

**I sistemi di business intelligence come strumenti di supporto delle decisioni di marketing
in ambito bancario: il progetto Marketmine**

Mauro Bello {*mbello@mi.unicatt.it*}

Rita Bissola {*rita.bissola@mi.unicatt.it*}

Vanessa Gemmo {*vanessa.gemmo@mi.unicatt.it*}

Università Cattolica del Sacro Cuore

Via Necchi, 5

20123 MILANO

INTRODUZIONE

I grandi cambiamenti che in questi anni hanno interessato le aziende di credito del nostro paese possono essere ricondotti a una serie di fattori concomitanti, quali la crescente competizione internazionale favorita dal cambiamento delle normative vigenti, i rapidi mutamenti economici avvenuti su scala mondiale, l'evoluzione delle tecnologie e la sempre maggiore richiesta diversificata di servizi associati ai prodotti, che hanno interessato parallelamente le varie componenti del mercato.

L'insieme di queste cause ha portato le banche a rivedere le proprie politiche di marketing, passando da un'ottica orientata al prodotto a una *customer oriented*, con l'ambizione di comprendere e possibilmente soddisfare le esigenze di ogni singolo cliente. Le aziende di credito sono state pertanto condotte a ripensare le proprie politiche di gestione della conoscenza e a ricorrere all'utilizzo di nuovi strumenti che permettano di mantenere competitività, attraverso il supporto ad alcune funzioni strategiche (quali il marketing e la direzione), dando

risposte ad una domanda di mercato sempre più complessa e soggetta a rapidi cambiamenti. Aumentando l'incertezza ambientale, diventano quindi sempre più necessari strumenti che consentano di gestire adeguatamente il cliente.

In questo scenario assumono sempre maggiore importanza tutte le informazioni che possono guidare i processi decisionali delle aziende di credito nel perseguimento dei propri obiettivi di business. Si è così venuta a creare l'opportunità di utilizzare, in un'ottica diversa, le enormi basi informative che le banche hanno a disposizione.

Nell'ambito di questo scenario si inquadra lo studio realizzato attraverso il progetto *Marketmine*, che ha voluto verificare l'applicabilità di tecniche di data mining, dell'induzione di regole e delle reti neurali nell'ambito del marketing finanziario.

IL PROCESSO DECISIONALE: SCHEMI TEORICI DI RIFERIMENTO

Il contesto teorico di riferimento può essere ricondotto a due principali filoni: gli studi teorici sui processi decisionali (Simonⁱ, Marchⁱⁱ, e altri) condotti al Carnegie Institute of Technology alla fine degli anni '50 e all'inizio degli anni '60; e gli studi sulle applicazioni tecniche sviluppate al MIT negli anni '60ⁱⁱⁱ, e successivamente approfondite da Gerrity, Ness^{iv} e altri.

I primi risultati di rilievo di tali programmi di ricerca si ebbero all'inizio degli anni settanta, quando Scott Morton^v progettò un sistema interattivo per il supporto alle decisioni nella pianificazione della produzione di una grande industria statunitense e Gerrity^{vi} realizzò la prima applicazione in ambito bancario per il supporto alle decisioni nella gestione dei portafogli finanziari.

Dello stesso periodo è lo storico articolo di Gorry e Scott Morton^{vii} nel quale comparve per la prima volta l'acronimo *DSS (Decision Support System)*, riferito a una nuova generazione di sistemi informativi destinati a coadiuvare i manager nella soluzione di problemi in situazioni complesse.

I termini che identificano tale famiglia di applicazioni software ne sintetizzano efficacemente le caratteristiche peculiari:

- *decision* indica che l'attenzione è posta sui processi decisionali e sui problemi affrontati nell'ambito delle attività direzionali, piuttosto che sui processi transazionali o di reporting;
- *support* definisce il ruolo delle tecnologie informatiche e dei metodi quantitativi utilizzati, derivanti dalla ricerca operativa, i quali, nel loro complesso, costituiscono uno strumento ausiliario e non sostitutivo dei decisori aziendali, che agiscono anche in funzione di elementi soggettivi non codificabili, quali l'esperienza e la creatività;
- *system* sottolinea l'esistenza di un contesto coerente e integrato di risorse, strumenti informatici, utenti e metodologie di analisi.

Nel loro lavoro, Gorry e Scott Morton^{viii} integrarono la classificazione delle attività gestionali effettuata da Anthony^{ix}, con la descrizione dei tipi di decisioni elaborata da Simon^x.

Anthony operò una suddivisione delle attività gestionali distinguendole in *pianificazione strategica* (decisioni direzionali riguardanti la definizione degli obiettivi generali e della mission aziendale), *controllo di gestione* (decisioni dei livelli dirigenziali intermedi per il raggiungimento degli obiettivi prefissati) e *controllo operativo* (decisioni dei supervisori di prima linea nella guida dei singoli compiti).

Secondo la tesi di Simon, le decisioni possono essere classificate in base al loro livello di complessità in: *programmabili*, caratterizzate da operazioni routinarie, ripetitive, ben strutturate e di semplice soluzione; e *non programmabili*, che identificano, viceversa, attività nuove, destrutturate e di difficile soluzione.

Gorry e Scott Morton fusero questi concetti, per operare una fondamentale distinzione fra differenti tipologie di decisioni: *strutturate*, *semi-strutturate* e *destrutturate* (Tabella 1^{xi}).

Tabella 1 - Classificazione dei tipi di decisione ed esemplificazione di alcuni casi riferiti al settore finanziario (Fonte: elaborazione da Turban).

		Tipi di controllo			Supporti utilizzati
		Controllo operativo	Controllo direzionale	Pianificazione strategica	
Tipi di decisioni	<i>Strutturate</i>	Ricerca e lista insoluti	Analisi scostamento budget, previsioni a breve, analisi make-or-buy	Esame del conto economico, canali di contatto	MIS, sistemi transazionali
	<i>Semi-strutturate</i>	Concessione di finanziamenti	Compatibilità con dati di settore, preparazione dei budget	Compatibilità con conto economico, Fusioni e acquisizioni	DSS
	<i>Non strutturate</i>	Acquisto di software	Assegnazione dei budget alle unità operative, acquisto di hardware	Definizione di obiettivi	DSS, Sistemi Esperti, Reti Neurali
Supporti utilizzati		MIS, Ricerca Operativa	Ricerca Operativa, DSS, EIS, Sistemi Esperti	EIS, Sistemi Esperti, Reti Neurali	

Secondo questi autori il grado di strutturazione di un problema viene fatto dipendere dall'esistenza di metodologie, procedure e strumenti, più o meno consolidati, cui il decisore può fare riferimento per ottenere una soluzione.

Decisioni di tipo strutturato si presentano più di frequente nel corso di attività di controllo operativo, caratterizzate da orizzonti temporali brevi, da un livello di dettaglio delle informazioni marcato e da una maggiore ricorrenza nel tempo.

Il grado di strutturazione tende a diminuire, invece, muovendosi verso le decisioni di pianificazione strategica, caratterizzate da orizzonti temporali più lunghi, informazioni aggregate e consolidate e una forte presenza di elementi soggettivi che condizionano la scelta della soluzione.

In Tabella 1 si è cercato di associare alle diverse tipologie di decisioni identificate gli strumenti informatici più appropriati in grado di supportarle. Per le loro caratteristiche, gli algoritmi di

data mining possono essere utilizzati per la soluzione di problemi non strutturati che rientrano tra le attività di pianificazione strategica. Le decisioni di marketing rientrano in questa categoria perché riguardano circostanze future (e quindi si caratterizzano per un elevato contenuto di aleatorietà) e contengono scarsi elementi di replicabilità (il comportamento delle persone e l'evoluzione dei loro bisogni non consente di riproporre acriticamente soluzioni già attuate in passato). Questi forti elementi di soggettività caratterizzano univocamente le attività di marketing tra le decisioni non strutturate.

LO SVILUPPO DEI SISTEMI DI SUPPORTO DECISIONALE

Gorry e Scott Morton utilizzarono la rappresentazione del modello di processo decisionale a razionalità limitata proposto da Simon, che prevede l'esistenza di tre fasi principali: *intelligence*, *description* e *choice*.

