

## IL PROGETTO IOSA CINQUE ANNI DOPO: CAMBIAMENTI DI PROSPETTIVA E INDIRIZZI PER IL FUTURO

### 1. PREMESSA

Nato nel 2004 come progetto del tutto sperimentale e in larga misura teorico, IOSA (<http://www.iosa.it/>) aveva come primo obiettivo quello che potremmo definire uno “studio di fattibilità” sull’uso del software libero nella ricerca archeologica (COSTA 2005, 2007a, 2007b). Rispetto alla fase iniziale di quel progetto, che è consistita principalmente nella raccolta, all’interno del portale, di informazioni relative all’esistenza e all’uso di applicativi liberi nel mondo dell’archeologia, in questi anni gli scopi del lavoro si sono allargati e le modalità operative si sono adattate alla crescente complessità delle tematiche affrontate.

Grazie all’ampia documentazione raccolta e all’esperienza sviluppata con il passare del tempo, non solo è stato possibile dare una risposta (positiva) all’interrogativo originario, ma è stato anche possibile comprendere che è necessario acquisire una visione più ampia del problema dell’archeologia fatta con mezzi “aperti”, che includa – ponendoli sullo stesso piano – anche altri due aspetti della “filosofia Open” che sono di straordinaria importanza per lo sviluppo di una autentica libertà digitale nel settore archeologico: l’utilizzo di formati e standard aperti, e l’adozione di una politica di Open Access per i dati e la letteratura archeologica.

Tale maturazione è stata favorita anche dal notevole impegno profuso dai membri del progetto nella condivisione di esperienze concrete con altri gruppi interessati ad argomenti analoghi, sia in Italia che all’estero; esperienze che sono state sviluppate a partire dal 2006. Il confronto con altre realtà, infatti, ha permesso di estendere gli orizzonti al di là delle sole applicazioni software, con una ridefinizione positiva degli obiettivi iniziali. Da qui, la nuova formula (adottata anche da altri progetti) di “Open Archaeology” che, per l’appunto, include anche i formati liberi e il principio della libera circolazione dei dati e delle informazioni archeologiche.

Ma oltre alla diffusione e all’uso di strumenti “aperti”, alla spinta verso una maggiore diffusione di standard e licenze libere, negli ultimi anni IOSA – anche grazie alla combinazione di una serie di fattori favorevoli – ha acquisito un ulteriore obiettivo costituito dallo sviluppo di software appositamente progettato per la soluzione di problemi archeologici, secondo la piena filosofia Open. Attività, questa, che si è resa necessaria dalla presenza di una serie di

“vuoti” nel panorama delle applicazioni per l’archeologia, lasciati aperti dagli altri strumenti liberi attualmente a disposizione.

Le esperienze maturate nella prima fase di vita dal progetto IOSA e i risultati ottenuti al termine di quell’attività (che comunque vengono continuamente aggiornati ancora oggi) sono già state ampiamente descritte nel corso della prima edizione di questo stesso workshop e in altri incontri nazionali e internazionali, oltre che su riviste scientifiche del settore, per cui in questa sede non sembra opportuno procedere oltre con la descrizione dei risultati raggiunti e si rimanda ai contributi elencati in bibliografia per gli eventuali approfondimenti.

Il tema dell’uso dei formati e delle licenze libere per una libera circolazione dei dati archeologici è, invece, affrontato – per la prima volta in modo esteso – in un altro contributo appositamente pensato e preparato per questo stesso workshop, al quale dunque si rimanda per un completamento della presente lettura (COSTA, PESCE in questo volume).

In questo contributo cercheremo invece di evidenziare con semplici esempi, derivati dalle attività del progetto, il ruolo rispettivamente della documentazione libera e dello sviluppo di software libero dedicato per l’archeologia, nel mondo della cosiddetta “Open Archaeology”. Cercheremo così di fornire un quadro sufficientemente completo delle esperienze sviluppate, nella speranza che possano essere d’aiuto a chi si avvicina per la prima volta a queste tematiche, ma anche (o forse sarebbe meglio dire: “soprattutto”) nella speranza che tale presentazione contribuisca a incentivare lo sviluppo di questo modo di fare archeologia.

