

OPEN SOURCE IN ARCHEOLOGIA. NUOVE PROSPETTIVE PER LA RICERCA

1. INTRODUZIONE

In un volume del 1999 Eric S. Raymond scriveva «questo stile [quello della comunità Linux] assomiglia a un grande e confusionario bazar, pullulante di progetti e approcci tra loro diversi. Un bazar dal quale soltanto una serie di miracoli potrebbe far emergere un sistema stabile e coerente», eppure questo stile «sembra funzionare, e anche piuttosto bene» (RAYMOND 2001, 19-20). Lo sviluppo di un progetto open source veniva da Raymond paragonato dunque ad un bazar, in contrapposizione con un diverso tipo di approccio del tutto centralizzato, quale quello ritenuto fino a quel momento l'unico in grado di assicurare lo sviluppo di un progetto in relazione al software.

Le obiezioni da cui partiva lo stesso Raymond, nell'analizzare il fenomeno open source, erano piuttosto condivisibili perché riguardavano la necessità, di fronte a progetti che presentavano un grado elevato di complessità, di un approccio centralizzato. In questi casi non era infatti forse meglio lasciare il lavoro in «mano a singoli geni o a piccole bande di maghi che lavorano in splendido isolamento», senza che alcuna versione intermedia possa essere resa disponibile «prima del momento giusto?» (RAYMOND 2001, 19-20). Eppure la storia dello sviluppo del mondo Linux e di alcuni progetti open source ha smentito queste preoccupazioni.

Queste tematiche sembrano quanto mai vicine ad alcune riflessioni che potremmo condurre relativamente alla ricerca archeologica e non solo. Spesso i progetti che riguardano diversi settori dei Beni Culturali sono caratterizzati da uno sviluppo poco lineare. Questo per vari motivi. Una delle ragioni che condiziona, almeno in Italia, il lavoro degli operatori del settore è identificabile nella perenne carenza di sostanziali finanziamenti che caratterizza l'ambito culturale, archeologico *in primis*. Tale carenza fa sì che lo sviluppo “naturale” di un progetto venga spesso sovvertito dalle priorità che di volta in volta vengono individuate come più urgenti.

Talvolta nei progetti stessi, nelle richieste di finanziamento, nei bandi e nelle gare d'appalto, viene lasciata appositamente una certa indeterminatezza, proprio per consentire una necessaria elasticità, i cui risultati sortiscono talvolta effetti anche negativi. Se ci confrontiamo invece con l'approccio progettuale adottato in campo industriale-commerciale, come in tutti quei settori che presentano una ricaduta economica più evidente, osserviamo che esso segue una verticalità di tipo “manageriale”, a partire dalla fase di costruzione iniziale di

un progetto fino alla fase di gestione gerarchica delle risorse umane. Diversi modelli di business basati su questo approccio sono stati studiati ed analizzati dagli economisti per essere adottati anche dal settore umanistico¹.

Esiste un ulteriore elemento che accomuna il movimento open e free al settore dei Beni Culturali: l'aspetto sociale. Il paesaggio archeologico, i siti, i parchi, i monumenti storici sono patrimonio dell'umanità. Ricercatori, studiosi, curatori e conservatori hanno anche una missione sociale e pubblica. Tale missione riguarda lo studio e la conservazione dei beni, per consentire la trasmissione delle informazioni culturali, che sono le "cellule della memoria" osservabili attraverso la diacronicità del paesaggio archeologico (FORTE, PESCARIN 2005a). La ricerca scientifica stessa vive una dimensione pubblica, sia nella fase di produzione di studi e indagini su beni collettivi, sia nella fase di comunicazione di tali indagini (AA.VV. 2005).

Ciò che spesso viene sottovalutato è che gli avanzamenti della ricerca si basano anche su criteri di condivisione delle informazioni e questo fattore apparirà sempre più evidente in una Europa in cui emergerà chi si aggiudicherà accesso e circolazione della conoscenza, in una sorta di "competizione globale". L'estensione di un approccio open source anche alla ricerca in campo archeologico potrebbe forse aprire nuovi orizzonti sia dal punto di vista degli strumenti utilizzabili che dal punto di vista delle metodologie applicabili a progetti sostenibili, sotto diversi punti di vista. Rimane aperta naturalmente la questione sollevata da più parti se sia effettivamente possibile una «conversione all'open source e ad una rinnovata dimensione pubblica» (LASER 2005) della ricerca all'interno del panorama economico attuale. Personalmente sono più propensa a parlare in termini di adozione di alternative possibili, come arricchimento di quanto già disponibile sul mercato, piuttosto che di completa "riconversione".

Certo Raymond parlava di sviluppo del software e non di sviluppo di progetti culturali. Eppure le caratteristiche dell'approccio epistemologico proprio del settore possono trovare nuovi e positivi modelli di riferimento. Raymond, così come Richard Stallman (STALLMAN 2003), Linus Torvalds (TORVALDS, DIAMOND 2001) e molti altri hanno dimostrato che la frequentazione di un "bazar" può produrre degli ottimi risultati in termini di crescita globale (non tanto individuale) della ricerca. Lo strumento di cui è possibile servirsi si chiama open source e rappresenta un'alternativa possibile all'utilizzo di software commerciale, presentandosi al contempo con un diverso modello

¹ Il progetto Minerva ha pubblicato alcuni di questi studi (ad es. *Good Practice Handbook*, edito da MINERVA Working group 6 e disponibile su: www.minervaeurope.org/), come ad esempio il progetto Bricks (www.brickscommunity.org/), un business model per lo sviluppo di progetti digitali sui Beni Culturali che ne prevede anche una diffusione.

di business (AA.VV. 1999). Infatti, invece di utilizzare in maniera esclusiva proprietà intellettuale e brevetti, il movimento free software e open source si propone di distribuire liberamente il software, offrendo al mercato servizi di supporto e di personalizzazione.

2. OPEN SOURCE IN ARCHEOLOGIA

Come risulta fino a questo punto piuttosto evidente, quando si parla di open source è possibile fare riferimento ad almeno due livelli di interpretazione: un livello relativo all'oggetto ed uno relativo al metodo. Da un lato infatti il settore umanistico può considerare il "fenomeno" open source semplicemente per la sua potenzialità di produrre ed utilizzare software aperto e spesso gratuito, dall'altro lato può servirsi del metodo di costruzione di un progetto open per lo sviluppo dei propri progetti nei vari ambiti applicativi.

Di seguito, analizzeremo pregi e difetti dell'utilizzo di strumenti open source nel campo archeologico e confronteremo le caratteristiche di un progetto open con un progetto archeologico per individuarne somiglianze e differenze.

2.1 *Caratteristiche di un progetto open source*

Agli inizi dell'era informatica era pratica comune che i programmatori si scambiassero liberamente il codice sorgente per i programmi che stavano sviluppando. Questo, in termini pratici, ha significato innanzitutto uno sviluppo rapidissimo del settore e ha avuto effetti naturalmente positivi per gli utenti. Tale sviluppo si è andato poi rallentando già verso la fine degli anni '80 con l'introduzione dei brevetti sul software, di fatto obbligando a consegnare agli utenti esclusivamente programmi in codice binario, dunque illeggibili, e impedendo lo scambio dei nuovi algoritmi sulla cui base potevano essere costruiti a loro volta nuovi programmi e nuovi algoritmi.

