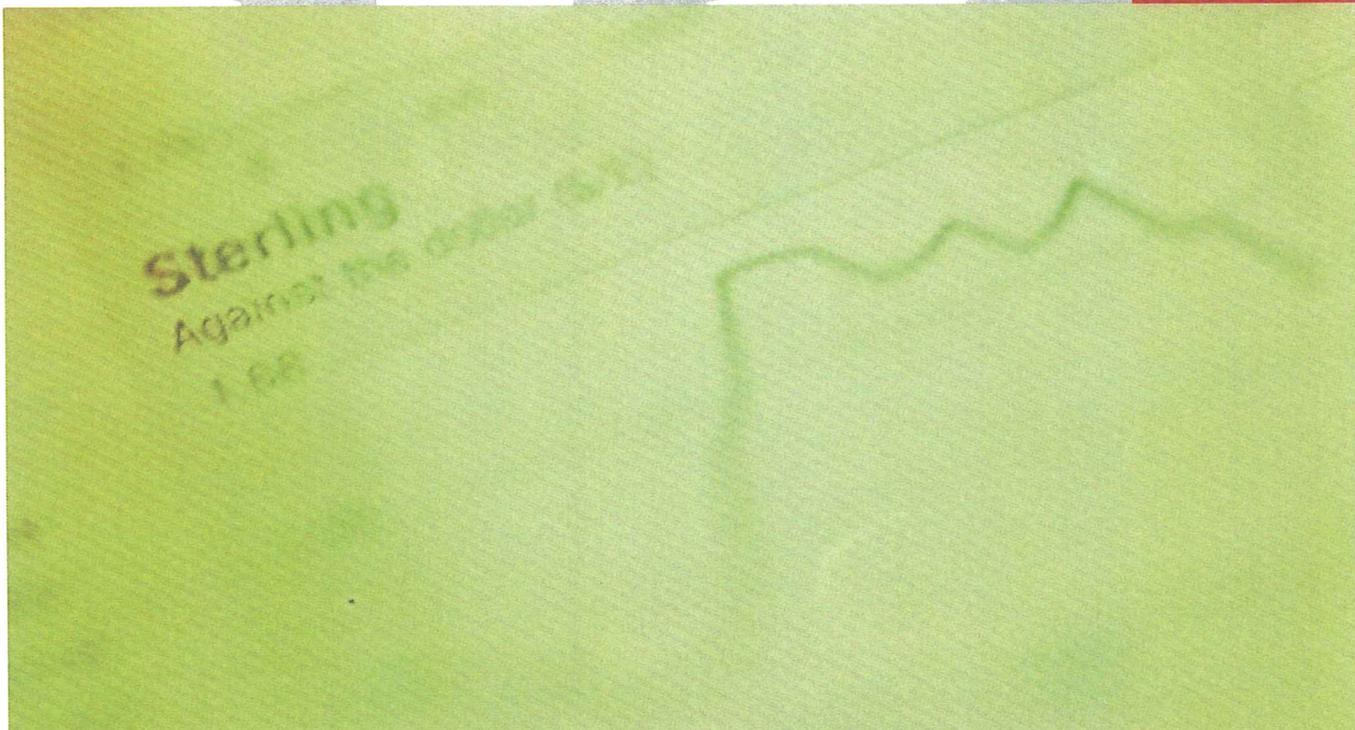


BUDGET

ANALISI, PROGRAMMAZIONE
E CONTROLLO DI GESTIONE

42



Meris Gelli

**IL CONTROLLO DEGLI ANDAMENTI FINANZIARI:
RIFLESSIONI SU UN CASO AZIENDALE**

Lorenzo Pescini

**STRATEGIA, BUDGET E BILANCIO PREVENTIVO NELLE AZIENDE SANITARIE.
IL CASO MEYER**

Andrea Fradeani

**NUOVE PROSPETTIVE DELLA COMUNICAZIONE ECONOMICO-FINANZIARIA:
IL LINGUAGGIO XBRL**

Pietro Mella

**LA RIVOLUZIONE OLONICA
NEL MONDO DELLE IMPRESE E NEL CONTROLLO DI GESTIONE**

Giorgio Bianchi

**I PIANI FINANZIARI E IL BUDGET ENTRANO A FAR PARTE DEI
DOCUMENTI LEGALI OBBLIGATORI**

Andrea Tenucci

**I COSTI DI MARKETING: PROBLEMI DI DETERMINAZIONE
E GESTIONE PER LE DECISIONI STRATEGICHE**

COMITATO EDITORIALE

Alberto Bubbio
Stefano Baraldi
Marco Martina
Riccardo Silvi

Università Cattaneo
Università Cattolica di Milano
Arthur Andersen
Università di Bologna

COMITATO SCIENTIFICO

Maria Bergamin Barbato
Marcello Bianchi
Giorgio Brunetti
Luigi Brusa
Carmelo Buttà
Peter Clarke
Giorgio Donna
Rosella Ferraris Franceschi
Pierre Mevelec
Luciano Olivotto
Sandro Pezzoli
Massimo Saita
Erasmus Santesso
Guy Solle
Carlo Sorci
Giuseppe Tardivo
Donna Tillman
Yim Yu Wong
Paolo Zanenga

Università di Venezia
IFAF Scuola di Finanza di Milano
Università Bocconi
Università di Torino
Università di Catania
Università di Dublino
Università di Torino
Università di Pisa
Università di Nantes
Università di Venezia
Università di Firenze
Università Statale di Milano
Università di Venezia
Università di Nizza
Università di Palermo
Università di Torino
Università di Los Angeles
Università dell'Indiana
IFAF Scuola di Finanza di Milano



n. 42 - 2° trimestre 2005

Come abbonarsi:

L'abbonamento decorre dal mese di gennaio di ciascun anno. L'abbonamento oltre al mese di gennaio comporta l'invio degli arretrati.

Abbonamento 2005
(4 fascicoli)

Italia:
€. 92,96

Estero:
€. 123,95

Numeri arretrati:
€. 36,15 cad.

Le richieste vanno indirizzate ad:

IFAF srl
L.go I. Schuster, 1
20122 Milano
tel.: 02/72002170
tel.: 02/72001199
fax: 02/72002186

allegando assegno bancario o circolare non trasferibile intestato a: IFAF srl,

oppure ricevuta di versamento su:

c/c n. 16954208

intestato a IFAF srl.

L'abbonamento non disdetto con semplice lettera entro il 31 dicembre 2005 si

intende rinnovato per il successivo anno.

Direttore

Antonio Sofia

Segreteria di redazione

Angela Ceo

Impaginazione

Alessandro Lo Verde

Progetto grafico

Alberto Mazzenzana

SINTESI

Stampa

Grafica Olona snc
via A. De Gasperi 91
21057 Olgiate Olona (VA)

Editore

IFAF srl
L.go I. Schuster 1
20122 Milano
Tel. 02 / 72 00 21 70
Fax 02 / 72 00 21 86

Spedizione in abbonamento postale

Comma 216/art. 2 - Legge 549/95

Autorizzazione filiale P.T. di Varese

Reg. Tribunale di Milano n. 3 del 14/01/1995

Periodico trimestrale



Questo periodico è associato
alla Unione Stampa
Periodica Italiana

4

Meris Gelli

IL CONTROLLO DEGLI ANDAMENTI FINANZIARI: RIFLESSIONI SU UN CASO AZIENDALE

Le politiche aziendali alla base dell'andamento delle variabili finanziarie. 4 • La costruzione del budget finanziario. 8 • Il controllo di gestione sullo stato patrimoniale. 10 • Considerazioni finali. 11

14

Lorenzo Pescini

STRATEGIA, BUDGET E BILANCIO PREVENTIVO NELLE AZIENDE SANITARIE. IL CASO MEYER

Introduzione. 14 • Il contesto aziendale. 14 • L'approccio strategico. 15 • Il percorso di budget. 17 • Il sistema di monitoraggio. 21 • Conclusioni. 21

