



Istituto di Ricerche sulla Popolazione
e le Politiche Sociali - CNR

IRPPS Working Papers

ISSN 2240-7332

Rapporto tecnico

SPERIMENTAZIONE SOFTWARE OPEN SOURCE LIMESURVEY

What is IRPPS?

IRPPS is an Interdisciplinary Research Institute that conducts studies on demographic and migration issues, welfare systems and social policies, on policies regarding science, technology and higher education, on the relations between science and society, as well as on the creation of, access to and dissemination of knowledge and information technology.

www.irpps.cnr.it

Michele Falivene

IRPPS WPs n. 41 (2011)

Sperimentazione software Open Source – Limesurvey

Michele Falivene

Abstract

The Open Source Lab of the IRPPS at Penta di Fisciano (SA) has experimented Limesurvey software. This report will document about a survey on work-related stress risks in the National Research Council assessment. The survey has been administered and completed on-line using the Limesurvey software web interface. The report aims to disseminate the software testing results from a technical and organizational view. To share experiences and results belongs to the "Open Source" perspective however, this report, we contribute to expand this technical view, by including organizational and operational dimensions related to the use of software solutions.

Keywords: Open Source, Limesurvey, Web Based Survey.

Riassunto

Nell'ambito delle attività del Laboratorio Open Source presso la sede IRPPS di Penta di Fisciano (SA) si è sperimentato il software Limesurvey. Il presente report documenta un caso di utilizzo nell'ambito di una indagine volta a valutare i rischi inerenti lo stress da lavoro correlato all'interno del Consiglio Nazionale delle Ricerche. I questionari sono stati somministrati e compilati on-line attraverso interfaccia Web utilizzando appunto il software Limesurvey. Il report ha lo scopo di diffondere i risultati della sperimentazione dello strumento software sia dal punto di vista tecnico, sia da quello organizzativo. Condividere esperienze e risultati rientra nell'ottica "Open Source" ma la nostra intenzione è quella di ampliare tale approccio, spesso di tipo puramente tecnico, includendo anche agli aspetti di tipo organizzativo e operativo legati all'utilizzo delle soluzioni software in generale.

Citazione consigliata:

Falivene, Michele. Sperimentazione software Open source, Limesurvey. *IRPPS Working Papers*, n. 41, 2011.

Michele Falivene è tecnologo presso l'Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali del CNR (e-mail: michele.falivene@irpps.cnr.it).



Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali - CNR

Via Palestro, 32 - 00185 Roma

<http://www.irpps.cnr.it/it>

Valutazione e sperimentazione di software Open Source: il caso di Limesurvey

Il CNR ha da sempre seguito con attenzione il settore del software *open source*¹ e, negli ultimi anni, l'Istituto IRPPS ha formalizzato questo interesse con la creazione di un laboratorio dedicato.

Contemporaneamente si sono andati consolidando processi che hanno influenzato le scelte strategiche e l'assetto informatico della Pubblica Amministrazione².

Tali processi hanno preso spunto dal vivace dibattito sul software *open source* che ha coinvolto la comunità degli informatici a livello mondiale.

Nelle varie amministrazioni pubbliche vanno dunque emergendo contributi interessanti, utili anche ai fini operativi e alcune soluzioni *open source* sono ormai considerate valide alternative rispetto a soluzioni *proprietarie*³ grazie anche alla semplicità e rapidità con cui oggi è possibile scambiarsi informazioni, dati, software e documentazione tramite la rete internet.

Tutto ciò ha incoraggiando l'IRPPS e, in particolare, il laboratorio open source, verso un maggiore impegno nelle attività di sperimentazione di software *open* in particolare nelle attività correlate con lo studio e l'implementazione di software generalizzati capaci di fornire soluzioni innovative nelle attività di ricerca dell'Istituto.

L'attività del laboratorio è, quindi, tesa a rendere disponibili soluzioni software e sistemi hardware che implementino metodologie e tecniche avanzate e affidabili, che siano utilizzabili senza o con limitata necessità di ulteriore sviluppo software, dotati di adeguata documentazione per l'utilizzo e di un'interfaccia di tipo amichevole che ne renda possibile l'utilizzo anche ad utenti non esperti da un punto di vista informatico.