Per fare un paragone che gli umanisti possono certo comprendere, parafrasando quanto ha sostenuto Stallman in un incontro a Bologna nel 2005 sul tema *Free Software and its Enemies*, diciamo che quello che è avvenuto può essere paragonato alla decisione degli editori di brevettare, ad esempio, le metafore ideate dagli autori nei propri romanzi o le scene di successo. Questa strategia commerciale ha spinto nel 1984 quei programmatori che credevano nel libero scambio delle idee e delle conoscenze in ambito scientifico a unirsi nel movimento free software (software libero) e a creare poi, nel 1998, quello open source (STALLMAN, LAWRENCE 2002; WILLIAMS 2002)².

² Esiste una differenziazione tra free software e open source che viene sostenuta, piuttosto sterilmente almeno dal punto di vista dell'utente, dagli stessi creatori dei movimenti.

Open source significa letteralmente “codice aperto”. Il termine viene utilizzato in senso più ampio, anche se in realtà non implica necessariamente gratuità, quanto piuttosto la possibilità di ridistribuire liberamente il software, insieme al proprio codice sorgente³. I programmatori possono dunque creare un programma e poi ridistribuirlo e modificarlo, contribuendo a farlo evolvere rapidamente. Altri sviluppatori possono a loro volta accedere al codice sorgente, leggerlo, fornire miglioramenti, aggiungere funzionalità, adattarlo alle proprie necessità, eliminarne gli errori. La velocità con cui nuove versioni dei programmi vengono pubblicate è impressionante, soprattutto rispetto alla lentezza a cui siamo abituati con il software commerciale, del quale dobbiamo forzatamente accettare pregi e difetti, essendo distribuito come scatola blindata. Gli utenti possono invece scaricare le versioni compilate dei programmi open, installarle sul proprio computer, usarle e partecipare attivamente alla comunità di sviluppo con indicazioni o richieste. Quando alcune funzionalità non sono operative su un determinato computer è possibile chiedere alla comunità di sviluppatori di sistemarlo oppure farlo direttamente. Risulta inoltre piuttosto semplice ottenere versioni per le diverse piattaforme di lavoro (Windows, Mac, Linux, Unix).

Il modello proposto dal movimento open source è nato nel mondo dell’informatica, ma può essere applicato anche al mondo dell’archeologia.

2.1.1. Progetto open, progetto culturale

Da quanto fin qui esposto, risulta evidente che la questione “open source in archeologia” non riguarda semplicemente l’uso di programmi gratuiti, quanto piuttosto l’appropriazione di un modello nato dal mondo dell’informatica e che sta avendo un inaspettato successo anche in altri campi, perché riguarda un aspetto comune quale quello della diffusione della conoscenza scientifica.

Se l’informatica fa specifico riferimento a software e hardware, l’archeologia fa riferimento all’informazione culturale e al bene culturale, mentre l’interpretazione è l’algoritmo di tale processo così come dello sviluppo del software. Questo parallelo è in parte una forzatura, ma in realtà contribuisce a presentare la questione sotto una diversa prospettiva. Se l’open source in informatica sta imponendosi sempre più per i positivi effetti nello sviluppo generale della ricerca, perché non considerarlo anche per un settore quale quello dei Beni Culturali? E in questo caso quali sono gli ingredienti fondamentali per costruire un progetto open di successo?

³ Per ogni altra informazione su definizioni e dettagli di open source e free software si rimanda a: <http://www.opensource.org/docs/definition.php>.

2.1.2 Collaborazione e partecipazione

Come abbiamo visto, la partecipatività è uno degli elementi principali che caratterizza un progetto open. Esso infatti viene mantenuto dallo stesso gruppo di sviluppo che contribuisce al continuo e gratuito aggiornamento, prevenendone così l'obsolescenza. Un approccio aperto dà l'avvio ad un processo di coinvolgimento dinamico tra gli attori del progetto, spingendo alla collaborazione e alla partecipazione di tutto il gruppo di lavoro impegnato. Alcuni analisti, come Yokai Benkler (BENKLER 2005), professore di legge alla Yale Law School, ritengono che accanto all'economia dei prezzi, tipica della produzione privata industriale, stia lentamente trovando spazio una via basata sulla condivisione e lo scambio. Questo è dunque il primo nodo che riguarda molto da vicino il settore archeologico.

In uno studio effettuato nel 2003 da Surman e Reilly (SURMAN, REILLY 2003) si osservava che l'uso strategico che si fa della tecnologia in diversi ambiti vive in una continua tensione tra il "lavorare insieme" e il "lavorare separatamente". Ciò può essere osservato anche in ambito umanistico. Se si concentra poi questa analisi sulla tecnologia che fa uso della rete, questa dicotomia emerge ancora più chiaramente. Suddividendo schematicamente i possibili usi di strumenti tecnologici web-based per i Beni Culturali, vengono individuati quattro assi che ne identificano un uso formale, uno informale, uno distribuito e uno centralizzato (Fig. 1). Il quadrante in alto a destra, formale-centralizzato, riguarda soprattutto le istituzioni, le quali pongono una grande attenzione al controllo dell'informazione fornita e si servono soprattutto di software commerciali.

Gli strumenti a disposizione nel caso di un uso distribuito sono commerciali ma, soprattutto, open source. I due quadranti a sinistra riguardano più da vicino la ricerca e la comunicazione scientifica, sotto due aspetti: sia che si tratti della comunicazione ufficiale rivolta al pubblico (uno a molti) sia della comunicazione interna di un gruppo di lavoro (molti a molti). Quest'ultimo aspetto, sebbene ancora poco approfondito, è quello che potrà avere in futuro un maggiore sviluppo, nel caso di un'effettiva diffusione dell'approccio aperto all'interno del settore archeologico e, in senso più ampio, dei Beni Culturali. Infatti, la costruzione di nuovi sistemi aperti che consentono lo scambio di dati e di informazioni e la condivisione di idee all'interno di gruppi interdisciplinari può innescare un circolo virtuoso, favorendo così il "lavorare insieme" a svantaggio del "lavorare separatamente", con un notevole beneficio globale per l'archeologia.

Il lavoro interdisciplinare diventa indispensabile nello sviluppo di progetti innovativi e utili. Già nelle fasi iniziali, infatti, i progetti dovrebbero coinvolgere più persone, in modo da individuare chiaramente basi di conoscenza, necessità, sviluppi, interessi ed esigenze. La creazione di un linguaggio comune è altrettanto importante e potrebbe essere premessa e conseguenza di questa impostazione.

