

TRACK 02:

DOES IT MATTER? The organizational impact of information systems

**SISTEMI PER LA CONDIVISIONE DELLA
CONOSCENZA NEL SETTORE
ARCHEOLOGICO: UNO STUDIO
ESPLORATIVO**

Braccini, Alessio Maria, Università LUISS "Guido Carli", CeRSI,
V.le Pola n. 2, 00158, Roma, Italia, abbraccini@luiss.it

Federici, Tommaso, Università della Tuscia, V. del Paradiso n. 47,
01100 Viterbo, Italia, tfederici@unitus.it

1 INTRODUZIONE

Una volta scoperto, ogni bene archeologico (sia esso un oggetto mobile, come una brocca, una statua, o anche un frammento, oppure immobile, come un sito) inizia un nuovo "ciclo di vita", lungo il quale passa, a volte ripetutamente, attraverso numerosi eventi, tra i quali: immagazzinamento, pulizia, restauro, studio, mostra, raccolta o consolidamento con altri beni.

Con la sola scoperta in un certo posto, a una certa profondità, vicino ad alcuni altri oggetti, ogni reperto reca con sé diverse informazioni sulla sua natura e storia, anche quando è impossibile, a una prima osservazione, interpretare forma o materiale originali (come nel caso di frammenti singoli o multipli). Per esempio, dei frammenti di ceramica nera etrusca, sebbene sia impossibile identificare l'oggetto (o gli oggetti) di cui facevano parte, se trovati in un'area del nord Italia a una certa profondità, testimoniano l'esistenza di un qualche tipo di relazione tra quella zona e l'Etruria in un determinato periodo. Peraltro, anche ognuno degli eventi che un reperto può attraversare (restauro, studio, pulizia, ecc.) genera ulteriori informazioni. A volte queste azioni possono cambiare la natura del bene (ad es: dopo il consolidamento di frammenti trovati in momenti diversi) e la sua interpretazione (ad es.: dopo uno studio che dettaglia la sua origine e datazione).

Tutte le informazioni riguardanti un reperto e il suo ciclo di vita sono utili, e spesso cruciali, per approfondire il contributo scientifico che il reperto può apportare, per prendere ogni volta la migliore decisione sulla sua gestione e, in definitiva, per dare un senso alla sua scoperta e soprattutto alla sua costosa conservazione.

Nonostante il loro ruolo fondamentale, in questo contesto le informazioni sono spesso considerate come conoscenza individuale, non specificamente gestite, quasi sempre non registrate in archivi digitali e quindi non disponibili a persone diverse da quelle direttamente impegnate in ciascun singolo evento che le ha generate. Il problema dell'uso e della condivisione della conoscenza potenzialmente apportata da un ritrovamento archeologico è ulteriormente accresciuto dalla presenza di diverse figure professionali (archeologi, restauratori, magazzinieri, archivisti, ...) che normalmente

lavorano separatamente, anche quando le loro attività si intersecano.

Dopo la sua scoperta, un oggetto è noto per molto tempo (spesso per sempre) soltanto alle persone che l'hanno trovato. La mancata condivisione di informazioni non riguarda solo la prospettiva storica o scientifica, ma anche la collocazione del reperto e la necessità di interventi conservativi, con un evidente riflesso negativo sulla tracciabilità e, allo stesso tempo, sulla programmazione e gestione degli interventi.

La raccolta e la consultazione dei dati relativi a un reperto non seguono procedure standard. Le procedure operative sono molto differenziate, e sono specifiche per ogni organizzazione che opera sui beni. Molto spesso però le operazioni seguono pratiche individuali o pressioni contestuali (ad es.: uno scavo urgente durante i lavori per una metropolitana). Di fatto, le informazioni sui beni, quando raccolte immediatamente, sono registrate su supporti non standard, come fogli singoli, registri, fianchi delle cassette di legno/plastica nelle quali si raccolgono i beni, e così via. Raramente, e quasi sempre dopo molto tempo, questi dati sono inseriti in un computer, comunque in file personali tra loro diversi per formato e supporto. In tutti i casi, è dunque difficile il trasferimento e la correlazione tra questi dati.

Anche la normale gestione dei beni incontra dei problemi. Nell'assoluta maggioranza dei casi, gli oggetti sono collocati in cassette nei depositi, e l'identificazione del contenuto di una cassetta è basato sui dati scritti a mano sui suoi fianchi. In un contesto nel quale le informazioni su un bene sono state registrate da persone diverse su vari supporti non standard, è difficile usare e connettere tutti questi segmenti di informazione per gestire, o anche solo identificare, i singoli oggetti.

La sola eccezione a questa pratica è l'inserimento di un bene nel Catalogo Ufficiale, uno strumento basato su un insieme di schede, principalmente introdotto per scopi scientifici. Il Catalogo, generalmente controllato da un'entità pubblica (in Italia, l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione, sotto il Ministero dei Beni e Attività Culturali), contiene solo schede riferite a beni archeologici studiati e inclusi nel Pubblico Inventario. Ogni scheda riporta un insieme ampio e strutturato di informazioni su molti aspetti del bene: scoperta, materiali, stato di conservazione, origine, rilevanza, relazioni con altri oggetti, e così via. Tutti questi dati devono essere inseriti manualmente e sottoscritti da un

operatore con elevate competenze, di solito un archeologo. Questa operazione molto lunga può essere compiuta solo dopo che il bene ha ricevuto alcuni trattamenti (pulizia, restauro...), e dopo un appropriato periodo di studio e ricerca. Per tutte queste ragioni, solo una piccolissima porzione di tutti i beni archeologici trovati e conservati è inserita nel Catalogo Ufficiale, e comunque lo è solo molto tempo dopo la sua scoperta.