L'attività continua e sistematica di sviluppo, ricognizione, analisi, sperimentazione, valutazione e selezione, per implementare e reperire il meglio del software esistente e farlo circolare, si sta focalizzando sempre più sugli strumenti *open*, più facilmente divulgabili in realtà territoriali spesso differenti dove possono essere presenti strumenti informatici meno performanti o non equiparabili.

Tra le varie soluzioni sperimentate "in laboratorio" una è stata utilizzata all'interno di una soluzione progettata per la raccolta dati da questionari somministrati tramite internet. L'utilizzo ha consentito di verificarne caratteristiche e affidabilità.

Il documento ha lo scopo di diffondere quanto più possibile i primi risultati dalla sperimentazione, rispettando l'ottica di coloro che condividono la scelta *open source*, secondo cui la comunità trae beneficio solo quando i singoli si pongono in una prospettiva di scambio e diffusione dei risultati raggiunti. Ciò a risaltare i benefici di un modello di lavoro, definito "a sviluppo incrementale", basato sulla condivisione della conoscenza, utile sia per se stessi che per la comunità.

¹Software a "codice sorgente aperto", ovvero quel software che, attraverso la disponibilità totale del codice sorgente, consente la libera circolazione del sorgente stesso e autorizza, di conseguenza, l'attivazione di eventuali processi di modifica, evoluzione e riuso.

² Direttiva Stanca per l'open source" del 19 dicembre 2003 "Sviluppo ed utilizzazione dei programmi informatici da parte delle Pubbliche Amministrazioni" (Gazzetta Ufficiale n. 31 del 7-2-2004)

³ Per "tecnologia proprietaria" si intende una tecnologia posseduta in esclusiva da un soggetto che in genere ne mantiene segreto il funzionamento; per "programmi di tipo proprietario" si intendono applicazioni informatiche basate su tecnologia di tipo proprietario, cedute in uso dietro pagamento di una licenza, che garantisce solo la fornitura del codice eseguibile e non del codice sorgente

L'ambito di riferimento

Le CASIC (Computer Assisted Survey Information Collection) sono tecniche di acquisizione dati e possono essere suddivise in tre distinte tipologie:

- a) tecniche che prevedono la presenza di un intervistatore;
- b) tecniche basate su autointervista;
- c) altre tecniche che possono considerarsi non legate alla fase dell'intervista.

Naturalmente la scelta tra le possibili tecniche di acquisizione dei dati dipende da una valutazione generale che deve prendere in considerazione moltissimi elementi decisivi quali, ad esempio, il tipo di controlli che si vuole attivare, la difficoltà/lunghezza del questionario, il tema trattato, il tipo di popolazione coinvolta, l'estensione della ricerca, la disponibilità tecnologica e la cultura informatica dell'utenza dell'indagine, i dati e il livello di sicurezza richiesto, l'organizzazione interna, i costi e il budget disponibile. Ciascuno di questi elementi può, a volte, essere determinante nella scelta finale.

Più in dettaglio la prima tipologia è quella più comune ma anche quella soggetta ad una serie di implicazioni tra cui la necessità di verifiche ed eventuali correzioni successivamente all'inserimento dati. Per questo motivo si sono andate affermando tecniche che prevedono tali controlli già nella fase di rilevazione e tra queste vi sono le tecniche CAPI⁴, le tecniche CATI⁵ e le tecniche CADI⁶.

Nella seconda tipologia delle tecniche CASIC, ci si può riferire a quelle basate su autointervista, ovvero le CASI⁷ e tra queste possiamo scegliere fra diverse soluzioni:

WBS (Web Based Survey),
EMS (E-Mail Survey),
DBM (Disk By Mail);
EDI (Electronic Data Interchange),
TDE (Touchtone Data Entry).

Nell'ultima tipologia rientrano, ad esempio, la lettura ottica (Optical Data Entry), l'EDI (Electronic Data Interchange), e tutte le tecniche che consentono modalità alternative nello stesso processo di acquisizione.