## 2. LA DOCUMENTAZIONE LIBERA

Tema, forse, di importanza superiore a quello della – limitata – disponibilità di software libero, è quello della carenza di documentazione libera relativa ai principali applicativi utili nella ricerca archeologica. Come è noto, infatti, sono rari i casi in cui vi è l’effettiva necessità di sviluppare applicazioni *ad hoc* per le esigenze della ricerca e, ancor più, della pratica archeologica: l’informatica archeologica non è rappresentabile come un settore a sé stante della disciplina informatica. È forse anche per questo che nella maggior parte dei casi viene percepita una distanza tra i software (liberi o meno) e le necessità della pratica archeologica; distanza che è incrementata dalla mancanza di un’adeguata documentazione che permetta di adattare gli strumenti informatici disponibili alle esigenze specifiche (e, ancor prima, alle consuetudini diffuse) della nostra disciplina.

Negli ultimi anni, uno sforzo notevole per colmare questo vuoto è stato realizzato in ambito internazionale dal *Digital Archaeological Documentation Project* (BEZZI *et al.* c.s.), a cui l’iniziativa portata avanti da IOSA idealmente si affianca, arricchendo i temi trattati con un argomento molto specifico su cui, per motivi di ricerca, si è concentrata la nostra attenzione. Il wiki sul-

l'archeologia quantitativa (<http://wiki.iosa.it/>) è infatti dedicato unicamente all'applicazione di metodi statistici e dell'analisi spaziale all'archeologia, con l'obiettivo di costruire un "ponte" per gli archeologi che, alle prime armi con software avanzati, possono, grazie a questo strumento, iniziare a muoversi autonomamente con tali programmi.

In questo senso è intesa la prima iniziativa realizzata, relativa alla "traduzione" di una serie di esercitazioni tratte dal manuale *Digging Numbers* (FLETCHER, LOCK 1991) che, partendo dalle analoghe esercitazioni fornite dagli autori e basate su programmi ormai obsoleti, sono adattate al noto ambiente statistico libero "R".

Le scelte che sono alla base di questo "aggiornamento" sono molteplici. In primo luogo, non si è voluto procedere alla stesura di un manuale completo, riconoscendo il valore di un'opera esistente rispetto alla quale non sarebbe comunque stato possibile fornire sostanziali novità. Tra le possibilità offerte dal panorama FOSS relativamente all'analisi statistica dei dati, inoltre, si è optato per l'ambiente più completo a disposizione, "nonostante" l'interfaccia a linea di comando, che riteniamo un punto di forza rispetto alle ridotte funzionalità dei fogli di calcolo, che però risultano maggiormente user-friendly. "R" (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2009) è un progetto internazionale, in continuo sviluppo, dotato di una documentazione completa anche in lingua italiana, che da anni gode ormai di un successo crescente nelle discipline più varie, dalla geografia alla psicologia. La possibilità di utilizzarlo come linguaggio di scripting di alto livello e la possibilità di interfacciarsi con numerosi formati in entrata e in uscita garantiscono inoltre la totale riproducibilità delle procedure in qualsiasi contesto. Procedure che non vanno intese come mere sequenze di operazioni meccaniche (quali, ad es.: "aprire il menu", "selezionare il comando"), ma come un'effettiva catena di passaggi analitici; la diretta interazione con il codice sorgente è quindi tutt'altro che una eccessiva esposizione agli aspetti tecnici dell'applicazione, considerato che il linguaggio "S" (di cui "R" costituisce una implementazione libera) è stato creato appositamente per questo scopo. Si tratta piuttosto di un tentativo di rendere più agevole l'analisi statistica per mezzo dell'informatica, in un periodo in cui la disciplina archeologica sembra oscillare tra gli estremi di un rifiuto pressoché totale dell'approccio analitico e rari casi di utilizzo di tecniche avanzate.

La documentazione prodotta all'interno del wiki è resa disponibile sotto la licenza Creative Commons Attribution Share-Alike 3.0, che garantisce ampie libertà ai fruitori, tutelando al contempo gli autori. Le possibilità offerte dall'ambiente wiki sono messe a frutto in modo particolare per quanto riguarda la traduzione dei contenuti, la cui lingua primaria è l'inglese. Sono già state parzialmente tradotte alcune parti in italiano e in greco, da parte di autori non appartenenti al nostro gruppo, a dimostrazione dell'interesse che questa documentazione ha già chiaramente stimolato.

