AICA 2000

LA GESTIONE DELLA CONOSCENZA D'IMPRESA

M.Missikoff, E.Ernani

LEKS – Laboratory of Enterprise Knowledge and Systems, IASI-CNR
Viale Manzoni 30, Roma; missikoff@iasi.rm.cnr.it
ernani@iasi.rm.cnr.it

Abstract

La gestione della conoscenza d'impresa (settore indicato con la sigla KM: Knowledge Management) sta acquistando un'importanza crescente per le imprese che vogliono competere nella New Economy. In questo articolo presentiamo i principali temi riguardanti il KM. Il KM è un campo complesso oggetto di interesse di discipline diverse. Per tale motivo, questo settore, marcatamente interdisciplinare, richiede la cooperazione di esperti con competenze che spaziano, dal punto di vista metodologico, dall'elaborazione del linguaggio naturale alla teoria della cooperazione, alla rappresentazione della conoscenza; dal punto di vista tecnologico, dai sistemi per base di dati ai sistemi di groupware e alle interfacce utenti.

1. MOTIVAZIONI

La gestione della conoscenza mostra recentemente una significativa crescita che, secondo gli analisti, si manterrà durante i prossimi quattro anni. Tale evento è dovuto principalmente alla trasformazione che si sta verificando nelle imprese operanti nella New Economy, e alla loro necessità di accedere ad un crescente bacino di informazioni, riguardante fenomeni interni ed esterni (alle imprese stesse).

Negli anni '90 le attività di un'impresa si basavano significativamente sui sistemi informativi e sulla qualità delle basi di dati. Nei prossimi dieci anni l'infrastruttura della conoscenza sarà la tecnoogia chiave per le organizzazioni knowledge-intensive.

Attualmente, la tendenza generale delle imprese moderne è la smaterializzazione della produzione industriale (dai beni ai servizi che incorporano beni). In modo simmetrico, l'importanza si trasferisce dai sistemi informativi, dedicati alla gestione dei dati operazionali, ai sistemi di integrazione della informazione e della conoscenza (rispettivamente data warehousing e business process models), necessari per gestire l'impresa e prendere decisioni strategiche.

Nella dinamica New Economy l'organizzazione d'impresa evolve continuamente. Dopo l'evoluzione dai modelli di business *function-oriented* a quelli *process-oriented*, tipica degli anni '90, in questa decade assistiamo all'evoluzione dai modelli *process-oriented* a quelli *knowledge-oriented*. Ciò significa che i processi di business non saranno definiti 'a priori', ma saranno definiti dinamicamente e determinati dall'ambiente (ovvero il mercato, le imprese concorrenti, la tecnologia disponibile, la situazione finanziaria). Similmente, l'organizzazione d'impresa deve evolvere costantemente, per reagire in modo rapido ed efficace ad uno scenario

in continuo cambiamento. In breve, il KM è un settore chiave per la Nuova Impresa, che deve essere: adattiva, capace di apprendere dal contesto e perciò basata sulla conoscenza.

Una infrastruttura di KM ha un vasto e profondo impatto sulla struttura e sul modello operazionale di un'impresa. Tra i diversi temi che possono avvalersi delle tecnologie della gestione della conoscenza, citiamo:

- Organizzazione aziendale. Una organizzazione complessa richiede una grande quantità di conoscenza per progettare (e riprogettare) la sua struttura interna, dove le scelte fondamentali sono correlate agli *obiettivi d'impresa*, al *posizionamento nel mercato*, *alle imprese concorrenti*.
- Cooperazione e lavoro di gruppo. Complessità e velocità riguardano anche il modo in cui le persone cooperano in un'impresa. Una rapida ed efficace interazione fra le persone è importante quanto un rapido e preciso accesso all'informazione. La conoscenza dovrebbe rappresentare le esperienze e le migliori procedure esecutive (spesso indicate come *best practices*). Gruppi informali di persone, che operano dividendosi le competenze, costruendo e usando basi di conoscenza (KB) tematiche, sono spesso indicate come *Virtual Communities of Practice*.
- Addestramento continuo. L'apprendimento richiede nuovi modelli di istruzione ed addestramento. Una frazione crescente del materiale didattico proviene dall'impresa stessa, dove conoscenza ed esperienze pratiche nascono dai problemi della vita reale, che si affrontano e risolvono. Questa conoscenza pratica può essere continuamente raccolta, organizzata, ed in seguito distribuita attraverso la rete (anche se le classi, virtuale e fisica, non scompariranno).
- Impresa virtuale. La modellazione di 'business process', e la suddivisione in sottoprocessi, consente ad una impresa di costruire una più efficace cooperazione con i partner. Lungo la catena del valore la cooperazione ha luogo a monte, con i fornitori, a valle, con i consumatori. Inoltre, la cooperazione con soggetti esterni (*outsourcing*) e partner permette il raggiungimento di una addizionale flessibilità. La KM può favorire molto la cooperazione tra l'impresa e i partner integrati.
- Automazione d'impresa. I sistemi infomativi sono in una fase di profonda trasformazione; essi evolvono verso una copertura totale delle operazioni aziendali ed un'alta integrazione dei diversi dipartimenti (vedi ERP: Enterprise Resource Planning systems). Tali sistemi complessi non possono essere sviluppati con le tradizionali tecniche di ingegneria software: è necessario un approccio KM.
- Operazioni di monitoraggio. In un mondo in rapida evoluzione, è necessario acquisire continuamente una grande quantità di conoscenza circa lo stato del business e fare il confronto con l'evoluzione prevista e gli obiettivi d'impresa, per identificare le deviazioni critiche.
- Supporto alle decisioni. Nel contesto della New Economy, le decisioni devono essere rapide ed efficaci, sostenute dal facile accesso ad una conoscenza appropriata e rilevante, riguardante la situazione di contesto e il problema specifico che richiede una decisione.

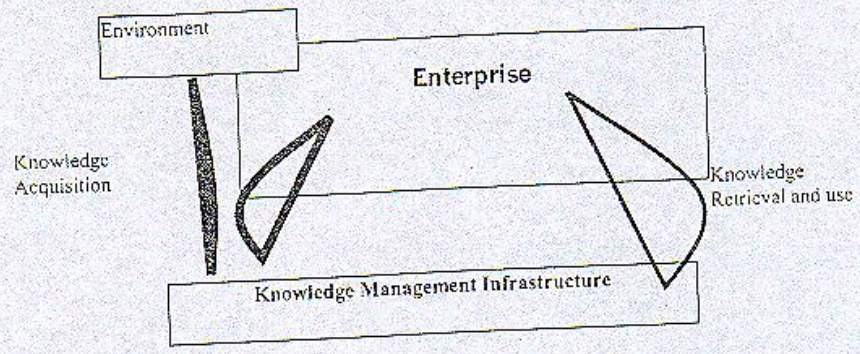

Figura 1- I flussi primari del KM

2. STATO DELL'ARTE

Nel contesto delle infrastrutture di gestione della conoscenza, c'è un'intensa attività sia a livello industriale sia nei laboratori di ricerca. Tra i più importanti risultati elenchiamo le seguenti esperienze.

Industria

- Sistema *Knowledge eXchange* (KX), Andersen Consulting
- *Institute for Knowledge Management*, IBM and Lotus
- *KnowledgeSpace*, Arthur Andersen
- *ShareNet*, Siemens

e ancora dal punto di vista ingegneristico:

- Modellazione d'Impresa con *ARIS* (IDS), *LiveModel* (Intellicorp), *Enterprise Charter* (Micrografx), *Visio* (Microsoft)

Laboratori di ricerca

- *Enterprise Ontology*, AIAI Edinburgh Università
- *Enterprise Process*, Handbook, MIT
- *TOVE* – Toronto Virtual Enterprise, Univ. Of Toronto
- *SymEnterprise*, LEKS, IASI-CNR

L'ultima citazione riguarda un progetto a carattere nazionale finalizzato allo sviluppo di una suite per la gestione di una base di conoscenza per l'ingegneria d'impresa. Il progetto è basato su una metodologia di rappresentazione della conoscenza strutturata, con un solido fondamento formale costituito dai Grafi Concettuali [Sowa00]. La conoscenza è acquisita da esperti di settore e da documenti scritti, trattati con metodi NPL (Natural Language Processing, si veda in proposito il lavoro di Mich e Garigliano riportato in questa sessione). Una delle idee

chiave dietro il progetto SymEnterprise, è che la conoscenza deve essere trattata come un prodotto industriale. Nelle prossime sezioni tratteremo questo tema.