La prima riguarda l'identificazione del problema, attraverso l'analisi dell'ambiente, dei dati e delle informazioni disponibili, che permettono di individuare, senza ambiguità, quali decisioni devono essere prese.

La seconda fase prevede la ricerca delle alternative, sulla base dell'esperienza e della creatività del decisore.

Infine, l'ultima fase consiste nella comparazione delle diverse alternative ottenute al passo precedente, attraverso la definizione di un complesso di indicatori di prestazioni globali, coerenti con le priorità strategiche d'impresa, la cui valutazione consente di compiere la scelta della soluzione da implementare.

Partendo da questi fondamenti teorici, Gorry e Scott Morton definirono i DSS come sistemi informatici per la risoluzione di problemi connotati da almeno una componente semi-strutturata o non strutturata. Ciò che risulta è un sistema uomo-macchina, dove il supporto informatico è deputato al trattamento della porzione strutturata del problema decisionale, e coadiuva i decision-maker nel delicato ruolo di valutazione e risoluzione della parte non strutturata.

I due autori evidenziarono le caratteristiche dei fabbisogni informativi e di modelli di analisi nel trattamento di problemi decisionali. La componente destrutturata di questi ultimi richiede l'utilizzo di strumenti flessibili come, per quanto riguarda il trattamento dei dati, linguaggi d'interrogazione ad alto livello e database relazionali, e ambienti per lo sviluppo e la gestione dei modelli dotati di interfacce semplici, come quelli dei fogli di calcolo.

Partendo dal presupposto che attività direzionali legate in prevalenza a decisioni semi e destrutturate avevano beneficiato in misura piuttosto modesta dell'evoluzione delle tecnologie informatiche, Keen e Scott Morton^{xii}, in una successiva ricerca, si proposero di individuare i compiti futuri che i sistemi di supporto alle decisioni avrebbero dovuto assolvere.

Una maggiore focalizzazione del concetto di DSS si deve ai successivi lavori di Alter^{xiii} e di Sprague^{xiv}, la cui proposta, con opportuni adattamenti, è da ritenersi tuttora convincente.

La definizione proposta da questo autore (un DSS è un sistema informatico che aiuta i decisori a utilizzare dati e modelli nella risoluzione di problemi non strutturati) pone in risalto tre elementi costitutivi di un generico DSS:

- una base di dati;
- una base di modelli statistici e della ricerca operativa;
- un'interfaccia per il dialogo fra sistema e utenti^{xv} (Figura 1).

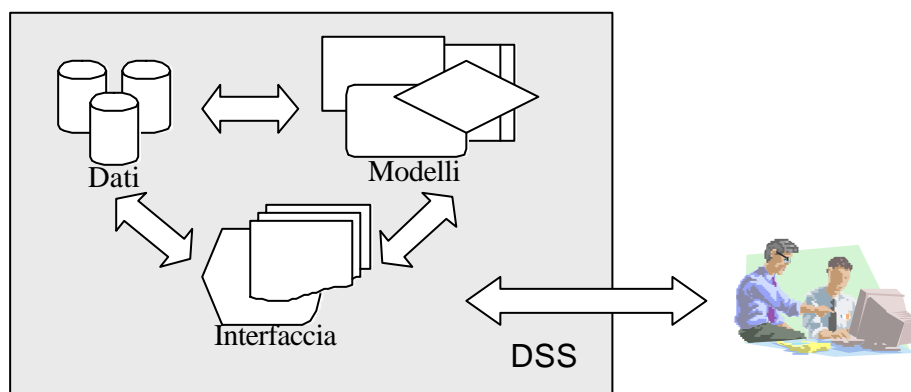


Figura 1 - Componenti dei DSS secondo Sprague.

Tuttavia, in molti casi, la disponibilità di nuove tecnologie non è bastata a sviluppare applicazioni in grado di soddisfare le esigenze aziendali e a fornire, in modo integrato, informazioni di interesse per la direzione aziendale.

Nella seconda metà degli anni '80, infatti, vennero realizzati e si diffusero con successo, sistemi per il supporto decisionale espressamente studiati per fornire un aiuto ai top manager. Si trattava degli Executive Information System (EIS), applicazioni al servizio dell'alta dirigenza per consentire un rapido accesso ad informazioni aggiornate e ai report del management attraverso interfacce grafiche "user friendly", che permettevano, in particolare, la realizzazione di rapporti per eccezioni e l'utilizzo di funzionalità di drill-down^{xvi}. Queste informazioni permettevano di delineare non soltanto un quadro realistico della situazione interna all'azienda, ma anche di monitorare gli eventi esterni legati al mercato e alla concorrenza^{xvii}. Le potenzialità di tali strumenti e la necessità del loro utilizzo da parte degli vertici aziendali furono sottolineate in un noto articolo del 1982 di Rockart e Treacy^{xviii}.

Questi sistemi persero progressivamente la loro popolarità nel corso degli anni '90, quando divenne chiaro che non era conveniente creare degli ambienti separati ad uso esclusivo del top management, ma che l'informazione utile per tali soggetti poteva essere sfruttata in modo proficuo anche dai livelli gerarchici inferiori.

Di fatto, lo sviluppo di EIS, DSS e programmi per l'interrogazione e il reporting portò alla nascita di una nuova, unica categoria di prodotti, che offriva contemporaneamente tutte queste funzionalità, attraverso un processo simile a quello che, nell'ambito della biologia, viene definito "evoluzione convergente".

Tali applicazioni sono denominate business intelligence system (BIS), termine introdotto da Howard Dresner di Gartner Group nel 1989 per descrivere un insieme di concetti e di metodi per migliorare i processi decisionali di business, utilizzando sistemi di supporto "fact-based"^{xix}.

L'obiettivo di questi sistemi, che hanno una crescente diffusione soprattutto nel marketing^{xx}, è la trasformazione dell'enorme massa di dati che ormai la maggior parte delle aziende possiede

all'interno dei propri archivi, in informazioni rigorose, consistenti e affidabili, per la scelta degli obiettivi strategici, e per tutti i processi decisionali in genere^{xxi}.

Tali software rappresentano le informazioni in modo intuitivo e facilmente interpretabile agli utenti finali, grazie all'integrazione di funzionalità di analisi multidimensionale, che permettono di rispondere a domande circa, ad esempio, la regione geografica che ha realizzato il maggior numero di vendite o il mix di prodotti più venduto.

Gli strumenti di business intelligence, sono inoltre responsabili di un ulteriore importante cambiamento nell'approccio all'analisi dei dati.

Infatti, se in passato si cercava di prevedere e definire già in fase di progettazione le necessità informative del management, per poi realizzare applicazioni software in grado di soddisfarle, oggi questi sistemi informativi permettono l'esplorazione del patrimonio dei dati a disposizione, evitando all'utente i problemi di riaggregazione e di razionalizzazione delle informazioni, derivanti dalla loro dispersione in piattaforme distinte e in archivi di grandi dimensioni; tali sistemi consentono inoltre l'esecuzione di analisi dei dati senza la necessità di formulare ipotesi a priori, alla ricerca di quelle conoscenze indispensabili per comprendere e anticipare i fenomeni più complessi.

Le piattaforme di business intelligence, dunque, costituiscono la nervatura del supporto decisionale "informato", ormai indispensabile ai manager delle aziende che intendono ottenere un reale vantaggio competitivo dai dati in loro possesso, raccolti e razionalizzati all'interno del data warehouse. In particolare i tool di *data mining* forniscono un contributo determinante al fine di capire, mantenere, incentivare ed ampliare la propria clientela, attraverso segmentazioni di mercato, analisi di gradimento e campagne di marketing mirate. Col termine data mining si denota l'insieme delle tecniche, derivate dall'intelligenza artificiale, dalla statistica, dall'apprendimento automatico, dalla visualizzazione scientifica, utilizzate per l'estrazione di conoscenza non nota a priori, ovvero di informazioni presenti in forma implicita nei grandi database, al fine di ottenere una migliore comprensione dei fenomeni e dei comportamenti che costituiscono l'oggetto dell'analisi, e per poterne prevedere le tendenze future.