### 3. LO SVILUPPO DI SOFTWARE DEDICATO ALL'ARCHEOLOGIA

Il secondo aspetto che caratterizza la nuova strada intrapresa dal progetto IOSA, come detto, è lo sviluppo di software appositamente pensato e realizzato per la risoluzione di specifici problemi archeologici sorti nell'ambito di lavori o di ricerche, che viene reso immediatamente disponibile in rete con licenza libera. Nei paragrafi seguenti si intende illustrare la metodologia di sviluppo adottata, delineando le problematiche all'origine dei singoli sotto-progetti, con l'intenzione di condividere non solo le applicazioni (sotto forma di codice sorgente) ma anche le procedure adottate e le scelte tecniche effettuate in tutte le fasi di sviluppo, dalla progettazione alla messa a punto finale.

I progetti ad oggi in corso di sviluppo nell'ambito di IOSA sono i seguenti:

- Total Open Station, un software che permette di scaricare ed esportare i dati creati dalle stazioni totali;
- GNUCal, dedicato alla calibrazione delle datazioni al radiocarbonio;
- un set di script creati per manipolare e visualizzare informazioni stratigrafiche.

Total Open Station (<http://tops.berlios.de/>, BIANCONI, COSTA c.s.) è certamente il prodotto attualmente più maturo tra quelli sopra elencati. L'obiettivo iniziale del suo sviluppo è stato quello di svincolare l'archeologo che opera sul campo dall'utilizzo di un sistema operativo non libero, dato che tutte le operazioni connesse all'elaborazione dei dati dei rilievi (di scavo e non) possono essere svolte in un ambiente completamente libero (BEZZI *et al.* c.s.). Tutti i software presenti sul mercato dedicati alla procedura di scaricamento dei dati sono infatti forniti con licenza proprietaria e sono compatibili unicamente con il sistema operativo MS Windows. Inoltre, la totale anarchia che regna nei formati utilizzati dai diversi produttori di hardware rende estremamente difficoltosa l'interoperabilità tra strumenti diversi, anche all'interno di una unica équipe di lavoro, in particolare nei casi di grandi cantieri in cui siano presenti più stazioni totali, costringendo all'utilizzo di diversi programmi per lo stesso scopo.

Total Open Station è stato pensato per risolvere alla radice queste difficoltà, sviluppando un software in grado di interfacciarsi potenzialmente con la totalità delle stazioni esistenti, e progettato per essere nativamente multi-piattaforma (Fig. 1).

Il programma, di cui è già stata rilasciata alcuni mesi fa la versione 0.1, è probabilmente il migliore esempio della metodologia di sviluppo adottata in seno al progetto IOSA e per questo viene qui utilizzato come esempio, tramite un'esposizione dettagliata delle scelte operate preliminarmente a livello tecnico, e delle scelte realizzate a livello progettuale e di gestione. Si tratta a nostro avviso di un esempio di sviluppo collaborativo di un software per

