuova votazione con scelta* altrimenti *nuova votazione libera*. Le informazioni da inserire per creare una nuova elezione sono:

Titolo: Rappresenta il motivo dell'elezione. Comparirà in alto e centrato nella pagina di voto.

Testo libero: Tramite questo campo possiamo personalizzare la pagina che verrà visualizzata all'elettore inserendo un messaggio di benvenuto, istruzioni di voto o qualsiasi altra informazione si ritenga possa essere utile.

Data di inizio e Data di fine: Indica il periodo entro il quale è possibile votare.

Numero Candidati (solo votazione con scelta): Indica il numero di candidati che prendono parte all'elezione (in seguito sarà possibile inserirli).

Numero max preferenze: Indica quante preferenze possono essere espresse dall'elettore. Deve essere un numero compreso tra 1 ed il numero candidati.

Oggetto Email: Ci permette di personalizzare l'oggetto dell'email che arriverà all'elettore.

Testo Email: Ci permette di personalizzare il testo dell'email che arriverà all'elettore.

Dopo aver compilato correttamente il form ed aver cliccato sul pulsante *Inserisci Elezione* si procede con l'inserimento dei candidati (solo per elezione con scelta) e della lista degli elettori. L'inserimento degli elettori non è obbligatorio in questa fase e può essere saltato, sarà possibile farlo in seguito.

Inserimento lista elettori

Per caricare una lista di elettori nel database bisogna predisporre un file csv, separato da *virgola* o da *punto e virgola*, strutturato nel seguente modo:

cognome1;nome1;email1;ente1
cognome2;nome2;email2;ente2

Nel caso in cui si scelga come separatore il *punto e virgola* è possibile associare ad un elettore più indirizzi email separati da *virgola*, Esempio:

cognome1;nome1;email1,email2,email3,email4;ente1
cognome2;nome2;email_elettore2;ente2

Importa lista elettori step 1/2

Carica file da inserire nel DB

Carica il file di testo (.csv o .txt) da inserire nel database.

Campi da inserire nel file separati da virgola o punto e virgola (rispettare l'ordine):

cognome1;nome1;email1;ente1
cognome2;nome2;email2;ente2

Seleziona il file : Nessun file selezionato

Scegli il separatore dei dati:

☐ , (virgola)

☒ ; (punto e virgola)

N.B.: se la lista è in excel, salva il file in formato csv rispettando l'ordine dei campi e usa il ; come separatore.

Cliccando sul pulsante *REGISTRA* si avvia la procedura di importazione degli elettori. Un messaggio a video notifica all'amministratore il numero di elettori che sono stati importati.

Gestione delle elezioni

Tramite questa sezione è possibile gestire le elezioni inserite nel sistema. In particolare si può operare sui dati delle elezioni, sugli elettori e sulle schede elettorali. Viene proposto all'amministratore un report "veloce" di tutte le elezioni presenti in archivio. Le operazioni possibili sono:

- Visionare, Modificare, Cancellare ed Avviare una elezione
- Visionare, Aggiornare ed Esportare la lista degli elettori
- Inviare le email con il link e le email di sollecito agli elettori
- Visionare ed Esportare le schede elettorali



GESTIONE VOTAZIONI LNS VOTING SYSTEM

ID Elezione	Titolo	Testo Libero	Data Inizio	Data Fine					
64	NUOVA VOTAZIONE LIBERA	QUESTA E' UNA VOTAZIONE LIBERA DI PROVA	27/11/2010	28/11/2010	SCHUDE	ELETTORI	ELIMINA	MODIFICA	AVVIA
65	NUOVA ELEZIONE CON SCELTA	QUESTA E' UNA VOTAZIONE CON SCELTA	27/12/2010	28/12/2010	SCHUDE	ELETTORI	ELIMINA	MODIFICA	AVVIA

Report elezione

Dopo aver inserito una elezione è possibile conoscerne tutti i dettagli cliccando sull'*ID Elezione*. Si aprirà una finestra popup che un report dettagliato dell'elezione. Tramite questa funzione è possibile conoscere tutti i dati che sono stati inseriti in fase di creazione, utile nel caso di elezioni presenti nel sistema da parecchio tempo.