Questo documento, in particolare, si riferisce ad un software adatto alle WBS. Si ricorrere alle WBS quando si sceglie, o si è costretti, ad acquisire i dati facendo uso della tecnologia web. A tale scopo è necessario predisporre una versione elettronica del modello da mettere a disposizione degli utenti per l'autocompilazione: l'utente compila un questionario elettronico e i dati raggiungono un server centrale. Uno degli elementi positivi nell'uso delle WBS è che l'utente, tramite l'autocompilazione, può rispondere senza essere sottoposto ad alcun vincolo organizzativo, di incontri da programmare, tempi di intervista etc.. D'altra parte non esiste alcun rilevatore a supporto della compilazione. Se è vero che la tecnica dell'autocompilazione ha il pregio di non impegnare l'utente in una intervista, nello scegliere questa tecnica occorre valutare la difficoltà di compilazione del questionario che l'indagine prevede di utilizzare. In generale un questionario elettronico può apparire conveniente, ma occorre verificarne la fattibilità, analizzando la complessità del questionario e la "struttura" sottostante, ovvero la divisione delle domande in eventuali sezioni specifiche, gruppi etc., dal momento che non essendoci

⁴ *Computer Assisted Personal Interviewing*

⁵ *Computer Assisted Telephone Interviewing*

⁶ *Assisted Data Inputing*

⁷ *Computer Assisted Self Interviewing*

il rilevatore, si perde anche la funzione di “istruzione” o guida alla compilazione. La complessità del questionario cartaceo può dunque divenire un elemento bloccante. E’ inoltre da considerare che questa tecnica è adeguata per i casi in cui, nel progettare il questionario, si presupponga un livello di controlli da attivare non alto, in quanto controlli troppo severi potrebbero essere demotivanti; può essere invece preferibile lasciare che alcuni errori vengano controllati nelle fasi successive del processo produttivo dei dati, durante la vera e propria fase di controllo e correzione dati, curando al più solo alcuni errori che possono reputarsi più “banali”. Ovviamente una buona progettazione del questionario, soprattutto in termini di domande che condizionano salti e successive risposte, aiutano il rispondente e prevengono errori di “percorso” del questionario.

Lo strumento

Negli ultimi decenni, prima negli Stati Uniti e più recentemente anche nel nostro Paese, si sono andate diffondendo nuove e più potenti tecniche di rilevazione dei dati. Dalle tradizionali metodologie di indagine (face-to-face, via telefono o via posta), si sono andate affermando, grazie soprattutto alla diffusione di internet, tecniche di indagine on-line (*web survey*). Tali tecniche si appoggiano su software specifici, noti anche come CAWI⁸ ossia applicativi destinati sia alla fase di implementazione del questionario, sia alla gestione dell’indagine stessa. Si caratterizzano per essere strumenti flessibili che si possono adattare alle diverse esigenze di molte rilevazioni. Attraverso un’interfaccia accessibile via web permettono: l’implementazione del questionario, la gestione della partecipazione all’indagine (attraverso inviti e solleciti inoltrati via e-mail o web-links), la raccolta delle risposte in un database. L’insieme di tutte queste funzionalità, che riducono significativamente i tempi e i costi di una rilevazione, hanno favorito la crescente diffusione di questo genere di indagine negli ultimi anni. La tecnica CAWI assume maggiore rilevanza nel momento in cui la popolazione oggetto di studio è composta soprattutto da persone con elevato livello di istruzione, di età mediamente ridotta, che ha facile accesso ad internet e buona padronanza delle più moderne tecnologie. Una popolazione di certo avvantaggiata, sotto questi punti di vista, e che pertanto può essere facilmente raggiunta attraverso il web.

LimeSurvey (già conosciuto come *PHPSurveyor* sviluppato inizialmente da Carsten Schmitz, Jason Cleeland ed altri) è un applicativo distribuito con licenza GNU GPL versione 2, scritto in PHP e basato su database MySQL, PostgreSQL o MSSQL. E’ una applicazione generalizzata già sviluppata per generare questionari statistici online, che permette però all’utente/sviluppatore di intervenire sul codice, per personalizzarlo e svilupparlo ulteriormente; si basa, come già evidenziato, sul linguaggio PHP, che segue la filosofia *open source*, linguaggio ormai piuttosto diffuso tra gli sviluppatori, supportato sia da una buona disponibilità di software già sviluppato in rete, che documentazione di supporto.

I sondaggi creati possono includere ramificazioni, personalizzazioni grafiche grazie ad un sistema di template in HTML e forniscono varie statistiche sui risultati raccolti. Possono essere sia pubblici sia con accesso riservato tramite l'utilizzo di password "one-time" (*token*), diverse per ogni partecipante. I risultati raccolti, a prescindere alla tipologia pubblica/privata del sondaggio possono essere anonimi o nominali.

