

L'Open Innovation per il trasferimento tecnologico

Pasquale Ardimento, Vito Nicola Convertini, Giuseppe Visaggio
Università degli Studi di Bari Aldo Moro
Via Orabona 4, 70126, Bari

ardimento@di.uniba.it, convertini@di.uniba.it, visaggio@di.uniba.it

Si presenta un framework per il supporto cooperativo della catena dell'innovazione nella prospettiva dell'Open Innovation (OI). Viene proposto un Knowledge Management System (KMS) che consiste in un insieme di processi che formano l'Experience Factory (EF) e una piattaforma che è una Knowledge Experience Base (KEB), che colleziona Knowledge Experience Packages (KEP). Il KMS così formato supporta la formalizzazione e l'impacchettamento di conoscenze ed esperienze da parte dei produttori e dei cedenti l'innovazione incoraggiando una graduale esplicitazione di informazione tacita nei portatori di conoscenza. Il KMS consente la produzione cooperativa di KEP tra i diversi autori che contribuiscono alla loro produzione e i loro utilizzatori. Il documento descrive l'approccio delineato nel Progetto Prometheus e le precauzioni adottate nella progettazione dei KEP per garantire che l'esperienza in esso contenuta, anche se raccolta attraverso progetti eseguiti durante molti anni-persona, possa essere rapidamente acquisita dall'utente e contenga gli strumenti per agevolare l'acquisizione di conoscenze a supporto all'innovazione.

1. Introduzione

La necessità dello scambio di conoscenze tra le diverse organizzazioni pubbliche e private motiva la generazione di nuovi approcci al trasferimento dell'innovazione. L'approccio proposto per la generazione e lo scambio di conoscenza si basa sulla Open Innovation (OI) (Chesbrough, 2003) (Amidon & Debra, 1998). La sua logica si caratterizza alla fine del secolo XX in previsione dello sviluppo di progetti di impresa in ambienti distribuiti. In contrasto con i principi che avevano caratterizzato la closed innovation, l'OI prevede che la R&S utilizzi una conoscenza che è prodotto di R&S di altre aziende che non utilizzano i risultati nel proprio business; la creazione del modello di business assume un ruolo primario nel ciclo di vita dello sviluppo delle conoscenze attraverso la condivisione delle stesse con altre imprese al fine di raggiungere livelli di qualitativi superiori.

La diffusione di una innovazione passa attraverso tutte o almeno parte delle fasi del ciclo di vita della conoscenza. La sua definizione originale è stata considerata e interpretata in relazione alla introduzione e al trasferimento di una nuova tecnologia, sia riguardante un processo o un prodotto, sia all'interno di un ambiente industriale. Esso viene definito KLI (Knowledge Lifecycle Innovation).

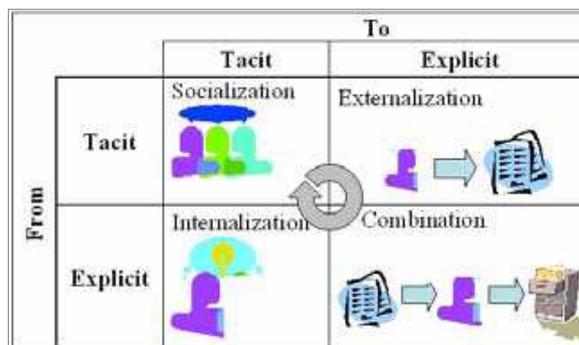


Fig. 1 – Knowledge Lifecycle Innovation (KLI) – ciclo di vita della conoscenza nell'innovazione.