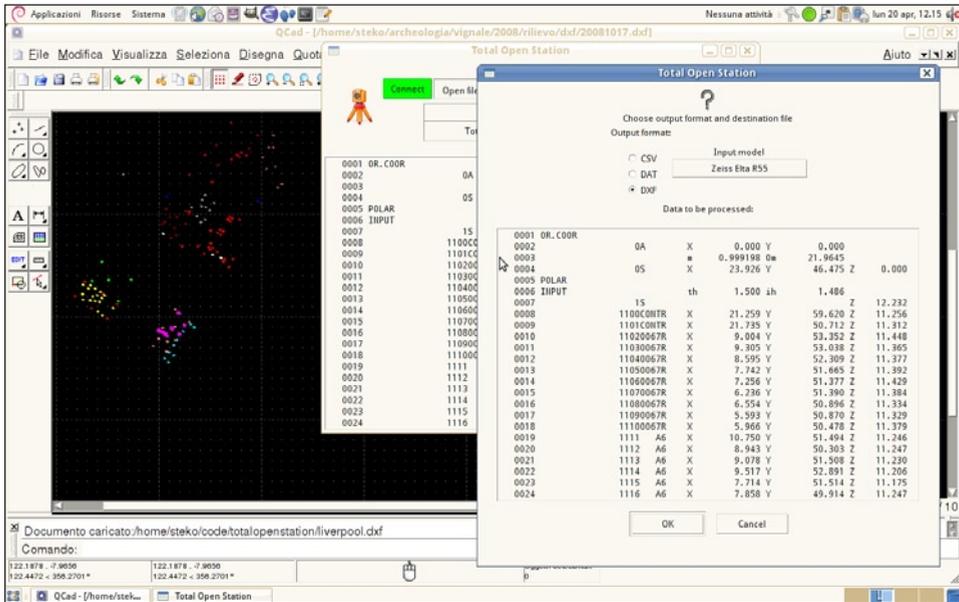


Fig. 1 – Una schermata di Total Open Station. Sullo sfondo i dati esportati in formato DXF visualizzati nel programma QCAD.

l'archeologia, che si può ritenere valido indipendentemente dalla qualità e dalla quantità di codice prodotto.

Gli aspetti principali che, più nel dettaglio, meritano di essere messi in luce sono essenzialmente quattro: il linguaggio e le librerie di programmazione utilizzati, la gestione del codice, lo sviluppo collaborativo (attraverso la rete) e la licenza utilizzata.

### 3.1 Il linguaggio e le librerie

Nonostante esistano moltissimi e potenti linguaggi di programmazione e nonostante il concetto di software libero non sia legato unicamente a specifici linguaggi, si è scelto di sviluppare in Python (<http://www.python.org/>). La scelta di un linguaggio è, naturalmente, piuttosto delicata poiché richiede di valutare attentamente i vantaggi e i limiti che esso può offrire. La nostra scelta è ricaduta proprio sul Python per via di molteplici ragioni sia esterne sia interne legate, cioè, alle sue peculiarità. Si tratta infatti di un linguaggio di alto livello, che si presta a diversi paradigmi di programmazione, pur incoraggiando decisamente l'object oriented programming; è utilizzabile sia come linguaggio di scripting sia per la creazione di applicazioni complesse; la curva

di apprendimento è graduale (soprattutto nelle prime fasi); sono disponibili implementazioni libere per numerose piattaforme, inclusi gli smartphone di ultima e penultima generazione; la libreria standard include un vasto spettro di funzionalità tali da rendere necessario il ricorso a librerie esterne solo in casi particolari; la gamma delle librerie esterne è comunque molto ampia con, inoltre, la possibilità di utilizzare – se necessario – librerie in C, C++ e Java; si tratta, infine, di un linguaggio molto diffuso, che viene utilizzato con profitto in numerosi campi, dal calcolo scientifico alle applicazioni desktop e web.

Python è apparso pertanto sotto molti aspetti come la scelta ideale per intraprendere lo sviluppo di software in campo archeologico, non solo per quanto concerne i progetti qui presentati ma più in generale in tutti quei casi in cui sia richiesta la creazione in tempi relativamente rapidi di strumenti di lavoro per automatizzare procedure e agevolare operazioni complesse.

Total Open Station è stato scritto in modo da avere una struttura modulare che separa, a livello di architettura dell'applicazione, le due operazioni fondamentali che vengono svolte: lo scaricamento dei dati e la loro esportazione. Il principio di base che regola il funzionamento del programma è il fatto che, nonostante la grande varietà di formati adottati per la codifica dei dati registrati dalla stazione totale, la maggioranza degli strumenti trasmette questi dati tramite la porta seriale come testo in formato standard ASCII, rendendoli di fatto leggibili in chiaro senza particolari accorgimenti. Relativamente a questa operazione Total Open Station svolge semplicemente una funzione di interfaccia alla libreria esterna pySerial (<http://pyserial.sourceforge.net/>), fornendo all'utente parametri standard di connessione. I dati scaricati vengono trattati come una sequenza di stringhe di testo, su cui avvengono le elaborazioni per l'esportazione in altri formati. Queste elaborazioni possono, però, anche essere eseguite in un secondo momento, grazie alla possibilità di salvare su file i dati scaricati. Si tratta di una funzionalità estremamente semplice, che tuttavia ha grande valore per l'archiviazione, date le dimensioni molto ridotte dei file che possono essere ulteriormente diminuite utilizzando le più note librerie di compressione (gzip, bzip2). A titolo di esempio, tutti i dati risultanti dall'intera campagna di rilievo svolta nello scavo del Quartiere Bizantino del Pythion di Gortina (condotta dall'Università di Siena) possono essere compressi in un file di 5.6 KB. L'esportazione comporta l'esistenza di un modulo del programma in grado di elaborare il formato dei dati scaricati. Attualmente sono già disponibili diversi moduli in grado di processare dati grezzi provenienti da stazioni totali Nikon, Leica e Zeiss. I formati di output sono indipendenti da quelli di ingresso, proprio in virtù della struttura modulare, e includono al momento dxf, csv e altri ancora. Inoltre, sono state introdotte funzionalità aggiuntive nei dati esportati, assenti negli analoghi programmi proprietari che, in più di un caso, hanno sensibilmente migliorato il flusso di lavoro riducendo il numero di operazioni ripetitive richieste.