Nonostante queste limitazioni, negli ultimi dieci anni lo sviluppo di software nel settore archeologico è stato principalmente indirizzato alla gestione del Catalogo o ai Sistemi Informativi Georeferenziati (GIS). Tali sistemi, anche quando ben realizzati, sono specificamente dedicati a beni di grande rilievo e non trattano informazioni in grado di coprire completamente la gestione del loro ciclo di vita, lungo il quale vengono generate e modificate molte informazioni.

In uno scenario come quello descritto, il potenziale informativo incorporato in ogni bene (caratteristiche dell'oggetto e del sito dove è stato trovato, interventi ricevuti...) si perde, spesso definitivamente, rendendo inutile la scoperta e la conservazione di un oggetto scientificamente "muto".

È quindi interessante esaminare il progetto "giSAD - Recouvrement du Potentiel Informatif des Sites Archéologiques Démontés", promosso dalla Direzione dei Beni Archeologici della Regione Valle d'Aosta, insieme ad altre sei soprintendenze italiane ed europee. Il progetto aveva la finalità di modellare e sviluppare un sistema, poi denominato ArcheoTRAC - "Information System for the Tracking, Recovery, Assessment and Conservation of the Archaeological and Documental Heritage", in grado di risolvere i problemi descritti e, al tempo stesso, facile da utilizzare.

Adottando l'approccio della participatory action research, e la prospettiva teorica del Knowledge Management (KM), questo paper descriverà la nascita e lo sviluppo di questo progetto, i cui obiettivi erano la cattura e l'organizzazione di tutta la conoscenza collegata a un singolo bene archeologico, e la sua condivisione tra tutte le persone che devono utilizzarla per ragioni di lavoro o studio.

La struttura del presente contributo è la seguente: il §2 introduce la metodologia adottata per la ricerca, il §3 illustra la prospettiva teorica di riferimento, indicata nel KM, il §4 descrive il caso oggetto di studio che viene poi discusso nel §5. Infine, il §6 contiene le conclusioni dello studio

ed alcune prospettive di ricerca futura.

2 METODOLOGIA

Questo paper introduce uno studio esplorativo sul progetto giSAD finalizzato a progettare e sviluppare il Sistema Informativo (SI) ArcheoTRAC, il cui ruolo è quello di supporto ai processi di KM. L'analisi del progetto giSAD, e del sistema ArcheoTRAC è stata condotta per investigare le due seguenti domande di ricerca:

- quali condizioni facilitano la creazione di conoscenza nelle organizzazioni?
- l'IT può migliorare la creazione di conoscenza attraverso il rafforzamento dei legami deboli e la costituzione di nuovi?

La metodologia adottata è quella della participatory action research. Secondo Baskerville (1999) l'action research costituisce una classe di approcci di ricerca piuttosto che un metodo monolitico, caratterizzati da un orientamento fortemente pragmatico (Baskerville & Myers 2004). Nei progetti di action research solitamente i ricercatori collaborano con gli esperti del dominio per risolvere problemi pratici, estendendo in contemporanea la loro conoscenza scientifica (Jönsson 1991, Baskerville & Myers 2004). Avison et al. (2001) suggeriscono che l'approccio attivo dell'action research, rispetto a quello passivo dei casi di studio, risulta essere più idoneo per lo studio dell'impatto organizzativo dei sistemi informativi. Più specificamente, Baskerville (1999) definisce l'action research come uno dei pochi approcci che possono essere legittimamente utilizzati per studiare gli effetti di specifiche alterazioni all'interno delle organizzazioni.

Citando Blum (1955), Baskerville e Myers (2004) sostengono che l'action research è un processo a due stadi: "dapprima, la fase di diagnosi comporta un'analisi collaborativa della situazione sociale da parte dei ricercatori e dei soggetti coinvolti. In questa fase vengono formulate delle teorie riguardo la natura del dominio di ricerca. Successivamente, la fase terapeutica comporta un cambiamento collaborativo. A questo punto vengono introdotti i cambiamenti e studiati gli effetti". I due risultati sono l'azione intrapresa per risolvere il problema e la generazione di risultati della ricerca per orientare la teoria (McKay & Marshall 2001). La participatory action

research espande l'approccio dell'action research, estendendo la responsabilità della teorizzazione sia agli attori del dominio che ai ricercatori: gli attori hanno lo status di "co-ricercatori" dal momento che "apportano teoria contestuale e pratica nel processo di action research" (Baskerville 1999).

Gli approcci basati sull'action research sono stati in parte criticati per l'assenza di supporto applicativo per i ricercatori (McKay & Marshall 2001). Con l'obiettivo di fornire maggiore rigore, a questo studio è stato applicato l'approccio canonico all'action research (Susman & Evered 1978), che coniuga la natura ciclica di questa classe di metodi (Wadsworth 1998) con un processo a 5 fasi: diagnosi, pianificazione dell'azione, esecuzione dell'azione, valutazione, apprendimento.

Nello specifico dell'attività svolta, il gruppo di ricerca ha contribuito alla progettazione preliminare (sulla base dei documenti prodotti dalle Soprintendenze) e, sulla base degli studi preliminari, il gruppo ha curato il coordinamento delle attività di sviluppo in collaborazione con la Soprintendenza capofila. Durante lo svolgimento della ricerca, il gruppo ha interagito con, e intervistato, diversi soggetti coinvolti nel progetto giSAD e nel processo di modellazione del sistema ArcheoTRAC.

