

ClearVoting

**un sistema di voto elettronico / cartaceo
che permette risultati onesti, verificabili e veloci.**

Domanda di brevetto per invenzione industriale n. RM2006A000728

<http://www.ClearVoting.com>

Introduzione	3
cosa è	3
cosa non è	3
come funziona	3
vantaggi per gli elettori	5
vantaggi per chi gestisce le elezioni	5
Aspetti industriali.....	6
sviluppo	6
mercato	6
vantaggi per chi lo produce	7
Dettagli	8
con cosa si vota	8
come si vota	8
le schede cartacee	10
il database nazionale dei candidati	10
il software	10
Sicurezza	12
approfondimenti	13
ClearSoftware	16
che cosa è	16
idea base	16
dettagli	18
creare una distribuzione ClearSoftware	19
un campo di applicazione	20
un esempio di applicazione	21
Appendice: introduzione ai problemi del voto elettronico	22

In questo testo si utilizzano i termini ClearVoting e ClearSoftware per riferirsi al sistema di voto e alla tipologia del suo software. Questi termini sono marchi registrati in Italia dall'inventore del sistema di voto, ma sono solo esemplificativi e possono senz'altro essere sostituiti da altri ritenuti migliori per motivi di marketing.

Introduzione

cosa è

ClearVoting è un sistema di voto che, unendo i vantaggi del voto cartaceo con quelli dell'elettronica, permette di avere risultati elettorali veloci, onesti e verificabili.

ClearVoting non è voto elettronico ma piuttosto un "voto cartaceo assistito dal computer" nel quale i risultati quelli cartacei hanno la prevalenza su quelli elettronici.

ClearVoting mantiene l'elettronica e l'informatica al minimo livello possibile in modo che la pubblica opinione (partiti, associazioni e singole persone) possa effettivamente esercitare il suo indispensabile controllo sulle elezioni.

ClearVoting è valido per qualsiasi tipo di elezione e di referendum pertanto ove nel testo si legge "elezione" si intenda anche "referendum popolare" e ovunque si legge "candidato" si intenda anche "partito politico", "coalizione" o "risposta a quesito referendario".

cosa non è

ClearVoting non è un sistema di identificazione degli elettori e neppure un sistema che li autorizza al voto. Queste funzioni necessiterebbero di un collegamento o verso le anagrafi dei vari comuni o verso il Ministero degli Interni per accedere al database dei cittadini aventi diritto di voto e sono state volutamente omesse perché l'esistenza di collegamenti esterni al seggio minerebbe la sicurezza del sistema di voto.

come funziona

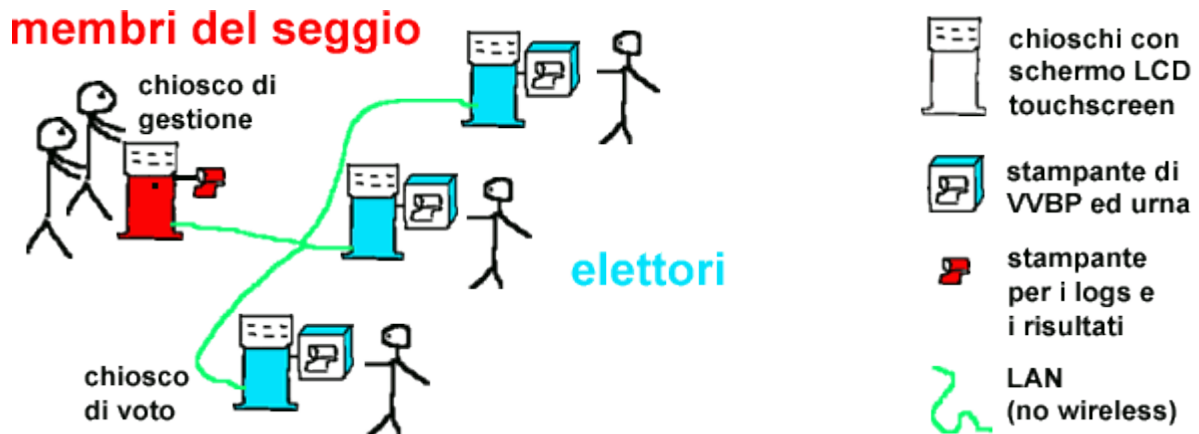
Il seggio elettorale è, come già oggi, contenuto in un unico locale, ma è costituito di chioschi informatici con funzione di cabine elettorali.

I chioschi sono normali PC dotati di schermo touch-screen e di apposita stampante, non hanno mouse e tastiera e non sono collegati ad alcuna rete informatica esterna al seggio.

Particolari interfacce audio/sensoriali permettono il voto autonomo degli elettori ipovedenti.

L'elettore si pone di fronte allo schermo touch-screen del chiosco elettorale e, toccando con le dita le opportune parti dello schermo stesso, effettua la propria scelta elettorale la quale viene stampata a chiare lettere su una apposita scheda. La scheda è immediatamente verificata dall'elettore, che può vederla ma non toccarla, ed è quindi automaticamente immessa in una urna sigillata.

La scheda così prodotta e verificata si indica in letteratura con l'acronimo inglese VVBP (voter verified ballot paper) che viene usato anche in questo testo. **La VVBP sostituisce la classica scheda votata a mano e, pertanto, fa fede in caso di dubbi sui risultati elettronici**



L'elettore è guidato nelle proprie scelte dal software del chiosco e pertanto può scegliere solo tra opzioni di voto valide. Qualora l'elettore non volesse esprimere alcun voto, oppure volesse darlo nullo, sulla VVBP, al posto del nome del candidato scelto, sarà stampata una frase del tipo "scheda bianca" o "scheda nulla".

In questo modo:

- è impossibile per chiunque annullare a posteriori schede validamente votate;
- è impossibile per chiunque trasformare a posteriori schede bianche in schede votate;
- non esistono schede contestabili poiché non esistono schede votate in modo ambiguo che necessitano di discrezionalità interpretativa volta ad intuire la reale volontà dell'elettorale.

Ciascun chiosco tiene il conto dei voti che stampa per ogni candidato e al termine delle operazioni di voto i risultati dei chioschi del seggio sono sommati tra loro ed immediatamente resi pubblici quali risultati ufficiali del seggio.

I risultati di tutti i seggi sono trasmessi ad un sito web centrale dove vengono pubblicati in modo analitico seggio per seggio. Chiunque sia stato presente in un seggio quando se ne resero pubblici i risultati può verificare che essi coincidano con quelli riportati sul sito web. Questo controllo può essere svolto a tappeto in ogni seggio dai rappresentanti di lista.

Sullo stesso sito web è scaricabile da chiunque il programma informatico che calcola i risultati elettorali e i candidati eletti secondo quanto previsto dalla vigente legge elettorale. Chiunque può liberamente eseguire tale programma sui risultati analitici presenti sul sito web per verificare e controllare i risultati ufficiali.