### 3.2 *La gestione del codice*

Il secondo aspetto dello sviluppo di Total Open Station, che è caratteristico del modello collaborativo di sviluppo ma che può essere adottato con grandi vantaggi anche nel caso di software sviluppato da un solo autore, è la gestione del codice sorgente tramite un sistema di controllo versione (*version control systems*). La scelta, tra i numerosi tool disponibili, è ricaduta sul sistema Mercurial (<http://www.selenic.com/mercurial/>), uno strumento decentralizzato che, rispetto a sistemi più datati come CVS o Subversion offre una maggiore flessibilità, agevola lo sviluppo di rami paralleli e permette di operare senza un server centralizzato e in modalità offline, ponendo di fatto tutti gli sviluppatori sullo stesso piano. I sistemi di controllo versione rendono inoltre navigabile la cronologia dello sviluppo tramite una interfaccia web pubblicamente accessibile, mettendo a disposizione di tutti non solo il codice sorgente ma anche la sua storia, con tutte le tappe e, naturalmente, gli errori commessi dagli autori.

### 3.3 *Sviluppo collaborativo*

Più semplici, dal punto di vista tecnico, ma ugualmente di fondamentale importanza sono gli strumenti tipici delle comunità FOSS quali le mailing list pubbliche, i wiki e tutti gli altri strumenti di comunicazione che mettono in contatto il gruppo degli sviluppatori con gli utenti, permettendo non solo di discutere del lavoro di sviluppo, ma anche di avere rapidi riscontri da parte di chi sta utilizzando il programma, indipendentemente dalla sua collocazione fisica.

### 3.4 *Licenza*

Infine, la libertà degli autori e degli utenti di leggere, utilizzare, modificare e re-distribuire il programma è assicurata dalla licenza GNU GPL versione 3, che garantisce le quattro libertà fondamentali del software libero. Trattandosi di una applicazione pensata per essere utilizzata direttamente piuttosto che di una libreria di funzioni da inglobare in applicativi più complessi, nel caso specifico è stata scelta una licenza di tipo copyleft invece che una di tipo liberale (BSD, X/MIT), il cui utilizzo è invece plausibile nel caso, ancora non verificatosi, del rilascio di una libreria di funzioni per applicazioni archeologiche.

Questi i quattro punti che si è ritenuto utile evidenziare in merito allo sviluppo di Total Open Station, non tanto per l'esibizione di un tecnicismo, ma piuttosto con l'auspicio che il modello di sviluppo adottato sia adattabile e utilizzabile anche in altre realtà, grazie alle quali possano risultare sempre più numerose le applicazioni libere per l'archeologia.

È evidente, però, la natura meramente "strumentale" di questo programma, che non ha applicazione solo nel campo archeologico ma che si

rivolge a ben più ampi settori, dato che risolve un problema squisitamente tecnico legato a una particolare tipologia di strumenti di ampia diffusione. I due progetti descritti nei paragrafi successivi sono stati riportati per “compensare” questa genericità, essendo legati a due strumenti centrali della pratica archeologica: le datazioni al radiocarbonio e il matrix di Harris. In entrambi i casi il modello di sviluppo, le licenze e gli strumenti utilizzati sono del tutto analoghi a quelli descritti nel caso precedente.