3 QUADRO TEORICO

I Sistemi Informativi che supportano processi di gestione della conoscenza (Alavi & Leidner 2001) prendono il nome di Knowledge Level Systems (KLS). Questi sistemi aiutano nell'acquisire, conservare, distribuire e applicare la conoscenza, come pure nel supportare processi di creazione di nuova conoscenza e della sua integrazione nelle organizzazioni (Laudon & Laudon 2000).

La conoscenza – l'oggetto del sistema in questione – è un concetto indeterminato, la cui definizione ha interessato filosofi per migliaia di anni (Walsham 2001). Abitualmente, si fa derivare la conoscenza da una o più informazioni, a loro volta basate su uno o più dati. Da questo punto di vista, la conoscenza non presenta sfide particolari per i sistemi informativi, in quanto non troppo diversa da dati e informazioni (Fahey & Prusak 1998). La gerarchia citata può tuttavia essere invertita. Dal momento che la

conoscenza non esiste al di fuori della mente di chi conosce, questa è influenzata dalle sue esigenze e dalla sua dotazione iniziale di sapere (Tuomi 1999). La conoscenza deve quindi esistere nella mente di chi conosce prima che le informazioni e i dati relativi possano essere individuati e misurati. Non esistono dunque dati "primigeni": ogni singolo dato è il risultato di un flusso di conoscenza che ha influenzato la sua identificazione. Di conseguenza, perché avvenga uno scambio di conoscenza tra individui, questi devono dividerne almeno una certa base (Tuomi 1999). Sotto questo punto di vista, i sistemi informativi concepiti per supportare la conoscenza nelle organizzazioni possono non essere diversi da altri sistemi, ma devono consentire agli utenti di assegnare significati alle informazioni e di catturare parte della loro conoscenza memorizzandola in dati e/o informazioni (Alavi & Leidner 2001).

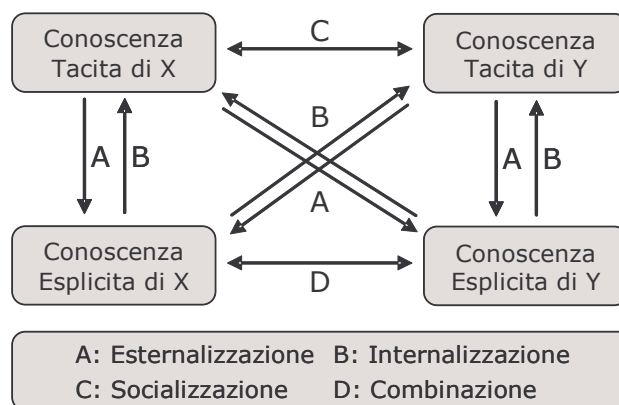


Figura 1: Modalità di creazione della conoscenza (fonte: Alavi & Leidner 2001, basata su Nonaka 1994).

Un concetto condiviso è che la conoscenza, vista in un contesto organizzativo, può assumere due forme differenti, tacita e esplicita (Polany 1962, 1967, Nonaka 1994). Questa distinzione implica diversi processi di trasformazione (e di conseguente possibile creazione) tra le due forme: socializzazione, esternalizzazione, internalizzazione e combinazione. La fig. 1 mostra questi processi con riferimento allo scambio di conoscenza tra due individui ipotetici (Nonaka 1994, Nonaka & Takeuchi 1995). La dimensione tacita della conoscenza include elementi cognitivi (i modelli mentali individuali composti da mappe mentali, opinioni, paradigmi e punti di vista) e tecnici (know-how concreto da applicare in specifici contesti)

(Alavi & Leidner 2001). La dimensione esplicita della conoscenza, invece, è codificata, comunicata e comunicabile in forme simboliche e/o linguaggio naturale (Alavi & Leidner 2001). La conoscenza può, inoltre, essere individuale e collettiva (Nonaka 1994): il primo tipo origina da ed esiste in una sola persona, mentre il secondo è creato tramite azioni collettive di gruppi sociali.

In una prospettiva organizzativa, la conoscenza è anche denominata memoria, ed è classificata in due differenti forme: semantica ed episodica (El Sawy et al. 1996, Stein e Zwass 1995). La memoria semantica nelle organizzazioni è identificata con la conoscenza articolata ed esplicita (incorporata per esempio nei report e archivi), mentre la memoria episodica è collegata a specifiche circostanze e alle relative decisioni, azioni e risultati.

Tecnologie avanzate (basate su computer) per l'archiviazione e la ricerca possono accrescere la memoria organizzativa (Alavi & Leidner 2001) e sono quindi richieste per supportare i processi di trasferimento di conoscenza in un'organizzazione, necessari per fare arrivare la conoscenza disponibile nei luoghi dove serve. Tali processi sono di solito ostacolati dalla debolezza dei sistemi usati e dalla mancanza di informazione circa la conoscenza presente al loro interno (Alavi & Leidner 2001). In letteratura, i processi di trasferimento della conoscenza sono stati descritti come composti da cinque elementi: valore percepito della fonte di conoscenza, disposizione motivazionale della fonte, esistenza e capacità dei canali trasmissivi, disposizione motivazionale del ricevente, e capacità di assorbimento del ricevente (Gupta & Govindarajan 2000). La mancanza di uno di questi elementi può impedire il processo di trasferimento della conoscenza. Un'ulteriore rilevante esigenza nei contesti organizzativi è la cognizione di dove risiede la conoscenza (Andreu & Ciborra 1996).