27

Andrea Fradeani

NUOVE PROSPETTIVE DELLA COMUNICAZIONE ECONOMICO-FINANZIARIA: IL LINGUAGGIO XBRL

Il collo di bottiglia. 27 • I linguaggi di contrassegno. 28 • Origini e sviluppo di XBRL. 29 • L'architettura del linguaggio. 30 • La nuova modalità di comunicazione. 33 • Le condizioni per il successo di XBRL. 36 • Alcuni impieghi particolari. 37

44

Pietro Mella

LA RIVOLUZIONE OLONICA NEL MONDO DELLE IMPRESE E NEL CONTROLLO DI GESTIONE

Introduzione. 44 • L'olone secondo Arthur Koestler. 44 • L'olone secondo Ken Wilber. 45 • Olarchie. 46 • Olarchie ovunque: tre specie fondamentali. 47 • I sistemi di classificazione e le olarchie frattali. 48 • Il SOHO di Koestler e il Kosmos di Wilber. 48 • L'Autonomic Cognitive Computer di Shimizu. 50 • L'interpretazione olonica della Borsa Valori. 50 • I processi di calcolo dei costi di produzione con il MLCC. 50 • I processi di calcolo dei costi di produzione con l'ABCM. 51 • Le organizzazioni nella prospettiva olonica. 53 • Le organizzazioni oloniche. 55 • La natura dell'organizzazione olonica. 55 • Orgoni ed orgonizzazioni. 56 • Orgonizzazioni ovunque. Strategic alliances e gruppi aziendali. 56 • Non solo olarchie: le reti oloniche e le reti orgoniche. 58 • Holonic Communications Networks and Responsibility-Driven Holonic Design. 58 • Holonic Manufacturing Systems. 59 • Bionic Manufacturing Systems. 60 • Fractal Manufacturing Systems. 61 • Agile Manufacturing Systems. 62 • Reti interaziendali ed aziende oloniche. 62 • Agile Manufacturing Network. 63

68

Giorgio Bianchi

I PIANI FINANZIARI E IL BUDGET ENTRANO A FAR PARTE DEI DOCUMENTI LEGALI OBBLIGATORI

Riforma della società. 68 • Pianificazione e programmazione. 69 • Piano strategico. 69 • Piani rispondenti ai requisiti di legge. 73 • Il budget. 74 • Le previsioni di vendita per il budget. 75 • Marketing e direzione vendite. 75 • Piano di produzione. 76 • I piani finanziari e la riserva di liquidità. 77 • Equilibrio finanziario. 77 • Controllo di gestione. 78 • Sinteticità e significatività del rapporto sul controllo della gestione. 79 • Tempestività del rapporto. 79 • Completezza del rapporto. 79 • Commenti ai dati del rapporto. 80

82

Andrea Tenucci

I COSTI DI MARKETING: PROBLEMI DI DETERMINAZIONE E GESTIONE PER LE DECISIONI STRATEGICHE

Introduzione. 82 • Il conflittuale rapporto fra marketing e management accounting. 83 • Alcune definizioni dei costi di marketing. 85 • Differenti criteri di allocazione dei costi di marketing. 88 • Allocazione e analisi dei costi di marketing nel caso Gamma Group S.p.A.. 92 • Conclusioni. 97

La rivoluzione olonica nel mondo delle imprese e nel controllo di gestione

di Pietro Mella

Introduzione

Nel mondo delle imprese, della produzione e del controllo, in generale, è in corso una silenziosa rivoluzione concettuale, che può essere definita *rivoluzione olonica* e che porta al sempre più diffuso impiego dei concetti di olone (*holon*), di olarchia (*holarchy*), quale ordinamento verticale di oloni, e di rete olonica (*holonic network*), quale disposizione orizzontale di oloni.

Tali concetti sono stati introdotti meno di quarant'anni fa da Arthur Koestler nel suo *The Ghost in the Machine*, del 1967, disvelando un'intuizione semplice e chiara: in ogni settore della conoscenza, sia a livello fisico, biologico o sociale, sia nella sfera reale o formale, vale sempre la relazione intero/parte tra "enti" osservati. Non possiamo, cioè, limitarci a considerare atomi, molecole, cellule, individui, sistemi, parole o concetti, quali unità autonome ed indipendenti: dobbiamo sempre tenere conto che ciascuna di tali unità è, contemporaneamente, un intero – composto da parti di minore ampiezza – e parte di un intero più ampio: è un *holon*, appunto.

La macchina della vita, dell'Universo intero, evolve verso stati sempre più complessi, come se vi fosse un fantasma a muovere la macchina.

Da allora, i concetti di olone e di olarchia sono stati ripresi, soprattutto in tempi recenti, da numerosi Autori nelle più diverse discipline (ingegneria, biologia, medicina, architettura, ecc.) e si

stanno rapidamente diffondendo in ogni settore della ricerca.

Questo breve saggio, scritto in un'ottica economico-aziendale, dopo avere presentato i concetti fondamentali di olone, di olarchia, di rete olonica, con riferimento alle fonti originarie, si propone di indicare in qual senso il punto di vista olonico si stia espandendo nel campo della business administration, dell'accounting, dell'organizzazione e dei sistemi di produzione¹.

L'olone secondo Arthur Koestler

"Parts and wholes in an absolute sense do not exist in the domain of life.... The organism is to be regarded as a multi-leveled hierarchy of semi-autonomous sub-wholes, branching into sub-wholes of a lower order, and so on. Sub-wholes on any level of the hierarchy are referred to as holons. Biological holons are self-regulating open systems which display both the autonomous properties of wholes and the dependent properties of parts. This dichotomy is present on every level of every type of hierarchic organization, and is referred to as the Janus Effect.... The concept of holon is intended to reconcile the atomistic and holistic approaches." (Koestler 1967, Appendix I.1).

Holon – che deriva dalla combinazione di *holos*, tutto, e dal suffisso *on*, che

indica la forma neutra e che assume il significato di particella o di parte (come in protone, neutrone ed elettrone) – è il termine coniato da Arthur Koestler² per rappresentare l'elemento base di una particolare visione olistica – che viene denominata visione olonica – la quale considera rilevante non tanto la connessione tra elementi quanto l'inclusione degli uni negli altri.

Koestler concepisce l'olone come un intero che è parte di un più ampio tutto e che, contemporaneamente, contiene elementi, o sotto-parti, che lo costituiscono e gli attribuiscono il significato strutturale e funzionale.

Ogni olone comprende gli oloni di livello inferiore ma non può essere ridotto ad essi: li trascende, pur includendoli, presentando proprietà emergenti (Edwards, 2003b; Simon, 1969).

L'olone è come un Giano Bifronte: se osserva il proprio interno, cioè i livelli più bassi della struttura gerarchica, si considera un intero formato da (contenente) parti sotto ordinate; se osserva il proprio esterno, si considera come parte di (contenuto in) un tutto più ampio (Barlow, 1991). Se, però, osserva se stesso, si considera un individuo indipendente ed unico che deve sopravvivere (*each holon must preserve and assert its autonomy*) (Koestler, 1972: 111-112).

Koestler, nel tentativo di interpretare la natura, la struttura e la dinamica dei sistemi (organizzazioni) biologici e sociali, definisce un *holon* come un'unità:

- autonoma, avente funzionamento e dinamica distinguibili dal contesto;
- vitale (nel senso, per es., di Beer, 1979 e 1981), in quanto ha una forma stabile che consente di affrontare le perturbazioni ambientali al fine di sopravvivere;
- indipendente (*self-reliant*), cioè caratterizzato *self-assertive tendency*;
- dipendente, nello stesso tempo, perché soggetto a qualche forma di "controllo" da parte dell'unità superordinata, funzio-

nale alla sopravvivenza della più ampia struttura che lo include (Capra, 1982);

- interattiva cioè collegata, in senso verticale, con le unità superiori e inferiori e dotata di una integrative tendency;
- caratterizzata da un canone di comportamento che definisce i vincoli d'azione cui l'olone deve sottostare in quanto tutto e in quanto parte.