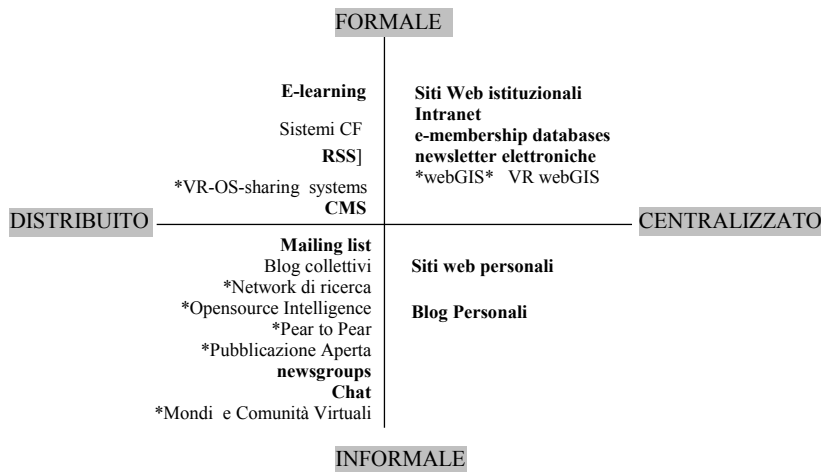


Fig. 1 – Schema dell’uso strategico di tecnologia web-based⁴. In grassetto vengono riportati gli strumenti maggiormente usati.

Un progetto culturale open si deve configurare dunque per un’apertura allo scambio nelle fasi evolutive di un progetto, distinguendo quello che costituisce il piano di sviluppo generale da quello dello sviluppo-utilizzo del software. La fattibilità di tale apertura sarà strettamente legata all’utilizzo comune di strumenti fondamentali di scambio quali Internet (LUKE *et al.* 2004).

2.1.3 La rete

Nella prospettiva sopra illustrata risulta evidente come il secondo elemento chiave di un progetto aperto sia la rete. Internet (così come le reti intranet) dovrà diventare sempre più uno strumento di lavoro e non solo di comunicazione finale, spesso marginale, dei risultati di studi, ricerche e restauri. Lo sviluppo dell’informatica diffusa e la disponibilità sempre più capillare sul pianeta di collegamenti Internet a medio-alta velocità mettono in primo piano la rete come potente mezzo per l’accesso e la diffusione delle informazioni. Queste tematiche riguardano molto da vicino il settore dei Beni Culturali perché toccano il problema della circolazione della conoscenza.

⁴ Il sistema cosiddetto CF (Collaborative Filtering) è un metodo che consente di prevedere i futuri interessi degli utenti attraverso l’acquisizione e l’analisi di informazioni sui gusti di molti utenti. RSS è invece un formato standard della famiglia dell’XML utilizzato soprattutto nei siti web di news o nei web blogs: si tratta di una tecnologia che consente di rendere disponibili i propri contenuti ad altri che si occupano di raccogliere contenuti per ridistribuirli. Vengono utilizzati ormai da quasi tutti i portali di informazione per collegarsi ad esempio alle notizie ufficiali Ansa.

La possibilità di integrare dati di diversa natura, anche grazie all'utilizzo della rete, aumenta le forme di verifica e di critica della ricerca stessa, previene dal rischio di duplicare gli sforzi e le risorse, offre un grosso potenziale di rapido sviluppo attraverso appunto la condivisione (AA.VV. 2005). Internet è dunque strumento di conoscenza, comunicazione e diffusione, ma sta diventando sempre di più strumento di lavoro e di ricerca (SURMAN, REILLY 2003). Database on line, CMS, repository di dati multimediali, WebGIS, VR WebGIS e comunità virtuali sono alcuni dei mezzi a disposizione. Alcuni fanno già parte dell'uso comune di molti gruppi di lavoro, per altri è ancora in atto una fase sperimentale. Di seguito si propone schematicamente un raffronto tra i principali software open e commerciali.

2.2 Strumenti open per l'archeologia

Sono diversi gli strumenti open source già utilizzati o potenzialmente utilizzabili in campo archeologico, sia come alternativa al software commerciale che come base di partenza su cui sviluppare nuove applicazioni dedicate al settore.

Innanzitutto, dove e come si possono trovare programmi open source? Una delle fonti principali è SourceForge (<http://www.sourceforge.net/>) con i suoi 100.000 progetti ospitati e un milione di utenti registrati. Si tratta di uno spazio comune per i programmi open, utilizzato dai programmatori per lo scambio e lo sviluppo del software, ma è anche considerato il più grande repository di codice e di applicazioni disponibili in rete. Si tratta di una risorsa pubblica dove gli sviluppatori possono inviare e condividere codice o informazioni sul codice, lavorando insieme attraverso la rete per migliorare i progetti open. Si tratta di una risorsa preziosa anche per gli utenti che qui possono cercare e trovare programmi. La possibilità di inviare il codice su SourceForge, un sito aperto al giudizio di una vasta comunità mondiale di sviluppatori/utilizzatori, rafforza la volontà per chi sviluppa di fornire codice sicuro, solido e privo di errori. L'idea stessa di accedere ad una vetrina con enorme visibilità costituisce un'ulteriore motivazione.

Esiste un'altra categoria di strumenti utilizzati dai programmatori, i Software Configuration Management tools (SCM). Si tratta di software, come CVS (Current Versions System: <http://www.nongnu.org/cvs/>) o Subversion (<http://subversion.tigris.org/>), che serve per gestire e controllare le diverse versioni prodotte dai vari sviluppatori che lavorano al medesimo progetto open, "allineando" il proprio lavoro con quello degli altri. Senza questo tipo di strumenti e senza Internet un progetto open source non potrebbe avere successo.

Nell'ambito più propriamente archeologico spesso la complessità dell'oggetto di studio fa sì che le procedure di acquisizione ed elaborazione del dato siano altrettanto complesse e articolate. Il rischio è spesso quello di costruire grandi monografie monodisciplinari svincolate dal contesto spaziale

o temporale o inintegrabili all'interno di altri studi sull'argomento. Integrazione è dunque il concetto centrale del processo di elaborazione dei dati, come l'esperienza del laboratorio VHLab dell'Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali (ITABC) del CNR ha messo chiaramente in luce negli ultimi anni (FORTE, PESCARIN 2005a; FORTE, PESCARIN, PIETRONI 2005).

Lavorare all'interno di un unico "framework" digitale, integrando dati, procedure, tecnologie, metodologie e anche diverse discipline, fa in modo che l'attenzione si sposti dalla ricerca dello standard al formato di scambio, dall'elenco di software da usare all'approccio metodologico attraverso categorie di programmi. Quanto più si farà uso di formati di scambio aperti, tanto più i gruppi di lavoro saranno liberi di utilizzare i programmi, commerciali o open, che più si adattano alle proprie esigenze, e progetti e dati potranno "migrare" più semplicemente da un sistema ad un altro, elemento questo da non sottovalutare vista la continua evoluzione dell'informatica.

Per citare solo un esempio di questa tendenza che riguarda per altro un software conosciuto universalmente, Microsoft Word, è in corso un progetto a livello internazionale di definizione di un formato di scambio aperto relativo ai documenti di testo: l'iniziativa Standard Open-document (<http://www.oasis-open.org/specs/index.php>). Sebbene Word di fatto sia il programma più utilizzato, i file .doc che vengono prodotti sono file binari non aperti o leggibili; le specifiche su come sia costruito il formato .doc inoltre non sono pubbliche, con il risultato di rendere faticosissimo il lavoro dei programmatori nel creare nuovi software in grado anche semplicemente di leggere tale formato. La dipendenza dell'utente dal produttore del software risulta quindi molto alta, fatto questo che emergerebbe ancora di più nel caso in cui Microsoft decidesse di cambiare il proprio software o non produrlo più.