GNUCal (<http://gnucal.iosa.it/>) è un programma per la calibrazione delle datazioni al radiocarbonio, con funzionalità – ad oggi – limitate ma analoghe a quelle dei più noti software dedicati, quali OxCal e CALIB. Scritto in Python per i medesimi motivi precedentemente esposti, fa un ampio utilizzo delle librerie NumPy/Scipy (<http://numpy.scipy.org/>) e Matplotlib (<http://matplotlib.sf.net/>) per il processamento delle curve di calibrazione e per il disegno dei plot riassuntivi. GNUCal nasce dall’esigenza di disporre di uno strumento flessibile per la composizione di quadri cronologici complessi, in cui possano trovare spazio non solo le datazioni assolute di tipo archeometrico, ma anche quelle provenienti da altre fonti (sia dirette che indirette) e le cronologie relative ottenute dalle analisi stratigrafiche. La disponibilità di una implementazione libera dei noti algoritmi di calibrazione basati sui metodi bayesiani (BRONK RAMSEY 2008) lascia ampio spazio alla sperimentazione, tramite lo sviluppo di servizi web e l’integrazione con sistemi informativi archeologici esistenti, offrendo nuove possibilità rispetto ai programmi esistenti, gratuiti ma non liberi. Un esempio dei risultati ottenibili con GNUCal è rappresentato in Fig. 2.

Non strutturati sotto forma di vera e propria applicazione, gli script che sono stati sviluppati per l’elaborazione del matrix di Harris a partire da database di scavo o di analisi degli elevati, fanno invece uso della libreria Graphviz (<http://www.graphviz.org/>) per il disegno del diagramma stratigrafico. La principale funzione di questi script è quindi quella di creare un ponte tra i dati e le funzioni di disegno, estraendo le relazioni di cronologia relativa da un database (in questo caso sviluppato sul motore SQLite, <http://www.sqlite.org/>, supportato nativamente da Python, a partire dalla versione 2.5) strutturato secondo un modello stratigrafico semplificato, che è stato denominato “ABC” (*after/before/contemporary*). In questo modello sono possibili solo 3 tipi di relazioni tra unità stratigrafiche, gestite in una tabella formata da 3 colonne. Trattandosi di un motore di database che implementa il modello relazionale è naturalmente possibile estendere il modello dei dati con la creazione di ulteriori tabelle contenenti informazioni sulla natura delle US, tabelle dei reperti, diari di scavo. I più recenti esperimenti in questo senso traggono vantaggio proprio da un database strutturato secondo questo schema, e hanno permesso di creare diagrammi stratigrafici “arricchiti” con l’indicazione grafica del tipo



di contesto (strato, struttura, etc.) o della quantità di reperti di un determinato tipo rinvenuti in uno strato. Non si tratta naturalmente di una innovazione particolarmente significativa rispetto alle proposte di aggiornamento dello strumento sviluppato da Harris (come quelle di CARVER 1990), né tanto meno di un'applicazione direttamente utilizzabile per disegnare "a mano" il matrix come i noti ArchEd e Stratify (HERZOG 1993). In questo senso, la direzione di sviluppo di questi script è orientata verso la creazione di una libreria di funzioni integrabili all'interno di sistemi informativi archeologici già esistenti (Fig. 3).

#### 4. CONCLUSIONI

Come discusso nella premessa, lo scopo di questo contributo è quello di evidenziare come la condivisione precoce di conoscenze e strumenti sia un modo straordinariamente efficace di migliorare la qualità della ricerca archeologica. Il progetto IOSA ha fatto di questo modo di operare il suo principio ispiratore, con benefici a breve e lungo termine.

Proprio nel contesto di questo workshop dedicato al software libero vogliamo quindi rimarcare con forza come non si possa in alcun caso considerare una "rivoluzione" l'utilizzo di free software, se questo si limita alla sostituzione di un programma proprietario con l'analogo strumento libero. Questo evidentemente rappresenta solo il primo passo di un lungo cammino e un modo sostanzialmente diverso di intendere il rapporto tra la ricerca archeologica e gli strumenti informatici.