Koestler puntualizza che "Superiori" ed "Inferiori", "Interi" e "Parti" non esistono in senso assoluto; un *holon* non è un oggetto, ma un concetto che guida le nostre osservazioni secondo una strategia osservativa. Se osservo un territorio, posso suddividerlo in aree, e queste in sub-aree e queste in sub-sub aree; se osservo le relazioni di autorità, quella di un dipendente è compresa nella sfera di autorità del superordinato che è compresa in quella del suo superordinato ecc.; se osservo le relazioni semantiche, ogni concetto appartenente ad un concetto che appartiene ad un concetto ecc.; se considero un progetto, questo può essere scomposto in sotto-progetti, a loro volta scomponibili in sotto-sotto-progetti, e così di seguito fino ad arrivare a compiti unitari non più decomponibili; analoga suddivisione posso attuare per scomporre macchine complesse in sotto-macchine e in sotto-sotto-macchine il cui funzionamento, secondo la relazione tutto/parti, equivale a quello della macchina completa.

L'olone secondo Ken Wilber

"The world is not composed of atoms or symbols or cells or concepts. It is composed of holons." (Wilber, 2001: 21).

Ken Wilber (1995)³ ha tentato una generalizzazione della nozione di olone; da un lato, ne ha enfatizzato la natura relativa e concettuale (Kofman, 2000); dall'al-

tro, ne ha evidenziato, più che la natura logica di contenente/contenuto, soprattutto le proprietà di unità/parte/tutto quale componente costitutiva del Kosmos (*postea*).

Per Wilber, l'Universo tende a forme sempre più elevate di consapevolezza di sé; proprio per rendere conto di tale dinamica, egli concepisce l'*holon* come unità caratterizzata, in vario grado, da interiorità e da consapevolezza di un mondo interno e di un mondo esterno⁴, composta di sub-unità ed appartenente ad una più ampia unità, secondo una disposizione tipicamente, ma non esclusivamente, gerarchica (Battista, 1985).

Per Wilber l'olone deve presentare quattro caratteristiche fondamentali:

- *self-preservation (agency)* per mantenere la propria struttura "in quanto tale" (pattern) indipendentemente dalla materia della quale è costituito;
- *self-adaptation (communion)* per adattarsi e connettersi ad altri oloni sopraordinati, cioè di reagire meccanicamente, biologicamente o intenzionalmente, ai loro stimoli;
- *self-transcendence*, in quanto presenta caratteristiche e qualità sue proprie, nuove ed emergenti; l'universo non è solo dinamico ma anche "creativo" in quanto fa emergere proprietà nuove per successive inclusioni di oloni in oloni sopraordinati e per creazione di nuove classi di oloni;
- *self-dissolution*, poiché si dissolvono lungo le stesse linee verticali che hanno seguito per la loro formazione.

Wilber ha introdotto una classificazione per natura, in una sintesi coerente (Kofman, 2000)⁵, specificando quattro specie di oloni, distinti a seconda che siano senzienti o no:

• oloni senzienti

1) oloni individuali (*individual or proper holons*): sono unità che presentano

un'interiorità localizzata o una coscienza oggettiva e sviluppano un'attività autonoma;

2) oloni collettivi (*social holons*): sono unità rappresentate da gruppi di oloni individuali che hanno modelli stabili di interazione, ma non presentano interiorità localizzata o coscienza oggettiva;

• oloni non senzienti, o pseudo-oloni

3) artefatti o sistemi fisici (*artifacts*): sono entità, prodotte da oloni, che non hanno una dimensione interiore (macchine e strumenti creati ed utilizzati da oloni senzienti, compresi i linguaggi di ogni tipo);

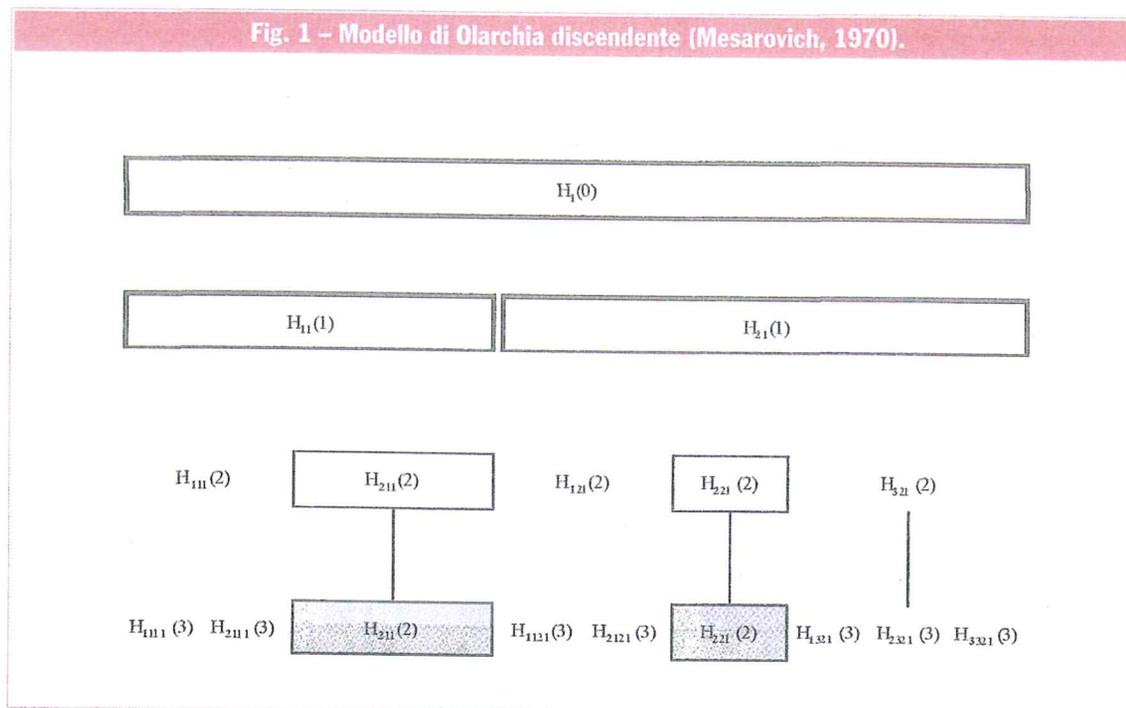
4) ammassamenti o insiemi (*beaps*): non seguono alcun modello stabile di organizzazione o di osservazione.

Olarchie

"Every holarchy is composed of holons, each one simultaneously a part and a whole. As a part, we have called the holon a 'junior' or 'constitutive element'; other names we could use are 'primitive' or 'root'. As a whole, we have called the holon a 'senior' or 'holonic system'". (Kofman, 2000).

Secondo Koestler, la caratteristica di Giano Bifronte implica che gli oloni debbano essere necessariamente inclusi in altri oloni in una tipica disposizione verticale, ad accumulo progressivo, formando un ordine gerarchico nidificato che viene denominato olarchia ed è rappresentabile come un albero ramificato i cui rami accrescono la propria dimensione ad ogni successivo livello gerarchico (Fig. 1). Ogni olone si configura come *head holon* per il ramo sotteso e come *member holon* per la parte superiore del ramo che forma. Formalmente, le olarchie iniziano con gli oloni di base e ter-

Fig. 1 – Modello di Olarchia discendente (Mesarovich, 1970).



minano con l'olone di vertice o final *holon*. Esse s'interconnettono con l'ambiente e sono, per definizione, aperte. Per la tipica relazione di tutto/parte, le relazioni orizzontali non sono contemplate nel modello di Koestler. Una precisazione: le olarchie non sono oloni – e neppure sistemi fisici di oloni – ma sono disposizioni concettuali di oloni, che hanno la funzione di facilitare la comprensione di come le proprietà emergenti e le forme di autoorganizzazione siano comprensibili solo conoscendo tanto le proprietà degli oloni del livello inferiore, che ne formano la struttura, quanto quelle degli oloni superordinati, di cui sono parti.