LimeSurvey è disponibile in più di 49 lingue e dialetti e utilizza il set di caratteri UTF-8.

LimeSurvey venne registrato il 20 febbraio 2003 come progetto su SourceForge.net, con il nome *PHPSurveyor*. La prima release pubblica (v. 0.93) venne rilasciata il 5 marzo 2003. Il progetto ha velocemente attirato un vasto gruppo di sviluppatori che hanno apportato numerose caratteristiche avanzate, come le condizioni di ramificazione (*branching*), il controllo dei token e la personalizzazione

⁸ Computer Assisted Web Interviewing

tramite template.

All'inizio del 2006 la conduzione del progetto è passata a Carsten Schmitz, un project manager IT Tedesco. Il 17 maggio, 2007 il nome del progetto è stato modificato da PHPSurveyor a LimeSurvey, per rendere più semplice il licensing del software, escludendo il termine PHP. Il 29 novembre 2007 LimeSurvey ha vinto il primo premio della competizione Les Trophées du Libre, nella categoria "Corporate Management". Nel 2008 LimeSurvey è stato nominato nella categoria *Best Project for the Enterprise* nei Community Choice Awards 2008 SourceForge.net.

Questo software ha ormai raggiunto un alto livello di stabilità e affidabilità e comprende alcune sofisticate funzionalità:

- *Personalizzazione dell'aspetto grafico.* personalizzazione delle pagine web che ospitano il questionario on-line, possibilità di integrare al meglio questi strumenti all'interno di siti web già strutturati. E' possibile, inoltre, inserire sia degli help on-line per agevolare la compilazione sia immagini e filmati.
- *Branching.* Quando esiste la necessità di differenziare le domande da sottoporre al rispondente vi è la possibilità di differenziare i possibili percorsi di domande previsti in un questionario attraverso dei salti condizionali (*branching*). E' quindi possibile, per esempio, a chi risponde "no" alla domanda "hai cercato lavoro?" di saltare tutte le domande che indagano sulle modalità di questa ricerca.
- *Casualità.* L'ordine con cui vengono sottoposte una serie di domande, o l'ordine con cui si presentano una serie di eventuali risposte, possono incidere sui dati raccolti e quindi sulla qualità dell'indagine. Per ovviare a questo problema è offerta la possibilità di proporre le domande o l'elenco delle risposte in maniera casuale.
- *Analisi delle risposte.* Sono previste semplici analisi statistiche delle risposte e la possibilità di scaricare il database in formato .xls o .csv.

Oltre a queste particolarità LimeSurvey possiede notevoli caratteristiche generali:

- Numero illimitato di questionari erogati in contemporanea
- Creazione di una versione stampabile del questionario
- Numero illimitato di gruppi di domande in un questionario
- 20 differenti tipi di domande con altre tipologie in arrivo
- Possibilità di definire condizioni per domande che dipendono da precedenti risposte (ramificazione del questionario)
- Insiemi di risposte riutilizzabili
- Domande importabili precostituite
- Questionari con valutazione
- Numero illimitato di partecipanti
- Questionari a rispondenti anonimi o predefiniti
- Registrazione pubblica opzionale
- Invio tramite e-mail di messaggi di invito, di sollecito e degli identificativi di partecipazione
- Possibilità dei rispondenti di salvare le risposte e di terminare le risposte in momenti successivi
- Questionari basati sull'uso di cookie e di sessioni
- Editor di template per la creazione di propri layout di pagina
- Semplice interfaccia di amministrazione
- Possibilità di inserimento dati in back-office
- Definizione delle date di inizio/fine questionario

- Funzionalità avanzate di importazione/esportazione in formato text, CSV e MS Excel
- Analisi statistica e grafica di base con possibilità di esportazione
- Una buona community di supporto, con frequenti rilasci, un forum attivo e buona documentazione sia per gli utenti che per gli sviluppatori;
- Ottimo supporto alla traduzione
- Buona gestione della mailing con possibilità di personalizzazione degli inviti
- Piena integrazione con piattaforme di e-learning (*Moodle*)
- Installazione semplice e documentata