Tali tecniche sono l'oggetto di studio di un emergente settore chiamato KDD, Knowledge Discovery in Databases, definizione formalizzata nel 1989 da J. W. Frawley, G. Piatetsky-Shapiro e C. J. Matheus in occasione del primo workshop dedicato alla materia, per indicare l'intero processo di ricerca e di interpretazione di percorsi logici nelle basi di dati, che implica, come passo cruciale, l'applicazione coordinata di specifici algoritmi.

Fra i più utilizzati nelle applicazioni in campo finanziario troviamo le *reti neurali*, e gli algoritmi d'*inferenza induttiva*. Le prime sono sistemi per l'elaborazione distribuita originariamente progettate come metafore computazionali del cervello umano. Esse fanno parte di una classe più ampia di algoritmi di apprendimento, provenienti dal settore di ricerca dell'Intelligenza Artificiale, con applicazioni principali nei compiti di riconoscimento, di associazione e di manipolazione di schemi logici nei dati^{xxii}.

Le reti neurali sono state pensate per simulare, le caratteristiche di flessibilità, adattamento e generalizzazione del cervello umano, che risultano indispensabili per risolvere molti problemi reali. Una particolare tipologia di reti neurali è rappresentata dalle reti o *mappe di Kohonen* (dal nome del loro ideatore), le quali rappresentano un modello di reti auto-organizzanti che, per la sua struttura ed il suo funzionamento, riflette in modo significativo i meccanismi biologici della corteccia cerebrale^{xxiii}. Tali reti non necessitano di esempi pre-classificati per completare il processo di autoapprendimento, ma cercano indipendentemente le correlazioni fra le combinazioni di input presentate. Il vantaggio derivante dall'impiego di queste mappe consiste nel potersi dedicare esclusivamente all'apprendimento, trovando le relazioni fra gli input senza dover considerare gli output.

Uno degli inconvenienti che possono derivare dall'utilizzo di queste reti è legato alla necessità di eseguire la fase di apprendimento su un insieme di input che deve presentare una funzione di densità di probabilità quasi costante, in altre parole, gli input devono essere equiprobabili. In caso contrario potrebbe accadere che la rete tenda a creare una mappa, con aree di influenza di una specifica classe di input tanto più vaste quanto maggiore è la densità di probabilità relativa a questi input.

In altre parole, può accadere che, se uno degli input si presenta con frequenza molto maggiore degli altri, la mappa creata dalla Rete perde la capacità di rappresentare in modo corretto il fenomeno in esame.

Una soluzione a tale problema consiste nel misurare le prestazioni dei neuroni attivi: se uno di essi è sollecitato con frequenza superiore rispetto agli altri, si impedisce l'aggiornamento dei pesi di quel neurone.

Queste reti auto-organizzanti, grazie alle loro caratteristiche, possono essere utilmente impiegate per la risoluzione di problemi di segmentazione, quando la conoscenza dei fattori che accomunano gruppi di individui è scarsa^{xxiv}.

L'induzione di regole è una tecnica che permette di identificare relazioni nei dati ed esprimerle sotto forma di regole. Si parte da un insieme di esempi storici, ognuno dei quali possiede un certo numero di attributi ed una classe di appartenenza. Attraverso una successione di inferenze, il sistema identifica quali sono le caratteristiche comuni degli elementi di una determinata classe, cercando di estrapolare le regole che li identificano col minor numero possibile di condizioni. I risultati così ottenuti possono essere successivamente utilizzati per elaborare classificazioni di nuovi insiemi di esempi.

Un importante vantaggio dell'induzione di regole, rispetto ad altri approcci, è la facilità d'interpretazione delle regole prodotte, anche se gli utenti hanno una limitata conoscenza del dominio di applicazione.

La maggior parte delle applicazioni di Intelligenza Artificiale si basa sulla costruzione di modelli di conoscenza. In particolare, il tipico compito di un esperto può essere pensato come la ricerca di una giusta classificazione, ossia l'assegnazione di oggetti a categorie, determinate dalle loro proprietà^{xxv}.

Pensiamo, ad esempio, ad un sistema per l'autorizzazione di transazioni compiute con carte di credito; le proprietà esaminate saranno i dettagli delle transazioni proposte ed il profilo di

comportamento del cliente, mentre le classi corrisponderanno alla concessione ed alla negazione del credito.

In un modello di classificazione la connessione fra classi e proprietà può essere definita in modo semplice, con diagrammi di flusso, oppure in modo complesso e non strutturato, con manuali. I modelli possono essere ottenuti sostanzialmente in due modi: attingendo la necessaria conoscenza dai maggiori esperti del settore oppure procedendo per induzione, attraverso la generalizzazione di specifici esempi.

In un tipico esperimento di induzione troviamo, alla base, un universo di oggetti, ciascuno dei quali è caratterizzato da una collezione di attributi. Ogni attributo, che fornisce la misura di una particolare proprietà dell'oggetto, assume valori discreti e mutuamente esclusivi. Ciascun oggetto dell'universo considerato appartiene, a sua volta, ad un insieme finito di classi mutuamente esclusive. Di un sottoinsieme di oggetti dell'universo, chiamato training set, è nota a priori la classe di appartenenza^{xxvi}.

Compito cruciale dell'induzione è quello di riuscire ad estrapolare regole di classificazione, che permettano di associare ad ogni oggetto dell'intero universo considerato la propria classe, a partire dai valori dei suoi attributi^{xxvii}.

Ovviamente non tutti i processi di classificazione possono fare capo ad un approccio di tipo induttivo, ma soltanto quelli che possiedono alcune caratteristiche fondamentali, che qui di seguito riassumiamo:

- descrittività degli attributi. Tutte le informazioni riguardanti un singolo oggetto devono poter essere espresse con collezioni finite di proprietà o attributi; ogni attributo può possedere valori discreti o numerici e tutti i casi devono essere descritti con le stesse proprietà;
- classi predefinite. Le categorie alle quali sono assegnati gli esempi devono essere definite a priori. Parliamo in questo caso di apprendimento supervisionato, che si contrappone

all'apprendimento non supervisionato, che invece prevede la scoperta delle classi da parte degli algoritmi;

- classi discrete. Ogni classe deve essere definita in modo tale che ciascun esempio appartenga con certezza ad una sola di esse, e che sia quindi netta la separazione fra le diverse classi;
- dati sufficienti. Una volta trovati i modelli bisogna verificare che rispecchino effettive corrispondenze, e non siano invece il frutto di coincidenze casuali. Per appurare ciò, si ricorre, di norma, a test statistici che necessitano di un numero sufficiente di casi per dare risposte attendibili. L'ammontare di dati richiesti è determinato da fattori quali il numero di attributi, il numero di classi, la complessità del modello di classificazione; al crescere di questi parametri corrisponde un maggiore fabbisogno di casi;
- modello di classificazione logica. I programmi costruiscono classificatori che possono essere espressi sotto forma di alberi di decisione o insiemi di regole di produzione;
- queste forme di rappresentazione riducono la descrizione di una classe ad un'espressione logica, le cui componenti primitive riguardano il particolare valore di alcuni attributi.

Fra i possibili metodi di rappresentazione della conoscenza ottenuta per induzione troviamo gli alberi di decisione e le regole di classificazione^{xxviii}.

LO SCENARIO BANCARIO: IL MARKETING

Le banche, come si è detto in precedenza, per una serie di ragioni legate principalmente alla loro posizione privilegiata sul mercato ma anche al fatto di essere società di servizi, sono nel complesso giunte in ritardo a prendere coscienza della necessità di una gestione orientata al cliente.

La realizzazione di una strategia globale di marketing centrata sul cliente, tesa alla soddisfazione dei suoi bisogni e delle sue attese, è divenuta perciò il motore di passaggio da una

logica di gestione ad una logica di orientamento al mercato, che prevede una definizione di un'offerta focalizzata sui bisogni dei vari segmenti di clientela, una comunicazione mirata e personalizzata, una struttura di canali diversificata, e così via^{xxix}. Questo ha rappresentato un vero e proprio rinnovamento culturale, indispensabile alla sopravvivenza nei nuovi contesti complessi.

La frammentazione del mercato, ovvero la suddivisione della domanda in molteplici sottoinsiemi caratterizzati da specifiche esigenze, rende però molto difficile stabilire una coerente ed efficace strategia aziendale, generando il rischio che l'orientamento al marketing non sia efficacemente implementato e tradotto in quella visione imprenditoriale indispensabile a trasformare i principi teorici assimilati in operatività quotidiana.