DETTAGLI ELEZIONE

ID:	65
Titolo:	NUOVA ELEZIONE CON SCELTA
Testo Libero:	QUESTA E' UNA VOTAZIONE CON SCELTA
Data Inizio:	2010-12-10
Data Fine:	2010-12-11
Numero Candidati:	4
Numero Max Preferenze:	2
Tipo di Elezione:	scelta

Oggetto Email:	QUESTO E' L'OGG DELLA NOSTRA EMAIL
Testo Email:	QUESTO E' IL TESTO DELLA NOSTRA EMAIL ggggggg

Candidati:	
	Paolo
	Andrea
	Orazio
	Carmelo

CHIUDI

Esportazione schede elettorali

Una volta conclusa l'elezione è possibile esportare le schede elettorali in formato csv. Dal pannello *Gestione Voto* cliccando sul pulsante *schede* si apre una finestra popup che offre un report di tutte le schede elettorali associate all'elezione scelta. Cliccando sul link *Scarica il file CSV* viene avviata la procedura di download che ci permette di salvare il file sul nostro computer.

SCHEDE ELETTORALI ELEZIONE 64			
I dati relativi all'elezione con ID 64 sono stati esportati correttamente. Scarica il file CSV			
ID Scheda	Preferenza 1	Preferenza 2	Preferenza 3
1	Andrea		
2	Orazio	Giovanni	Pippo
3	Mario	Rosario	
4	Peppe		

CHIUDI

Gestione Elettori

Cliccando sul pulsante *Elettori* si accede alla schermata di gestione degli aventi diritto al voto. Da questa schermata è possibile aggiornare o modificare la lista dei votanti. La schermata si presenta così:

LISTA ELETTORALE ELEZIONE 64						
I dati relativi alla lista elettorale dell'elezione con ID 64 sono stati esportati correttamente. Scarica il file CSV						
Cognome	Nome	Email	Ente	ID Elezione	Link	Voto
Finocchiaro	Giovanni	gf@email.it	INFN	64	http://localhost/tirocinio/LNSVote/index.php?key=6e0390b2c2a501c3cffe7826fbfad63	NO Invia Link
Grillo	Andrea	grillo@email.it	INFN	64	http://localhost/tirocinio/LNSVote/index.php?key=20172eed91cfe056afb621c23e5ba260	SI Invia Link

SOLLECITO AGGIUNGI CAMBIA CHIUDI

Analizziamo le singole opzioni:

SOLLECITO:

Cliccando sul pulsante *SOLLECITO* viene visualizzato a video l'elenco delle persone che non hanno ancora votato. Si può scegliere, tramite la funzione *invia*, di inviare nuovamente l'email contenente il link di accesso a tutti coloro che non hanno ancora votato.

LISTA ELETTORALE ELEZIONE 64

Cognome	Nome	Email	Ente	ID Elezione	Link	Voto
Finocchiaro	Giovanni	gf@email.it	INFN	64	http://localhost/tirocinio/LNSVote/index.php?key=6e0390b2c2a501c3cffe7826fbfad63	NO
INVIA INDIETRO						

Aggiungi/Cambia:

Le funzioni *Aggiungi* e *Cambia* servono per modificare la lista degli elettori. La procedura che viene avviata è uguale a quella vista a pagina VII per l'importazione della lista elettori da file csv. Come suggerisce il nome stesso della funzione con *Aggiungi* vengono inseriti ulteriori elettori alla lista attuale, cosa che risulta particolarmente utile se, per errore, si è dimenticato qualcuno. Con la funzione *Cambia* invece viene sostituita l'intera lista elettorale con una nuova. Bisogna fare particolare attenzione nell'uso della funzione *Cambia* perchè ogni riferimento alla precedente lista viene **distrutto**. Nel caso di elezione in corso **non usare mai** la funzione di sostituzione della lista elettorale perchè, se qualcuno ha già votato, le schede elettorali generate rimangono comunque registrate e tutta l'elezione verrebbe falsata. Rivediamo ora come funziona la procedura di importazione della lista elettori:

Inserimento lista elettori

Per caricare una lista di elettori nel database bisogna predisporre un file csv, separato da virgola o da punto e virgola, strutturato nel seguente modo:

cognome1;nome1;email1;ente1
cognome2;nome2;email2;ente2

Nel caso in cui si scelga come separatore il *punto e virgola* è possibile associare ad un elettore più indirizzi email separati da *virgola*, Esempio:

cognome1;nome1;email1,email2,email3,email4;ente1
cognome2;nome2;email_elettore2;ente2

Importa lista elettori step 1/2

Carica file da inserire nel DB

Carica il file di testo (.csv o .txt) da inserire nel database.

Campi da inserire nel file separati da virgola o punto e virgola (rispettare l'ordine):

cognome1;nome1;email1;ente1
cognome2;nome2;email2;ente2

Seleziona il file : Nessun file selezionato

Scegli il separatore dei dati:

☐ , (virgola)

☒ ; (punto e virgola)

N.B.: se la lista è in excel, salva il file in formato csv rispettando l'ordine dei campi e usa il ; come separatore.

Cliccando sul pulsante *REGISTRA* si avvia la procedura di importazione degli elettori. Un messaggio a video notifica all'amministratore il numero di elettori che sono stati importati.

Invia Link

Tramite questa procedura è possibile inviare all'elettore l'email contenente il link per il voto. Questa procedura risulta particolarmente utile nel caso in cui siano già state inviate le email con i e vengono aggiunti elettori alla lista attuale. La procedura di invio link viene disabilitata se l'elettore ha già votato.

Invio email agli elettori

Dopo aver creato un'elezione e caricata la lista degli aventi diritto al voto è possibile notificare via email agli elettori che sono chiamati a votare. Cliccando sul pulsante *Avvia* viene inviata una email, ad ogni singolo elettore, contenente il link personale di voto. La funziona ritorna a video il numero di email inviate. L'amministratore di sistema riceverà

una email di conferma che lo avvisa di eventuali errori di invio.

Modifica/Elimina

Tramite la funzione *Modifica* è possibile cambiare i parametri che sono stati inseriti in fase di creazione dell'elezione. Verrà proposta una schermata precompilata con i dati presenti nel database. Per motivi di sicurezza questa procedura viene disabilitata quando l'elezione è in corso o si è conclusa.

Cliccando su *Elimina* vengono rimosse tutte sia le informazioni relative all'elezione selezionata sia i dati ad essa collegati (lista elettori, candidati, schede elettorali, ecc.).

Amministrazione e configurazione del sistema

Accedendo al pannello *Amministrazione Sistema* è possibile settare i parametri di funzionamento di LNS-VS. In particolare sarà possibile settare:

- *URL e Server SMTP*
- *File della Lingua*
- *Configurazione Email*
- *Credenziali di accesso al pannello*



AMMINISTRAZIONE SISTEMA LNS VOTING SYSTEM

 [URL e Server SMTP](#)

 [File Lingua](#)

 [Testo Email Elettori](#)

 [Credenziali di Accesso](#)

[Torna al pannello](#)



URL e SERVER SMTP

URL Sito:

Server SMTP:

N.B.:

1. Inserire la **URL** del sito nel formato `http://www.yourdomain.com/LNSVote` dove LNSVote è la cartella principale del programma.
2. Per web-server basati su sistemi **Unix Like** non è necessario specificare il server **SMTP**

[Torna al pannello](#)

Da questa schermata è possibile settare la URL del dominio sotto il quale girerà LNS-VS ed il server SMTP da utilizzare per l'invio delle email agli elettori.