In un primo momento l'innovatore interiorizza le conoscenze legate alla nuova tecnologia che è disposto a introdurre. La conoscenza tacita è poi socializzata tra l'innovatore e altri membri del team di progetto, e tra di loro, durante le sessioni di formazione o lavoro in team (si verifica apprendimento costruttivista tramite comunicazione informale). Nella fase di esternalizzazione le conoscenze acquisite sono formalizzate e rese indipendente dall'innovatore. La conoscenza tacita è resa esplicita a tutti gli stakeholder dell'organizzazione (si verificano sia conoscenza esplicita che formale), e una volta acquisite nuove conoscenze e formalizzate, ogni individuo può incrementare quelle acquisite. Riassumendo, la diffusione dell'innovazione trasforma la conoscenza tacita, cioè le abilità operative che pochi soggetti interessati possiedono, in conoscenza esplicita, ovvero la conoscenza formalizzata attraverso modelli, linee guida, processi e così via. Questo trasferimento avviene attraverso l'apprendimento sia a livello individuale che di gruppo. Ad esempio: modifica nel comportamento delle parti interessate sulla base dell'esperienza e dell'acquisizione di nuove conoscenze in seguito all'adozione della nuova tecnologia.

Nella KLI il trasferimento di tecnologia è fondamentale durante le fasi di internalizzazione, di esternalizzazione e di socializzazione. Infatti, nella prima fase la conoscenza tacita deve essere estratta e trascritta in tutte le sue parti essenziali. Durante l'internalizzazione, le conoscenze trascritte devono essere rapidamente acquisite, quindi devono essere ritagliate in funzione delle competenze dei destinatari. Inoltre, l'acquisizione deve essere attraente per il destinatario al fine di superare la sua inerzia culturale, e di acquisire nuove conoscenze.

La socializzazione è incoraggiata se gli strumenti che supportano l'Open Innovation permettono ai destinatari di acquisire nuove conoscenze. Ovviamente l'attrattiva del veicolo utilizzato per il trasferimento tecnologico è importante in questa fase.

Il progetto PROMETHEUS (Practices Process and Method Evolution through Experience Unfolded Systematically), (Ardimento et al, 2006)(Ardimento, Cimitile and Visaggio, 2003) (Ardimento et al, 2008)(Ardimento, Cimitile and Visaggio, 2006) è un modello di fabbrica di Esperienza (EF) per raccogliere la conoscenza sperimentale in una Knowledge Base Repository Experience (KEB) sotto forma di Knowledge Experience Package (KEP). Il KEP è il veicolo indicato per il trasferimento delle conoscenze, mentre l' EF è l'insieme dei processi che rendono l'Open Innovation.

Questo articolo descrive:

- la struttura del KEP e le caratteristiche che premettono ai contenuti di essere attraenti per il target del processo di innovazione;
- le caratteristiche dei processi di EF, che assicurano l'estrazione di conoscenza tacita e la sua formalizzazione in KEP;

Il resto del documento è strutturato come segue: la sezione successiva illustra i lavori scientifici e le attività correlate; la sezione tre presenta l'approccio proposto, incentrato sulla struttura KEP e nelle conclusioni vengono poste alcune osservazioni sui percorsi di ricerca futuri identificati su PROMETHEUS.

2. Stato dell'arte

Il problema dell'impacchettamento della conoscenza per un suo migliore utilizzo è oggetto di studio di diversi centri di ricerca (Jedlitschka, A. and Pfahl, D., 2003) (Malone, T. W., Crowston K. and Herman, G. A., 2003)(Klein, M., 2001) (Schneider, K. And Schwinn, T., 2001), alcuni di questi, sono localizzati in imprese (Jedlitschka, A and Pfahl, D, 2003) (Schneider, K. And Schwinn, T., 2001), dimostrando, così l'interesse della comunità industriale al problema. Le Basi di conoscenza hanno a volte una portata limitata semanticamente. E' il caso della Daimler-Benz base(Malone, T. W., Crowston K. and Herman, G. A., 2003) (Schneider, K. and Schwinn, T., 2001), che raccoglie le lezioni apprese o modelli matematici di previsione o risultati di esperimenti controllati nel solo settore automobilistico. In altri casi, la portata è più ampia, ma la conoscenza è troppo generica per essere usabile. Questo vale per la base di conoscenze MIT)(Klein, M., 2001) che descrive i processi di business, ma solo a uno o due livelli di astrazione. Ci sono probabilmente altre basi di conoscenza che coprono campi più ampi con maggiore dettaglio operativo (Schneider, K. and Schwinn, T., 2001), ma non sappiamo molto su di loro perché sono basi di conoscenza private.