Nella Tab. 1 si propone schematicamente un confronto tra i principali strumenti commerciali e strumenti open source a disposizione dell'archeologo.

Tornando all'elaborazione del dato archeologico, definitone l'approccio generale, possiamo schematicamente indicare le diverse attività che caratterizzano il lavoro dell'archeologo. Nella Fig. 2 vengono riportate le fasi di elaborazione del paesaggio archeologico, fino alla sua ricostruzione secondo diversi livelli cognitivi (paesaggio osservato, paesaggio interpretato, paesaggio ricostruito: FORTE, PESCARIN 2005b).

Dopo la fase di acquisizione, una serie di attività impegnano l'archeologo che deve elaborare i dati acquisiti in modo da produrre una serie di informazioni (2D, 3D, testuali, GIS) spazialmente corrette. Proprio sulla base della dimensione spaziale, che risulta elemento chiave di tutto il processo, i dati possono essere in ogni momento sovrapposti, verificati, elaborati, modificati, collegati a meta-informazioni. Alla fine di tale processo si ottiene una mappatura (mapping) bidimensionale e tridimensionale, a livello sia topografico che architettonico, che non solo consente la registrazione dello stato dell'arte

Categoria	Software Commerciale	Software Open
Sistema Operativo	Windows, Mac	Linux, (CygWin)
Server	Microsoft IIS	Apache
Suite Office; Editing di documenti	Microsoft Office: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, Adobe Acrobat	OpenOffice; OpenOffice Writer, OO Calc, OO Impress, PDF Creator e GhostScript
Browser Web	MS Explorer, Safari, Opera	Mozilla Firefox, Konqueror
Desktop Publishing	Macromedia Freehand, Xpress	Scribus
CMS (Content Management System)	Teamsite, Vignette, RedHatCMS	Mambo, Joomla, PHP-Nuke
CAD	AutoCad	Qcad, BRLcad
VR	SGI Performer, VirTools, Vtree	OpenSceneGraph, OpenSG, Delta 3D game engine
3D per il Web	Macromedia Shockwave, Skyline, ViewPoint	OpenSceneGraph
Terrain generator	Terravista, Creator Terrain Studio, Visual Nature	OSGdem, Demeter, VTP
Panorami interattivi	QuickTime, PhotoVista	PanoramaTool, PanoTools, PTStitcher OpenQuickTime (per Linux)
Software per GPS	SkyPro, ESRI ArcPad	OpenSourceGPS, GPStoolkit, QGIS
Software per Scanner Laser	Cyclone, RapidForm,	Grass, MeshLab, MeshAlign, PoinShop ecc.

Tab. 1 – Elenco dei principali software a disposizione dell’archeologo.

di siti e monumenti per scopi sia di conservazione che di monitoraggio, ma rende anche possibile l’elaborazione di diversi modelli interpretativi.

Senza entrare nel dettaglio, la ricostruzione del paesaggio archeologico è un processo dinamico che deve sottoporre ad analisi diversi tipi di dati e che dunque richiede il coinvolgimento di diverse professionalità (FORTE 2005). Un approccio open source, per i motivi sopra esposti, contribuirebbe a costruire una rete di ricerca attraverso la quale gruppi di lavoro a distanza potrebbero collaborare, mediante Internet, alla ricostruzione di un territorio.

Nello schema riportato in Fig. 3 viene illustrato il processo di elaborazione condivisa dell’informazione archeologica. Per i dati acquisiti ed elaborati da ogni gruppo di lavoro viene eseguito un upload su un server attraverso interfacce a maschere testuali o di tipo WebGIS o ancora 3D WebGIS. I dati, organizzati in database, possono essere visualizzati, editati, modificati dinamicamente dal gruppo di lavoro, collegati ad altri database relazionali. Le informazioni così prodotte vanno ad alimentare un repository bidimensionale e tridimensionale che può essere utilizzato nella fase successiva per la ricostruzione del paesaggio archeologico (osservato, interpretato, ricostruito). Il lavoro di ricostruzione può configurarsi come un vero e proprio processo dinamico

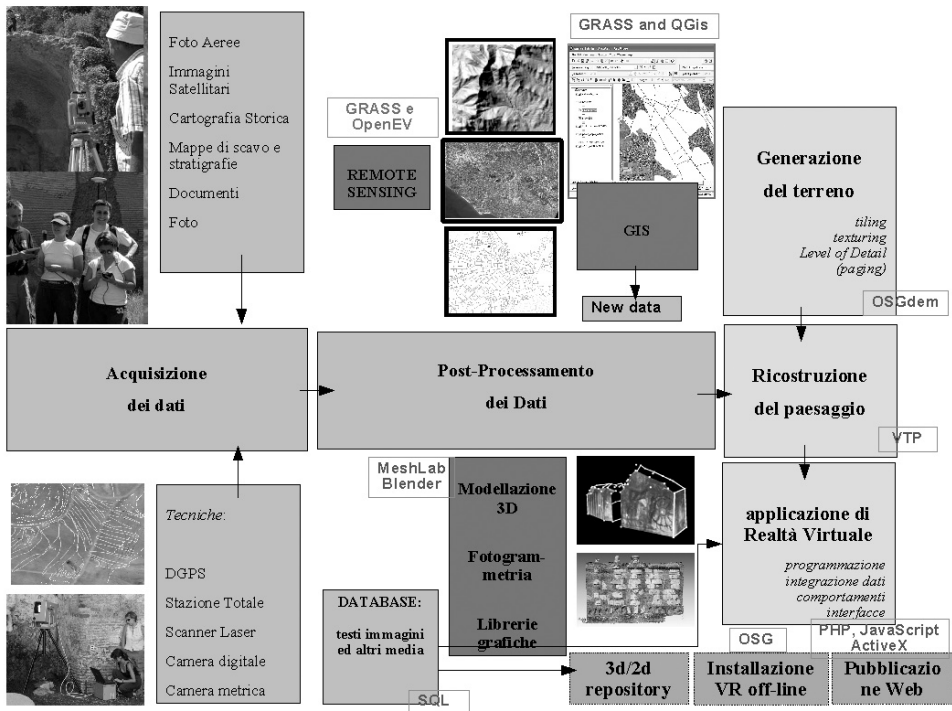


Fig. 2 – Il protocollo digitale di elaborazione del paesaggio archeologico (in grigio gli strumenti open source testati utilizzabili).