Un efficace orientamento strategico al marketing in contesti così dinamici e complessi richiede strumenti di supporto altrettanto sofisticati per poter agire adeguatamente, ridurre i margini di errore e quindi evitare quell'approccio di tipo *try and learn* che spesso si dimostra fallimentare o, addirittura, controproducente.

Alla crescente "cultura d'uso" dei servizi offerti dalle banche da parte di una clientela sempre più di massa, corrisponde e segue allora la necessità di sviluppare una maggiore conoscenza sulla composizione della domanda, in modo da individuare la natura dei bisogni da soddisfare e le caratteristiche peculiari dei segmenti da servire.

Si tratta perciò di definire e individuare sia il target di consumatori a cui rivolgersi, sia il relativo mix di servizi, in una logica che vede la clientela non come un insieme indifferenziato, ma come un insieme di sottomercati specifici, in relazione alle diverse tipologie di clienti che li compongono. In questo modo possono trovare concreto fondamento e applicazione tutte quelle logiche e tecniche di marketing volte a realizzare un orientamento strategico efficace.

L'uso della *segmentazione*, quale strumento volto a identificare le relazioni fra le caratteristiche dei consumatori e i loro comportamenti finanziari, costituisce uno degli obiettivi più rilevanti del marketing strategico e operativo. A conferma di ciò, possiamo infatti notare come gli studi e i progetti in questi settori si sono moltiplicati.

Segmentare significa suddividere la clientela in gruppi caratterizzati da omogeneità di comportamento rispetto al fenomeno in esame^{xxx} e in relazione ai valori assunti da alcune variabili discriminanti. Obiettivo di tali analisi è la comprensione della struttura dei gruppi individuati e la definizione delle loro caratteristiche distintive (*profili*).

Le finalità cui tale conoscenza può essere destinata sono molteplici, così come le metodologie e approcci esistenti per ottenere risultati significativi.

Attraverso la conoscenza della clientela è possibile, non soltanto capire quali sono i target più interessanti ma anche comprendere come evolve lo scenario nel quale si opera, rendendo così più facile indirizzare l'azione commerciale di sviluppo verso specifici segmenti in maniera prevalente^{xxxi}. In particolare, appare significativa la valenza strategica della segmentazione, intesa come il suo valore in relazione a problematiche e decisioni caratterizzate da «un consistente impegno di risorse, da forti implicazioni gestionali e organizzative e soprattutto da difficile reversibilità nel breve periodo»^{xxxii}.

Esempi di simili decisioni, all'interno del contesto bancario, possono essere^{xxxiii}:

- targeting: scelta dei segmenti a cui indirizzarsi prioritariamente;
- politiche territoriali: apertura/trasferimento di sportelli, rapporti di complementarità e dipendenza, ecc.;
- scelte organizzative: varietà di sportelli, banca aperta, borsini, portafoglio clienti, sistemi di decentramento e delega;
- politiche di prodotti/servizi: tipologie da sviluppare, rapporti di complementarità o sostituzione, e così via;
- posizionamento e immagine: come e in cosa differenziarsi agli occhi del target, soprattutto in materia di qualità e prezzi;
- politiche di distribuzione: reti parallele, società parabancarie, gruppi centralizzati, e via dicendo.

Lo sviluppo di efficaci strumenti per promuovere l'orientamento strategico al mercato richiede, come è facile intuire, un'attiva collaborazione tra la direzione della banca, l'ufficio marketing e il centro elaborazione dati, comportando un notevole dispendio di tempo e denaro.

Senza dubbio, uno degli indicatori cruciali, forse decisivo, che segnala all'interno di un'impresa il passaggio da una pur necessaria cultura di marketing ad una reale gestione di marketing è la qualità del sistema informativo, in termini di capacità di quest'ultimo di supportare in modo ottimale i processi decisionali d'impresa.

La tipologia di decisioni che il *Sistema Informativo Marketing*, SIM, deve supportare è estremamente diversificata e, in quest'ottica, occorre acquisire e consolidare informazioni eterogenee: da quelle relative ai singoli clienti, che possono presentare opportunità o fattori di rischio, fino ai grandi aggregati macroeconomici, la cui evoluzione può suggerire nuove strategie; dalle caratteristiche dei nuovi competitori alle azioni commerciali della concorrenza locale.

Gli istituti di credito dispongono per tradizione di strumenti informativi sul proprio mercato che, però, nella maggior parte dei casi, non sono organizzati in chiave marketing, poiché sono tradizionalmente concepiti per supportare altre attività, tipicamente amministrative e legali.

Per dare le necessarie risposte, il SIM deve basarsi su quattro componenti, fra loro interconnesse e tutte ugualmente importanti: *i dati, l'hardware, il software e le risorse umane*.

Poiché la banca opera su segmenti e territori geograficamente ampi, si può affermare che non esiste dato o informazione che non possa teoricamente interessare ed essere quindi inserito nel SIM. Dal punto di vista pratico, tuttavia, solo una parte dei dati può confluire in un archivio centrale di marketing. La parte rimanente è destinata ad alimentare un flusso estemporaneo, eventualmente acquisibile tramite banche dati.

I dati, da sempre patrimonio e risorsa vitale delle banche, nonché elementi essenziali per l'attività di gestione, non sempre risultano direttamente utilizzabili in un'ottica di orientamento strategico al mercato.

Gli istituti di credito si sono resi conto di ciò e da qualche anno hanno messo in atto un complesso insieme di progetti di *data warehousing* finalizzati alla riorganizzazione dei database clienti/mercato, attraverso il raccordo sistematico con i sistemi di supporto alle decisioni, in modo da sfruttare appieno le potenzialità informative dei dati normalmente disponibili in azienda ma poco accessibili o utilizzabili in chiave di marketing.

Un simile percorso è caratterizzato da una grande difficoltà e complessità d'implementazione, in quanto le necessità informative volte a supportare i processi decisionali nei moderni contesti competitivi sono del tutto innovative e non risultano soddisfatte dalle tradizionali fonti di informazione della struttura bancaria, e anche i dati presenti in azienda devono essere organizzati in modo da risultare coerenti con quelli provenienti dall'esterno.

Appare immediata ed evidente la forte coincidenza di approccio e scopo tra le tecniche di analisi comportamentale e il data mining: l'assenza di ipotesi a priori, l'attenzione alla conoscenza sul cliente, l'esplorazione diretta dei dati al fine di individuare in essi la struttura, le regolarità nei comportamenti della clientela di potenziale interesse per l'azienda, la necessità di una stretta collaborazione con il management ed il decisore, l'iteratività dell'analisi.

Inoltre la segmentazione, così come il data mining, emerge oggi come strumento di fondamentale importanza proprio in reazione alla crescente complessità del sistema economico; la pressione competitiva, i minori margini di azione, l'impossibilità di un approccio try and learn hanno reso queste tecniche, ed il data mining in particolare, strumenti oggi fondamentali per la sopravvivenza delle imprese operanti in simili contesti, ed il settore bancario non fa eccezione.

IL PROGETTO MARKETMINE

Nel progetto Marketmine, la cui realizzazione è stata finanziata dalla Comunità Europea nell'ambito del programma ESPRIT e ha visto la partecipazione della Banca Monte dei Paschi

di Siena e del CeTIF (Centro di Tecnologie Informatiche e Finanziarie dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano), sono state utilizzate applicazioni di business intelligence con l'obiettivo di individuare i clienti che hanno una predisposizione all'acquisto di prodotti di risparmio gestito. Il progetto Marketmine è un'iniziativa che si sviluppa a partire dalla fine del 1997, per la durata di 18 mesi, e rappresenta un'opportunità per verificare la possibilità di utilizzare con efficacia gli strumenti di business intelligence a supporto del marketing e dare una conferma positiva alle scelte fatte dal management della banca, per un rinnovamento radicale delle modalità di gestione della clientela.

Gli scopi che ci si propone di raggiungere sono:

- la predisposizione di un ambiente integrato di data mining, utilizzabile in ambito bancario, per applicare le tecnologie sviluppate nell'area marketing;
- l'estensione del tool di data mining visuale sviluppato nell'ambito del progetto DBInspector, perché possa supportare progetti di apprendimento nell'ambito del marketing;
- lo sviluppo di una reale applicazione in ambito finanziario con l'uso combinato dei diversi tool di data mining per l'analisi dei dati disponibili;
- la realizzazione di un protocollo dimostrativo standardizzato;
- la divulgazione in ambito accademico e industriale dei risultati ottenuti.