I sistemi KLS devono affrontare, e adattarsi a, ambienti fluidi. Per essere utili, questi sistemi devono mettere in collegamento persone e supportare gli scambi di conoscenza tra loro. Sono quindi tenuti a ereditare caratteristiche tecniche da altri sistemi specifici, come: business intelligence, co-operazione, addestramento distribuito, rivelazione e mappatura della conoscenza, generazione di opportunità (Sher & Lee 2004). Un esame dettagliato delle funzionalità dei KLS si può trovare in Park e Kim (2006). Un KLS deve essere disegnato per avere le potenzialità

di promuovere le attività di gestione della conoscenza all'interno di un contesto organizzativo specifico. Per rispondere a questa esigenza, un SI che supporti la gestione della conoscenza dovrebbe essere orientato dalla comprensione della natura e dei tipi della conoscenza organizzativa (Alavi & Leidner 2001). La dimensione esplicita della conoscenza presenta meno problemi per l'implementazione dei sistemi informativi: è quindi comune focalizzarsi primariamente su questa forma di conoscenza in un processo di implementazione (Alavi & Leidner 2001).

L'importanza della conoscenza in un contesto organizzativo deve essere valutata tenendo conto del contributo che questa può apportare ai processi decisionali strategici per creare vantaggi competitivi (Nonaka & Takeuchi 1995, Nonaka et al. 2000, Prahalad & Hamel 1990). Sotto questa prospettiva, l'IT promette di accrescere e affinare l'efficacia della conoscenza organizzativa, incorporando la conoscenza nelle routine organizzative (Alavi & Leidner 2001). Esistono, comunque, pochi contributi di ricerca che suggeriscono principi per progettare KLS basati su computer (Richardson et al. 2006). Nonostante il grande interesse e la grande attenzione dedicata alla tecnologia nell'implementazione del KM, la tecnologia da sola non offre una soluzione appropriata al problema. Tra le difficoltà incontrate nella diffusione di KLS, compaiono l'impatto sul comportamento delle persone e sulle routine, organizzative che sono di solito alterate dall'introduzione di soluzioni tecnologiche (Chua 2004).

Il contrasto tra le dimensioni tacite e esplicite della conoscenza, insieme alla difficoltà intrinseca nel mappare la conoscenza organizzativa per rendere efficace l'implementazione di un KLS, sono tra le fonti di difficoltà che le organizzazioni incontrano nell'implementare tali sistemi. Di fatto, il reale impatto sulle performance organizzative e la reale efficacia di questi sistemi sono discutibili (Shin 2004) e necessitano di essere valutati caso per caso. Ciò che emerge è, da una parte, il bisogno di gestire un oggetto indeterminato e multiforme (la conoscenza) nel processo di modellazione e sviluppo di un KLS basato su computer e, d'altra parte, la necessità di liberare l'utente da ogni vincolo, permettendogli di creare le proprie connessioni e fornendogli le tecniche indispensabili per costruire e interagire con la conoscenza (Walsham 2001).

4 DESCRIZIONE DEL CASO

Nel 1992 la Regione italiana Autonoma Valle d'Aosta, attraverso la sua Direzione per i Progetti Co-finanziati e la Ricerca, del Dipartimento Soprintendenza per i Beni e le Attività Culturali, avviò uno studio terminato poi nel 1999 con lo sviluppo di un primo sistema prototipale denominato ArkeoKeeper, dedicato principalmente alla gestione delle attività di restauro (Pedeli & Pesciarelli 1997).

I risultati di questa esperienza furono incoraggianti, presentando benefici derivanti soprattutto dall'esternalizzazione e dalla codifica di una parte di conoscenza (Polany 1962, 1967, Nonaka 1994). Emersero comunque anche alcune importanti limitazioni, collegate in particolare a due aspetti:

- il bisogno di integrare la conoscenza e i punti di vista di altri specialisti, per raggiungere una visione più completa dei reperti;
- l'opportunità di anticipare l'acquisizione dei dati fin dal momento della comparsa di un reperto (ad es.: fin dalla sua scoperta), in modo da coprirne l'intero ciclo di vita.

Tenendo conto di questi risultati, nel 2001 la citata Direzione promosse un nuovo più ambizioso progetto, denominato giSAD, co-finanziato dall'Unione Europea. Questa volta venne costruita una partnership con altre sei Soprintendenze regionali, sia italiane che europee (da Francia, Spagna e Portogallo). Sebbene il contesto di ogni partner fosse diverso (per norme, pratiche, risorse, ampiezza del territorio, numero di reperti), tutti operavano nello stesso campo (la gestione del patrimonio archeologico), affrontando uno scenario simile a quello descritto nell'introduzione. L'esigenza comune era quindi quella di definire una metodologia integrata, condivisibile e trasversale, e di creare su questa base un SI interdisciplinare in grado di supportare le attività giornaliere di un'organizzazione operante nel settore archeologico, come: ritrovamento, documentazione, gestione del deposito, trasporto, studio, ecc..