Esiste un database nazionale dei candidati utilizzato dall'ente competente per le elezioni per razionalizzare le procedure di accettazione delle candidature, per la stampa delle liste elettorali ufficiali, per la raccolta dei risultati sul sito web centrale e quant'altro.

Il software è esclusivamente Open Source procurato, scritto, prodotto e distribuito sotto il controllo di una commissione Parlamentare, seguendo una metodologia (vedi [ClearSoftware](#)) che ne assicura l'assoluta trasparenza e verificabilità.

La sicurezza del voto e dei risultati non è delegata a complessi apparati elettronici o imperscrutabili controlli informatici ma è garantita dal controllo attivo della pubblica opinione sulle procedure di voto (dalla scrittura del software, alla sua distribuzione ai seggi, alla sua installazione nei chioschi e, infine, alla sua esecuzione durante le operazioni di voto).

ClearVoting garantisce la massima affidabilità dei propri risultati elettronici, ciò nonostante è bene che siano scrupolosamente controllate a mano le VVBP di qualche seggio per verificare la corrispondenza tra risultati elettronici e cartacei. Ovviamente la scelta dei seggi campione dovrà essere casuale e successiva alla pubblicazione dei loro risultati elettronici.

vantaggi per gli elettori

Il fatto che l'elettore non verghi di proprio pugno la scheda ma scelga chi votare toccando con un dito una immagine o un testo presente sullo schermo di un computer fa sì che i voti espressi siano sempre validi. L'inesistenza di schede involontariamente nulle, di schede fisicamente bianche e di schede contestabili aumenta il numero di elettori il cui voto influisce sui risultati delle elezioni.

Al contrario delle attuali procedure cartacee, ClearVoting grazie alle apposite interfacce permette il voto autonomo ed in completa privacy degli elettori ipovedenti.

vantaggi per chi gestisce le elezioni

L'inesistenza di schede involontariamente nulle, di schede fisicamente bianche e di schede contestabili elimina tutta la catena di gestione di questi voti particolari e quindi riduce la complessità ed i costi dell'apparato elettorale.

La trasparenza assoluta del sistema di voto mette al riparo gli enti che gestiscono le elezioni da gran parte dei dubbi, delle critiche e delle insinuazioni post-elettorali che, sempre più frequentemente, vengono rivolte loro dalle avverse parti politiche, dai media e dalla pubblica opinione.

Una volta acquisito per svolgere una elezione, ClearVoting può essere riutilizzato in tutte le successive elezioni con una minima spesa consistente esclusivamente in

- aggiornamento del database nazionale dei candidati;
- produzione del nuovo media da installare nei chioschi elettorali.

Inoltre, in periodi non elettorali i chioschi informatici che costituiscono il sistema di voto possono essere utilizzati per altri scopi nei quali sia necessario un computer con schermo touch-screen.

Il sistema di voto può essere utilizzato anche in modalità esclusivamente cartacea, senza la produzione dei risultati elettronici oppure senza tenerne conto. In questa modalità alla fine delle operazioni di voto per avere i risultati ufficiali del seggio sarà necessario fare lo spoglio manuale delle VVBP. Si tratta certamente di un sottoutilizzo delle potenzialità del sistema, ma potrebbe essere utile in condizioni di perdurante sfiducia dell'elettorato nell'utilizzo dell'elettronica.

Aspetti industriali

sviluppo

ClearVoting è un brevetto italiano ma non è ancora un prodotto commerciale. Su ClearVoting e sul metodo di produzione di software ClearSoftware pende la domanda di brevetto per invenzione industriale RM2006A000728.

Lo sviluppo di ClearVoting non presenta particolari difficoltà né teoriche né tecniche. Il grosso del lavoro da fare è inerente il software ma non ci sono ostacoli che una buona analisi ed una buona programmazione non possano superare.

Per quanto concerne l'hardware in senso informatico, i chioschi sono PC standard che non necessitano di elevate caratteristiche di potenza, di memoria o di disco. Lo schermo è piatto LCD con funzionalità touch-screen e se ne trovano in commercio di tantissimi modelli di tutti i prezzi. Un lavoro di ricerca sul mercato, o di ingegnerizzazione vera e propria, deve essere fatto per quanto riguarda le stampanti utilizzate per stampare le schede votate e i log di sistema.

Per quanto concerne l'hardware in senso meccanico, ossia forma e dimensioni dei chioschi che ospitano l'hardware informatico, le scelte dipendono dalla tipologia scelta per i chioschi stessi (separati o uniti in un unico blocco). Esistono molte ditte specializzate nella produzione di chioschi.

Per quanto riguarda il software, è necessario un normale lavoro di analisi e di programmazione. Si noti che la programmazione interessa solo le procedure di voto e quelle di gestione perché tutto il resto (browser, dbms, interfacce...) è parte del sistema operativo scaricato da Internet. Le procedure di voto e di gestione sono facili da codificare, analizzare e correggere perché sono scritte in linguaggi di programmazione ad alto livello e molto conosciuti come, ad esempio, il PHP.

mercato

Il mercato di apparati di voto è ovviamente limitato agli stati democratici ed in particolare agli enti in essi preposti allo svolgimento delle elezioni. In alcuni stati (in Europa ad esempio) sono i Governi nazionali ad essere responsabili del voto e dei sistemi da esso utilizzati, altrove questa responsabilità è invece delle amministrazioni locali (negli USA ad esempio sono le contee).

Il limitato numero di possibili clienti è compensato dal gran numero di chioschi di voto necessari. Si pensi che in Italia ci sono circa 50000 seggi in ciascuno dei quali sono attive da 2 a 4 cabine elettorali, quindi votare con ClearVoting in Italia implicherebbe l'uso di circa 200.000 chioschi elettorali.

ClearVoting si limita a contare in modo onesto e trasparente i voti nei singoli seggi e quindi il suo funzionamento non dipende dalle leggi elettorali in vigore. Per tale motivo è sufficiente una sua accurata progettazione iniziale per renderlo utilizzabile in tutti i paesi del mondo. Saranno infatti sufficienti piccole modifiche software perché ClearVoting si adatti alle abitudini elettorali dei vari stati e possa quindi essere acquistato dai loro Governi.

Dato che i potenziali acquirenti di ClearVoting sono generalmente i Governi centrali, il produttore di ClearVoting sarebbe avvantaggiato dall'aver contatti ad alto livello con i Governi.

E' comunque possibile proporre ClearVoting facendo leva sul suo carattere innovativo e "democratico". Un adeguato lancio informativo e pubblicitario potrebbe innescare una richiesta di ClearVoting da parte dei cittadini, delle associazioni e persino dei partiti.

vantaggi per chi lo produce

ClearVoting può essere utilizzato in qualsiasi tipo di elezioni e referendum. Questo perché l'unica sua parte dipendente dal tipo di elezione (e cioè dalla legge elettorale) è l'applicazione web che somma i risultati dei seggi elettorali calcolando il numero ed i nomi dei candidati eletti. Modificare la procedura è estremamente facile ed economico dato che è scritta in linguaggio ad alto livello.