Olarchie ovunque: tre specie fondamentali

Le olarchie sono ovunque (Fig. 2). Nell'ambito della visione olonica della realtà si possono individuare le tre specie seguenti che derivano da altrettante interpretazioni degli oloni:

- *olarchie strutturali*, nelle quale gli oloni sono considerati quali moduli for-

manti un ordinamento secondo caratteristiche qualitative e strutturali e connessioni di genere e specie (Baldwin & Clark, 2000); rientrano in questa classe le olarchie modulari e frattali e i sistemi di classificazione;

- *olarchie cognitive autorganizzantesi*, composte da oloni senzienti, individuali e sociali considerati quali "unità cognitive" autonome, interconnesse da relazioni di programmazione, di coordinamento e di controllo (Smith, 2000); sono olarchie cognitive il Selforganizing Open Hierarchical Order di Koestler e il Kosmos di Wilber⁶;

- *olarchie operative*: derivano dall'ordinamento di oloni – senzienti o artefatti – considerati quali "processori", o "processi", o "modelli di processi" interconnessi in strutture operative, sempre più estese, per il tramite dei loro input ed output (Mesarovic et al., 1970); appartengono a questa classe l'Autonomic Cognitive Computer di Shimizu e gli Holonic Manufacturing Systems.

Una breve descrizione di tali forme di olarchie è sviluppata nei paragrafi che seguono.

Fig. 2 – Oloni ed olarchie ovunque (Turnbull, 2001)

	Discipline Subject	First level	Second level	Third level
1	Physics	Particles	Atoms	Molecules
2	Chemistry	Molecules	Compounds	Bases
3	Genetics	Bases	DNA	Genes
4	Biology	Genes	Chromosomes	Cells
5	Anatomy	Cells	Organs	Individuals (Biota)
6	Environment	Biota	Ecological systems	Gaia (Earth)
7	Astronomy	Earth	Solar system	Galaxy
8	Sociology	Individuals	Families	Communities
9	Organisations	Autonomous cells/divisions	Firms	Keiretsu /groups
10	Mondragón Co-op	Work groups	Social council	General assembly/ co-op
11	Mondragón system	Co-operative	Cooperative groups	Mondragón Corporación (MCC)
12	VISA Card	Geographic unit	Member bank	VISA International
13	Government	Communities/towns	Regions/States	Nations
14	Engineering	Components	Sub-assemblies	Machine
15	Software design	Sub-routines	Routines	Object-orientated programs

I sistemi di classificazione e le olarchie frattali

Una prima rilevante forma di ordinamento olarchico modulare è rappresentata dai sistemi di classificazione, il cui scopo è l'individuazione di una successione di classi ciascuna avente proprietà sempre più specifiche.

Ogni classe di livello N ha un contenuto suo proprio ma è anche sottoclasse della classe più ampia e contiene, a sua volta, altre sottoclassi di minore ampiezza.

Particolari forme di olarchie modulari multistrato sono le olarchie frattali, costituite da elementi auto-simili che si compongono per livelli fino a formare un frattale.

Ogni elemento di un dato livello include tutti gli elementi del livello precedente, cui si aggiungono, secondo specifiche regole, nuovi elementi autosimili.

Un'ultima rilevante forma di olarchia modulare è rappresentata dal mosaico, le cui tessere assumono significato come elementi di insiemi nidificati.

Il SOHO di Koestler e il Kosmos di Wilber

Il *Selforganizing Open Hierarchical Order* (SOHO) è il concetto tramite il quale Koestler (che introdusse il termine semplificato: *Open Hierarchical Systems*) indica un'olarchia intesa quale sistema verticale di unità cognitive, dotate di coscienza e di capacità di autoriproduzione, nelle quali l'olone di un dato livello coordina gli oloni sottoordinati ed invia le informazioni necessarie all'olone superordinato, producendo una dinamica evolutiva.

Per Koestler, il SOHO è in grado di autoorganizzare i propri cambiamenti producendo performance cognitive di livello sempre più elevato man mano che si sale verso i gradi più elevati.

L'Autore postula che nelle olarchie cognitive "*holons on successively higher levels of the hierarchy show increasingly complex, more flexible and less predictable patterns of activity, while on successive lower levels we find increasingly mechanised stereotyped and predictable patterns*".

Wilber (1995), nella sua visione metafisica della dinamica verso la consapevolezza che caratterizza l'uomo ed suoi raggruppamenti sociali, concepisce il Kosmos come l'olarchia cognitiva che sviluppa il percorso evolutivo della "Natura" verso la consapevolezza (Ashok, 1999). Wilber impiega un metodo che viene definito integrale (o AQAL vale a dire *All Quadrants All Levels*) ed osserva gli oloni – intesi quali unità di consapevolezza – secondo quattro dimensioni interiore/estriore ed individuale/collettiva presentando un modello (Fig. 3) per molti aspetti criticato (Smith, 2002, 2004).

Il Kosmos tende al miglioramento in quanto gli oloni individuali interagiscono ed evolvono, anche attraverso cambiamenti creativi, per perseguire il benesse-

re integrale (*integral health*) ed essenziale (*essential health*) che si traduce nella consapevolezza che il miglioramento del benessere è un fatto positivo.

In questa visione, Wilber enuncia 20 postulati dell'evoluzione (*Twenty Tenets*)⁷ che complementano le regole di funzionamento delle olarchie presentate da Koestler (Appendice Par. 2.4) (Leonard, 2000; Smith, 2000).

I due postulati fondamentali sono indicati nel *Tenet 3* e nel correlato *Tenet 4*, nei quali si afferma che gli oloni, in natura, appaiono spontaneamente e si manifestano in forma olarchica, in una catena di relazioni intero/parte o contenente/contenuto. I *Tenet 5* e *6* postulano che il Kosmos presenta un'evidente, inevitabile, quanto proficua, asimmetria. Ad ogni livello dell'olarchia, gli oloni contengono quelli del livello precedente ma non viceversa. Il campo di possibilità dell'olone di un dato livello dipende dal campo delle possibilità degli oloni sotto ordinati ma non deriva completamente da questo; nuove possibilità emergono in conseguenza della tendenza creativa del Kosmos. Reciprocamente, l'olone mantiene nella propria struttura gli oloni sotto ordinati e, per sopravvivere, deve conservarli e rigenerarli; la distruzione di questi implicherebbe, infatti, quella dell'olone di livello (*n*) – come statuisce il *Tenet 9* – rendendo più probabile che gli

Fig. 3 – I quattro livelli olonici di Wilber (2004b) (i numeri romani sono nostri)

	INTERIOR	EXTERIOR
INDIVIDUAL	I Prehension Subjective Identity Agentic memory	III Autopoiesis Individual morphic resonance and formative causation Genetic inheritance
COLLECTIVE	II Habitus Cultural Memory Mutual prehensions Intersubjective background	IV Systems memory Ecosystem autopoiesis Chaotic and strange attractors Social autopoiesis Collective formative causation

oloni dei livelli inferiori a (n) si mantengono e si consolidano.

Per l'interrelazione tra micro e macro, tra contenenti e contenuti, tra tutto e parti (*Tenet 11*), e per la naturale co-evoluzione delle olarchie – nel senso che ogni miglioramento di una classe di oloni si ripercuote sia su tutti gli oloni super ordinati sia su quelli sotto ordinati –, il Kosmos manifesta, esso stesso, una dinamica evolutiva che presenta una direzionalità (*Tenet* da 12.a a 12.e) in quanto gli oloni hanno la tendenza ad incrementare complessità, differenziazione ed integrazione, organizzazione e strutturazione, nonché relativa autonomia e finalizzazione.

L'Autonomic Cognitive Computer di Shimizu

Se nel SOHO di Koestler e nel Kosmos di Wilber gli oloni sono concepiti fondamentalmente quali unità cognitive, è possibile immaginare una diversa specie di olarchia nella quale gli oloni sono intesi quali agenti-operatori elementari. Rilevante appare quella di Shimizu (1987), che ha introdotto la nozione di bioolone e di bioolonica (*biobolonics*) quale disciplina che studia le applicazioni oloniche in biologia, ed ha teorizzato la costruzione di un Autonomic Cognitive Computer quale olarchia di moduli-oloni che processano le informazioni in parallelo per produrre, per sintesi successive, un'informazione di sintesi ultima. Gli oloni ad un dato livello hanno la funzione di sintetizzare le informazioni elaborate dagli oloni componenti, così che il cognitive computer procede ad una sintesi organizzata, sempre più spinta, di una massa di informazioni elementari provenienti dagli oloni della base (*microscopic level*) fino a quando l'olone terminale (*final bolon*) non sia in grado di produrre una semantica per dare significato ai dati di sintesi.