Gli obiettivi fissati per tale progetto furono molteplici e possono essere classificati in tre dimensioni:

- *strategici*, con riferimento a:
 - valorizzazione dell'enorme quantità di reperti non studiati, attraverso il recupero e la condivisione del loro potenziale informativo (Nonaka 1994);

- opportunità di migliorare l'uso di risorse assai limitate (Nonaka & Takeuchi 1995, Nonaka et al. 2000, Prahalad & Hamel 1990), potendo stimare i costi di intervento e la loro pianificazione sulla base del possibile contributo informativo ricavabile;
- *organizzativi*, relativi al conseguimento di: migliore protezione dei beni, gestione avanzata, costi ridotti, e soprattutto maggiori collaborazione e coinvolgimento di tutte le professionalità;
- *scientifici*, in termini di avanzamenti ottenibili nella ricerca grazie alla disponibilità di molte più informazioni, basate su dati più affidabili, e di un maggiore scambio di conoscenza tra le diverse discipline interessate (El Sawy et al. 1996, Stein e Zwass 1995).

Un altro, ancora più ambizioso, obiettivo fu la creazione di condizioni idonee all'implementazione di politiche radicalmente innovative nella gestione dei reperti, tra le quali anche il re-interramento di alcuni di essi, una volta totalmente estratto e acquisito in un sistema affidabile, il loro potenziale informativo.

La scelta di coinvolgere altri partner (anche stranieri) fu fatta appositamente per innalzare le aspettative e i possibili risultati del progetto, in base all'idea che in questo ambito le pratiche e le conoscenze erano individuali, o comunque poco condivise. Dunque, quanto maggiori l'esperienza coinvolta e il numero di esigenze considerate, tanto più efficaci sarebbero stati il know-how acquisito e la metodologia operativa definita, accrescendo in tal modo la quantità di memoria organizzativa (El Sawy et al. 1996, Stein e Zwass 1995). Questa scelta progettuale era tuttavia finalizzata ad una progettazione più avanzata del sistema, e non a sviluppare una collaborazione interorganizzativa tra le Soprintendenze, che normalmente operano in totale autonomia.

Un'altra scelta caratterizzante del progetto fu il coinvolgimento di tutte le professionalità che operano lungo l'intero ciclo di vita dei reperti all'interno di una stessa organizzazione. La finalità di questa scelta era quella di promuovere lo scambio di conoscenze e esigenze (Gupta & Govindarajan 2000), tra soggetti che spesso operano senza uno stretto collegamento, anche quando lavorano sullo stesso oggetto.

In effetti, il contesto organizzativo, seppure con qualche differenza minore, è piuttosto simile tra le varie soprintendenze. All'interno di una stessa

struttura, al vertice della quale compare la figura del soprintendente, compaiono più aree dedicate rispettivamente a: progettazione e cura degli scavi e studio dei reperti ritrovati (archeologi), conservazione dei reperti mobili (magazzinieri), restauro dei reperti fissi e mobili (restauratori), archiviazione e conservazione dei documenti riferiti a reperti e scavi (archivisti di documenti), esecuzione archiviazione e conservazione delle foto riferite a reperti e scavi (fotografi e archivisti di foto). Ognuno dei soggetti che opera sui reperti, ha su questi oggetti una visione differente da quella delle altre professionalità.

Il progetto fu disegnato prevedendo un lunga fase iniziale dedicata a esporre e analizzare le pratiche adottate da ogni figura professionale. L'intento era quello di trovare una metodologia comune adatta alle diverse culture e, allo stesso tempo, applicabile a tutti. Inoltre, questa fase comportò sessioni dedicate a cercare una modalità possibile per archiviare, reperire e condividere informazioni tra le diverse figure, con lo scopo di identificare il modo più attuabile per anticipare la raccolta di dati, per evitare duplicazioni nell'inserimento e soprattutto per escludere il rischio di una loro perdita.

Vennero esaminate tutte le possibili situazioni, includendo ogni tipo di bene (sia oggetti mobili che siti), e tutti gli eventi possibili, compreso il trattamento dell'enorme quantità di beni attualmente accatastati nei depositi, anche se molti dei relativi dati possono essere già persi. Come risultato di questa fase impegnativa, il progetto produsse diversi documenti:

- la definizione di un insieme di informazioni (sulle caratteristiche dei beni, e anche di depositi, archivi, eventi...) necessarie per ogni figura professionale, realizzando quindi sia la creazione della conoscenza che la sua mappatura (Andreu & Ciborra 1996);
- il disegno di un possibile database comune;
- un insieme di thesauri per ciascuna informazione (compito che richiese un notevole impegno);
- la modellazione di segmenti di processo in grado di assicurare una corretta gestione e recupero dei dati.

Nel 2005, una volta terminate le attività preliminari di studio e modellazione, fu avviato lo sviluppo di un sistema per il supporto alla gestione del patrimonio archeologico e documentale, cui fu dato nome ArcheoTRAC. Avendo presenti gli scopi del progetto, e tenendo conto

della conoscenza acquisita nella fase precedente, il sistema fu disegnato per massimizzare la condivisione e correlazione dei dati rispettando le differenti esigenze di tutte le figure, e per garantire la tracciabilità sempre e comunque di ogni oggetto (Pedeli 2008).

Il sistema presenta molte caratteristiche interessanti: è un sistema totalmente web-based e Open Source, fa ampio uso di tecnologie avanzate, come connessioni HSDPA, etichette RFIid UHF, palmari, controllo accessi, e così via. Tuttavia, per gli scopi di questo paper, tre sono le caratteristiche di interesse: la collaborazione interdisciplinare, l'adattabilità a diverse esigenze e culture e le mappe della conoscenza relative ad un singolo bene.