L'iter realizzativo si articola in tre passi principali:

- fase di preparazione, nella quale si provvede alla definizione dei modelli di analisi, all'identificazione e strutturazione delle regole, alla verifica della validità delle regole stesse, alla definizione del modello d'analisi di riferimento;
- fase di sperimentazione che prevede la realizzazione di test campione su due filiali con uguale potenziale di sviluppo;
- fase di analisi e valutazione, finalizzata alla verifica dell'effettiva profittabilità dell'utilizzo delle tecniche innovative.

LA METODOLOGIA D'ANALISI

Anche se i campi di utilizzo sono estremamente eterogenei, alcune aziende produttrici dei principali software per il data mining e consorzi formati da società ed enti di ricerca stanno tentando, a livello mondiale, di stabilire degli standard che definiscano quali devono essere i passi che si susseguono nello sviluppo di un sistema di knowledge discovery.

Tra gli schemi più diffusi vi è la metodologia SEMMA (Sample, Explore, Modify, Model, Assess)^{xxxiv} proposta da SAS Institute. Essa prevede l'esecuzione di un certo numero di fasi nell'ambito dell'intero processo che, per sua natura, è interattivo e iterativo. Interattivo perché non ci si può difatti aspettare di effettuare delle scoperte interessanti semplicemente attraverso l'elaborazione automatica di gigabyte di dati. In ogni fase della procedura è sempre necessaria la supervisione dell'esperto umano, che anzi, diviene di fondamentale importanza per la buona riuscita dell'esperimento, specialmente nella scelta dei dati e delle variabili da sottoporre agli algoritmi, e nella valutazione dei risultati prodotti. Iterativo perché alcuni passaggi devono essere ripetuti in sequenza per avvicinarsi al risultato desiderato attraverso raffinamenti successivi.

In particolare, in occasione del progetto Marketmine si sono ulteriormente suddivise alcune fasi della metodologia SEMMA in ulteriori passi, ottenendo come risultato il processo rappresentato in Figura 2.

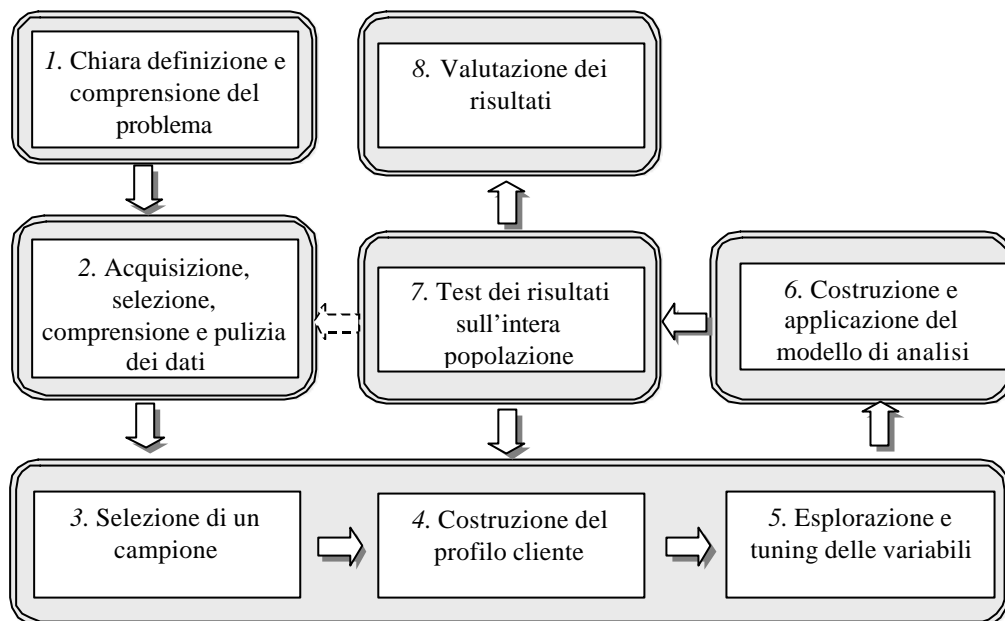


Figura 2 - Il modello d'analisi di Marketmine.

L'APPLICAZIONE DI DATA MINING SVILUPPATA

L'approccio metodologico scelto per l'applicazione di data mining (

Figura 3) prevede di sottoporre il training set formato da una selezione dei profili dei clienti campionati (tutti coloro che hanno effettuato almeno un movimento di conto corrente durante il periodo di riferimento e che hanno quindi almeno un prodotto), all'analisi delle reti di Kohonen, che effettuano una classificazione non supervisionata dell'input fornito, senza che venga loro imposta alcuna indicazione riguardante l'output desiderato. Il risultato di questa elaborazione è l'aggiunta al profilo di un campo contenente le coordinate della classe attribuita ad ogni elemento (ogni classe è rappresentata idealmente dalla casella di una matrice bidimensionale).

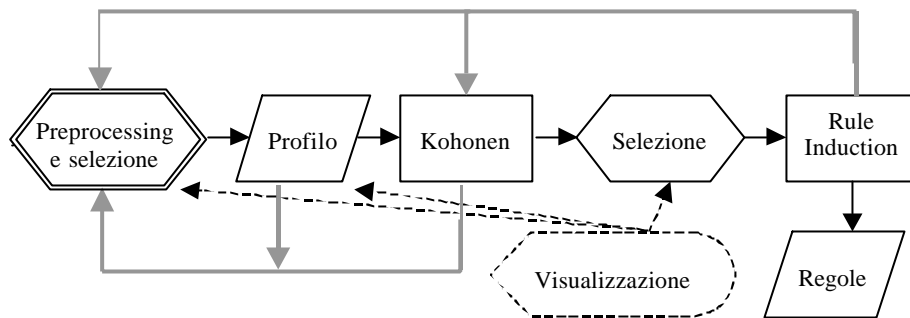


Figura 3 - Modello di analisi implementato.

Per scoprire i motivi che hanno indotto la rete ad assegnare un cliente ad una classe piuttosto che a un'altra, si utilizza successivamente l'algoritmo di inferenza induttiva. Esso produce, sulla base dell'indicazione da parte dell'analista circa l'output di classificazione desiderato (possesso o non possesso di risparmio gestito), una lista di regole che descrivono le caratteristiche di vari sottogruppi dell'insieme che ricadono nell'una o nell'altra classe.

La qualità delle regole ottenute viene misurata sia in termini di numero assoluto di esempi classificati correttamente, sia in termini di rapporto fra il numero di esempi classificati correttamente dalla regola e il numero totale di esempi che la stessa "cattura".

L'obiettivo è ottenere alla fine una lista di regole aventi validità generale sull'intera popolazione, che permettano di individuare i clienti più propensi all'acquisto di prodotti di risparmio gestito mediante un processo interattivo, perché comporta la valutazione dei risultati e la scelta degli input per ogni passo della procedura, e iterativo, perché al termine di ogni ciclo si provvede all'aggiustamento di alcuni parametri e alla riesecuzione di una parte degli step per avvicinarsi progressivamente al risultato desiderato.

I RISULTATI

L'esito della ricerca condotta è stato giudicato positivamente dagli esperti della banca, che hanno ottenuto spunti di interesse per preparare una iniziativa commerciale pilota, e dai reviewer della comunità europea che hanno classificato il progetto "*successful*".

Particolare attenzione ha destato il risultato ottenuto sovrapponendo i dati di possesso delle tre categorie principali di prodotti di risparmio gestito, polizze vita, fondi comuni d'investimento, gestioni patrimoniali, alla classificazione prodotta da una delle iterazioni con le reti di Kohonen. Per le polizze vita, in particolare, l'algoritmo ha concentrato i possessori in alcuni segmenti, mentre altri sono quasi totalmente privi di risparmio gestito.