Nella teorizzazione di Shimizu, possiamo considerare oloni tanto i processori quanto le informazioni. Il compito assegnato al *final bolon* è di trovare il valore di una espressione finale e risulta realizzato dall'olarchia dei processori che ne attuano lo sviluppo per successive componenti oloniche ordinate in una olarchia.

L'interpretazione olonica della Borsa Valori

La Borsa Valori, osservata non come mercato di titoli ma come sintetizzatore progressivo di valori di negoziazioni, costituisce un semplice, quanto rilevante, sistema olonico assimilabile ad un *cognitive computer* nel senso di Shimizu.

La quotazione di borsa riepiloga quelle dei singoli titoli che, a loro volta, sintetizzano le quotazioni dei singoli scambi, considerati quali oloni di base, attuati dagli operatori di borsa concepiti quali processori.

Per i molteplici *feedback loops* informativi, evidenziati dalla Fig. 4, si producono le dinamiche, spesso caotiche, spesso esplosive (bolle speculative), che possiamo spesso osservare.

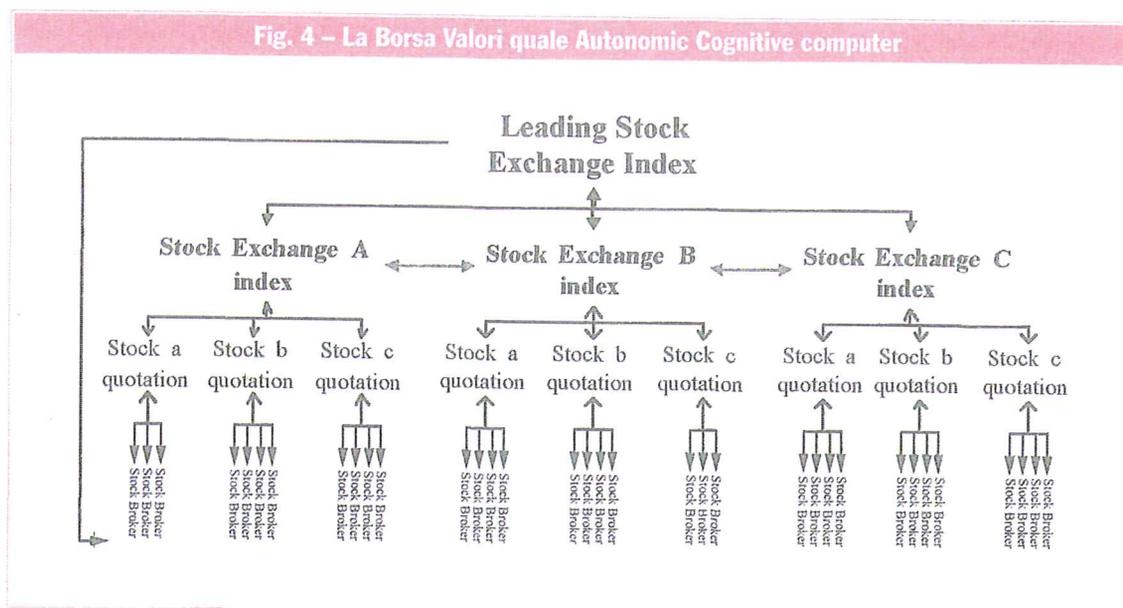
I processi di calcolo di costi di produzione con il MLCC.

Un'altra forma di sistema olonico, assimilabile ad un Autonomic Cognitive Computer, è il processo di determinazione dei costi di produzione mediante rilevazione e graduale accumulazione in classi aventi autonomo significato.

Due processi di calcolo particolarmente efficaci sono (Mella, 1997):

- a) il Metodo della Localizzazione per Centri di Costo, o MLCC;
- b) l'*Activity Based Costing Method*, o ABCM.

Fig. 4 – La Borsa Valori quale Autonomic Cognitive computer



Il MLCC suppone che i costi dei fattori, cioè i costi elementari, siano sostenuti non tanto per l'ottenimento dei prodotti finiti ma per il funzionamento dei centri operativi diretti – i cui servizi sono direttamente necessari per svolgere il processo produttivo (centro presse, centro frese, centro verniciatura, imballaggio ecc.) – dei centri indiretti – che ottengono servizi necessari per il funzionamento dei centri operativi diretti (centro manutenzione, centro amministrazione ecc.) – e dei centri fittizi, che sono centri nominali di accumulo di costi cui non corrispondono fasi operative (centro servizi amministrativi, centro utilizzo fabbricati ecc.). Il processo di calcolo dei costi con il MLCC, come avviene in un *Cognitive Computer*, procede per accumuli progressivi (Fig. 5):

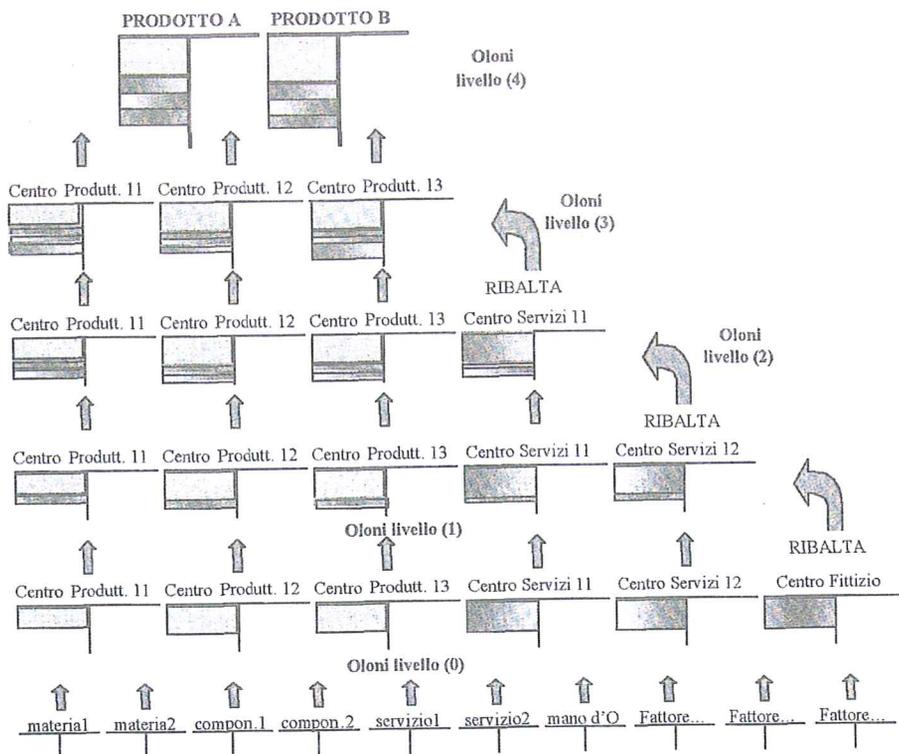
- i costi elementari, considerati primal holons, sono tutti attribuiti a centri di costo; se i costi dei fattori si suppongono oloni di livello (0), allora i costi localizzati per centri di costo sono oloni di livello (1);
- i costi dei centri fittizi ed indiretti sono attribuiti a tutti i centri operativi, sia diretti sia indiretti; questa operazione è denominata ribaltamento dei costi di centro su altri centri e si avvale di particolari basi di ribaltamento, o *cost drivers* di centro;

- i costi finali di produzione sono determinati imputando i costi dei centri diretti ai volumi dei prodotti finiti; tali costi sono oloni di penultimo livello;
- la somma dei costi dei prodotti consente di ottenere il costo di produzione complessivo riferito all'intera organizzazione produttiva; esso costituisce l'olone terminale (non indicato nella Fig. 5) il cui significato deriva dai costi di centro, pur trascendendoli, e rappresenta la sintesi informativa ultima del processo.