Riguardo il primo aspetto, ArcheoTRAC fa sì che tutte le figure professionali impegnate in questo settore usino lo stesso SI e condividano lo stesso database (vedi fig. 2): una cooperazione interdisciplinare continua è quindi promossa tra gli esperti di diverse branche (Tuomi 1999).

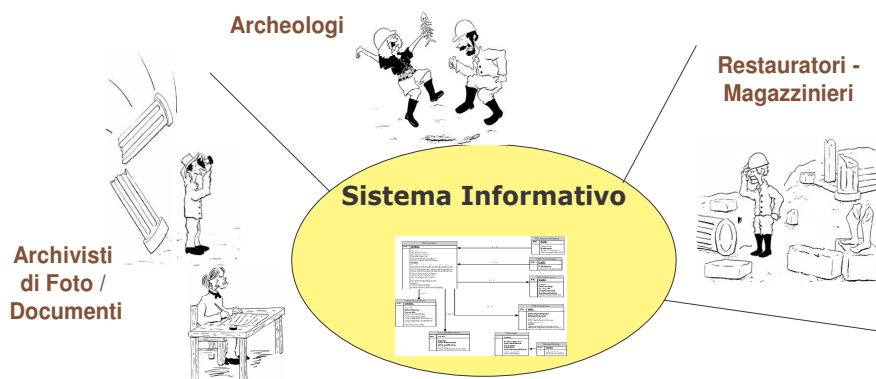


Figura 2: Viste diversificate che accedono comunque agli stessi dati.

Con riferimento al secondo aspetto, ogni soggetto ha la possibilità di adattare il sistema sulla base dei suoi bisogni e cultura, potendo:

- scegliere (vedi fig. 2) la forma di presentazione (vista) che meglio si adatta ai suoi bisogni e preferenze (Walsham 2001), perché contiene solo le informazioni per lui rilevanti;
- includere nel sistema (dunque nel database e nelle viste) altre informazioni non standard che solo lui archiverà e vedrà, se è abituato (per cultura o pratica personale) a raccogliere e fare uso di

queste informazioni. Questa soluzione minimizza quindi una delle possibili barriere che ostacolano l'uso del KLS (Chua 2004).

Infine, registrando ogni evento (anche ripetuto) di qualsiasi tipo, ArcheoTRAC può tracciare l'intera storia di ogni bene dopo la sua scoperta. Di conseguenza, può costruire due tipi di mappa, che offrono un grande contributo sia alla ricerca che alla gestione:

- un cronogramma per ogni bene, che riporta tutti i trattamenti, gli spostamenti e le altre attività scientifiche che lo riguardano;
- una rete di relazioni tra un bene e gli altri (vedi fig. 3, dove ogni reperto è identificato da un codice), che mostra le connessioni attive derivanti sia da attività scientifiche ("Pertinente") che di restauro ("Aggregato a").

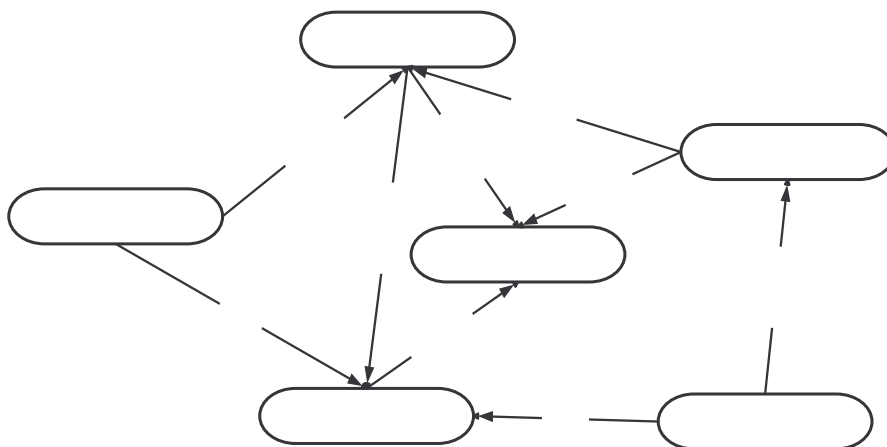


Figura 3: Rete di relazioni tra singoli beni.

Nel 2007, terminato lo sviluppo di ArcheoTRAC, è stato avviato un programma sperimentale per la sua adozione. Sebbene il lasso di tempo sia ancora ridotto, e non sufficiente a usare il sistema in tutte le condizioni operative, si può già rilevare che gli utenti lo hanno adottato in un tempo breve affermando che il loro lavoro sta registrando un notevole potenziamento.

5 DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Il sistema ArcheoTRAC sembra rappresentare un interessante caso di studio perché offre molti spunti e opportunità di analisi potenzialmente di rilievo per la ricerca che si occupa del rapporto tra organizzazione e sistemi informativi. Per prima cosa, va notato che l'adozione di sistemi informativi a supporto dei processi gestionali nell'area del patrimonio archeologico è un campo di ricerca ancora piuttosto nuovo. Da questo punto di vista, il sistema ArcheoTRAC e le soluzioni organizzative del progetto, costituiscono un caso di studio che può apportare una preziosa comprensione del dominio, anche per il fatto che si tratta di una delle ormai rare situazioni in cui è possibile osservare e studiare l'adozione di un SI a partire da un contesto vergine.