A queste classi particolari è stato così applicato l'algoritmo di inferenza induttiva, per la ricerca delle regole che ne descrivessero la composizione. Una misura della bontà di ogni regola trovata è espressa dal rapporto fra il numero di esempi positivi catturati (nel nostro caso i clienti possessori di risparmio gestito), ed il numero totale di esempi catturati, positivi e negativi, ossia, tutti i clienti che, indipendentemente dall'appartenenza alla classe obiettivo, possiedono le caratteristiche della parte condizionale della regola.

Oltre a tale criterio, per valutare l'accuratezza si sono utilizzate anche delle funzioni statistiche per valutare l'efficienza delle regole, ossia la loro capacità di non essere legate al training set che è servito per istruire l'algoritmo, ma di avere validità generale, svincolandosi dai casi particolari.

Più in generale, l'obiettivo è la massimizzazione della diagonale sinistra della *matrice di confusione*. Con questa matrice si rappresentano nelle righe i dati relativi alla classificazione ottenuta col modello d'analisi adottato, mentre nelle colonne sono riportati i dati relativi alla classificazione corretta del campione, nota a priori. I casi di corretta classificazione da parte del modello possono quindi essere identificati in corrispondenza della diagonale principale della matrice.

Le regole che hanno permesso di ottenere tali risultati hanno classificato come casi negativi, soggetti che non acquistano i prodotti in esame, tre segmenti di clienti:

- quelli che hanno in generale una “capacità economica” bassa;
- i possessori di carte di pagamento che hanno una scarsa movimentazione in titoli e giacenza media del conto corrente scarsa;
- i clienti che hanno un bilancio dei servizi titoli e conti correnti medio basso, pur con un numero elevato di transazioni, ma che non possiedono carte di pagamento.

Sulla base dei risultati ottenuti in prima battuta è stato condotto un secondo esperimento sullo stesso insieme di dati aggiornati ad un secondo periodo di riferimento. In occasione di questo aggiornamento, si è ripetuto il calcolo delle statistiche sul database, al fine di seguire l'evoluzione dinamica della popolazione oggetto di studio, e si sono verificati i risultati ottenuti in precedenza, valutando le performance delle regole trovate in precedenza sui nuovi dati pervenuti.

Inoltre, al fine di migliorare l'accuratezza dei risultati si è deciso di aggiornare il profilo dei clienti secondo le seguenti modalità:

- classificazione dei prodotti in categorie aventi lo stesso valore di Rischio, Autonomia a Soglia d'accesso, ed introduzione dei relativi indicatori di possesso;
- aggiunta, su suggerimento degli esperti della banca, di nuovi indicatori che misurano, per ogni NDC (Numero Di Cliente), il volume ed il numero dei movimenti del servizio Titoli, ed il rapporto percentuale rispetto ai totali del servizio c/c;
- passaggio da un insieme di valori discreti alla suddivisione in classi di alcuni attributi, fra i quali anzianità del cliente, volume titoli, totale movimenti titoli, rapporto fra quantità e valore dei titoli e quantità e valore dell'aggregazione titoli più conti correnti, al fine di facilitare il processo di induzione, che può trarre beneficio dal trattamento di variabili che assumono solo un insieme ristretto di valori. La classificazione è stata eseguita cercando di rendere numericamente omogenei gli insiemi ottenuti.

A questo punto l'analisi è proseguita utilizzando il precedente modello sino all'applicazione della rete di Kohonen, ed è poi continuata seguendo in parallelo due differenti approcci, suggeriti dai nuovi risultati ottenuti:

- da una parte si sono ricavati, dall'unione delle sottoclassi trovate dall'algoritmo di Kohonen, due nuovi insiemi campione aventi rispettivamente la più alta e la più bassa concentrazione di risparmio gestito;
- dall'altro lato, sono stati creati altri training set per studiare separatamente le classi aventi le maggiori percentuali di possesso di fondi comuni d'investimento, gestioni patrimoniali e polizze vita.

In questo modo si è cercato di ottenere una migliore descrizione complessiva del segmento dei possessori di risparmio gestito e di tutti gli altri clienti che appaiono non propensi a questi tipi d'investimento, e al tempo stesso si è inteso arrivare a una definizione più precisa delle nicchie di possesso degli specifici prodotti.

Si è deciso quindi di applicare in parallelo e separatamente a questi nuovi sottoinsiemi l'algoritmo di rule induction.

Utilizzando gli insiemi di maggiore e minore presenza di risparmio gestito come training set per la ricerca di regole inferenziali, si è arrivati ad ottenere nuove regole di classificazione che individuano alcune categorie di clienti non propensi all'acquisto dei prodotti del nostro target e che producono una classificazione più accurata della precedente; esse, infatti, permettono di pervenire a un insieme complementare di clienti contenente un maggior numero di possessori di risparmio gestito rispetto al precedente.

Le nuove regole hanno escluso quella parte di clientela che sembra utilizzare il rapporto di conto corrente solo come riserva per il pagamento delle spese correnti, pagamento utenze, piccoli acquisti, i clienti che hanno "reddito" basso e non possiedono carte di pagamento ne' accedono ad alcuna forma di finanziamento di lungo periodo, e infine i clienti con "reddito"

medio che non possiedono carte di pagamento e che hanno un solo conto di appoggio. Si tratta in generale di quei soggetti che, per mancanza di disponibilità o per cultura, utilizzano i servizi bancari con l'unico obiettivo di salvaguardare il proprio risparmio, piuttosto che per ottenere profitto dagli investimenti.

Rispetto a quanto ottenuto in precedenza, a fronte di un lieve peggioramento nel rapporto possessori di risparmio gestito/totale del campione, si raddoppia la percentuale di possessori di risparmio gestito conservati.

Questo insieme finale è quello individuato, al completamento della procedura di analisi, come l'insieme dei clienti che potenzialmente acquistano prodotti di risparmio gestito.

I risultati ottenuti sono stati utilizzati dalla banca, per selezionare una lista di clienti appartenenti ad alcune filiali della zona considerata, con l'obiettivo di condurre parallelamente due campagne marketing e verificare la validità delle regole ottenute; la prima utilizzando gli NDC indicati dagli algoritmi di data mining, mentre la seconda con i metodi tradizionali, affidandosi al lavoro di promotori e filiali.

CONCLUSIONI

Con tale iniziativa si è riusciti a dare risposta a tre domande fondamentali che interessano la "marketing intelligence":

- cosa è avvenuto (reporting), quali prodotti/servizi sono stati collocati, a quali clienti, in quali zone, singolarmente o in gruppi, in quali periodi particolari;
- perché è avvenuto (ad hoc query), quali motivi hanno / non hanno consentito di raggiungere il budget, quali gruppi di clienti hanno avuto certi comportamenti;
- cosa accadrà (predictive modelling), quale sarà la profittabilità delle relazioni, quali clienti lasceranno la banca, quali saranno i prodotti/servizi acquistati di più / di meno, quali saranno i canali più remunerativi, quale il miglior mix prodotti/canali/clienti.

Oltre ai risultati immediati prodotti dal progetto, esso ha avuto ripercussioni positive anche su attività successive alcune delle quali ancora in corso.

La positiva conclusione del progetto ha anzitutto costituito uno stimolo importante per il management della banca, nel proseguire con la revisione delle politiche di approccio al mercato, sostenuta dai successivi cambiamenti strutturali e da consistenti investimenti in tecnologia dedicata.

Infatti, nel giugno del 1999 parte il progetto *Customer Care Centre*, che prevede:

- la progressiva trasformazione delle filiali in negozi finanziari, con l'obiettivo di trasformare radicalmente il servizio al cliente che non deve rivolgersi a più persone per ottenere servizi diversi, ma può contare su un unico referente per tutte le necessità;
- l'attivazione di un contact centre, che svolge le funzioni di help desk e di call centre;
- lo sviluppo dell'attività di customer intelligence, che si avvale di strumenti di data mining, inizialmente a supporto della strategia (definizione dei target e politiche di prodotto) ma che, in prospettiva, dovrà contribuire anche alla progettazione delle attività commerciali.

A sostegno di queste attività, l'ufficio sistemi informativi, che è già costituito sotto forma di consorzio a supporto di tutto il gruppo, viene potenziato negli organici^{xxxv}, tramite l'assunzione di nuovo personale e suddiviso in due unità:

- la prima continua a occuparsi della gestione dell'IT negli ambiti operativi;
- la seconda dedicata al CRM (Customer Relationship Management), che prevede il contributo di addetti al marketing e di consulenti esterni per le analisi di data mining.