I processi di calcolo dei costi di produzione con l'ABCM

L'ABCM differisce dal MLCC in quanto si fonda sulla constatazione che i costi elementari, di fatto, non sono sostenuti direttamente per la produzione bensì per le attività e le fasi necessarie per la produzione e la vendita, che rappresentano centri di accumulazione primaria (Moisello, 2000). Appare logico, pertanto, attribuire i costi dei fattori ai volumi di produzione accumulandoli progressivamente sulle attività, e imputando, poi, i costi delle attività ai prodotti finiti mediante specifici cost drivers. In relazione al loro concorso all'ottenimento del prodotto, le attività possono essere distinte in:

Fig. 5 - L'olarchia di sintesi dei costi nel MLCC



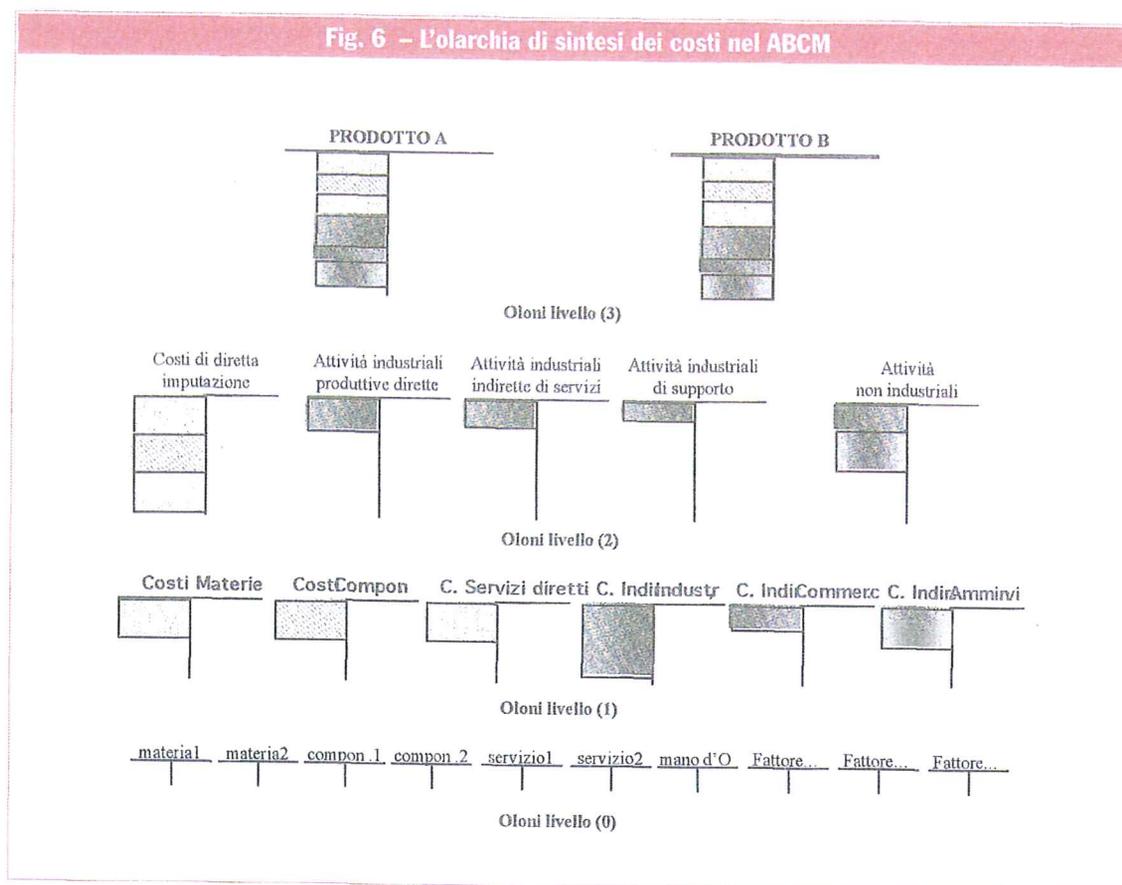
- produttive dirette, se rientrano nei processi produttivi e di commercializzazione di beni e di servizi;
- produttive di servizi strumentali per le attività produttive dirette;
- produttive di supporto, se sono collegate a quelle dirette ma non sono direttamente connesse al processo di trasformazione delle materie in prodotti: rientrano in questa classe la progettazione, l'engineering della produzione, la programmazione, il design, il marketing, la logistica, i servizi post-vendita, i servizi amministrativi, e così via;
- attività varie non industriali.

Il costo di un'attività è la somma dei costi dei fattori di produzione utilizzati per il suo svolgimento. Il costo di un processo deriva dall'accumulo dei costi di tutte le attività che lo compongono in un'olarchia di sintesi crescente (Fig. 6):

- i costi elementari, oloni di base di livello (0), sono, innanzitutto, classificati per loro natura; dalla sintesi si formano oloni di costo di livello (1);
- i costi per natura sono riclassificati per attività, sulla base di appropriati resource drivers, e si arriva alla formazione di oloni di costi di attività del livello (2);
- i costi per attività sono poi attribuiti ai prodotti, mediante appropriati activity drivers, e si formano gli oloni di costo di livello (3), cui potrebbe seguire il *final bolon* rappresentato dal costo di produzione complessivo (non indicato nella fig. 6).

È immediato osservare che il MLCC e l'ABCM divergono unicamente per la differente strategia di accumulazione seguita per la formazione degli oloni di costo dei livelli intermedi. Con il MLCC si costruisce un'olarchia spaziale dei processi produttivi; con l'ABCM si struttura un'olarchia funzionale che riflette la struttura delle operazioni di processo generatrici di costi.

Fig. 6 – L'olarchia di sintesi dei costi nel ABCM



Le organizzazioni nella prospettiva olonica

“The concept of levels of organization makes it possible to consider the embedding of one level into another. In the same way that, in biology, a cell is considered as being an organization of macromolecules and at the same time an individual being for the multicellular organism of which it forms a part, we can similarly consider that an organization is an aggregation of elements of a lower level and a component in organizations of a higher level.” (Ferber, 1999).

“In the organizational structure of a company, the people at the highest management level and the workers on the lowest level are in that sense critical bolons, which realize the input/output processes on the interfaces of a SOHO-structure which is embedded in an environment consisting of the market.” (Pichler, 2000).

In termini olonici, ogni membro di un'organizzazione durevole (aziende di

ogni specie) può essere considerato un olone di base (tanto nel senso di Koestler quanto in quello di Wilber); è un tutto se osservato come (membro di) un organo, e parte se considerato come componente di un organo più ampio.

Gli organi, pertanto, possono essere interpretati come oloni formanti una olarchia organizzata, in quanto presentano un tipico ordine verticale ma sono anche distinti per le differenti specializzazioni che hanno nella struttura da essi composta, così che l'organizzazione può essere rappresentata come una *Organisational Multi Agent System* (OMAS) (Ferber, 1999; Hewitt, 1989; Mathews, 1996). Le quattro caratteristiche universali che contraddistinguono gli organi (Fig. 7) – funzionamento, funzione, funzionalità e collocazione spaziotemporale – possono essere poste in parallelo con le quattro dimensioni oloniche di Wilber (Fig. 3). Il funzionamento (quadrante I) inerisce alle caratteristiche operative interne dell'elemento-organo; la funzione (quadrante III) ne definisce i limiti operativi rispetto ad altri orga-

Fig. 7 – I quattro livelli osservativi degli organi - Riferimento: Fig. 3.