La scarsa esperienza non può e non deve costituire una giustificazione per chi si limita a utilizzare il software libero senza contribuire al mantenimento dell'ambiente che lo rende possibile. L'ampia disponibilità di strumenti come wiki e blog rende infatti agevole per chiunque la condivisione della propria esperienza, mentre sembra che troppo spesso venga fatto ricorso alla rete solo per ottenere aiuto. L'invito rivolto a tutti gli archeologi utenti di software libero è pertanto quello di mettere a disposizione della comunità la propria esperienza, spesso ingiustamente ritenuta banale o di scarso interesse, secondo gli stessi principi adottati dagli autori dei programmi e dei sistemi operativi di cui si usufruisce.

Al numero più ristretto di archeologi che producono applicazioni FLOSS (o basate su software libero) per ricerca o attività professionale si richiede – analogamente – di pubblicare il codice sorgente con licenze libere. È con grande rammarico, infatti, che notiamo come la maggior parte delle applicazioni presentate negli scorsi anni in questi workshop non siano state rese disponibili, in una evidente contraddizione che limita la portata dell'utilità degli incontri stessi e la loro capacità di incidere sulla diffusione effettiva del software libero in archeologia. Gli strumenti e le modalità per la distribuzio-

ne in rete di applicazioni sotto licenze come la GNU GPL sono ampiamente noti. Il progetto IOSA si prefigge di agevolare questa buona pratica, tramite la pubblicazione del codice sorgente ma anche della documentazione relativa alle procedure di gestione e sviluppo del software, con l'auspicio di contribuire al riutilizzo virtuoso della conoscenza nella consapevolezza di trovarci "sulle spalle dei giganti" sia nell'ambito degli strumenti informatici sia, più in generale, nei processi di ricerca archeologica.

STEFANO COSTA, GIOVANNI LUCA A. PESCE, LUCA BIANCONI  
Grupporicerche – Sezione di Genova  
Istituto Internazionale di Studi Liguri

#### BIBLIOGRAFIA

- BEZZI L., BEZZI A., GIETL R., ALLINGER-CSOLLIICH W., HEINSCH S., KUNTNER W. c.s., *ArcheOS e-learning project*, in S. COSTA, G. PESCE (eds.), *Open Source, Free Software e Open Formats nei processi di ricerca archeologici, II Workshop (Genova, 11 maggio 2007)*, Genova, Istituto di Studi Liguri, in corso di stampa.
- BIANCONI L., COSTA S. c.s., *Collaboration and sharing of knowledge: a perspective from archaeology*, in A.V. MALAFEEV, V.I. IONESOV (eds.), *Social Innovations in Cultural Process: Education and Global Development: linking the world through knowledge*, Samara, Samara Institute of Higher school of Privatization and Enterprise, in corso di stampa.
- BRONK RAMSEY C. 2008, *Radiocarbon dating: revolutions in understanding*, «Archaeometry», 50 (2), 249-275.
- CARVER M.O.H. 1990, *Digging for data: archaeological approaches to data definition, acquisition and analysis*, in R. FRANCOVICH, D. MANACORDA (eds.), *Lo Scavo Archeologico: dalla Diagnosi all'Edizione*, Firenze, All'Insegna del Giglio, 45-120.
- COSTA S. 2005, *L'informatica come supporto alla ricerca archeologica: due casi di studio*, «Ligures», 3, 21-43.
- COSTA S. 2007a, *IOSA.it: un punto di incontro online tra archeologia e software libero*, in R. BAGNARA, G. MACCHI JANICA (eds.), *Open Source, Free Software e Open Formats nei processi di ricerca archeologici, Workshop (Grosseto, 8 maggio 2006)*, Firenze, 87-94.
- COSTA S. 2007b, *IOSA.IT: an online resource for archaeology and free software*, in *Archäologie und Computer 2006. Workshop 11*, Wien (CD-ROM).
- FLETCHER M., LOCK G. 1991, *Digging Numbers: Elementary Statistics for Archaeologists*, Oxford, University School of Archeology, 33.
- HERZOG I. 1993, *Computer aided Harris Matrix generation*, in E.C. HARRIS, M.R. BROWN, G.J. BROWN (eds.), *Practices of Archaeological Stratigraphy*, London, Academic Press, 201-217.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM 2009, *R: A language and environment for statistical computing*, R Foundation for Statistical Computing, Vienna (<http://www.R-project.org>).

#### ABSTRACT

Our paper describes the IOSA project experiment with the development of free software and documentation. The aim is to show that a "share early" policy for both knowledge and tools is an effective way to enhance the overall quality of archaeological research.