La sperimentazione

Il *laboratorio open source (La.O.S.)* dell'Istituto IRPPS del Cnr e' stato coinvolto in una attività di ricerca che prevedeva la somministrazione di un questionario ad un consistente numero di intervistati sparsi su tutto il territorio nazionale. L'indagine aveva lo scopo di realizzare una valutazione dei rischi inerenti lo stress lavoro-correlato, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 28 del D.Lgs 81/2008 per conto del Servizio Prevenzione e Protezione del CNR. L'attività richiesta al laboratorio era di tipo tecnico-progettuale ed organizzativo. La richiesta poneva alcune pre-condizioni:

- scarse/limitate risorse;
- garanzia della privacy e anonimità dell'intervistato;
- nessun utilizzo di intervistatori;
- rappresentatività del campione per centri di interesse coinvolti.

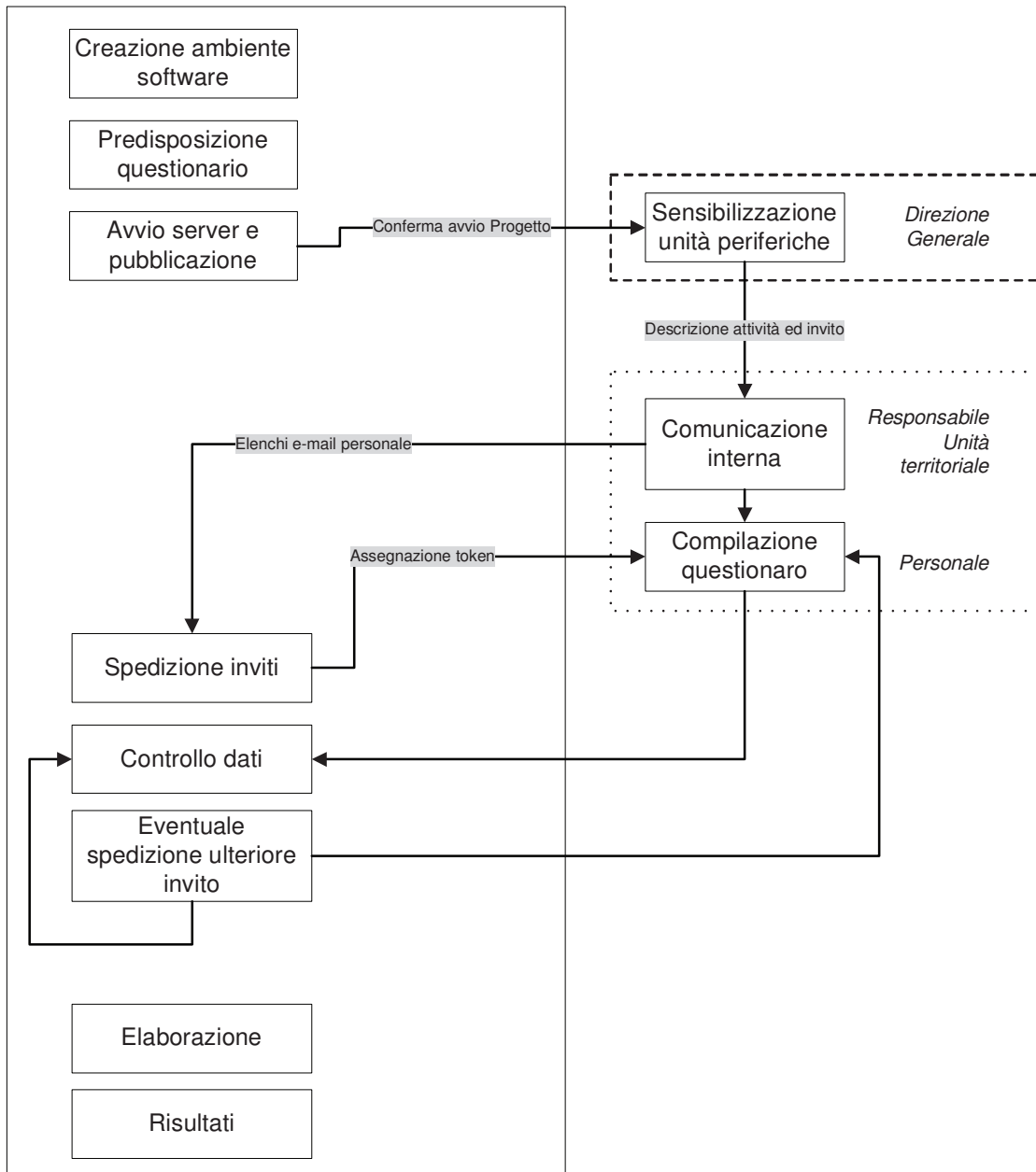
La prima condizione naturalmente imponeva anche la necessità di limitare al minimo gli spostamenti e scarso personale operativo a disposizione per cui l'aspetto organizzativo è stato preceduto, in un primo momento, dalla scelta dello strumento capace di fornire la soluzione più appropriata.