3. LA FABBRICA DELLA CONOSCENZA

La gestione della conoscenza può essere vista come un processo di produzione, dove la conoscenza è acquisita, processata, elaborata e distribuita ai clienti lungo la catena di valore della conoscenza. In questa prospettiva, dobbiamo considerare per prima cosa il processo di acquisizione delle forme preliminari della conoscenza (qualcosa di simile alle materie prime nella produzione tradizionale). L'acquisizione della conoscenza è una attività cruciale, strettamente dipendente dal tipo di conoscenza considerata, e dalla fonte. Recentemente ha suscitato molto interesse la conoscenza informale che emerge dall'attività degli esperti di settore. E' spesso difficile rendere questa conoscenza esplicita ed organizzarla in modo efficace. Gli studi al riguardo propongono metodi empirici per arrivare alla sorgente della conoscenza, nella sua forma preliminare (conoscenza tacita), e seguire la sua evoluzione attraverso forme sempre più organizzate, fino a quando non diventa esplicita e condivisibile (vedi la teoria del BA [Nonaka95]). Di seguito trattiamo in maggiore dettaglio i tipi di conoscenza che si possono trovare nelle organizzazioni complesse.

- I Piani della Conoscenza -

Per prima cosa, è importante considerare i livelli di astrazione e identificare tre piani di conoscenza (vedi anche la Figura 2):

- Conoscenza fattuale: rappresenta oggetti individuali (tipicamente gestiti da un sistema per database)
- Conoscenza concettuale: rappresenta entità e funzioni (tipicamente contenuta in modelli d'impresa, IS design blueprints, schema di database)
- Conoscenza metodologica: rappresenta le linee guida per la costruzione di una KB (tipicamnente contenuta in metodi di ingegneria della conoscenza, metamodelli, idee di modellazione) e, più in generale, nell'ingegneria d'impresa.

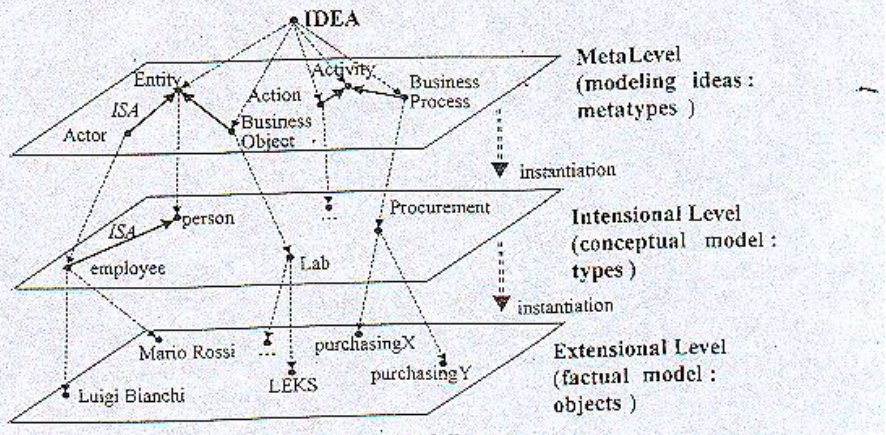

Figura 2 - I piani della conoscenza

- I *livelli di formalizzazione* della conoscenza -

Da un punto di vista rappresentativo, la conoscenza può assumere varie forme, e differenti livelli di precisione. Riportiamo qui una tipica suddivisione in tre livelli di formalizzazione:

- Informale: tipicamente contenuta in documenti testuali (testi liberi o parzialmente strutturati) o anche nel comportamento dell'organizzazione e nella cultura d'impresa
- Semiformale: rappresentata usando diagrammi, tavole, schede (con una rigorosa struttura, ma una semantica intuitiva: UML, EPC; un ordine di acquisto o una scheda fattura, etc.)
- Formale: rigorosi linguaggi di specificazione (con una rigorosa sintassi e semantica: PIF, VDM, Z++, Ontolingua, etc.)