ClearVoting può essere usato in qualsiasi paese dato che tradurlo in altre lingue è facile ed economico dato che l'internazionalizzazione e la localizzazione di applicazioni web utilizzano metodologie ormai consolidate e largamente utilizzate.

Il fatto che ClearVoting è basato esclusivamente su software Open Source, non è un ostacolo alla sua commercializzazione poiché l'impossibilità di mantenerne il segreto industriale è compensata dal fatto che Governi centrali ed amministrazioni locali non acquistano certo software pirata.

Una industria che mettesse sul mercato un prodotto che impedisce i brogli elettorali ne avrebbe certamente un grande ritorno d'immagine agli occhi di una grossa fetta di cittadini. Cittadini che non sono solo elettori ma anche, e più frequentemente, consumatori.

Dettagli

con cosa si vota

- 1 si vota utilizzando chioschi informatici costituiti da PC standard con schermo LCD touch-screen privi di tastiera e mouse;
- 2 i chioschi sono posti nei seggi e non sono connessi a nessuna rete informatica esterna;
- 3 i chioschi sono di due tipi: chioschi di gestione del seggio (utilizzati dai Presidenti di Seggio) e chioschi di voto (utilizzati dagli elettori);
- 4 in ogni seggio ci sono un chiosco di gestione ed un certo numero di chioschi di voto;
- 5 i chioschi di voto hanno una stampante ed una urna per le schede votate (VVBP). Le schede sono visibili a chi le ha votate e poi inserite nell'urna del chiosco. La stampante e l'urna sono fatte in modo che nessuno possa toccare le VVBP;
- 6 il chiosco di gestione è utilizzato dai membri del seggio
 - a. per abilitare i chioschi di voto ad accettare il voto degli elettori dopo che essi sono stati ammessi al voto;
 - b. per chiedere ai seggi di voto i loro risultati al termine delle operazioni di voto.

E' solo per i suddetti scopi che i chioschi di voto di uno stesso seggio sono collegati al loro chiosco di gestione. La rete è locale (LAN) ed utilizza un cavo ben visibile (per motivi di sicurezza non sono ammesse reti wireless). I voti non transitano mai sulla rete locale;

- 7 I chioschi (sia di gestione che di voto) eseguono un software che osserva le specifiche [ClearSoftware](#). E' un software Open Source procurato, scritto, prodotto, pubblicato, distribuito, installato ed eseguito sotto il controllo democratico della pubblica opinione;
- 8 il software è installato nei chioschi all'inizio delle attività del seggio. L'installazione formatta automaticamente TUTTI i dischi in modo da eliminare qualsivoglia software pre-esistente (compresi virus, trojan, ...);
- 9 Nel momento dell'installazione il personale del seggio decide su quali chioschi saranno installate le funzionalità di gestione e su quali chioschi saranno installate le funzionalità di voto.

come si vota

- 1 gli elettori votano utilizzando un normale browser web (Firefox, Mozilla, Konqueror, Opera...) interagendo mediante il touch-screen del chiosco di voto. Il browser ha un aspetto semplificato perché manca di tutti i bottoni ("nuova finestra", "fine"...) e di tutti i comandi non necessari al software di voto. La stessa cosa avviene per i chioschi di gestione;
- 2 l'accessibilità è garantita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della [Web Accessibility Initiative \(WAI\)](#) di W3C. Speciali interfacce audio/sensoriali permettono il voto autonomo delle persone ipovedenti;
- 3 agli elettori viene presentata sullo schermo touch-screen una videata che riproduce la struttura di una classica scheda elettorale cartacea sulla quale sono presenti i candidati votabili in quel seggio;
- 4 l'elettore effettua le proprie scelte toccando con un dito le corrispondenti zone dello schermo ed è "guidato" dal software durante il voto. Pertanto l'elettore non corre il rischio di rendere involontariamente nullo il proprio voto e voterà validamente anche chi ha scarsa conoscenza

della legge elettorale (voto disgiunto possibile alle comunali ma non alle politiche, diverso significato tra voto dato al candidato e voto dato alla lista ...);

- 5 Il software di voto:
 - a. presenta a ciascun elettore solo i candidati votabili in quel seggio (oltre alla possibilità di votare “scheda bianca” e “nulla”);
 - b. raccoglie il voto e ne chiede conferma;
 - c. appena il voto è confermato sul touch-screen, il software stampa una scheda cartacea votata contenente il nome del candidato votato. Il nome è in caratteri leggibili ad occhio umano (niente codici a barre od altro). La scheda è mostrata a chi l'ha votata in modo che egli possa vederla ma non toccarla. L'elettore deve confermare che quello scritto sulla scheda è proprio il nome del candidato da lui votato, nome ancora leggibile sullo schermo touch-screen del chiosco.
- 6 se l'elettore conferma, il voto diventa ufficiale: sulla scheda viene stampata la scritta "voto confermato", il software di voto aumenta di uno il contatore locale dei voti del candidato e la scheda, ormai diventata VVBP, è automaticamente inserita nell'urna sigillata del chiosco;
- 7 se l'elettore lamenta che il nome è corretto ma è stampato sulla scheda in modo dubbio o poco leggibile (scarso toner per esempio) allora la scheda viene inserita nell'urna senza alcuna scritta che ne attesti l'avvenuta conferma, ed il voto NON è contato. L'elettore può votare di nuovo;
- 8 se l'elettore lamenta che il nome sulla scheda è diverso da quello da lui espresso (ed ancora visibile sullo schermo), chiama il presidente di Seggio e gli mostra questa non corrispondenza. L'elettore così facendo rinuncia alla segretezza del proprio voto, ma in realtà è estremamente improbabile che questa ipotesi possa avverarsi. A questo punto
 - a. se il nome stampato non corrisponde a quello ancora presente sullo schermo allora il Presidente dichiara fuori uso il chiosco di voto e lo sostituisce con un altro (se necessario e se disponibile). Le schede fintanto stampate sono messe da parte e poi scrutinate a mano alla fine del voto. L'elettore è ammesso al voto di nuovo;
 - b. se il nome stampato è proprio quello votato e cioè quello ancora presente sullo schermo, allora la lamentela dell'elettore si dimostra infondata ed egli è passibile di conseguenze giudiziarie.
- 9 i voti non sono memorizzati ma semplicemente contati. Ciascun chiosco di voto ha un contatore per ciascuno dei candidati ed ogni volta che un candidato riceve un voto il suo contatore locale viene incrementato di una unità. Il software Open Source assolutamente trasparente e verificabile in quanto segue la specifica [ClearSoftware](#);
- 10 alla chiusura delle elezioni il chiosco di gestione ottiene, mediante la LAN, i contatori locali di tutti i chioschi di voto del seggio e li somma per calcolare il numero totale dei voti ottenuti nel seggio da ciascun candidato;
- 11 i risultati di ciascun seggio sono immediatamente stampati e resi pubblici ai presenti e poi anche su Internet in un apposito sito web centrale;
- 12 la trasmissione dei risultati verso il sito web deve essere offline dato che i seggi non hanno collegamenti informatici verso l'esterno. Volendo si può anche prevedere per questo scopo un collegamento informatico in uscita dai seggi ma, in questo caso, bisogna che esso sia ben visibile a tutti (non sia quindi wireless) e che sia sempre staccato fino a quando il seggio non abbia stampato i risultati locali;
- 13 sul sito web è reso pubblico e scaricabile da chiunque il programma Open Source che, applicando la legge elettorale ai risultati di tutti i seggi, calcola il risultato generale dell'elezione;
- 14 lo scrutinio manuale delle VVBP stampate in un seggio può verificare se vi siano stati errori o frodi.