Il nostro approccio si concentra su una base di conoscenza il cui contenuto rende più facile ottenere il trasferimento delle conoscenze tra centri di ricerca, tra centri di ricerca e processi produttivi e tra i processi produttivi. La base di conoscenza può essere ibrida, pubblica, o privata, in dipendenza delle preferenze degli autori dei KEP. La KEB pubblica permette ad una o più comunità interessate lo sviluppo intorno ad esse e lo scambio di conoscenze. In particolare, deve essere possibile per le amministrazioni pubbliche diventare membri di queste comunità. In realtà, riteniamo che l'appartenenza a queste comunità sia di particolare interesse per la pubblica amministrazione la quale può raccogliere i vantaggi dell'Open Innovation per ora focalizzati in ambito industriale.

3. Approccio proposto

Gli autori usano il termine KEP per riferirsi a un insieme organizzato di: contenuto di conoscenza, unità didattiche sull'uso dei prototipi dimostrativi e tutte le altre informazioni che possono rafforzare la capacità del pacchetto per raggiungere l'obiettivo proposto. La KEP deve essere utilizzabile indipendentemente dal suo autore o gli autori e per questo motivo il contenuto deve avere una struttura particolare: la formazione a distanza devono essere disponibili attraverso un sistema e-learning che utilizzi metodi e tecniche coerenti con il pacchetto presentato. In breve, il pacchetto di conoscenze proposto contiene contenuto di conoscenza integrato con l'e-learning.

Nel metodo proposto, il KEP contiene tutti gli elementi mostrati nella Figura 2. Un utente può accedere ad uno dei componenti del pacchetto e poi navigare lungo gli stessi in base alle proprie esigenze di formazione o istruzione. La ricerca all'interno del pacchetto a partire da uno qualsiasi dei suoi componenti è facilitata dagli attributi associati al componente.

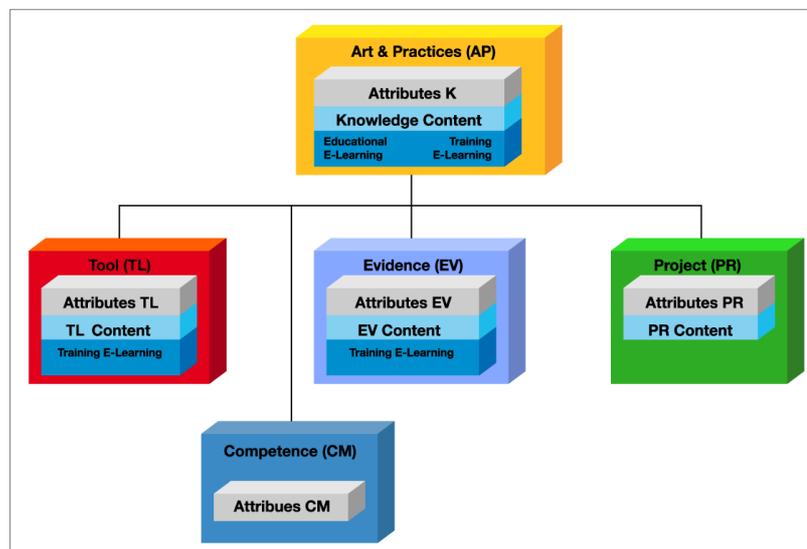


Fig. 2. Diagram of a Knowledge/Experience package

Si può vedere nella figura che il contenuto Art & Knowledge Practices (AP) è quello centrale. Esso contiene il pacchetto di conoscenza espressa in una forma ipermediale in modo da includere figure, grafici, formule e quant'altro può aiutare a comprendere il contenuto. AP è organizzato come un albero. Partendo dalla radice (livello 0) discende ai livelli più bassi (livello 1, livello 2, ...) attraverso puntatori (Figura 2). Più alto è il livello di un nodo, inferiore è l'astrazione del contenuto, che si concentra sempre più su elementi operativi. Il nodo è costituito dalle seguenti sezioni:

- Indice: racconta al lettore come il pacchetto suggerito si occupa del cambiamento, con un elenco di processi ed attività

- Problema (uno o più): descrive il problema che il KEP si occupa di risolvere o mitigare.

I nodi foglia forniscono le risposte ai problemi: la soluzione o le soluzioni proposte per ogni set di problema. La Figura 3 mostra un esempio dei contenuti di un KEP.

The screenshot displays a web-based interface for a Knowledge/Experience Package (KEP). At the top, there are navigation tabs: 'Attributi', 'Contents', 'eLearning', 'Relazioni', 'Attachments', 'KSuppliers', and 'HELP SUPPLY'. The main content area is titled 'Iterative Reengineering Method based on gradual evolution of a legacy system'. It contains several paragraphs of text describing the method, its goals, and its application in pharmacy management. On the right side, there is a 'Contents' panel with a tree view of the package's structure, including items like 'Iterative Reengineering Method based on gradual evolution of a legacy system', 'Iterative Reengineering Method', 'Iterative Reengineering Process', 'Analyze Legacy System', 'MTTMK values and requirement', 'Classify Data', 'Assign Symptoms Classification', 'Legacy System Data Classification', 'Redesign Database', 'Restore Legacy Components', 'Migrate Data', 'Reengineering Procedures', 'Equivalence Tests', 'Empty Residual DB', 'Iteration', 'Clean Metadata', 'Reconstruct Documentation', 'Advantages of the Iterative Reengineering', and 'legacy system'.

Fig. 3 Esempio di Knowledge/Experience package

La KEP non contiene la base concettuale del soggetto, perché è considerata come lo fondo di conoscenza dell'utente, e può essere trovato in fonti convenzionali di conoscenza, quali relazioni tecniche, documenti e libri. Se gli utenti dovessero aver bisogno di maggiori informazioni, è possibile utilizzare gli "Allegati" in forma di rapporti, documenti e libri sugli argomenti di base di KEP. Invece, se l'uso di un prototipo dimostrativo è necessario al fine del diventare operativo, il pacchetto stesso punterà a una formazione in e-learning (figura 2). Come indicato in precedenza, l'uso di questi corsi è flessibile, per rispondere alle esigenze del singolo utente.

Quando un pacchetto dispone anche di strumenti di supporto, e non solo di prototipi dimostrativi, AP collega l'utente allo strumento a disposizione.

Gli strumenti sono raccolti nel Component Tools (TL). Ogni strumento disponibile è associato ad un corso di formazione, ancora di natura flessibile, nell'uso della correlata formazione e-learning.

Se il supporto necessità dell'utente che possiede la conoscenza del contenuto del KEP, un elenco di risorse viene presentato riferimento. L'elenco viene raccolto nel componente competenze (CM). Per garantire un controllo di completezza e la mancanza di ambiguità nei contenuti KEP, il vocabolario della KEP, ossia i concetti e le relazioni fra i due significati, è stato formalizzato secondo il W3C XML Schema (W3c Consortium, 2010) in XSD al fine di ottenere per ciascun KC i seguenti vantaggi:

1. L'elenco completo dei concetti (elementi) che devono essere dichiarati con, obbligatoriamente, molteplicità e valori di default degli elementi / concetti, relazioni tra gli elementi / concetti, il tipo di elementi, attributi definiti per ogni elemento, il tipo di attributi, ...;

2. l'eliminazione di ambiguità, incompletezza, a causa della prolissità definizioni informali;
3. verifica della correttezza sintattica corretta;
4. interoperabilità del KEP, a livello sintattico tra background di esperienza che condividono la struttura proposta da noi, portando ad un'indipendenza del software che li produce.