- I contesti della conoscenza-

La Conoscenza d'Impresa può essere descritta con un diverso grado di generalità e organizzata in modo gerarchico. Un processo selettivo parte da una prima forma generale di conoscenza (ovvero una conoscenza valida per una grande varietà di situazioni) e procede essenzialmente in due dimensioni: specializzazione e decomposizione. Successivamente, procedendo verso una conoscenza più specifica, si modellizza una singola impresa, ben identificata. Riassumendo, abbiamo i seguenti quattro contesti della conoscenza:

- Conoscenza Generale d'Impresa, che evolve verso:
- Conoscenza Specializzata (settore industriale, come telecomunicazioni, automobilistico, Pubblica Amministrazione) e
- Conoscenza Focalizzata (Dipartimenti specifici, come Finanza, Gestione Risorse Umane, Marketing), poi finalizzata in:
- Conoscenza Specifica (pertinente ad una data impresa, per esempio: BMW, Benetton, EDF).

4. MODELLI ORGANIZZATIVI

Oggi la maggioranza delle imprese sono organizzate secondo un modello gerarchico, essenzialmente quello concepito al tempo della rivoluzione industriale. In una impresa basata sulla conoscenza sono richiesti modelli organizzativi meno strutturati, altamente configurabili. Tali modelli devono essere in grado di fare fronte alle continue trasformazioni indotte dalle nuove tecnologie, ai nuovi modi di produzione (beni,servizi), e alla crescente necessità di risposte rapide ed alta qualità.

I nuovi modelli di organizzazione richiedono che la conoscenza sia trattata come un prodotto industriale. Ogni impresa avanzata (non importa quale sia il suo settore di intervento) dovrebbe essere dotata di una efficiente "fabbrica della conoscenza", caratterizzata da processi di produzione della conoscenza chiaramente definiti. Tali processi, supportati da specifici modelli organizzativi, comprendono estrazione, acquisizione, organizzazione, immagazzinamento e distribuzione della conoscenza.

E' importante notare che gran parte della produzione della conoscenza ha luogo all'interno della organizzazione stessa. Capita spesso che gli impiegati, in differenti fasi della loro attività,

giochino il doppio ruolo di produttori e fruitori della conoscenza. Quindi è necessario rendere esplicita e organizzare efficacemente la catena interna di distribuzione della conoscenza.

Parallelamente alle organizzazioni formali, concepite per conseguire gli obiettivi di business dell'impresa, vi è un crescente interesse alla creazione di Community of Practice, composte da impiegati che interagiscono sulla base di comuni interessi o capacità. I membri della Community of Practice hanno l'obiettivo di accrescere l'efficacia del loro lavoro, rendendo esplicita, organizzata, e condivisibile la conoscenza iniziale, implicita e non codificata, che deriva dalla loro esperienza.

Nella prospettiva di fondare una *fabbrica della conoscenza*, nelle imprese stanno apparendo nuovi ruoli,come:

- Knowledge Chief Officer
- Knowledge Engineer
- Knowledge Champion
- Competence Facilitator