le schede cartacee

- 1 le schede cartacee possono essere di piccole dimensioni perché su di esse sarà stampato dai chioschi di voto solo il nome del candidato votato;
- 2 le schede possono essere stampate su carta certificata (per esempio filigranata);
- 3 alla chiusura delle operazioni di voto i membri del seggio svuotano le urne dei singoli chioschi di voto e ne travasano le VVBP in appositi contenitori che serviranno per gli eventuali conteggi manuali;
- 4 dopo che il seggio ha reso pubblico il proprio risultato elettronico è possibile effettuare una verifica scrutinando a mano le VVBP del seggio stesso. Questo scrutinio può essere fatto:
 - a. in tutti i seggi. Così facendo non si utilizzano i risultati elettronici e quindi ClearVoting è utilizzato solo come metodo per stampare schede cartacee;
 - b. solo in alcuni seggi. Perché questo controllo abbia un senso è bene che i seggi da controllare siano scelti a caso e solo dopo che abbiano reso pubblici i propri risultati elettronici.

il database nazionale dei candidati

- è interamente compreso nel media di sola lettura con il quale si installa ClearVoting nei chioschi. In questo modo è possibile produrre un unico media installabile in qualsiasi seggio;
- è utilizzato anche nel sito web centrale che pubblica i risultati analitici dei seggi;
- è l'unica parte che deve essere modificata per poter riutilizzare ClearVoting in successive elezioni.

il software

- 1 il software ClearVoting è costituito da una applicazione di voto e da una applicazione di gestione ed è distribuito in un unico media, insieme al database nazionale dei candidati e ad un sistema operativo Linux installabile e preparato per l'uso;
- 2 sia l'applicazione di voto che quella di gestione sono applicazioni web locali ossia servite da un server web in esecuzione nel chiosco stesso;
- 3 il software ClearVoting è molto "leggero" dato che è scritto in PHP (o in un altro linguaggio interpretato di alto livello) che, tra l'altro, si prende cura di tutto l'I/O delegando così al sistema operativo Linux ogni complicazione relativa alle letture/scritture verso i file e verso lo schermo touch-screen. Le ridotte dimensioni del software fanno sì che esso sia facilmente analizzabile e controllabile e ciò rende possibile e facile scoprire pezzi di codice "maligni" eventualmente presenti;
- 4 il media ClearVoting è bootstrappabile ed auto-installante ed è prodotto sotto l'attento controllo di una commissione tecnica parlamentare seguendo le specifiche tecniche [ClearSoftware](#). Per impedire manipolazioni il media è non modificabile (Read-Only);
- 5 il software è ovviamente testato a fondo dalla commissione tecnica parlamentare prima di essere distribuito ai seggi. Dato che i seggi non sono collegati ad alcuna rete, e quindi durante il voto non possono essere soggetti a virus, trojan o hacker, non c'è possibilità di malfunzionamento o alterazione del software durante lo svolgimento delle elezioni;

- 6 il file ISO del media ClearVoting è pubblicato su un sito web centrale in modo che chiunque possa scaricarlo per analizzarlo ed installarlo su un proprio computer. Del file ISO viene anche pubblicato il controllo MD5 o altro simile;
- 7 ciascun seggio necessita di avere almeno una copia del media ClearVoting. Le copie sono effettuate prima delle elezioni sotto il controllo della commissione tecnica parlamentare e sono tutte marchiate con un ologramma che ne attesta l'originalità;
- 8 la mattina delle elezioni i media ClearVoting sono distribuiti ai seggi tramite le normali procedure (Ministero, Prefetture e Comuni) attualmente utilizzate per distribuire le schede ed i materiali per il voto. L'uso della forza pubblica nella distribuzione dei media aggiungerebbe una ulteriore garanzia di sicurezza;
- 9 chiunque può verificare il contenuto dei media ClearVoting e non solo visivamente, grazie all'ologramma, ma anche calcolandone il controllo MD5 (o simile) e confrontandolo con quello ufficiale pubblicato sul sito web centrale;
- 10 i membri del seggio accendono i chioschi e inseriscono i media ClearVoting negli appositi lettori facendovi così iniziare la procedura di installazione;
- 11 la procedura di installazione automaticamente:
 - a. formatta tutti i dischi del chiosco;
 - b. installa il sistema operativo Linux;
 - c. chiede ai membri del seggio di identificare il seggio (numero seggio e codice del Comune) e di indicare se il chiosco dovrà essere di controllo o di voto;
 - d. seleziona dal database nazionale dei candidati (presente nel media) solo i candidati effettivamente votabili nel seggio in questione in modo che il software di voto presenterà solo essi agli elettori del seggio;
 - e. installa il software ClearVoting (di gestione o di voto) ;
 - f. spegne il chiosco e lo riaccende facendo così partire il nuovo sistema operativo;
 - g. fa partire il software ClearVoting installato (di gestione o di voto);
- 12 quando, subito dopo essere stato installato, il sistema riparte sotto Linux, in ciascun chiosco viene lanciata l'esecuzione automatica di un server web (apache) e di un browser web (Firefox, Mozilla, Konqueror, Opera ...) puntato sulla pagina iniziale della procedura di voto (nei chioschi di voto) o di controllo (nei chioschi di controllo);
- 13 il browser ha un aspetto semplificato e cioè manca di tutti i bottoni ("new window", "exit", "back"...) e le barre non necessari. Il browser non può essere né mosso né iconizzato né chiuso (i chioschi non hanno mouse e tastiera) e quindi rimane lì fermo dall'accensione del chiosco fino alla fine delle votazioni;
- 14 gli elettori ed i membri del seggio interagiscono con le rispettive applicazioni "navigando" normalmente tra le pagine web a loro disposizione toccandone i link sul touch-screen del chiosco;
- 15 le applicazioni di voto raramente hanno necessità di contattare l'applicazione di gestione in esecuzione nel chiosco di gestione. Le applicazioni di gestione invece hanno necessità di contattare le applicazioni di voto in esecuzione nei chioschi di voto:
 - a. per abilitare il chiosco di voto ad accettare un voto ogni qualvolta un nuovo elettore deve votare;
 - b. per chiedere ai seggi di voto i loro risultati al termine delle operazioni di voto;

Tutte queste comunicazioni usano l'unica rete esistente, la (non wireless) LAN che connette il chiosco di gestione con i suoi chioschi di voto. A parte le suddette comunicazioni non ne avvengono mai altre.