La URL deve essere nel formato:

<https://www.yourdomain.com/LNSVote>

Se si installa il sistema di voto nella directory di *root* del web-server indicare solamente il dominio nella forma:

<https://www.yourdomain.com>

senza slash (/) finale.

Se invece il sistema gira su un server locale accessibile solamente dalla rete interna bisogna specificare l'indirizzo IP della macchina su cui è installato, per esempio:

<https://192.168.2.30/LNSVote>

oppure

<https://192.168.2.30>

Il server SMTP va specificato solamente nel caso si utilizzi un web-server basato su sistema operativo *Microsoft Windows*. Per sistemi operativi *Unix Like* si può indicare come server SMTP *localhost* oppure lasciare il campo in bianco, il sistema funzionerà in entrambi i casi.

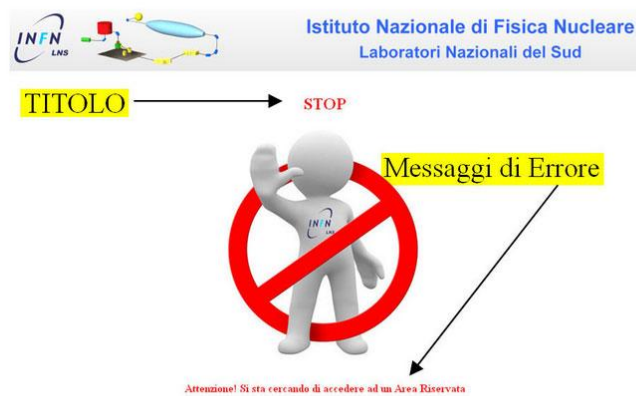
File Lingua

In questa sezione è possibile cambiare tutti i messaggi a video che vengono visualizzati durante la fase di voto e nelle varie schermate di errore. Sulla destra è presente una schermata di help che aiuta l'amministratore a capire dove appare il messaggio che si sta andando a modificare. Il pacchetto di distribuzione ufficiale installa di default il file lingua Inglese. Esiste anche una versione in Italiano che si può installare manualmente (vedere *Ripristino di Emergenza*).