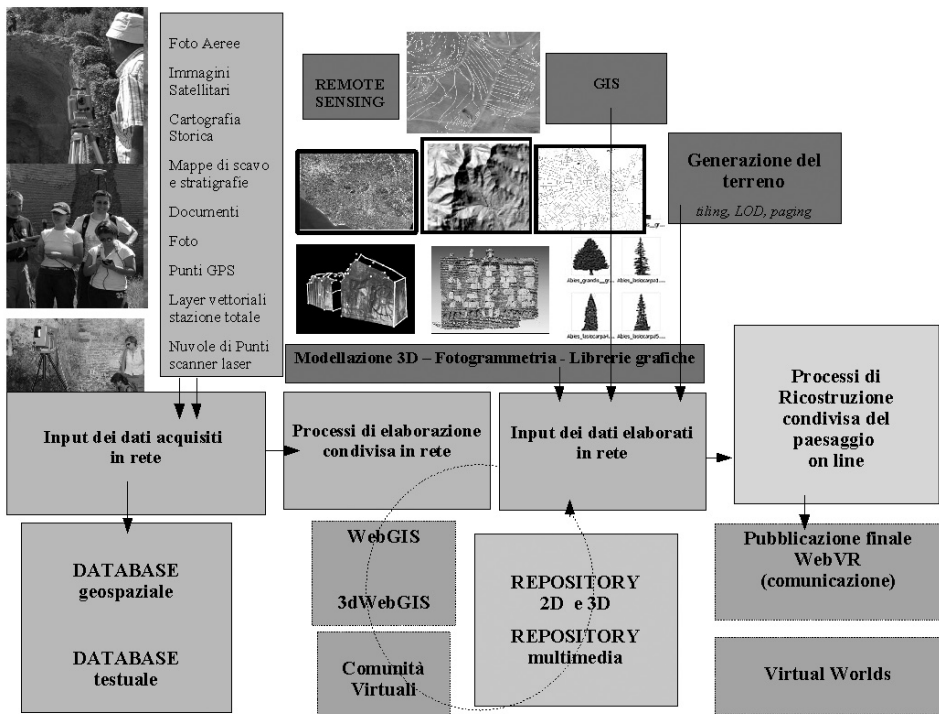


Fig. 3 – Schematica rappresentazione di un processo di elaborazione del dato attraverso interazione e condivisione dei dati on line.

che coinvolge diversi team in maniera interattiva all'interno di un ambiente tridimensionale spazialmente corretto (Tav. IV, a). Alcuni esperimenti in questo senso sono stati condotti dal CNR ITABC e dal CINECA in due progetti.

3. VR WEBGIS PER IL PAESAGGIO ARCHEOLOGICO

Il progetto di creazione di ambienti condivisi 3D web-based, tuttora in corso, è stato preceduto da una prima fase di tipo sperimentale attivata su due casi pilota: il Parco Archeologico dell'Appia Antica a Roma e il Distretto Culturale della Valle dell'Esaro in Calabria (CALORI, FORTE, PESCARIN 2005; PESCARIN, CALORI 2005; PESCARIN, CALORI, CAMPORESI, FORTE 2005). I due casi di studio avevano alcuni elementi in comune ma diverse finalità, per cui il risultato finale è stato naturalmente influenzato da questi fattori.

Il progetto del Parco Archeologico dell'Appia Antica (FORTE, PESCARIN, PIETRONI 2005), condotto dal CNR ITABC per la Soprintendenza Archeologica di Roma, prevede (il lavoro iniziato nel 2003 terminerà nel 2006) come obiettivo principale quello di realizzare una serie di rilievi topografici ed architettonici dei monumenti del Parco, la cui elaborazione va ad alimentare una grande banca dati spaziale bidimensionale (GIS) e tridimensionale (VR). Nell'ambito del progetto si è dato l'avvio ad una doppia sperimentazione rivolta, da un lato, alla realizzazione di un sistema di realtà virtuale off-line incentrato sulla narritività (DELL'UNTO *et al.* 2006) e, dall'altro, allo studio di interfacce web tridimensionali per l'accesso e l'interazione con il paesaggio archeologico.

Per lo sviluppo di questa seconda linea di ricerca si è deciso di utilizzare un approccio completamente open. I rilievi eseguiti sul campo sono stati elaborati con software open (QGIS e GRASS) in modo da produrre Modelli Digitali del Terreno, immagini geospaziali (nel caso dell'Appia immagini Ikonos e Cartografia Tecnica Regionale) e tematismi vettoriali. Tali dati sono poi stati processati da una potente libreria open, OpenSceneGraph (<http://www.openscenegraph.org/>), attraverso un tool chiamato OSGdem che ha prodotto un modello tridimensionale del terreno navigabile in tempo reale, suddividendolo in "tile", ciascuna con diversi livelli di dettaglio (LOD) sia per la geometria che per la texture mappata. Il terreno così ottenuto mantiene pienamente l'informazione spaziale, dal momento che OSGdem si interfaccia con le principali librerie geografiche (GDAL, Proj). Una delle caratteristiche principali che hanno fatto propendere per OSG sono le potenzialità di questo tool di costruire terreni paginati. Questa caratteristica consente di gestire anche ampi territori in maniera rapida ed efficace, sfruttando il continuo caricamento e scaricamento dalla memoria delle varie parti.

Il secondo importante elemento, che ha consentito il successivo lavoro di sviluppo, è il plug-in Net, incluso nella medesima libreria a partire dalla versione 0.9, grazie al quale è possibile esporre i propri paesaggi su Web. Dal momento però che OSGdem può essere utilizzato per costruire solamente la

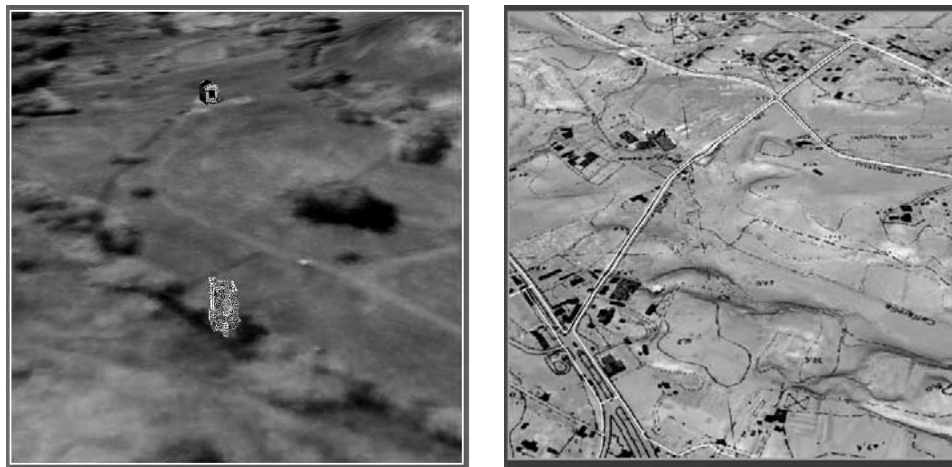


Fig. 4 – VR WebGIS con le diverse funzionalità implementate (caricamento di modelli 3D, librerie di piante, layer vettoriali GIS; switch tra diversi modelli).

base territoriale, esso è stato integrato con un'altra libreria open source: Virtual Terrain (VTP). Grazie a questo software, che disponeva già di un'interfaccia e di funzionalità piuttosto evolute, è stato possibile integrare i terreni paginati e aggiungervi dinamicamente in 3D ogni altro elemento utile alla ricostruzione del territorio: modelli tridimensionali di monumenti (3DS, OSG) e di reperti, layer vettoriali GIS tematici (SHP), vegetazione (Tav. IV, a).

All'interno di questo ambiente è possibile dare inizio ad un lavoro dinamico di ricostruzione del paesaggio, continuamente aggiornabile. I dati possono poi essere tutti esportati ed integrati all'interno della struttura gerarchica del terreno (in formato .osg oppure .ive).