DIMENSIONI	INTERIORE	ESTERIORE
INDIVIDUALE	I Funzionamento Struttura interna Processi vitali Attività cognitiva Performance	III Funzione Attività Specificità del funzionamento rispetto agli altri organi Ruolo nella gerarchia
COLLETTIVA	II Funzionalità Contributo di utilità al funzionamento della struttura Strumentalità per gli altri organi sopra e sottordinati Finalità del funzionamento	IV Collocazione spazio-temporale Relazione gerarchica verticale di autorità (verso il basso) e responsabilità (verso l'alto) Coordinamento per linee orizzontali

ni. La funzionalità (quadrante II) caratterizza, da un punto di vista interno, il contributo dell'elemento-organo alla costituzione e al funzionamento dell'organizzazione; la collocazione spazio-temporale (quadrante IV), infine, caratterizza le relazioni "topologiche" dell'elemento-organo nello spazio-tempo del sistema in termini di autorità, responsabilità e coordinamento. A seconda della dimensione osservativa (Fig. 7), vi sono almeno tre modi di considerare gli organi quali oloni ordinati in olarchie organizzate. Nell'interpretazione strutturale, che privilegia la dimensione topologica (quadrante IV di figura 7), gli organi rappresentano moduli di coordinamento e formano una olarchia strutturale nella quale si configurano quali oloni ordinati per gerarchia di autorità, responsabilità e delega (Malone & Crowston, 1994; Ferber, 1999), come viene solitamente evidenziato negli organigrammi.

Nell'interpretazione cognitiva, che privilegia la dimensione strutturale (quadrante I di figura 7), gli organi sono osservati quali oloni cognitivi che sviluppano attività di raccolta e coordinamento di informazioni e di assunzione di decisioni

(Fox, 1981); essi compongono un'olarchia cognitiva nella quale ogni organo/olone di un dato livello è un'unità informativa e decisionale autonoma le cui decisioni influenzano quelle degli organi/oloni sottordinati e compongono quelle degli organi/oloni del livello superiore, secondo logica pull o push in relazione al tipo di organizzazione.

Nell'interpretazione operativa, gli organi sono osservati nella loro funzione (quadrante III di figura 7) e formano un'olarchia orientata, solitamente nella forma di *output holarchy*, di tipo pull, in quanto l'attività degli organi/oloni di input e intermedi è, di norma, trainata dall'attività degli organi/oloni di output.

Secondo queste interpretazioni un'organizzazione può essere allora considerata come un macrosistema costituito per conseguire una macroobiettivo; possiamo pertanto assimilarla ad un *Autonomic Cognitive Computer*; cioè ad un'olarchia formata da organi nidificati, ciascuno preordinato per conseguire una parte del macro obiettivo.

Le organizzazioni oloniche

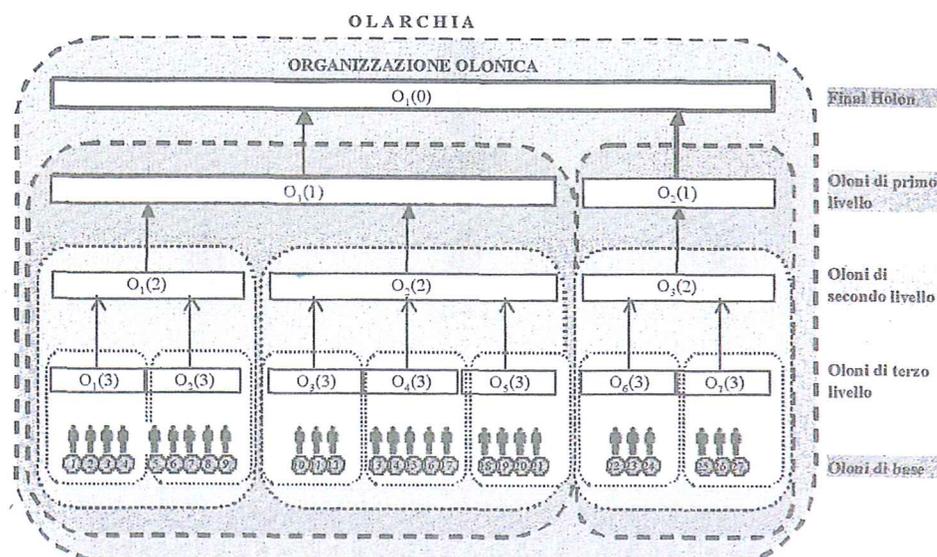
Possiamo, infine, considerare gli organi nella loro funzionalità, quali parti-oloni dalla cui attività si produce il funzionamento dell'intera organizzazione (quadrante II di figura 7), per consentirle di conseguire i propri obiettivi, strumentali per il raggiungimento del fine comune.

In questa ipotesi, ogni organo/olone diventa una componente di una olarchia (e/o di una rete olonica) di oloni funzionali che compongono la stessa organizzazione e ne consentono il funzionamento nel tempo. L'organizzazione, proprio in quanto si può considerare composta da organi-oloni funzionali – e deriva dall'olarchia funzionale da essi formata, oppure da organi/oloni orientati agli obiettivi, si può concepire quale organizzazione olonica (Fig. 8). Tra l'organizzazione olonica e l'olarchia degli organi che la compongono esiste, tuttavia, un'evidente fondamentale differenza: l'organizzazione olonica, quale sistema di organi, non corrisponde all'olarchia dei propri organi (nemmeno nelle accezioni presentate al paragrafo precedente), ma rappresenta l'olone terminale dell'olarchia.

La natura dell'organizzazione olonica

Con riferimento alla classificazione wilberiana, l'organizzazione può essere considerata un artefatto, se viene costituita, in un processo *top-down*, oppure un olone sociale, se viene costituita dagli oloni di base con un processo *bottom-up*, di progressiva gerarchizzazione degli oloni di più basso livello che si ordinano in organi creando gli organi dei livelli superiori (Kofman, 2000). Vi è una terza fondamentale interpretazione. È ormai acquisito, nelle scienze dell'azienda, che le organizzazioni – o aziende – sono agenti economici vitali (Beer, 1979, 1981) che sviluppano un'attività cognitiva razionale per mantenere durevolmente i processi autopoietici (Maturana & Varela, 1980) che ne garantiscono l'esistenza (Vicari, 1991; Capra, 2002, Mella, 2004), Gli agenti vitali producono, come ogni altro olone senziente, un'attività cognitiva in grado di osservare l'ambiente esterno, di formarne rappresentazioni e modelli, che si traducono in piani e programmi di origine interna e non imposti dall'esterno (de Geus, 1988; Mella, 2004), ed esibiscono un'attività di apprendimento riferibile non a singoli individui

Fig. 8 – L'organizzazione olonica quale olone massimo dell'olarchia degli organi



od organi ma all'intera organizzazione (Senge, 1990). Se accettiamo questa visione, appare evidente che possiamo considerare le organizzazioni quali *individual holons*, dotati di interiorità e di coscienza accentrata negli organi cognitivi massimi, che comprendono e trascendono gli organi/oloni funzionali componenti che, a loro volta, sono, contemporaneamente, unità e parti, a diversi livelli gerarchici, fino ad arrivare agli oloni di base.

Organi ed organizzazioni

Introduciamo il termine *org-one*, o semplicemente *orgone*, per denominare un'organizzazione-olone che, a sua volta, rappresenti un membro costituente di una più ampia organizzazione olonica (Ferber, 1999). Possiamo, allora, designare questa più ampia organizzazione olonica con il termine di *organizzazione* (Fig. 9). In questo senso, la realtà sociale ed economica non è costituita solo da oloni individuo e da oloni sociali ma anche da oloni che sono organizzazioni oloniche, e forse in misura prevalente, da *organizzazioni*, quali oloni di nuova specie nei quali si

realizza un'integrazione funzionale delle organizzazioni oloniche.

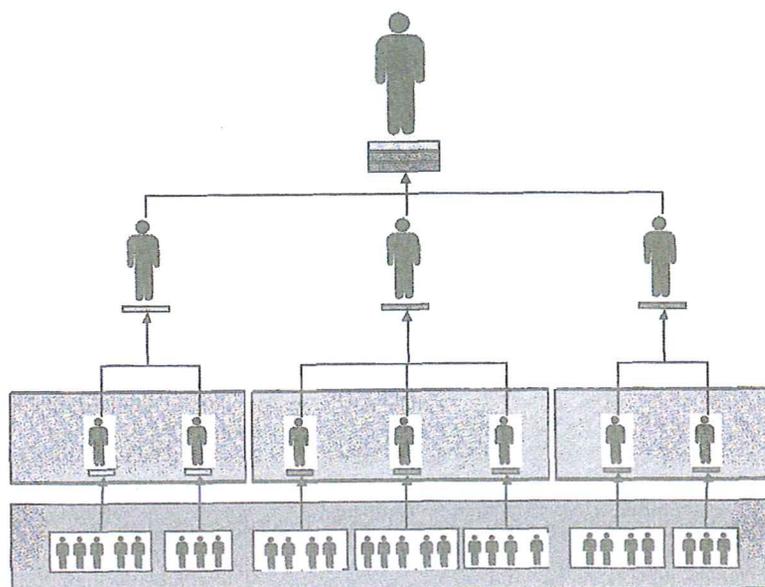
Organizzazioni ovunque. Strategic alliances e gruppi aziendali

Le *organizzazioni* sono alquanto diffuse e si formano secondo vari processi tra i quali consideriamo:

- le alleanze strategiche forti;
- i gruppi societari;
- i processi di segmentazione aziendale;
- i processi di privatizzazione.