Sicurezza

Tabella 1

obiettivo	come ClearVoting persegue l'obiettivo
non ci siano né brogli né errori nei seggi	<ul style="list-style-type: none"> • i seggi non sono collegati a nessuna rete informatica esterna quindi nessun programma illecito potrà mai essere "iniettato" nei chioschi elettorali per alterarne o monitorarne i risultati; • appena il voto viene dato è stampata una scheda cartacea contenente il nome del candidato votato. La scheda è controllata dall' elettore ed è l'unico voto ufficiale. In caso di controlli la carta vince sull'elettronica; • ogni seggio tiene il conto delle schede stampate per ciascun candidato (e quindi dei voti localmente ottenuti da ciascun candidato). Il software che mantiene il conto è ClearSoftware e cioè un Open Source scritto, prodotto, pubblicato, distribuito, installato ed eseguito sotto il controllo democratico della pubblica opinione.
non ci siano né brogli né errori nel sommare i risultati dei vari seggi	<ul style="list-style-type: none"> • i risultati di ciascun seggio sono subito resi pubblici (anche su Internet); • il programma che calcola i risultati generali sommando quelli di tutti i seggi è anch'esso pubblico (anche su Internet).
i voti siano segreti	<ul style="list-style-type: none"> • il sistema non conosce chi siano gli elettori; • si usano i contatori dei voti ricevuti da ciascun candidato e non si memorizzano le scelte individuali degli elettori.
la pubblica opinione possa verificare i punti sopra	<ul style="list-style-type: none"> • la produzione e la distribuzione del software avvengono sotto il controllo di una commissione Parlamentare bipartisan; • l'installazione del software nei chioschi di voto avviene pubblicamente all'apertura dei seggi; • durante le procedure di voto chiunque può constatare che nessuno interviene sui chioschi di voto; • alla chiusura del voto tutti possono prender nota dei risultati del seggio e poi verificare la loro corrispondenza con quelli su cui viene calcolato il risultato finale.

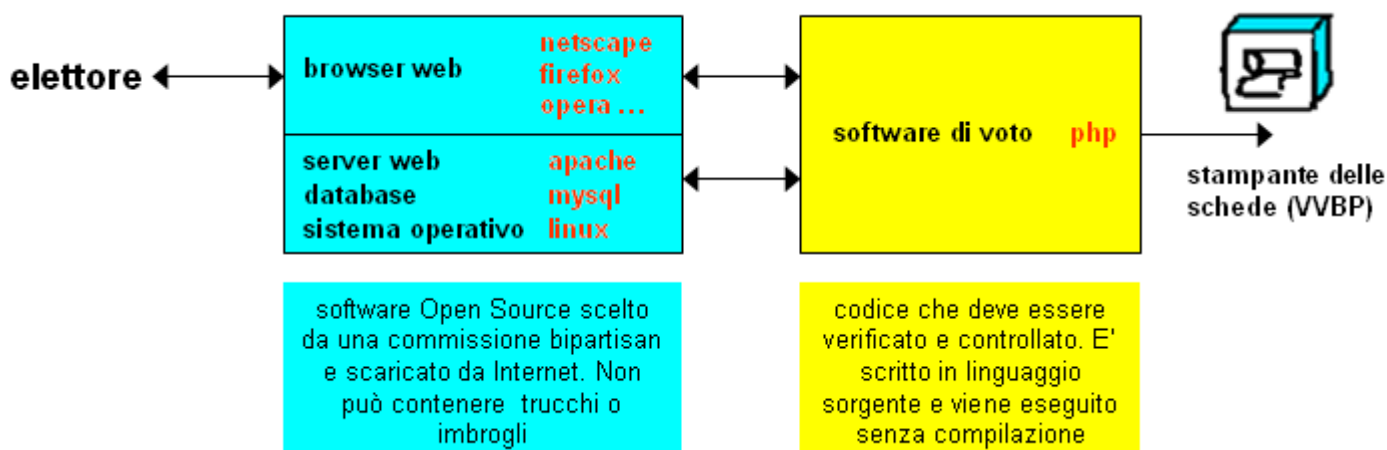
In qualunque modo si voti, è necessario che:

- non ci siano ne brogli ne errori nei seggi
- non ci siano ne brogli ne errori nel sommare i risultati dei seggi
- i voti siano segreti
- la pubblica opinione possa verificare i punti di cui sopra

Come risulta dalla precedente tabella 1, ClearVoting ottempera tutti i suddetti punti.

approfondimenti

- 1 Le applicazioni di voto e di controllo di ClearVoting sono applicazioni web servite da server web in esecuzione locale nel chiosco. Le persone interagiscono col software mediante un normale browser web.
- 2 Di tutto il software in esecuzione nei chioschi il software ClearVoting (giallo) è l'unico da verificare e controllare perché tutto il resto (celeste) fa parte del sistema operativo Open Source scelto dalla commissione tecnica parlamentare e scaricato da Internet.
- 3 Poiché il software ClearVoting è scritto in uno dei tanti linguaggi interpretati molto diffusi e noti, la sua analisi è possibile per moltissime persone (o enti, o partiti).
- 4 Dato che il sorgente viene interpretato e non compilato, possiamo essere sicuri che sarà effettivamente esso ad essere eseguito durante le elezioni;



- 5 in caso di guasti ai chioschi di voto non c'è alcun problema perché essi possono essere semplicemente sostituiti con altri funzionanti. I voti raccolti non vanno persi perché le schede stampate dal chiosco rotto si conservano e poi si scrutinano a mano;
- 6 in caso di guasti ai chioschi di gestione non c'è alcun problema perché essi non memorizzano mai alcun voto, e pertanto possono essere semplicemente sostituiti con altri funzionanti;