I limiti imposti hanno quasi automaticamente suggerito una scelta basata sulle tecniche CASI. In particolare la scelta del *Web Based Survey* e' sembrata la più adeguata anche in considerazione della relativa linearità della struttura del questionario da somministrare. In passato il laboratorio aveva già studiato il software PHPSurveyor le cui caratteristiche sembravano essere molto promettenti già all'inizio e gli ulteriori sviluppi hanno, poi, confermato le aspettative. Per cui la scelta è stata quasi naturale e dall'analisi di fattibilità si è passati alla progettazione della soluzione completa utilizzando il software Limesurvey nato appunto dagli sviluppi di PHPSurveyor.

L'aspetto organizzativo, inizialmente non considerato, è stato poi reintrodotta per rispondere alle esigenze di progettazione, gestione e manutenzione della soluzione operativa. In particolare si è scelto di testare sia lo strumento software sia il questionario in due fasi distinte e, allo stesso tempo, verificare che le strutture coinvolte potessero effettivamente lavorare in sincronia attraverso comunicazioni via e-mail e/o *web-based*.

Tale modello, non prevedendo un elevato numero di personale coinvolto nelle fasi di progettazione, gestione e manutenzione ed evitando inutili spostamenti grazie all'utilizzo della posta elettronica ed altri strumenti telematici, rispondeva alle esigenze imposte inizialmente. Naturalmente andava verificato che le sedi e gli intervistati coinvolti venissero debitamente sensibilizzati e che tutte le fasi previste non trovassero ostacoli nella complessa struttura organizzativa e/o amministrativa di riferimento. Gli attori coinvolti erano, oltre all'IRPPS, l'SPP della Direzione Generale, gli Istituti del CNR e, naturalmente il personale intervistato. E' stato necessario, quindi, gestire anche i rapporti tra le diverse parti coinvolte attraverso una griglia di azioni gerarchiche che prevedevano un adeguato coinvolgimento e feedback informativi.

In generale il flusso operativo può essere così schematizzato:

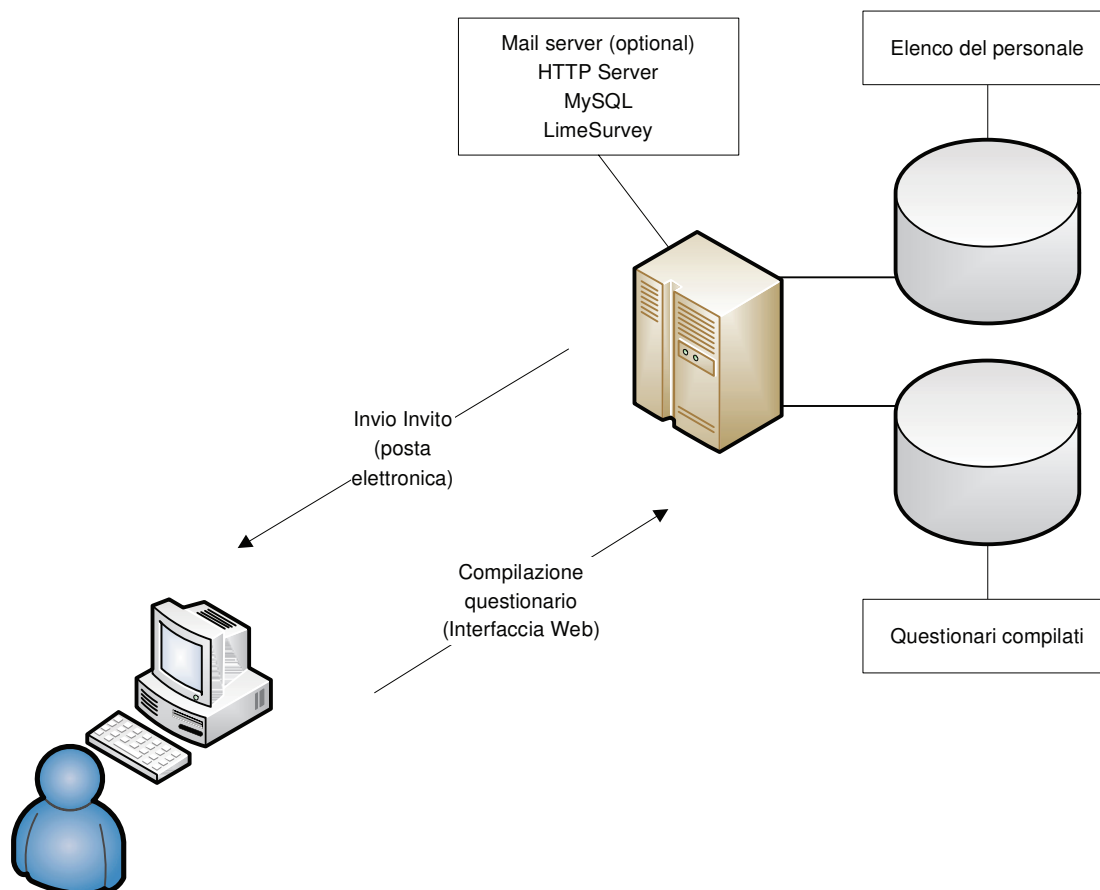


Più nel dettaglio, completata la fase di predisposizione dell'ambiente hardware e software e, creato il questionario con Limesurvey, si è avvisato l'Ufficio Prevenzione e Protezione della Direzione Centrale del CNR. L'ufficio ha inviato una e-mail a tutti i responsabili degli Istituti coinvolti spiegando i motivi e le modalità dell'indagine. Gli stessi Istituti hanno poi inviato una e-mail di conferma al gruppo operativo del La.O.S. dopo aver avvisato il loro personale dell'avvio dell'indagine.

Il La.O.S. ha quindi inviato una e-mail ad ogni unità di personale degli Istituti rispondenti con l'indicazione delle modalità di inserimento del questionario. Tali e-mail personali contenevano un "token" che consentiva di monitorare l'effettiva partecipazione all'indagine. Nella configurazione Limesurvey prevista il "token" non era in nessun modo agganciato alle risposte ottenute ma solo alla segnalazione di compilazione. In altri termini si è previsto di controllare il tasso di partecipazione

garantendo, allo stesso tempo, l'anonimato sulle risposte ottenute.

Lo schema successivo mostra come le informazioni ottenute, rispetto all'elenco degli intervistati, siano di fatto "estranee" ai dati provenienti dalla compilazione del questionario. In pratica non esiste nessuna correlazione tra i questionari completati (o parzialmente completati) e i "rispondenti".



Dove è stato necessario si è provveduto ad una ulteriore e-mail di sollecito e si è poi passati alla fase di elaborazione trasferendo i dati ottenuti in un programma di elaborazione statistica.

Come già detto, tutte le comunicazioni sono state effettuate tramite e-mail, comprese le eventuali richieste di ulteriori informazioni da parte di segreterie, direzioni o singoli dipendenti. Il flusso operativo ha mostrato piena funzionalità e massima affidabilità permettendo di coordinare i diversi livelli gerarchici coinvolti senza generare incongruenze, sovrapposizioni o altri ostacoli di natura amministrativa e/o organizzativa. Inoltre, il modello organizzativo previsto, ha permesso l'avanzamento dell'indagine anche in presenza di ritardi e/o mancato coinvolgimento di singole strutture e/o unità di personale.

Tali risultati sono stati ottenuti attraverso un approccio graduale "testando" le varie fasi su campioni più ristretti. In pratica si sono prima di tutto identificati quelli che potevano essere i punti critici del progetto da un punto di vista tecnico, come ad esempio: il questionario, il software applicativo e i collegamenti di rete verificandoli su un piccolo numero di intervistati. Le complicazioni eventualmente emerse sono state eliminate già in questa fase in modo da avere una struttura tecnica di base già verificata e testata. La fase successiva è stata l'analisi del modello organizzativo e operativo adottato

attraverso il coinvolgimento di tutti gli attori coinvolti ma registrando il numero degli intervistati a pochi Istituti. Solo dopo tale riscontro si è passati alla fase definitiva allargando la platea degli intervistati a tutto il campione rimanente.