Attraverso un plug-in ActiveX per MS Explorer, programmato appositamente in collaborazione con il CINECA, il paesaggio può essere reso disponibile all'interno del browser (la versione del plug-in per Mozilla sviluppata al CNR ITABC è attualmente in fase di beta-testing) su Internet (Tav. IV, b). Sono stati infine aggiunti alcuni comportamenti, programmando in PHP e JavaScript, come la registrazione di punti di vista, il caricamento di diversi modelli o layer vettoriali o ancora label sul terreno, lo switch tra diversi modelli (Fig. 4).

Anche nel caso del progetto del Distretto Culturale della Valle dell'Esaro si è utilizzata la medesima procedura (Fig. 5). Si è poi iniziata la sperimentazione di una sezione WebGIS, utilizzando per lo sviluppo un altro progetto open: MapServer. Attraverso al costruzione di mappe interrogabili, l'utente può accedere a diverse informazioni, organizzate in database collegati alla geografia dei luoghi, e crearsi i propri itinerari nel territorio (Fig. 6).



Fig. 5 – VR WebGIS del paesaggio calabrese della Valle dell'Esaro.

4. ALTRI CASI DI STUDIO

Durante il convegno internazionale CAA (*Computer Application in Archaeology*) tenutosi a Prato nel 2004 è stato per la prima volta organizzato un workshop sull'open source e freeware per l'archeologia (*OpenSource and freeware applications to the archaeological research*). Dall'evento è emersa chiaramente una tendenza a sperimentare appassionatamente questo nuovo approccio da parte di diversi gruppi di archeologi non solo in Europa (erano presenti anche relatori provenienti dai paesi dell'Est e dall'Australia). Uno dei gruppi provenienti dell'Università di Padova ha presentato un'interessante esperienza di utilizzo di software open in diverse fasi sia di acquisizione che

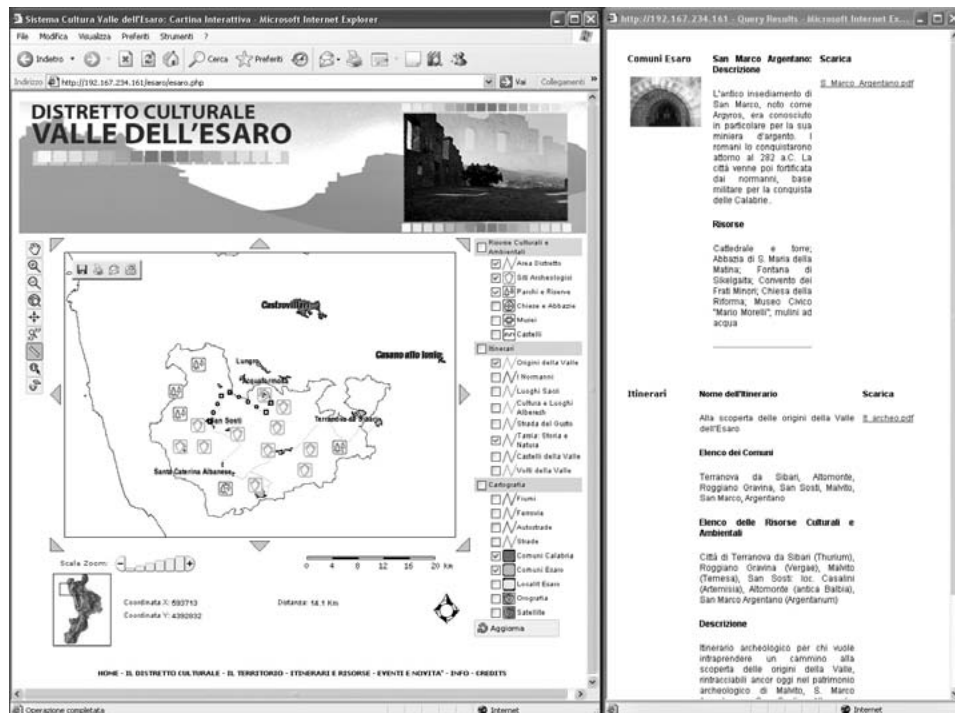


Fig. 6 – WebGIS del Distretto Culturale della Valle dell’Esaro.

di documentazione di scavi archeologici⁵: Stereo per la ricostruzione stereoscopica, Qcad per l’elaborazione CAD di dati vettoriali, Gimp per la grafica 2D, Weka e Salstat per le analisi statistiche sulla distribuzione dei reperti; DBdesigner come database; Blender e PovRay per la grafica 3D e infine GRASS per il GIS.

GRASS (Geographic Resources Analysis Support System: <http://www.grass.itc.it/>) è senza dubbio uno degli strumenti più potenti e maturi della categoria GIS e questo grazie alla comunità di sviluppatori sparsi in tutto il mondo e al lavoro del Centro per la ricerca scientifica e tecnologica (ITC-irst) di Trento che ne è il riferimento principale. Nato da e per l’esercito americano nel 1982, è stato continuamente sviluppato dal Construction Engineering Research Laboratory (CERL), almeno fino al 1997, anno in cui è stato rilasciato alla comunità mondiale come software open. Il progetto continua a crescere

⁵ Il team era composto da Rupert Gietl (Universitaet Wien), Luca Bezzi, Alessandro Bezzi, Denis Francisci (Università di Padova).

grazie alla comunità di sviluppo che ha consentito di intraprendere anche strade innovative di sperimentazione sull'utilizzo del programma in campi come Remote Sensing, GPS e scanner laser.

Un altro progetto di rilievo nel campo del GIS, e in particolar modo del WebGIS, è Fasti On Line (<http://www.fastionline.org/>). Si tratta di una risorsa preziosa per l'accesso, attraverso un'interfaccia WebGIS, a un vasto database interrogabile sugli scavi archeologici in Italia ed in altri paesi. Il progetto è stato iniziato nel 2000 a cura di AIAC (International Association for Classical Archaeology), che dal 1946 si occupa di pubblicare sulla rivista «Fasti Archaeologici» notizie degli scavi relativi all'intero Impero Romano. Fasti On Line si basa su MapServer, come WebGIS, integrandolo con un database server MySQL.

Nell'ambito del progetto Epoch (<http://www.epoch-net.org/>), il network di eccellenza finanziato dal VI programma Quadro che si occupa del miglioramento della qualità e utilità dell'Information e Communication Technology applicata ai Beni Culturali, istituti di ricerca di rilievo hanno potuto presentare il proprio lavoro in corso di sviluppo. È il caso, ad esempio, dell'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Informazione (ISTI) del CNR, che da tempo è impegnato nel trattamento di modelli complessi, con particolare riferimento ai modelli scanner laser. In uno degli ultimi progetti, l'Istituto sta sviluppando un sistema open portabile per il processamento e la gestione di modelli tridimensionali poligonali: MeshLab (<http://meshlab.sourceforge.net/>). Il software contribuisce a semplificare le operazioni di processamento di modelli molto grandi, quali quelli ottenuti da acquisizione laser scanner, fornendo una serie di tool per la pulizia, semplificazione, rendering e conversione delle mesh.