In linea con la Open Innovation, i risultati della ricerca integrati da un pacchetto possono essere inseriti all'interno della stessa base di conoscenza o derivare da altre basi di conoscenza o di altri laboratori. Se la lettura di un pacchetto di esperienza fa riferimento ad altri situati nella stessa base di esperienza, le relazioni saranno esplicitamente evidenziate. In figura 4 è mostrato graficamente la struttura KEP.

Come mostrato in figura 4, ciascun componente nel pacchetto conoscenza ha una propria struttura attributi. Per tutti i componenti, questi permettono la selezione rapida dei relativi elementi della base di conoscenza. Gli attributi di AP, in particolare, sono stati definiti durante una ricerca condotta dagli autori e da altri autori. Per facilitare la ricerca, abbiamo utilizzato un insieme di classificatori e una serie di descrittori che ne sintetizzano il contenuto. I classificatori sono: le parole chiave e i problemi che il pacchetto affronta. I descrittori di sintesi comprendono: una breve sintesi del contenuto e una storia degli eventi essenziali che si verificano durante il ciclo di vita del pacchetto, dando al lettore un'idea di come è stato applicato e del suo stato di maturità. La storia può anche includere informazioni comunicando al lettore che il contenuto di tutte o alcune parti del pacchetto sono attualmente in fase di miglioramento.

Il lettore interessato può trovare maggiori dettagli sui contenuti del KEP e la gestione e l'uso di KEB nella relazione tecnica (Visaggio, 2010).

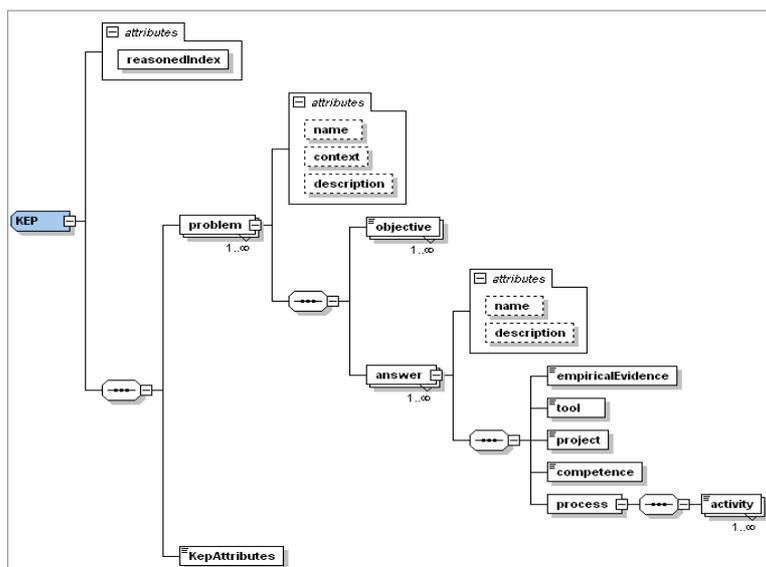


Fig. 4: Struttura dei contenuti del KEP

3. Conclusioni e lavori futuri

I settori dell'istruzione e delle imprese devono essere collegati al ciclo di vita delle informazioni. Per questo motivo proponiamo PROMETHEUS una piattaforma dimostrativa che integra un sistema completo di Knowledge Management e un sistema di apprendimento che consente di navigare attraverso i suoi componenti.

Ovviamente, al fine di generalizzare la validità del KEP proposto in questo lavoro è necessario estendere il lavoro attraverso un numero adeguato di indagini sperimentali.