Tale unità si occupa dello sviluppo di una piattaforma applicativa che consente di distribuire, agli operatori di tutti i canali, tramite un'interfaccia grafica, le informazioni che consentono di tracciare un quadro complessivo della situazione del cliente, aggregando i dati sui prodotti/servizi e sui contatti precedenti

Tale sistema verrà integrato con un modulo per la *proattività*, consentendo di stabilire a livello centrale le azioni che i promotori dovranno eseguire sui singoli clienti.

Ciò, se da un lato consente a chi ha un rapporto diretto con il cliente di disporre di tutti gli elementi necessari per interagire nel modo migliore con la controparte, dall'altro favorisce un maggiore accentramento delle decisioni, poiché la diffusione di un unico strumento a tutta la rete ha reso possibile la definizione degli obiettivi delle filiali a livello centrale, e ha inoltre reso più semplice il controllo delle attività dei gestori.

Il caso Marketmine è un esempio rappresentativo di come l'utilizzo dei sistemi di business intelligence per la segmentazione della clientela, può attutire gli effetti dell'instabilità dell'ambiente, attraverso una migliore conoscenza delle variabili ambientali e del mercato, anticipando le esigenze dei clienti e rendendo più stabile e programmabile l'attività di produzione.

Per il conseguimento di suddetti obiettivi è necessario disegnare nuovi processi e realizzare sistemi basati su tecnologie innovative e tra loro integrate.

La piena integrazione di tali tecnologie con il sistema informativo esistente e la loro messa a regime richiede un impegno pluriennale per la definizione di un coerente disegno dei processi incentrati sui clienti, sui diversi canali e sulle diverse unità organizzative dell'azienda.

Tali iniziative consentono, inoltre, di veicolare le competenze, anche quelle tecnologiche, dalle unità che gestiscono i sistemi informativi a quelle di marketing e di vendita. Nascono in tal modo aree di competenza dei "sistemi informativi di marketing" che dipendono in linea gerarchica dalle unità di marketing e che racchiudono quell'insieme di conoscenze, tecnologiche e di business, che forse, per la prima volta, fanno intravedere in modo chiaro l'allineamento tra tecnologia e business^{xxxvi}.

Il caso di studio presentato ha evidenziato che l'elemento determinante in tale processo di sviluppo e di rinnovamento è pertanto rappresentato dal ruolo dell'individuo, a tutti i livelli gerarchici.

Innanzitutto il top management deve dimostrare un pieno accordo e una totale consapevolezza riguardo i profondi cambiamenti che l'introduzione di questi sistemi comporta all'interno

dell'azienda, e deve supportare il progetto attraverso una costante azione di controllo e di sponsorizzazione. Una situazione particolarmente delicata si verifica quando sussistono conflitti tra gli individui o fra funzioni interne che possono, in casi estremi, avere ripercussioni negative sulla buona riuscita del progetto. In queste situazioni, il top management deve dimostrare la propria capacità di intervento e di negoziazione per risolvere i problemi nel più breve tempo possibile.

Spesso i dissidi interni sono dovuti allo spostamento delle competenze dall'area tecnica a quella del marketing, allorché ognuna delle parti rivendica il "possesso" degli archivi che vengono utilizzati per compiere le analisi.

Da un punto di vista teorico ciò richiede scelte strategiche e organizzative che permettono di "dominare" l'ambiente interno e quello esterno.

La funzione sistemi, poi, assume un ruolo attivo nella progettazione e nell'implementazione delle nuove piattaforme e risulta pertanto importante coinvolgere i suoi componenti, evidenziando gli effetti positivi del progetto per le prestazioni complessive dell'azienda e il ruolo centrale dei sistemi informativi in questo contesto.

Anche il middle management di rete e il personale di front-office, con il compito cruciale di sostenere le vendite e la fiducia nel brand, devono essere adeguatamente sostenuti, valorizzati e convinti degli effetti positivi del cambiamento indotto dall'adozione di queste nuove tecnologie, fugando i dubbi e i timori che nascono quando i ruoli delle diverse componenti non sono ben definiti sin dall'inizio.

In particolare, il decisore, che spesso l'approccio tradizionale di analisi relega ai margini del procedimento di ricerca ed estrapolazione dei risultati, diviene ora il cuore stesso del sistema, rappresentando, allo stesso tempo, l'utente cui sono destinati i risultati dell'analisi e l'esperto le cui competenze sono indispensabili per garantirne l'efficacia.

Lo studio condotto evidenzia quindi che, allo stato attuale, la completa automazione del processo di estrazione della conoscenza dai dati, è realizzabile solo in parte.

Infatti, le tecnologie informatiche non sono ancora in grado di supportare adeguatamente le fasi di selezione delle variabili rilevanti e d'interpretazione dei risultati, ne' di utilizzare le conoscenze di dominio reintroducendo direttamente nel sistema la conoscenza acquisita in precedenza.

Per completare il ciclo di apprendimento, a fronte del quale tali operazioni sono indispensabili, resta fondamentale il ruolo dell'individuo, con le sue competenze e la sua capacità di ragionamento.

Diventano pertanto necessari interventi di change management tesi a infrangere le barriere di resistenza al cambiamento e a favorire lo sviluppo delle competenze.

ⁱ Simon H.A., 1957, *Models of men. Social e rational*, John Wiley & Sons, New York.

ⁱⁱ March J. G., Simon H. A., 1958, *Organizations*, John Wiley & Sons, New York.

ⁱⁱⁱ Shim J. P., Warkentin M., et al, 2002, "Past present and future of decision support technology", *Decision Support Systems*, 33, 111-126.

^{iv} Ness D. N., 1975, "Interactive systems: theories of design", *Joint Wharton/ONR Conference- Interactive Information and Decision Support Systems*, Department of Decision Sciences, the Wharton School, University of Pennsylvania, Nov.

^v Scott Morton M., 1971, *Management Decision System: Computer Based Support for Decision Making*, Div. Of Research, Graduate School of B. A., Harvard University, Boston.

^{vi} Gerrity T. P. Jr, 1971, "Design of man-machine decision systems", *Sloan Management Review*, 12(2) (Winter), 59-75.

^{vii} Gorry G. A., Scott Morton M. S., 1971, "A framework for Management Information Systems", *Sloan Management Review*, 13(1) Fall, 55-70.

^{viii} Gorry G. A., Scott Morton M. S., 1971, *ibidem*.

^{ix} Anthony R. N., 1965, *ibidem*.

^x Simon H. A., 1960, *The New Science of Management Decision*, Harper & Row, New York.

-
- ^{xi} Turban E., McLean E., Wetherbe J., 2002, *Information Technology for Management*, John Wiley and Sons, New York.
- ^{xii} Keen P. G. W., Scott Morton M. S., 1978, *Decision Support Systems: An Organizational Perspective*, Addison-Wesley, Reading.
- ^{xiii} Alter S., 1977, "A taxonomy of Decision Support Systems", *Sloan Management Review*, Fall.
Alter S., 1980, *Decision Support Systems*, Addison Wesley, Indianapolis.
- ^{xiv} Sprague R. H., 1980, "A framework for research on decision support systems", in Fick G., Sprague R. H., *Decision Support Systems: issues and challenges*, Pergamon Press, Oxford.
Sprague R. H., Watson H. J., 1993, *Decision Support Systems: Putting Theory into Practice*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs NJ.
- ^{xv} Mertens P., et al., 1999, *Informatica aziendale*, Mc Graw-Hill, Milano.
- ^{xvi} Rockart J. F., DeLong D., 1988, *Executive Support Systems*, Dow Jones-Irwin, Homewood.
- ^{xvii} Marakas G. M., 1988, *Decision Support Systems in the 21th Century*, Prentice-Hall, Upper Saddle River NJ.
- ^{xviii} Rockart J. F., Treacy M. E., 1982, "The CEO Goes On-Line", *Harvard Business Review*, 60(1):82-87.
- ^{xix} Dresner H., 2001, *BI: Making the Data Make Sense*, Gartner Group Report, May 2001.
- ^{xx} Bracchi G., Francalanci C., Motta G., 2001, *Sistemi informativi e aziende in rete*, McGraw-Hill, Milano.
- ^{xxi} CIPA/ABI, 1999, *Rilevazione dello stato dell'automazione del sistema creditizio*.
- ^{xxii} Gardin F., Rossignoli C., Vaturi S., (1991), *Sistemi esperti banca e finanza*, Il Mulino, Bologna.
- ^{xxiii} Baestaens D. E., et al., 1994, *Neural Network Solutions for Trading in Financial Markets*, *The Financial Times*, Pitman Publishing, London.