- 7 la trasmissione dei risultati dai seggi al sito web centrale può anche essere fatta online a patto che la connessione tra il chiosco di gestione ed Internet sia fisicamente visibile a tutti (e quindi non sia wireless) e che il cavo di rete sia collegato al chiosco di gestione esclusivamente dopo che quest'ultimo ha calcolato e stampato i risultati elettronici del seggio. Se pensiamo che il controllo democratico che la pubblica opinione (o i rappresentanti di lista) non possa garantire quanto sopra in tutti i seggi, allora è meglio che non si usino collegamenti verso Internet e che i risultati dei seggi siano trasmessi offline al sito web centrale (per telefono, fax, verbali di seggio o anche computer ma staccati da quelli del seggio);
- 8 ClearVoting non ha la lista degli elettori iscritti alle liste elettorali del seggio (per un ovvio problema di privacy durante la distribuzione dei media). ClearVoting non è collegato a nessuna rete (per un ovvio problema di sicurezza). Però la lista di chi può votare nel seggio è necessaria. Se si vuole usare un computer allo scopo, allora esso non deve essere collegato ai chioschi altrimenti cadrebbe la certezza che nessuno può manipolare i risultati del seggio;
- 9 i voti sono assolutamente anonimi perché ClearVoting non memorizza nulla degli elettori. Ciò nonostante mantenere l'elenco degli elettori che hanno votato è assolutamente necessario per prevenire che un elettore possa votare più volte. Se si vuole usare un computer allo scopo, allora è ovvio che esso non deve essere collegato ai chioschi altrimenti cadrebbe la certezza che nessuno può manipolare i risultati del seggio
- 10 la sicurezza in ClearVoting si basa sulla mancanza di collegamenti in rete e sull'uso di ClearSoftware, ma la sicurezza può essere realmente garantita solo dal controllo attivo della pubblica opinione (partiti, associazione e singole persone):
 - a. durante la produzione e distribuzione del software;
 - b. durante l'installazione del software nei chioschi;
 - c. durante l'esecuzione delle procedure di voto;
- 11 l'uso dei contatori locali per mantenere il conto dei voti ricevuti da ciascun candidato in ciascun seggio permette di non memorizzare alcun riferimento degli elettori che hanno votato. La mancanza di dati riservati libera ClearVoting dalla necessità di utilizzare tecniche di cifratura (complesse e mai del tutto sicure);
- 12 la rete locale (LAN) che collega il chiosco di gestione ai suoi chioschi di voto è utilizzata principalmente per abilitare di volta in volta i chioschi di voto ad accettare un voto. Ciò è necessario perché i chioschi di voto non appena ricevono un voto si bloccano per evitare che gli elettori possano votare più volte senza farsi accorgere;
- 13 I membri del seggio, dopo aver identificato l' elettore ed aver verificato che ha diritto al voto, attivano uno dei chioschi di voto e vi indirizzano l'elettore. L'attivazione avviene toccando il touch-screen del chiosco di gestione;
- 14 nessun voto e nessun contatore locale sono mai trasmessi sulla LAN mentre si vota;
- 15 nessun contatore locale è visibile dal di fuori del proprio chiosco di voto. Solo alla chiusura delle operazioni di voto il chiosco di gestione legge i valori dei contatori per farne la somma;
- 16 la trasmissione dei risultati dei seggi al sito web centrale non pone alcun problema di segretezza essendo i dati trasmessi cumulativi dell'intero seggio;
- 17 dato che sul sito web centrale sono pubblicati i risultati di ciascun seggio, chiunque può verificare che essi siano proprio quelli resi pubblici alla chiusura della votazione. Questo controllo può essere fatto in modo sistematico dai rappresentanti di lista;

- 18 i risultati elettronici dei seggi possono essere verificati scrutinandone a mano le schede stampate (VVBP) e confrontando i risultati cartacei con quelli elettronici. Tale scrutinio può essere fatto:
- a. in tutti i seggi. Così facendo non si utilizzano i risultati elettronici e quindi ClearVoting è utilizzato solo come metodo per stampare schede cartacee;
 - b. solo in alcuni seggi. Perché questo controllo abbia un senso è bene che i seggi da controllare siano scelti a caso e solo dopo che abbiano reso pubblici i propri risultati elettronici.

ClearSoftware

che cosa è

ClearSoftware è un metodo di scrittura, produzione, diffusione, installazione ed esecuzione di software.

L'uso di ClearSoftware:

- assicura che il software in esecuzione sia solo ed esclusivamente quello previsto;
- permette la facile identificazione di parti di codice che potrebbero alterarne la corretta esecuzione.

ClearSoftware non è solo software applicativo ma anche l'intero ambiente operativo nel quale il software applicativo è eseguito.

idea base

Possiamo fidarci dei risultati di un software solo se possiamo:

- verificare la correttezza del software stesso;
- essere sicuri che il sistema operativo non abbia malfunzionamenti né trucchi;
- essere sicuri che non ci sia altro software in esecuzione nel computer;
- provare e testare il tutto su un nostro computer;

ClearSoftware ottempera tutti i punti di cui sopra come descritto in tabella 2.

Tabella 2

obiettivo	come ClearSoftware lo realizza
verificare la correttezza del software	<ul style="list-style-type: none"> • il software applicativo è esclusivamente Open Source codificato in file di testo (intelleggibili ad occhio umano) che, senza bisogno di essere compilati, sono eseguiti da qualche servizio di base del sistema operativo (database, browser, server httpd...)
essere sicuri che il sistema operativo non abbia malfunzionamenti ne trucchi	<ul style="list-style-type: none"> • il sistema operativo è Open Source ed è scaricato da Internet; • le personalizzazioni al sistema operativo sono fatte solo mediante file di testo ben identificati e documentati;
essere sicuri che non ci sia altro software in esecuzione nel computer	<ul style="list-style-type: none"> • il software è distribuito mediante supporti informatici auto-installabili e non modificabili (CDROM, DVD, BluRay...); • Inserendo il supporto nel suo lettore, automaticamente: <ol style="list-style-type: none"> a. si formattano completamente TUTTI i dischi; b. si installa il sistema operativo Open Source; c. si installa il software applicativo; d. si esegue il boot del nuovo sistema e. si esegue il software applicativo;
provare e testare il tutto su un nostro computer	il file ISO del media auto-installabile è liberamente scaricabile da Internet

dettagli

ClearSoftware è una specifica la cui osservanza è in grado di assicurare che il funzionamento di sistemi software sia assolutamente trasparente. La specifica si applica a sistemi software intesi nella loro interezza: non solo al software applicativo ma anche all'ambiente operativo in cui esso viene eseguito e alle procedure di installazione ed esecuzione.

Affinché un sistema software sia conforme alle specifiche ClearSoftware:

- 1 il software è distribuito mediante media non modificabili (DVD, CD...) contenenti:
 - a. il software applicativo;
 - b. un sistema operativo Open Source completo di tutti i suoi servizi di base quali web server, database, browser...
- 2 ([nota 1](#)) i media di distribuzione sono bootstrappabili e auto-installanti;
- 3 ([nota 1](#)) l'installazione automaticamente:
 - a. formatta completamente TUTTI i dischi;
 - b. installa il sistema operativo Open Source;
 - c. installa il software applicativo Open Source;
 - d. esegue il boot del sistema appena installato;
 - e. esegue il software applicativo.
- 4 il sistema operativo è scaricato da Internet scegliendo tra i vari sistemi operativi Open Source disponibili ([nota 2](#));
- 5 qualsiasi modifica al sistema operativo originale è fatta solo ed esclusivamente mediante file di testo direttamente usati dai servizi base del sistema operativo senza bisogno di essere compilati. Per quanto è tecnicamente possibile tutte le modifiche devono essere contenute in una unica cartella "A" ;
- 6 il software applicativo è esclusivamente Open Source codificato in un linguaggio interpretato il cui codice sorgente è eseguito direttamente dai servizi di base del sistema operativo senza bisogno di compilazione ([nota 3](#));
- 7 il software applicativo è tutto contenuto nella cartella "B" e nelle sue eventuali sotto-cartelle;
- 8 una distribuzione ClearSoftware contiene:
 - a. il sistema operativo originale scaricato da Internet ;
 - b. la cartella "A" (modifiche al sistema operativo);
 - c. la cartella "B" (software applicativo);
 - d. il file di testo ClearSoftware.txt che identifica con completezza il sistema operativo originale e tutte le modifiche che ha subito:
 - i. identità del sistema operativo originale (nome, versione e release);
 - ii. URL dalla quale è stato scaricato il file ISO del sistema operativo originale;
 - iii. data ed ora di quando è stato scaricato il sistema operativo originale;
 - iv. campo di controllo MD5 (o simili) del file ISO del sistema operativo originale;
 - v. nomi completi delle cartelle "A" and "B";
 - vi. nomi completi di tutti i file del sistema operativo originale che sono stati modificati ma che non è stato possibile mettere nella cartella "A" pena il non funzionamento del sistema operativo;