Interpretando i contesti organizzativi preliminari al progetto attraverso la lente del KM, si rileva l'abbondanza della conoscenza tacita e episodica, così come l'assenza di un reale impegno a renderla esplicita e semantica. Riferendosi sia alla tassonomia della conoscenza, che ai processi di trasformazione descritti da Nonaka (1994) e Polany (1962, 1967), si può evidenziare che le routine organizzative abituali prima dell'uso di ArcheoTRAC tendono a rinforzare i processi di internalizzazione. La conoscenza acquisita da un singolo archeologo su un particolare reperto rimane, di conseguenza, di tipo episodico nella maggior parte dei casi (El Sawy et al. 1996, Stein e Zwass 1995), e può facilmente continuare a rimanere tacita o, anche peggio, essere dimenticata. Il progetto giSAD e l'adozione del sistema ArcheoTRAC hanno un grande impatto su queste condizioni organizzative. Già il solo progetto giSAD contribuì a migliorare i processi di socializzazione ed esternalizzazione (Polany 1962, 1967, Nonaka 1994) tra i soggetti coinvolti.

Sotto questo punto di vista, il progetto offre due indicazioni organizzative che possono essere utilizzate per rispondere alla prima domanda di ricerca. Il progetto ebbe il merito di mettere insieme professionalità operanti nello stesso segmento dell'intero ciclo di vita di un reperto provenienti da differenti realtà (sia nazionali che internazionali), come pure di riunire figure professionali attive in segmenti diversi. Raggruppando diverse figure lungo la dimensione orizzontale (l'intero ciclo di vita del reperto), e quella verticale (un singolo segmento del ciclo di vita, letto però in differenti

condizioni), il progetto fu in grado di promuovere la creazione di conoscenza e il suo trasferimento tra gli individui coinvolti, creando i presupposti per il verificarsi di questi processi su più vasta scala (Gupta & Govindarajan 2000). Allo stesso tempo, il riunire insieme questi soggetti aiutò la condivisione tra loro della base di conoscenza (Tuomi 1999) necessaria per avviare i processi di trasferimento della stessa.

Infine, ArcheoTRAC costituisce un interessante esempio di SI in grado di dare impulso alla creazione e allo scambio di conoscenza (Laudon & Laudon 2000), e di promuoverne l'esternalizzazione (Nonaka 1994) senza alterare le routine organizzative degli utenti (Chua 2004). Lo scopo di fondo del sistema ArcheoTRAC è l'esternalizzazione della conoscenza tacita (Nonaka 1994), dal momento che aiuta tutte le persone coinvolte nel ciclo di vita di un reperto nell'archiviazione e recupero di informazioni su di esso. Nel far questo, offre ad ogni attore il proprio spazio (Walsham 2001), all'interno del quale esaminare i reperti dalla sua prospettiva e con la sua cultura. Il sistema dà all'utente la possibilità di cambiare campi, viste, thesauri e altre impostazioni, offrendogli un ambiente agevole, senza quindi imporre routine, workflow o modelli di dati (Chua 2004).

Da questa prospettiva, il sistema ArcheoTRAC costituisce la base per lo scambio di conoscenza tra diversi attori (Tuomi 1999). Grazie a questa condivisione, che è un prerequisito per creare e trasferire conoscenza (Tuomi 1999), il sistema ArcheoTRAC dà effettivo impulso all'esternalizzazione di conoscenza e accresce la quantità di quella semantica nelle strutture organizzative coinvolte (El Sawy et al. 1996, Stein e Zwass 1995).

Queste considerazioni consentono di rispondere alla seconda domanda di ricerca. Le informazioni registrate nel sistema ArcheoTRAC sono necessarie per rinforzare legami deboli. Nei contesti organizzativi originari gli individui non erano affatto connessi, o se lo erano si trattava di legami deboli, disponevano di conoscenza episodica e avevano una intrinseca tendenza verso l'internalizzazione. Il sistema ArcheoTRAC forma uno spazio di conoscenza condivisa (Tuomi 1999) necessario per il suo scambio. Senza ArcheoTRAC ogni evento incluso nel ciclo di vita di un particolare reperto era spesso noto solo alla persona che lo gestiva, facendo sì che diversi individui in differenti stadi del ciclo di vita del reperto erano difficilmente connessi, o anche completamente isolati.

Il sistema ArcheoTRAC può consolidare la conoscenza su un singolo reperto, anche quando i dati sono raccolti da individui diversi, e riesce a farlo in un modo così chiaro e preciso che lo stesso sistema è in grado di produrre accurate rappresentazioni di tale conoscenza. Con ArcheoTRAC quindi si costituiscono legami nuovi, mentre quelli deboli esistenti diventano forti, costruendo una rete che può essere usata per trasferire e generare conoscenza per ogni individuo che ne fa parte. La conoscenza costituita dalle informazioni raccolte all'interno di questa rete è resa tanto esplicita (Nonaka 1994) e semantica (El Sawy et al. 1996, Stein e Zwass 1995), che può essere facilmente acceduta anche da eventuali soggetti esterni che usino il sistema, anche se non hanno avuto alcun ruolo nel ciclo di vita del reperto. In effetti, uno degli sviluppi ipotizzati per il sistema è quello di rendere disponibile in consultazione a ricercatori e studiosi esterni una parte delle informazioni, attraverso delle apposite viste.

6 CONCLUSIONI

Questo paper analizza, tramite un caso di studio basato sulla participatory action research, il progetto giSAD che ha portato alla modellazione e sviluppo di un sistema di gestione della conoscenza (KLS), chiamato ArcheoTRAC, nel contesto della gestione dei reperti archeologici.