Per quanto riguarda più specificatamente la soluzione software adottata abbiamo potuto verificarne la solidità in termini di prestazioni e di sicurezza almeno all'interno degli standard previsti. Le uniche preoccupazioni sul lato della sicurezza sono venute dai tentativi di penetrazione nel sistema che sono però praticamente endemici una volta collegato il sistema alla rete internet. Nessun partecipante ha lamentato particolari problemi nell'inserimento del questionario o nel collegamento al server e anche la gestione degli inviti con Limesurvey ha funzionato secondo le aspettative una volta regolato il collegamento con il server SMTP (molti server di posta elettronica interpretano come SPAM l'invio in successione di e-mail dalla stessa fonte) intervenendo opportunamente sulla configurazione di Limesurvey e modificando i parametri necessari..

Conclusioni

E' ormai nota la stabilità dei sistemi Linux basata sulla struttura modulare a livelli del "kernel" ma programmi non ben implementati possono causare instabilità a prescindere dalle caratteristiche intrinseche del sistema operativo.

Nella nostra esperienza, l'applicazione Limesurvey, ha risposto in maniera puntuale alle varie sollecitazioni derivanti sia dai carichi di lavoro, sia da alcune nostre incertezze in fase di configurazione iniziale garantendo sempre le funzionalità promesse ed evitando ripercussioni a livello di sistema operativo.

La "curva di apprendimento" è piuttosto rapida grazie ad una interfaccia molto "amichevole" e una documentazione multilingua. La logica utilizzata nella gestione dei questionari permette approcci diversificati garantendo le funzionalità generali a questionari di diversa complessità e articolazione. Inoltre, pur volendo considerare poco intuitivi alcuni concetti utilizzati nella logica di costruzione dei questionari in Limesurvey, uno sguardo alla documentazione chiarisce facilmente gli eventuali dubbi iniziali.

La fase di installazione è piuttosto semplice e documentata anche se abbiamo rilevato una piccola incongruenza nella gestione dei permessi in qualche directory in ambiente Linux .

Va sottolineato, infine, il vantaggio, non secondario, derivante dall'adozione di questi strumenti in generale, e di Limesurvey in particolare, per quanto attiene all'assenza di costi di acquisizione delle licenze software. Quest'ultimo aspetto, unito alla riduzione del numero di personale dedicato alle indagini, può risultare rilevante in alcune occasioni in cui la scelta del questionario, come strumento di ricerca, viene impedita dagli elevati costi economici.

Bibliografia:

- Balestrino, R. and Barcaroli G. (1998), *The Introduction of CASIC Technologies in an Institute Producing Official Statistics*, Documenti Istat, 3, National Statistical Institute, Rome.
- Balestrino R., Capelli D., De Angelis R., Macchia S., Mazza L. - (1998), "L'introduzione delle tecnologie CASIC in un istituto produttore di statistiche", Quaderni di ricerca Istat, n. 2/1998
- Barcaroli G. (2008) *Il processo di produzione dell'informazione statistica e l'opzione open source*, Istat workshop: il software per la statistica ufficiale:
- Barcaroli G., Capelli D., Macchia S., Mazza L. - (1997), "La tecnica di rilevazione CAPI e la sua applicazione all'indagine panel sulle famiglie", Contributi Istat n. 15/1997
- Cianchetta R., Pagliuca D. (2005) *Soluzioni Open Source per il software generalizzato in Istat: il caso di PHPSurveyor*, Collana Documenti Istat n.17
- Cooper M.P., Baker R.P., Bethlehem J., Clark C.Z.F., Nicholls II W.L., O'Reilly J.M (Eds) - (1998), "Computer Assisted Survey Information Collection", Wiley, New York
- Groves R.M, Biemer P.P., Lyberg L.E., Massey J.T., Nicholls II W.L., Waksberg J. (Eds) - (1998), "Computer Assisted Survey Information Collection", Wiley, New York