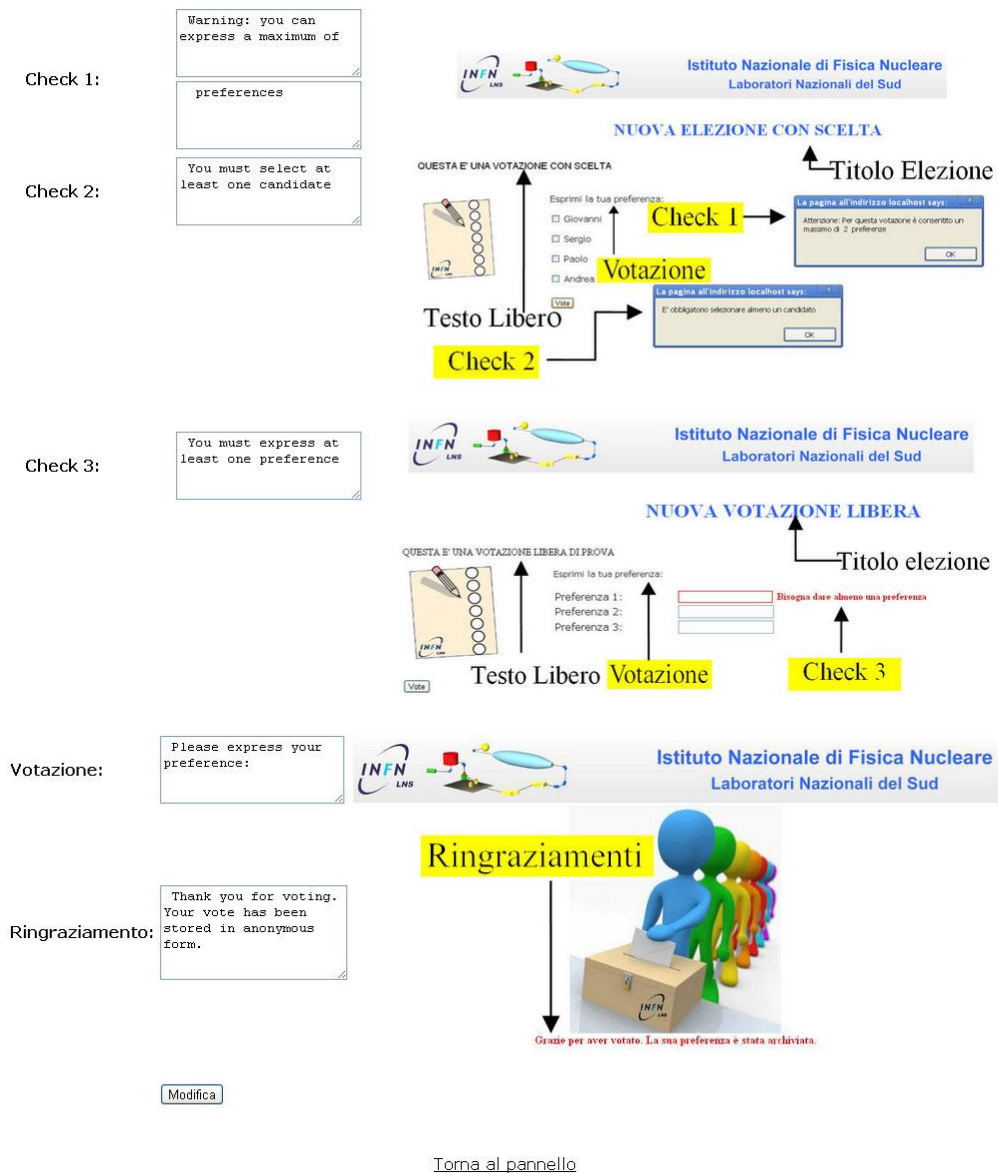
FILE LINGUA

MESSAGGI DI ERRORE

Titolo Pagina di Errore:	STOP
Elezione non in corso:	Dear voter, please note that you can express your preference starting at 24:00 on until 24:00 on
Elezione Conclusa:	Dear voter, please note that this election was closed at 24:00 on
Link non attivo:	Dear voter, you have already expressed your preference
Elettore non abilitato:	Dear user, you are not entitled to vote in this election
Accesso non autorizzato:	You are not authorized to access this reserved area!



MESSAGGI SEZIONE VOTO



Testo Email Elettori

Cliccando su *Testo Email Elettori* è possibile specificare un indirizzo email dove l'amministratore riceverà i vari report.

Inoltre, è possibile settare un'intestazione ed un messaggio di saluti che verranno aggiunti automaticamente a tutte le email inviate. I due parametri sono *opzionali*.

Anche in questa sezione è presente una schermata di help aiuta a capire come e dove questi messaggi verranno usati.

TESTO EMAIL ELETTORI

QUESTO E' L'OGG DELLA NOSTRA EMAIL

Da:
Data:
A:
Oggetto: QUESTO E' L'OGG DELLA NOSTRA EMAIL

NUOVA ELEZIONE CON SCELTA

Questa è l'intestazione della nostra email

QUESTO E' IL TESTO DELLA NOSTRA EMAIL

<http://www.dominio.it/LNSVote/index.php?key=c42ac9f5b311f590017d305b843806fe>

Cordiali Saluti

Oggetto

Titolo Elezione

Intestazione

Testo

Link

Saluti

Email amministratore :

Intestazione Email :

Saluti:

[Torna al pannello](#)

Credenziali di accesso

Da qui è possibile cambiare *username* e *password* di accesso al pannello di amministrazione. Per motivi di sicurezza si consiglia di cambiare username e password periodicamente evitando di scegliere password contenente informazioni personali come ad esempio date di nascita, nome e cognome, ecc. Si consiglia di usare stringhe alfanumeriche.