I risultati di ricerca mostrano che le scelte organizzative adottate (lunga fase di studio preliminare con il coinvolgimento di tutte le figure professionali interessate, al fine di rendere esplicita e semantica la conoscenza) e le caratteristiche del sistema sviluppato (collaborazione interdisciplinare, adattabilità a diverse esigenze e culture, mappe della conoscenza per un bene) possono promuovere la creazione e la condivisione della conoscenza nel settore dell'archeologia, costruendo nuovi legami, o rinforzando quelli deboli, tra gli operatori.

Il caso descritto costituisce un contesto interessante da analizzare, sia perché appartiene a un ambito di ricerca piuttosto nuovo per lo studio dei sistemi informativi in ambito organizzativo, sia per la particolarità dei contesti organizzativi preliminari, dove non si faceva uso di alcun SI in supporto delle attività.

Per questa ragione, altre azioni di ricerca saranno svolte in futuro per

approfondire la comprensione sin qui acquisita sul caso, da cui sembra si possa trarre ulteriori importanti indicazioni. Tra i futuri percorsi ipotizzati si possono segnalare: l'approfondimento delle modalità di adozione del sistema da parte delle diverse figure coinvolte e l'effettiva quantità di conoscenza scambiata, la scelta di evitare una rigida strutturazione delle informazioni da raccogliere e del workflow di processo, la definizione di un sistema le cui soluzioni sono adottabili progressivamente, a partire da quelle meno impegnative e costose in termini infrastrutturali e di implementazione.

Bibliografia

- Alavi, M. e Leidner, D.E. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25 (1), 107-136.
- Andreu, R. e Ciborra, C. (1996). Organizational Learning and Core Capabilities Development: The Role of Information Technology. *Journal of Strategic Information Systems*, June 1996, 117-127.
- Baskerville, R.L. (1999). Investigating Information Systems with Action Research. *Communications of the Association for Information Systems*, 2 (19).
- Baskerville, R.L. and Myers, M.D. (2004). Special Issue on Action Research in Information Systems: Making IS Research Relevant to Practice - Foreword, *MIS Quarterly*, 28 (3), 329-335.
- Blum, F. (1955). Action Research - A Scientific Approach? *Philosophy of Science*, 22 (1), 1-7.
- Chua, A. (2004). Knowledge Management System Architecture: a Bridge Between KM Consultants and Technologists. *International Journal of Information Management*, 24(1), 87-98.
- Fahey, L. e Prusak, L. (1998). The Eleven Deadliest Sins of Knowledge Management. *California Management Review*, 40 (3), 265-276.
- Gupta, A. e Govindarajan, V. (2000). Knowledge Flows within Multinational Corporations. *Strategic Management Journal*, 21 (4), 473-496.
- Jönsson, S. (1991). Action Research. In Nissen, H.E. (Ed.) *Information System Research: Contemporary Approaches and Emergent Traditions*, Elsevier, Amsterdam.
- Laudon, K.C. e Laudon, J.P. (2000). *Management Information Systems*. 9th Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River N.J.
- McKay, J. and Marshall, P. (2001). The Dual Imperatives of Action Research. *Information Technology and People*, 14 (1), 46-59.
- Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, 5 (1), 14-37.
- Nonaka, I. e Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge Creating Company*. Oxford University Press, New York.
- Nonaka, I., Toyama, R., Nagata, A. (2000). A firm as a knowledge-creating entity: a new perspective on the theory of the firm. *Industrial and Corporate Change*, 9 (1), 1-20.
- Park, Y. e Kim, S. (2006). Knowledge Management Systems for fourth generation R&D: KNOWVATION. *Technovation*, 26 (5-6), 595-602.
- Pedeli, C. (2008). An information system for the ordinary management of the archaeological and documental patrimony: overview of the conceptual model. In *Proceedings of the 6th*

- International Conference on Science and Technology in Archaeology and Conservation, 8-14 December, Roma.
- Pedeli, C. e Pesciarelli, R. (1997). "ArkeoKeeper": a computer recorder and controller of conservation and restoration work on the archaeological mobile finds. In Proceedings of the 8^{me} Journée d'études de la SFIIC, 23-24 October, Chalon-sur-Saône.
- Polany, M. (1962). *Personal Knowledge: Toward a Post-Critical Philosophy*. Harper Torchbooks, New York.
- Polany, M. (1967). *The Tacit Dimension*. Routledge and Keon Paul, London.
- Prahalad, C.K. and Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68 (3), 79-91.
- Richardson, S.M., Courtney, J.F., Haynes, J.D. (2006). Theoretical principles for knowledge management system design: Application to pediatric bipolar disorder. *Decision Support Systems*, 42 (3), 1321-1337.
- Sher, P.J. e Lee V.C. (2004). Information technology as a facilitator for enhancing dynamic capabilities through knowledge management. *Information & Management*, 41 (8), 933-945.
- Shin, M. (2004). A framework for evaluating economics of knowledge management systems. *Information & Management* 42 (1), 179-196.
- Susman, G.I., Evered, R.D. (1978). An assessment of the scientific merits of action research. *Administrative Science Quarterly*, 23 (4), 582-603.
- Tuomi, I. (1999). Data is More Than Knowledge: Implications of the Reversed Knowledge Hierarchy for Knowledge Management and Organizational Memory. *Journal of Management Information Systems*, 16 (3), 103-118.
- Wadsworth, Y. (1998). What is Participatory Action Research? *Action Research International*, paper 2, <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/ari/pywadsworth98.html>.
- Walsham, G. (2001). Knowledge Management: The Benefits and the Limitations of Computer Systems. *European Management Journal*, 19 (6), 599-608.