Si veda anche:

-
- Turban E., Trippi R., 1993, *Neural networks in Finance and Investing: Using Artificial Intelligence to Improve Real-World Performance*, Probus publishing company, New York.
- Wasserman P.D., 1989, *Neural computing: theory and practice*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- ^{xxiv} Baestaens D. E., et al., 1994, *Neural Network Solutions for Trading in Financial Markets*, *The Financial Times*, Pitman Publishing, London.
- ^{xxv} Arabie P., Hubert L., De Soete G., 1996, "Clustering and Classification", *World Scientific*.
- ^{xxvi} Busch H., 1994, "Rule-based Induction", *Formal Methods in Systems Design - K.A.P.*
- ^{xxvii} Ferrari A., 2002, *Miniere di dati*, FrancoAngeli, Milano.
- ^{xxviii} Smyth P., Goodman R.M., 1991, "Rule induction using information theory", *Proceedings International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*.
- ^{xxix} Scott W.G., 1997, "Presentazione" in Bertucci M., *Conoscere il cliente*, Edibank, Milano.
- ^{xxx} Bertucci M., 1995, "Il processo di segmentazione del mercato della banca", in Scott W. G. a cura di, *Manuale di Marketing Bancario*, UTET, Torino.
- ^{xxxi} Camuffo A., Costa G., 1995, *Banca & Organizzazione*, Edibank, Milano.
- ^{xxxii} Mintzberg H., 1989, "I cinque aspetti della strategia", in *Marketing Espansione*, 36, agosto.
- ^{xxxiii} Bertucci M., 1990, "Il sistema informativo di marketing: perché e come in banca", in *Giornale di marketing*, Aism, giugno - settembre.
- ^{xxxiv} Roccato A., 2000, "Lo sviluppo e l'automazione dei processi decisionali in banca – Il ruolo delle tecnologie di data warehouse e data mining", in Rajola F. (a cura di), *L'organizzazione dei sistemi di business intelligence nel settore finanziario*, FrancoAngeli, Milano.
- ^{xxxv} Rajola F., 1999, *L'organizzazione della funzione sistemi informativi in banca*, FrancoAngeli, Milano.
- ^{xxxvi} De Marco M., Decastri M., Rajola F., 2001, "Processi decisionali e flessibilità: il customer relationship management in banca", in Costa G. (a cura di), *Flessibilità e Performance: l'organizzazione aziendale tra old e new economy*, ISEDI, Torino.

BIBLIOGRAFIA

- Alter S., 1977, "A taxonomy of Decision Support Systems", *Sloan Management Review*, Fall.
- Alter S., 1980, *Decision Support Systems*, Addison Wesley, Indianapolis.
- Arabie P., Hubert L., De Soete G., 1996, "Clustering and Classification", *World Scientific*.
- Baestaens D. E., et al., 1994, *Neural Network Solutions for Trading in Financial Markets*, *The Financial Times*, Pitman Publishing, London.
- Bertucci M., 1990, "Il sistema informativo di marketing: perché e come in banca", in *Giornale di marketing*, Aism, giugno - settembre.
- Bertucci M., 1995, "Il processo di segmentazione del mercato della banca", in Scott W. G. a cura di, *Manuale di Marketing Bancario*, UTET, Torino.
- Bracchi G., Francalanci C., Motta G., 2001, *Sistemi informativi e aziende in rete*, McGraw-Hill, Milano.
- Busch H., 1994, "Rule-based Induction", *Formal Methods in Systems Design - K.A.P.*
- Camuffo A., Costa G., 1995, *Banca & Organizzazione*, Edibank, Milano.
- CIPA/ABI, 1999, *Rilevazione dello stato dell'automazione del sistema creditizio*.
- De Marco M., Decastri M., Rajola F., 2001, "Processi decisionali e flessibilità: il customer relationship management in banca", in Costa G. (a cura di), *Flessibilità e Performance: l'organizzazione aziendale tra old e new economy*, ISEDI, Torino.
- Dresner H., 2001, *BI: Making the Data Make Sense*, Gartner Group Report, May 2001.
- Ferrari A., 2002, *Miniere di dati*, FrancoAngeli, Milano.
- Gardin F., Rossignoli C., Vaturi S., (1991), *Sistemi esperti banca e finanza*, Il Mulino, Bologna.
- Gerrity T. P. Jr, 1971, "Design of man-machine decision systems", *Sloan Management Review*, 12(2) (Winter), 59-75.
- Gorry G. A., Scott Morton M. S., 1971, "A framework for Management Information Systems", *Sloan Management Review*, 13(1) Fall, 55-70.
- Keen P. G. W., Scott Morton M. S., 1978, *Decision Support Systems: An Organizational Perspective*, Addison-Wesley, Reading.

- Marakas G. M., 1988, *Decision Support Systems in the 21th Century*, Prentice-Hall, Upper Saddle River NJ.
- March J. G., Simon H. A., 1958, *Organizations*, John Wiley & Sons, New York.
- Mertens P., et al., 1999, *Informatica aziendale*, Mc Graw-Hill, Milano.
- Mintzberg H., 1989, "I cinque aspetti della strategia", in *Marketing Espansione*, 36, agosto.
- Ness D. N., 1975, "Interactive systems: theories of design", *Joint Wharton/ONR Conference- Interactive Information and Decision Support Systems*, Department of Decision Sciences, the Wharton School, University of Pennsylvania, Nov.
- O'Dell W. F., 1979, *Marketing Decision Making: Analytic framework and cases*, South-Western Publishing, Cincinnati.
- Rajola F., 1999, *L'organizzazione della funzione sistemi informativi in banca*, FrancoAngeli, Milano.
- Roccatò A., 2000, "Lo sviluppo e l'automazione dei processi decisionali in banca – Il ruolo delle tecnologie di data warehouse e data mining", in Rajola F. (a cura di), *L'organizzazione dei sistemi di business intelligence nel settore finanziario*, FrancoAngeli, Milano.
- Rockart J. F., DeLong D., 1988, *Executive Support Systems*, Dow Jones-Irwin, Homewood.
- Rockart J. F., Treacy M. E., 1982, "The CEO Goes On-Line", *Harvard Business Review*, 60(1):82-87.
- Scott Morton M., 1971, *Management Decision System: Computer Based Support for Decision Making*, Div. Of Research, Graduate School of B. A., Harvard University, Boston.
- Scott W.G., 1997, "Presentazione" in Bertucci M., *Conoscere il cliente*, Edibank, Milano.
- Shim J. P., Warkentin M., et al, 2002, "Past present and future of decision support technology", *Decision Support Systems*, 33, 111-126.
- Simon H. A., 1960, *The New Science of Management Decision*, Harper & Row, New York.
- Simon H.A., 1957, *Models of men. Social e rational*, John Wiley & Sons, New York.
- Smyth P., Goodman R.M., 1991, "Rule induction using information theory", *Proceedings International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*.

- Sprague R. H., 1980, "A framework for research on decision support systems", in Fick G.,
Sprague R. H., *Decision Support Systems: issues and challenges*, Pergamon Press, Oxford.
- Sprague R. H., Watson H. J., 1993, *Decision Support Systems: Putting Theory into Practice*,
Prentice-Hall, Englewood Cliffs NJ.
- Turban E., McLean E., Wetherbe J., 2002, *Information Technology for Management*, John
Wiley and Sons, New York.
- Turban E., Trippi R., 1993, *Neural networks in Finance and Investing: Using Artificial
Intelligence to Improve Real-World Performance*, Probus publishing company, New York.
- Urban G. L., Star S. H., 1991, *Advanced Marketing Strategy*, Prentice-Hall International
Editions, Englewood Cliffs.
- Wasserman P.D., 1989, *Neural computing: theory and practice*, Van Nostrand Reinhold, New
York.