CREDENZIALI DI ACCESSO

Username: Il campo deve essere compilato

Password:

Ridigita Password : OK

[Modifica](#)

[Torna al pannello](#)

CREDENZIALI DI ACCESSO

Username: admin OK

Password:

Ridigita Password : Le password non corrispondono

[Modifica](#)

[Torna al pannello](#)

CREDENZIALI DI ACCESSO

Username: admin OK

Password:

Ridigita Password : OK

[Modifica](#)

[Torna al pannello](#)

Ripristino di Emergenza

Nel pacchetto di distribuzione ufficiale di *LNS-VS* è presente una directory chiamata *backup*. All'interno sono presenti dei file che permettono di ripristinare i file di configurazione in caso di emergenza.

File contenuti nella cartella Backup:

- ***config.inc.php – File per l'accesso al database***

All'interno di questo file sono contenute le informazioni di accesso al database. Per il ripristino copiare il file all'interno della directory ***LNSvote/admin/***. Successivamente aprire il file con un editor di testo (notepad, scite, gedit o simili) e modificare i seguenti parametri:

```
define('db_host', 'YOUR_DB_HOST');  
define('db_name', 'YOUR_DB_NAME');  
define('db_user', 'YOUR_DB_USERNAME');  
define('db_password', 'YOUR_DB_PASSWORD');
```

sostituendo le scritte in rosso con i parametri di accesso al database da usare.

YOUR_DB_HOST: indica l'host su cui risiede il server MySQL (solitamente *localhost*).

YOUR_DB_NAME: nome identificativo del database (per esempio *lsn_vote*)

YOUR_DB_USERNAME e *YOUR_DB_PASSWORD*: username e password dell'utente MySQL che ha i permessi di creazione.

- ***create.sql e un-install.sql – File di installazione***

Questi due file contengono le query per l'installazione e la rimozione del database e vengono usati durante le fasi di *setup/uninstall* del programma. Per il ripristino basta copiare i due file sotto la directory ***LNSvote/install/sql_dump***.

- ***lang_en.php e lang_it.php – File lingua***

lang_en.php e lang_it.php sono rispettivamente i file lingua in Inglese ed in Italiano. Per il ripristino copiare il file di interesse all'interno della directory principale del programma, solitamente **LNSvote/**, e rinominare il file copiato in **lang.php**.

- ***link.php – File Server SMTP e URL del sito***

Questo file contiene i parametri di configurazione dell'URL e del server SMTP usati dal sistema LNS-VS. Per il ripristino copiare il file all'interno della directory **LNSvote/admin/**. Successivamente aprire il file con un editor di testo (notepad, scite, gedit o similari) e modificare i seguenti parametri:

```
$url="https://WWW.YOURDOMAIN.COM/LNSVote/index.php?key=";  
$smtp="YOUR_SMTP_SERVER";
```

Inserendo la URL del sito ed il server SMTP di riferimento (vedere pag. XIII).

- ***mail_txt.php – File configurazione Email elettori***

Il file mail_txt.php contiene le informazioni relative all'email dell'amministratore di sistema, all'intestazione e al messaggio di saluti che vengono aggiunti alle email che arrivano agli elettori. Per il ripristino copiare il file all'interno della directory **LNSvote/admin/importazione/**. Successivamente aprire il file con un editor di testo (notepad, scite, gedit o similari) e modificare i seguenti parametri:

```
$dest=" your_admin_email@provider.com ";
```

Inserendo al posto di **your_admin_email@provider.com** l'email dell'amministratore di sistema.