Riferimenti bibliografici

Ardimento P., Boffoli N., Cimitile M., Persico A., Tammaro A., "Knowledge Packaging supporting Risk Management in Software Processes", Proceedings of IASTED International Conference on Software Engineering SEA, Dallas, November 2006

Ardimento, P., Cimitile, M. & Visaggio, G. (2003), "La fabbrica dell'esperienza nell'Open Innovation", AICA 2003.

Chen, H., Wu Z. (2003). On Case-Based Knowledge Sharing in Semantic Web. Proceedings of 15th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence.

Chesbrough, H. W. (2003). Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology., Harvard Business School Press.

Edquist, C. (1997). Systems of Innovations Approaches: Their Emergence and Characteristics. In Edquist, C. (Ed.) Systems of Innovation: Technologies, Organizations and Institutions. London: Pinter Publishers/Cassell Academic.

Glass, R. L (2005), A Sad SAC Story about the State of the Practice, IEEE Software.

Huang, W., O'Dea, M., Mille, A. (2003). ConKMeL: A Contextual Knowledge Management Framework to Support Intelligent Multimedia e-Learning. Proceedings of IEEE Fifth International Symposium on Multimedia Software Engineering.

Jedlitschka, A., Pfahl, D. (2003). Experience-Based Model-Driven Improvement Management with Combined Data Sources from Industry and Academia. Proceedings of the 2003 International Symposium on Empirical Software Engineering.

Joshi, K. D., Sarker, S., Sarker, S. (2005) ,The Impact of Knowledge, Source, Situational and Relational Context on Knowledge Transfer During ISD Process. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences.

Klein, M. (2001). Combining and relating ontologies: an analysis of problems and solutions. In Gomez-Perez, A., et al., (eds) WS on Ont. and Inf. Sharing, Seattle, USA.

Malone, T. W., Crowston K. & Herman, G. A. (2003). Organizing Business Knowledge-The MIT Process Handbook, MIT Press Cambridge.

O'Reilly, C. A., Tushman, M. L. (2004). The ambidextrous organization, Harvard Business Review 82 (4):74-81.

Reifer, D. J.(2003), Is the Software Engineering State of the Practice Getting Closer to the State of the Art?, IEEE Software.

Tao, F., Millard, D., Woukeu, A., Davis H. (2005). Managing the Semantic Aspects of Learning Using the Knowledge Life Cycle. Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05).

Schneider, K., Schwinn, T. (2001). Maturing Experience Base Concepts at DaimlerChrysler, Software Process Improvement and Practice.

Xiangyang, G., Linpeng, H., Dong, L. (2004). Intelligent Data Transferring Based on Semantic Web Services, IEEE International Conference SCC'04. Seattle, USA.

R. Agarwal, E. Carmel, (2001) "Tactical Approaches for alleviating Distance in Global Software Development", IEEE Software, Vol. 18, Issue 2, Mar-Apr 2001, pp. 22-29.

G. Visaggio, "Knowledge Experience Base and Experience Factory", available at <http://serlab.di.uniba.it/images/stories/Serlab/knowledgebaseandexperiencefactory.pdf>, retrieved on 08 June 2010.

Amidon, Debra M.,(1998) "Blueprint for 21st Century Innovation Management", Journal of Knowledge Management, Volume 2, Issue 1, pp 23-31,

W3C XML Schema disponibile all'indirizzo <http://www.w3.org/XML/Schema>

P.Ardimento, D.Caivano, M.Cimitile, G.Visaggio, (2008) "Empirical Investigation of the Efficacy and Efficiency of tools for transferring software engineering knowledge", Journal of Information & Knowledge Management, Volume 7, Issue 3, September 2008, pp 197-208.

P. Ardimento, M. Cimitile, G. Visaggio, (2006). Knowledge Management integrated with e-Learning in Open Innovation, Journal of e-Learning and Knowledge Society, Vol. 2, n.3, Erickson edition.