Accanto alla conoscenza d'impresa, vista come rappresentazione concettuale dell'impresa, è importante, in una prospettiva operativa, considerare l'informazione fattuale (essenzialmente rappresentata dai dati aziendali), che descrive lo stato del business ad ogni istante. Nel contesto del KM i dati sono principalmente considerati per il controllo e la gestione, usando data warehouse e tecnologie di supporto alle decisioni (DSS). In questo contesto, è importante garantire la qualità della informazione gestita, il lavoro di Calvanese et Al., riportato in questa sessione, descrive una proposta significativa relativamente alla qualità dei Data Warehouse. Ciò è possibile analizzando e modellizzando il flusso di informazione, cioè il cammino seguito dalla informazione generata, organizzata, immagazzinata e distribuita entro l'organizzazione. E' importante raggiungere questo obiettivo in modo sistematico, costruendo una infrastruttura per una "logistica dell'informazione", che garantisca una informazione circostanziata, affidabile ed accurata, indirizzata alla persona giusta nel giusto momento e nella giusta forma, indipendentemente dalla forma e dalla sorgente originaria. A questo proposito, il lavoro di Beneventano et Al. e Palopoli et Al., riportati in questa sessione, descrivono alcune proposte significative.

5. METODI PER LA GESTIONE DELLA CONOSCENZA

La Gestione della Conoscenza è spesso vista in modo riduttivo come un insieme di soluzioni per la gestione avanzata dei documenti. In realtà, più estesamente, essa richiede la sinergia di differenti discipline. In particolare, focalizzando l'attenzione solo sulle aree delle Tecnologie dell'Informazione e della Intelligenza Artificiale, possiamo elencare le seguenti discipline.

- Gestione dei documenti -

Questo è uno dei settori primari che contribuisce ad una soluzione KM avanzata. I documenti (principalmente in forma testuale) giocano un doppio ruolo: da un lato, sono una sorgente di conoscenza concettuale, che può essere estratta e organizzata per una più efficace divulgazione; dall'altro, sono anche un'importante base d'informazione nella loro forma originale (sebbene meno gestibile, dal momento che la conoscenza è "nascosta" nel testo, del contenuto della KB).

- Linguistica computazionale -

Questa disciplina svolge un importante ruolo nella estrazione della conoscenza dai documenti testuali e nell'immagazzinamento della conoscenza in una KB. E' particolarmente rilevante nelle fasi preliminari di estrazione della conoscenza e della costruzione di una KB. Inoltre, essa gioca un ruolo importante nella divulgazione della conoscenza a utenti casuali, per esempio usando la trasformazione inversa (cioè da un formato strutturato a testo).

- Rappresentazione della conoscenza (Intelligenza Artificiale) -

Questa disciplina è importante quando si considerano livelli più alti di formalizzazione della KM. Il settore della rappresentazione della conoscenza nell'Intelligenza Artificiale (IA) ha prodotto un numero significativo di proposte per la costruzione di Basi di Conoscenza mediante un approccio formale. In questa area citiamo la Logica Descrittiva, i Grafi Concettuali, o KIF (Knowledge Interchange Format). Inoltre, sebbene ad uno stadio preliminare, XML appare essere un buon candidato per il KM in un ambiente web.

- Ingegneria software -

Lo sviluppo software impatta ampiamente con la gestione della conoscenza. In particolare, il software applicativo include larghe porzioni di conoscenza d'impresa. Sebbene l'ingegneria della conoscenza usi la conoscenza di dominio principalmente per produrre programmi software, non considerando la conoscenza come un prodotto a se, le fasi preliminari dello sviluppo applicativo hanno rilevanti punti in comune con il KM. Per esempio, le recenti tecniche di Object-Oriented Analysis and Design (OOA&D), come UML con estensione Enterprise, cominciano ad essere utilizzate nella modellazione d'impresa nei primi stadi dello sviluppo applicativo.

Sebbene questa sezione abbia lo scopo di presentare una rassegna delle soluzioni metodologiche provenienti dalle Tecnologie dell'Informazione e dall'Intelligenza Artificiale, è importante ricordare che c'è un numero di discipline provenienti da aree meno tecniche, come Management Science o Psico-Sociologia, che contribuiscono significativamente alla realizzazione di efficaci soluzioni KM. Tuttavia, queste ultime non vengono considerate nel presente articolo.

6. LO SCENARIO TECNOLOGICO

In una applicazione di KM vengono usati diversi tipi di soluzioni tecnologiche. E' utile presentare queste tecnologie organizzate progressivamente, dalle soluzioni di base a quelle più orientate all'applicazione. L'attuale situazione tecnologica mostra una vivace tendenza che lascia prevedere che nel breve periodo (da 3 a 5 anni) la tecnologia necessaria sarà largamente disponibile ad un costo ragionevole.