Un ultimo progetto da citare in ambito italiano è Exploris: Explosive Eruption Risk and Decision Support (<http://exploris.pi.ingv.it/>). Si tratta di un altro progetto finanziato dalla Comunità Europea che ha come obiettivo principale quello di studiare gli effetti delle eruzioni esplosive di vulcani che si trovano in zone altamente popolate per verificare le migliori procedure di emergenza da attuare (MACEDONIO, COSTA, LONGO 2005). Il progetto ha analizzato il caso specifico del Vesuvio e di Pompei ed Ercolano (Fig. 8), facendo elaborare ai supercalcolatori del CINECA di Bologna la simulazione numerica, realizzata con Vtk, dell'eruzione del Vesuvio e la ricaduta del flusso termico sul territorio circostante. La simulazione è stata poi elaborata in 3D, integrata con la ricostruzione del paesaggio, con i dati provenienti dal sistema informativo comunale e visualizzata immersivamente all'interno del teatro virtuale (Fig. 7). Uno dei possibili ed interessanti sviluppi di questo progetto prevede la ricostruzione del paesaggio del 79 d.C. e la riproposizione della simulazione a partire dai dati territoriali antichi.

Infine si vuole segnalare un'iniziativa interessante portata avanti da un gruppo di giovani archeologi che fanno riferimento all'Istituto di Studi Liguri. Si tratta dell'osservatorio web IOSA, ossia Internet e Open Source in Archeo-

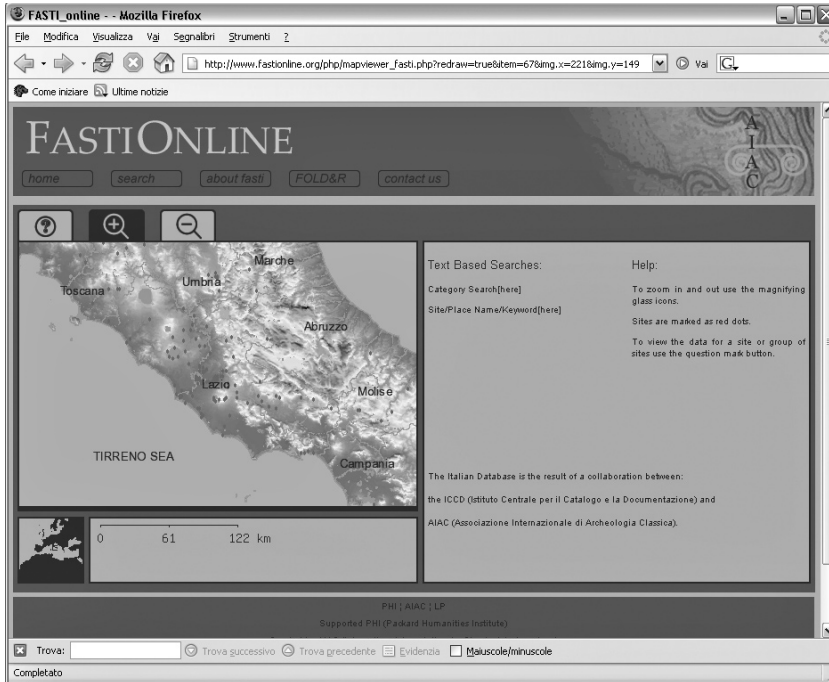


Fig. 7 – Fasti On Line (www.fastionline.org/). Banca dati sugli scavi archeologici basata sul progetto editoriale Fasti Archeologici.

logia (<http://www.iosa.it/>), il cui obiettivo è quello di promuovere l'utilizzo di software open source e standard aperti nell'ambito dell'archeologia computazionale e di proporsi come punto di riflessione, discussione e scambio.

5. CONCLUSIONI E SCENARI FUTURI

Oggi software e contenuti si integrano in sistemi sempre più evoluti, in cui il livello di creazione dei programmi è sempre più collegato all'informazione e ai contenuti. Sperimentando un approccio open source, gli archeologi hanno di fronte un nuovo scenario di sviluppo per la ricerca, fatto di progetti sostenibili e di scambi interdisciplinari che consentono, attraverso il confronto, di fare emergere nuove idee e nuove metodologie. Collaborazioni e convenzioni tra diversi istituti, università e centri di ricerca operanti in diversi settori, soprattutto informatico e archeologico, dovranno essere attivamente cercate.

Il ruolo stesso degli archeologi sta cambiando e deve cambiare di pari passo con il coinvolgimento all'interno di progetti open e con l'adozione di

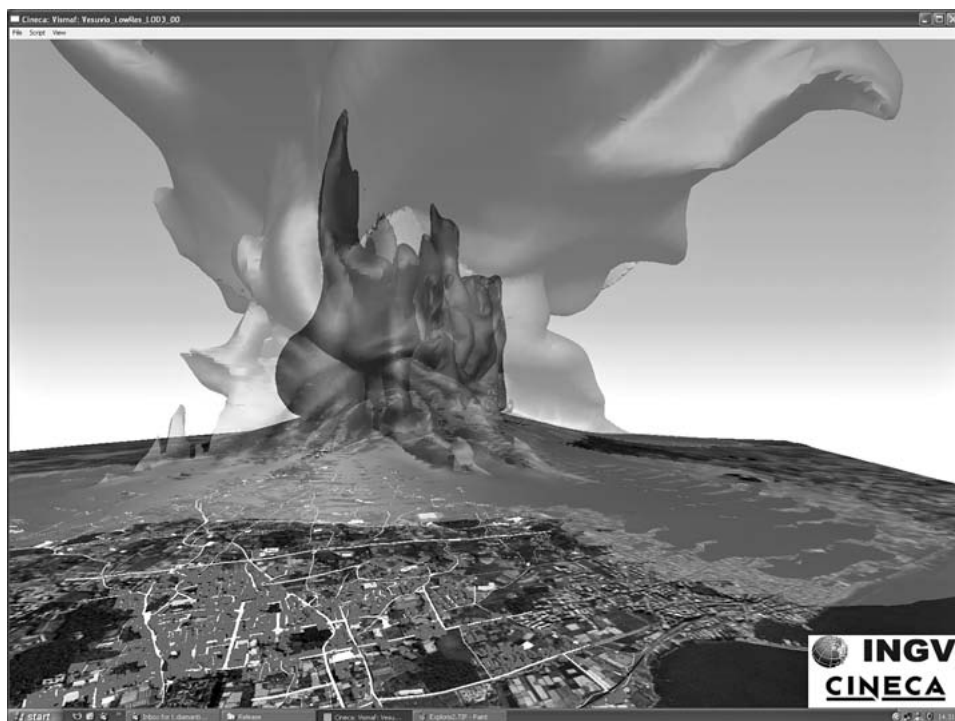


Fig. 8 – Exploris. Esplosione simulata del Vesuvio su Pompei.

un maggior pragmatismo nei tradizionali processi logici. Anche se non necessariamente come programmatori, la posizione degli archeologi e degli altri esperti nel settore culturale può infatti essere fondamentale nelle diverse fasi sia di sviluppo che di indirizzamento e testing degli strumenti open. In questo senso l'open source si configura non tanto e non solo come una collezione di software, quanto piuttosto come un progetto che è al tempo stesso network di persone, metodologie e tecnologie adattabili ai diversi contesti applicativi.