- 9 la distribuzione finale è pubblicata su Internet sotto forma di file ISO insieme al suo controllo MD5 (o simile). In questo modo chi vuole può scaricarla ed installarla sul proprio computer per analizzare e testare il software.

note

- nota 1.* se il software applicativo lo permette lo si può distribuire per mezzo di Live CD (o live DVD) bootstrappabili. Così facendo il software applicativo è eseguito direttamente dal CD (o DVD) e, se la logica del software applicativo lo permette, si può fare anche a meno di modificare i dischi rigidi del computer.
- nota 2.* dato che l'ultima release/versione di qualsiasi sistema operativo può avere difetti e problemi non ancora scoperti, è bene scaricare da Internet una release/versione precedente. Non importa che essa abbia problemi noti, purché essi riguardino solo periferiche o servizi di base non utilizzati dal software applicativo. L'uso di release/versioni vecchie ci assicura anche che nessuno possa averle manomesse in anticipo al fine di alterare il funzionamento del software applicativo.
- nota 3.* per esempio il software applicativo può essere scritto in [PHP](#) ed usare un database [MYSQL](#).
- nota 4.* la distribuzione finale può essere duplicata o replicata in grandi quantità. Un logo di autenticità può essere impresso su ciascun media prodotto.
- nota 5.* chiunque può verificare i contenuti di una distribuzione ClearSoftware calcolandone il codice di controllo MD5 (o altri) e confrontandolo con quello pubblicato ufficialmente su Internet.

creare una distribuzione ClearSoftware

Per creare una distribuzione ClearSoftware sono necessari i seguenti passi:

1. scrivere il software applicativo utilizzando il linguaggio interpretato prescelto e copiarlo nella cartella "B";
2. scegliere il sistema operativo Open Source che sarà l'ambiente operativo del software applicativo;
3. scaricare da Internet il file ISO del sistema operativo Open Source scelto;
4. personalizzare il funzionamento del sistema operativo mediante file contenuti nella cartella "A";
5. creare la struttura di file della distribuzione finale aggiungendo alle cartelle del sistema operativo le cartelle "A" e "B" ed il file di testo ClearSoftware.txt;
6. masterizzare la distribuzione finale su un media non più modificabile (CD, DVD...);
7. pubblicare su Internet il file ISO della distribuzione finale ed il suo codice di controllo MD5 (o altri).

un campo di applicazione

ClearSoftware è necessario per garantire la correttezza dei risultati provenienti dal processamento di dati non verificabili.

Di solito non ci serve conoscere il preciso funzionamento delle applicazioni informatiche che utilizziamo poiché possiamo verificarne il corretto funzionamento confrontando i risultati ottenuti con quelli aspettati. Per esempio:

- non ci serve verificare il programma con cui la nostra banca gestisce il nostro conto corrente perché tanto ne verifichiamo i risultati con le pezze d'appoggio in nostro possesso quali scontrini e ricevute;
- per verificare che il mouse del nostro computer funziona bene non è necessario che conosciamo la codifica del suo driver. E' infatti sufficiente constatare che il puntatore va esattamente dove noi vogliamo.

Ci sono però situazioni più complesse e le elezioni sono una di esse. Infatti i voti hanno un requisito che nessun altro dato ha: devono rimanere per sempre segreti per chiunque. La necessità della assoluta segretezza (per sempre e per tutti) comporta che i voti debbano essere memorizzati in modo anonimo, ossia senza alcun riferimento a chi li ha votati. Questo, a sua volta, implica che la corrispondenza tra un voto memorizzato e quello effettivamente espresso dall'elettore non può essere mai verificata, semplicemente perché non dobbiamo sapere chi sia mai l'elettore. A parte questo, anche se potessimo trovare un sistema che permetta agli elettori di verificare in che modo è stato memorizzato il proprio voto, potremmo fidarci di quegli elettori che si lamentassero che il voto memorizzato non corrisponde a quello da loro votato? Che faremmo in questi casi, annulleremmo le elezioni?

Quindi possiamo fidarci dei risultati elettorali solo se siamo sicuri che ciascun voto sia effettivamente espressione autentica dell'elettore che lo ha espresso. Ne consegue che possiamo accettare un risultato elettorale solo se possiamo verificare il modo in cui esso è stato prodotto. Non è certo un caso se, dai tempi degli antichi Greci la correttezza delle elezioni si è sempre basata su procedure elettorali aperte al controllo della pubblica opinione!

Siamo ormai nel terzo millennio e vogliamo svolgere le elezioni con l'ausilio dei computer, ma dobbiamo essere consapevoli che, per chi non li ha programmati, i computer si comportano come "scatole nere" e che il loro operato può essere veramente verificato solo confrontandone i dati ottenuti con quelli previsti. Ma le elezioni non hanno risultati previsti (se li avessero non perderemmo certo tempo a svolgere inutili elezioni!).

L'unica possibilità di esercitare un controllo democratico su elezioni di tipo elettronico è rendere trasparenti le "scatole nere" coinvolte nella raccolta e nel processamento dei voti ed un buon punto di partenza è l'uso di software Open Source che, però, da solo non è sufficiente. Infatti l'uso di software Open Source nel voto elettronico, seppur suggerito da diversi anni, si è sempre scontrato con la impossibilità pratica di verificare che il programma effettivamente in esecuzione durante le procedure di voto sia, in tutti i seggi, proprio quello proveniente dalla compilazione dei sorgenti Open Source verificati ed approvati. Il problema non è solamente relativo ai software di voto perché alterazioni "pilotate" dei risultati potrebbero derivare anche dalla modifica fraudolenta di compilatori, di sistemi operativi, di librerie di sistema, di interfacce e di altre applicazioni di alto livello.