Quindi, è sempre più evidente che il problema della realizzazione di soluzioni KM efficaci e fattivamente utilizzabili risiede non nella tecnologia ma nelle aree dell'organizzazione e dell'Ingegneria d'Impresa. La lista che segue è organizzata in quattro gruppi: tecnologie di base, tecnologie intermedie, tecnologie avanzate, tecnologie dell'ingegnerizzazione. I punti della lista non pretendono di essere esaurienti, ma sono selezionati tra i più rappresentativi nel corrispondente gruppo di appartenenza.

Soluzioni per le condizioni di una efficace

Tecnologie di base

- Database technology (quali: ORDB, OODB)
- Data warehousing
- HCI (Human Computer Interaction)
- Multimedia (MP3, Shockwave)
- Mobile Computing (Wap, Gprs, Umts, PDA)
- Distributed architectures
- Agent-Oriented programming (from FIPA, to Jini)
- COTS and Software reuse

Tecnologie Intermedie

- Natural Language Processing
- Intelligent User Interfaces
- Decision support systems
- Web and internet (XML)
- Personal Portals (softbots, push, channels)
- Distributed multitier computing (server Farms)

Tecnologie Avanzate

User Profiling

- Coordination Technologies
- Intelligent systems and theorem provers
- K Representation and processing
- Shared access facilitator (to People and Content)
- Planning and decision assistant
- Goal Management
- Course authoring systems

e, in particolare:

- ***Ontologies and Structured KB***
- ***Rigorous methods to model and measure the gained advantage***

Tecnologie per l'Ingegnerizzazione

- Enterprise Engineering

- Enterprise *K* Repositories and Knowledge Bases
- Enterprise Resource Planning, Customer Relationship Mgt, Supply Chain Mgt
- Virtual Workplace and Marketplace (e.g., SAP solution)
- Knowledge Value Chain (acquire, organise, store, and distribute *K*)
- Distributed, customisable educational and training systems

7. CONCLUSIONI

In questo articolo sono stati trattati sinteticamente i principali temi riguardanti le soluzioni di gestione della conoscenza in una organizzazione complessa. L'articolo, lontano dall'essere esaustivo, ha lo scopo primario di fornire un quadro di riferimento del settore e di dare alcune linee guida per alimentare il dibattito. Il quadro che emerge è sicuramente complesso e si deve fare ancora molto lavoro prima che il settore raggiunga un accettabile livello di maturità. In ogni modo, con l'aumento delle opportunità offerte da Internet, e la crescente complessità delle interazioni umane e organizzative, appare evidente la necessità di potenti infrastrutture di KM per supportare le sfide che la New Economy pone alle imprese.

BIBLIOGRAFIA

1 T. H. Davenport, L. Prusak , *Working Knowledge : How Organizations Manage What They Know*, McGraw-Hill, 1997

2 P. Findeisen, *The Metaview System. Department of Computing Science*, University of Alberta, Edmonton 1994. http://www.cs.ualberta.ca/~softeng/Metaview/doc/system.ps, 1994.

3 M. Hammer, J. Champy, *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*, HarperCollins, New York, 1993

4 T.W. Malone et alii, *Tools for Inventing Organizations: Toward a Handbook of Organizational Processes*, Managemente Science, Vol. 45, No. 3, pp 425-443, 1999.

5 I. Nonaka, H. Takeuchi, *The Knowledge Creating Company*, Oxford University Press, New York, 1995

6 L. Prusak (Editor), *Knowledge in Organizations*, Butterworth-Heinemann, Boston, 1997.

7 Rational Software Corp., *UML Summary version 1.1*, 1 September 1997, (http://www.rational.com/uml/), Santa Clara, 1997.

8 A. W. Sheer, *Business Process Engineering - Reference Models for Industrial Enterprises*, Springer-Verlag, Berlin, 1994.