In questa prospettiva, la ricerca archeologica potrebbe essere protagonista di uno sviluppo notevole soprattutto nel campo delle applicazioni web-based. Grazie a sistemi aperti che consentano lo scambio di dati e di informazioni veramente trasparenti e la condivisione di idee all'interno di gruppi interdisciplinari, sarà possibile, pur lavorando a distanza, mettere in moto più proficuamente processi interpretativi complessi sulla memoria del paesaggio.

SOFIA PESCARIN

Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali
CNR – Roma

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. 1999, *Open Sources: Voices from the Open Source Revolution*, Cambridge, Massachusetts, O'Reilly Media.
- AA.VV. 2005, *Il sapere liberato: il movimento dell'open source e la ricerca scientifica*, Gruppo Laser, Milano, Feltrinelli.
- BENKLER Y. 2005, *Sharing nicely: On shareable goods and the emergence of sharing as a modality of economic production*, «Yale Law Journal», 114, 273-358.
- BINFORD L.R. 1990, *Preistoria dell'uomo: la nuova archeologia*, Milano, Rusconi.
- BOOKKCHIN M. 1988, *L'ecologia della libertà*, Milano, Eleuthera.
- CALORI L., FORTE M., PESCARIN S. 2005, *Real-time interactive reconstruction of archaeological landscapes. An opensource approach: from GIS to Virtual Reality*, in *Workshop Italy-Canada 2005 3D Digital Imaging and Modeling: Applications of Heritage, Industry, Medicine and Land (Padova 2005)*, Cd-ROM (versione on line: www.cirgeo.unipd.it/cirgeo/convegni/wsh2005/atti/index.html).
- DELL'UNTO N., FORTE M., PIETRONI E., PESCARIN S., RUFA C. 2006, *Dal laser scanner alla realtà virtuale: metodologie di ricostruzione per il paesaggio archeologico*, in S. CAMPANA, R. FRANCOVICH (eds.), *Paesaggi archeologici e tecnologie digitali. Laser scanner e GPS*, Firenze, All'Insegna del Giglio, 93-106.
- FORTE M. (ed.) 2005, *Proceedings of the 2nd Italy-United States Workshop (Rome 2003-Berkeley 2005)*, BAR International Series 1379, Oxford, Archaeopress.
- FORTE M., PESCARIN S. 2005a, *Integrated real-time visualisation of archaeological landscape*, in S. PIRO (ed.), *Proceedings of 6th International Conference on Archaeological Prospection (Rome 2005)*, Roma, CNR, 231-236.
- FORTE M., PESCARIN S. 2005b, *The virtual reconstruction of the archaeological landscape*, in J.-F. BERGER, F. BERTONCELLO, F. BRAEMER, G. DAVTIAN, M. GAZENBEEK (eds.), *Temps et espaces de l'homme en société, analyses et modèles spatiaux en archéologie. Actes de XXIV Rencontres Internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Antibes, Ed. APDCA.
- FORTE M., PESCARIN S., PIETRONI E. 2005, *The Appia Antica Project*, in FORTE 2005, 79-92.
- HUGUE B.N., LOADER B.D. (eds.) 1999, *Digital Democracy: Discourse and Decision Making in the Information Age*, London-New York, Routledge.
- LESSING L. 2001, *The Future of Ideas. The Fate of the Commons in a Connected World*, Vintage Book, New York, Random House.
- LOADER B.D. 1998, *Cyberspace Divide: Equality, Agency and Policy in the Information Society*, London-New York, Routledge, 3-16.
- LUKE R. et al. 2004, *The promise and perils of a participatory approach to developing an open source community learning network*, in *Proceedings of the 8th Conference on Participatory Design. Artful Integration: Interweaving Media, Materials and Practices (Toronto 2004)*, New York, ACM Press, 11-19.
- MACEDONIO G., COSTA A., LONGO A. 2005, *A computer model for volcanic ash fallout and assessment of subsequent hazard*, «Computer & Geosciences», 31, 7, 837-845.
- MERRY P. 2000, *Open Source Learning: A key to multiculturalism, citizenship, and the knowledge of society*, Utrecht, Ed. Engage, 1-22 (www.engage.nu/interact/).
- MOGENSES P.H., SHAPIRO D. 1998, *When survival is an issue: PD in support to landscape architecture*, «Computer Supported Cooperative Work», 7, 187-203.
- PESCARIN S., CALORI L. 2005, *Verso il VR-WebGIS. Il caso del distretto culturale della Valle dell'Esaro: un sistema open-source per le risorse culturali, turistiche e ambientali*, «MondoGIS», 51, Roma, MondoGIS, 54-60.
- PESCARIN S., CALORI L., CAMPORESI C., FORTE M. 2005, *Interactive landscapes reconstruction: A Web 2D and 3D opensource solution*, in M. MUDGE, N. RYAN, R. SCOPIGNO (eds.), *The 6th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage, VAST'05 Short Presentations*, Pisa, STAR, 33-38.

- PESCARIN S., CALORI L., CAMPORESI C., FORTE M., GUIDAZZOLI A., IMBODEN S. 2005, *Open Heritage: An Open Source approach to 3D real-time and web-based landscape reconstruction*, in VSMM2005. *Proceedings of the 11th International Conference on Virtual Systems and Multimedia: Virtual Reality at Work*, Budapest, Thwaites, 313-320.
- POWERS S. 2005, *What Are Syndication Feeds*, O'Really.
- RAYMOND E.S. 2001, *The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*, Sebastapol, CA, O'Reilly (versione on line: www.apogeeonline.com/openpress/doc/cathedral.html).
- RENFREW C., BAHN P. 1995, *Archeologia: teorie, metodi, pratica*, Bologna, Zanichelli.
- STALLMAN R. 2003, *Software libero, pensiero libero*, Viterbo, Nuovi Equilibri.
- STALLMAN R.M., LAWRENCE L. 2002, *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*, Boston, GNU Press, Edited by Joshua Gay.
- SURMAN M., REILLY K. 2003, *Appropriating the Internet for Social Change. Towards the Strategic Use of Networked Technologies by Transnational Civil Society Organizations*, Study commissioned by the Social Science Research Council, SSRC (versione on line: www.ssrc.org/programs/itic/civ_soc_report/).
- TORVALDS L., DIAMOND D. 2001, *Rivoluzionario per caso: come ho creato Linux (solo per divertirmi)*, Milano, Garzanti.
- WILLIAMS S. 2002, *Free as in Freedom: Richard Stallman's Crusade for Free Software*, Sebastapol, CA, O'Reilly Media.

ABSTRACT

How can an approach that at first seemed “looking like a confused bazaar, from which just a miracle could let come out a stable and coherent system”, work? If open source is demonstrating its success in the IT sector, can this approach be successfully applied also to the Cultural Heritage field? Integration, interdisciplinarity, participation, data sharing are key words of an open project, together with web use. In fact the use of Internet will increasingly become not only a medium to communicate, often marginally, final results, but a real working tool.

The paper will analyze a possible use of open source in archaeology, describing pro and contra of its use and comparing the characteristics of an open project with those of an archaeological one, underlying similarities and differences. A specific and new type of application will be described: VRwebGIS that will open new perspectives such as the interactive reconstruction of shared 3D web-based archaeological environments.