ClearSoftware risolve i suddetti problemi in modo semplice, economico e verificabile.

un esempio di applicazione

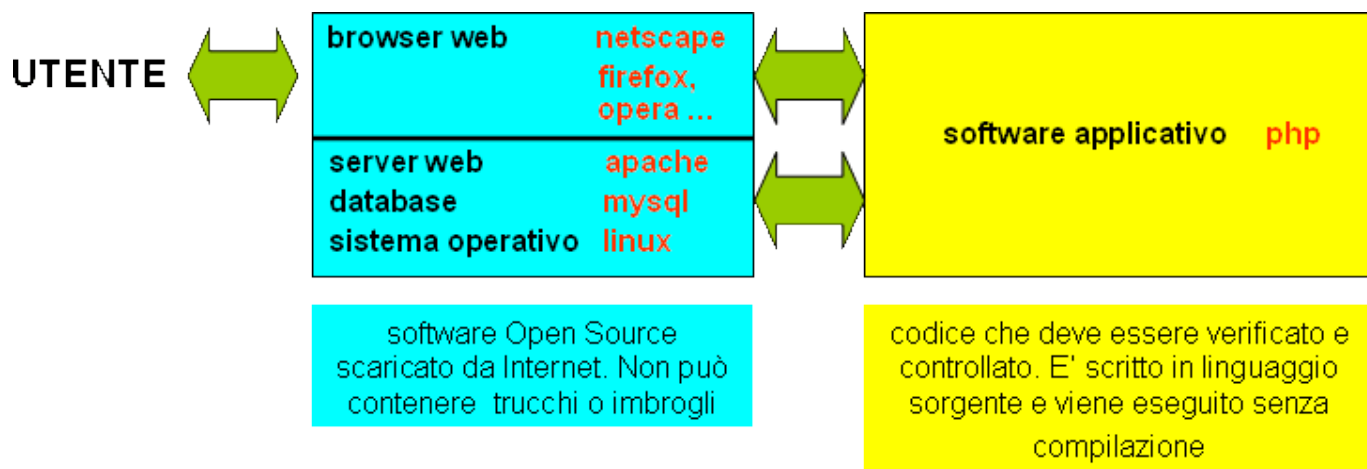
Come esempio di una applicazione ClearSoftware prendiamo la seguente applicazione che

- per l'interazione con gli utenti usa un browser web che dialoga con un server web locale;
- per la gestione dei dati utilizza MySQL.

Il server web, il browser e MySQL fanno tutti parte del sistema operativo Open Source scaricato da Internet, quindi l'unica parte dell' applicazione che deve essere codificata espressamente è il software applicativo (giallo) eseguito dal server web.

Il software applicativo deve essere scritto in un qualsiasi linguaggio interpretato, cioè che non viene compilato ma eseguito direttamente (il [PHP](#) in questo esempio).

Essendo il software applicativo scritto in chiaro, chiunque può controllare se contiene trucchi o errori. Nessuna altra parte del sistema (celeste) necessita di essere controllata poiché essa viene tutta dalla distribuzione di Linux scaricata da Internet.



Appendice: introduzione ai problemi del voto elettronico

Il voto elettronico è una speranza ed un incubo dei nostri giorni.

E' una speranza per chi lo immagina e lo invoca come una naturale applicazione dell'informatica, come se il voto fosse paragonabile ad una normale transazione economica.

E' un incubo per chi sostiene che con il voto elettronico, mancando un supporto cartaceo a fungere da prova fisica dei voti espressi, è possibile e molto facile manipolare qualsiasi risultato elettorale senza lasciare traccia alcuna. I detrattori del voto elettronico vedono le proprie paure amplificate dal fatto che i produttori di apparati di voto elettronico sono pochi ed usano in gran parte software proprietari coperti da segreto industriale e quindi fuori da qualsiasi controllo.

L'attribuzione del potere politico muove anche a livello strategico ed internazionale enormi interessi economici e politici e quindi nessun sistema di voto, ne cartaceo ne elettronico, può essere basato sulla fiducia. I cittadini/elettori non possono e non devono fidarsi ciecamente dell'operato ne di enti statali o governativi ne di ditte private che abbiano avuto dal governo in appalto i servizi di voto.

L'incubo di qualsiasi sincero democratico è il corto circuito che si potrebbe creare tra grande industria del voto elettronico (hardware e software) e potere economico-politico. E' infatti certamente ipotizzabile che industriali o politici diciamo "disinvolti" possano essere tentati dall'opportunità di piegare ai propri scopi un sistema elettorale i cui risultati non fossero verificabili.

Che l'opposizione al voto elettronico non sia solo luddismo è dimostrato dal fatto che, nonostante l'informatica sia da anni entrata nelle pubbliche amministrazioni di tutto il mondo occidentale, sono ancora pochi i Paesi in cui si vota elettronicamente (USA, Brasile, India, Estonia), e in molti di essi ad ogni elezione elettronica seguono immancabili contestazioni e dubbi sui risultati elettorali.

Fino ad ora l'industria informatica ha cercato di fare accettare alla pubblica opinione le apparecchiature di voto elettronico migliorando i sistemi di sicurezza informatica quali la crittografia dei dati e delle trasmissioni. Ma una buona fetta dell'opinione pubblica, specie quella maggiormente competente in campo tecnico, è rimasta insensibile e continua a temere il voto elettronico.

Tale contrarietà non è certo immotivata poiché noi persone fisiche non siamo "equipaggiati" per verificare ciò che accade all'interno di un apparato elettronico e quindi qualsiasi computer non programmato da noi stessi è per noi una "black box" (scatola nera) e l'unico modo con il quale possiamo veramente verificarne l'operato è di conoscere i dati in ingresso e confrontare il risultato previsto con quello effettivo. Sfortunatamente nelle elezioni non sono noti ne i dati di ingresso (i voti sono segreti) ne il risultato previsto da confrontare con quello prodotto dalle procedure di voto.

L'unica modo di "aprire" al controllo pubblico le black box è l'utilizzo di software pubblico (Open Source), che consente alla pubblica opinione (partiti, associazioni e singoli cittadini) di verificare che i sorgenti dei programmi utilizzati nelle procedure di voto non abbiano ne trucchi ne banchi.

L'uso di software Open Source nel voto elettronico è suggerita da anni, ma si è sempre scontrato con la impossibilità pratica di verificare che il programma effettivamente in esecuzione durante le procedure di voto sia, in tutti i seggi, proprio quello proveniente dalla compilazione del sorgente Open Source verificato. Il problema non è solamente relativo ai software di voto perché alterazioni "pilotate" dei risultati potrebbero derivare anche dalla modifica fraudolenta di compilatori, di sistemi operativi, di librerie di sistema, di interfacce e di altre applicazioni di alto livello.

Un altro motivo di gravissimo rischio, e di legittimo sospetto da parte della pubblica opinione, è il collegamento dei computer di voto con il sistema centrale che deve riceverne i dati per poi produrre i risultati aggregati.

Anche il sistema cartaceo ha alcuni punti critici quali le schede bianche che possono essere illecitamente trasformate in voti validi oppure le schede “contestate” che possono essere erroneamente interpretate oppure ancora le schede valide che possono essere illecitamente trasformate in “voti nulli”. I problemi del voto cartaceo sono risolti in modo procedurale grazie al controllo democratico operato dal personale dei seggi e dai rappresentanti di lista, ma nei casi in cui tale controllo non sia effettivo i risultati elettorali cartacei possono essere non conformi alla volontà degli elettori.