Le organizzazioni-aziende sviluppano numerose forme di accordi e di alleanze (Turati, 1990; Galli & Signorelli, 1989; Bastia, 1989) che si caratterizzano per l'eterogeneità dell'oggetto dell'accordo che può riguardare ogni funzione dell'organizzazione: produzione, commercializzazione, ricerca, sviluppo di nuovi modelli o componenti ed approvvigionamenti. Queste alleanze possono presentarsi in forma debole o forte. Nella forma debole si concretizzano in accordi di cooperazione, fondati su contratti solitamente di breve durata, tra aziende che

Fig. 9 – Organizzazione (l'icona sottolineata indica una organizzazione; altrimenti un olone di base).

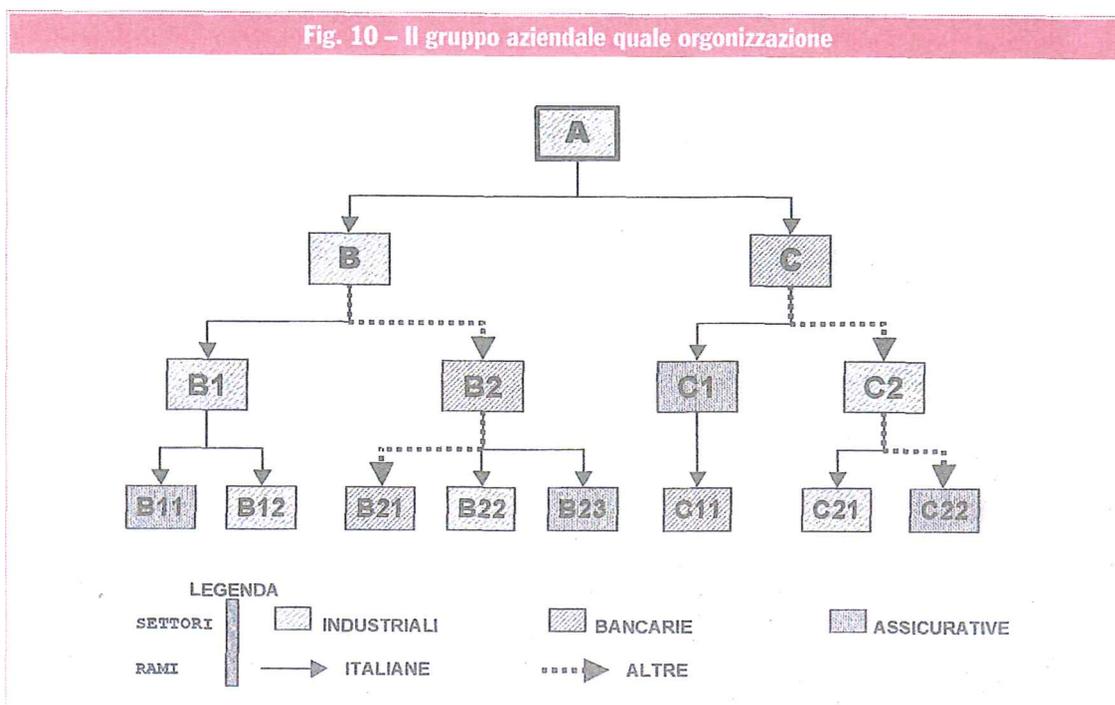


sono su un piano paritetico e che rimangono in ogni caso in competizione su tutti gli altri processi non compresi nell'alleanza. Sono alleanze forti o *Strategic Alliances* quelle che, indipendentemente da contratti formali, di medio e lungo termine, concordano linee strategiche comuni per il conseguimento di obiettivi di acquisizione o di potenziamento di vantaggi competitivi; tali accordi, per questo, prevedono non solo la condivisione delle competenze, della cultura manageriale e degli strumenti di gestione ma anche il conferimento sostanziale di risorse di conoscenza, umane e di capitale, al fine di realizzare l'obiettivo strategico comune (Pellicelli, 2004), che può essere:

- stabilire standard tecnologici nel settore produttivo;
- affrontare minacce di nuovi competitori;
- tentare di entrare in un nuovo mercato o settore;
- superare barriere protezionistiche o vincoli all'entrata;
- dividere i rischi di progetti che richiedono elevati investimenti.

Quando i legami strategici nelle alleanze forti sono molto vincolanti, le organizzazioni-aziende danno vita ad una organizzazione di livello superiore per il governo dell'alleanza, assegnando funzionalità diverse alle aziende con funzioni differenti, formando, pertanto, una organizzazione, oppure un *orgonic network* se gli accordi prevedono legami solo di tipo orizzontale (postea). Poiché nei gruppi aziendali più stretti risultano i legami organici, in quanto le relazioni patrimoniali fra le imprese del gruppo portano alla formazione di strutture anche di molto differenziate, ma sempre sottoposte a controllo unitario super ordinato, possiamo allora considerare il gruppo come un'organizzazione (Fig. 10). Se il gruppo non è a struttura gerarchica, ma presenta struttura orizzontale (gruppo a catena o a stella), o addirittura circolare (partecipazioni incrociate o circolari), viene a conformarsi anche una rete organica (postea). In termini generali, due sono i processi dai quali traggono origine le *organizzazioni* in forma di gruppi: il processo di integrazione tra aziende autonome e quello di frazionamento di un'unitaria impresa, per enucleazione, tramite il quale si scorporano unità operative dotate di autonomia giu-

Fig. 10 - Il gruppo aziendale quale organizzazione



ridica, pur economicamente ordinate in un'olarchia. La forma tipica del frazionamento si osserva nel diffuso processo delle privatizzazioni che porta le amministrazioni pubbliche (organizzazioni) a creare orgoni, autonomi ma controllati, per la produzione di specifici servizi prima ottenuti da organi interni. Si possono anche osservare processi inversi dai quali una organizzazione diventa un'organizzazione di unità produttive, trasformando orgoni in organi. Il processo tipico è la fusione (o l'incorporazione), che da più orgoni crea un'unica entità della quale le organizzazioni fuse diventano organi, perdendo la loro individualità giuridica per dare.

Non solo olarchie: le reti oloniche e le reti orgoniche

Se riflettiamo sulla definizione di olone quale unità, facente parte di un tutto più ampio, appare evidente che la visione di Giano Bifronte non necessariamente deve essere orientata in senso verticale. Un olone mantiene le proprie caratteristiche di ente concettuale caratterizzato da unità, identità, interiorità e autonomia; si comporta come un tutto che fa parte di una rete di relazioni sistemiche orizzontali (con oloni dello stesso livello) che può essere denominata rete olonica (*holonic network*). Come nella olarchia, anche nella rete olonica ogni olone è un tutto, un'unità, che trae esistenza, o significato, contemporaneamente dagli elementi collegati, osservati come antecedenti (prima) e che ne sono costituenti, e da quelli osservati come successivi (dopo) e che concorre a costituire. Una precisazione: al pari delle olarchie, le reti oloniche non sono oloni, ma sono unità concettuali – sistemi orizzontali, o a reticolo – i cui nodi sono oloni tra loro connessi secondo la loro natura di enti che trovano significato solo nelle loro intera-

zioni orizzontali rilevanti, per formare un tutto: la rete olonica, appunto. Gli oloni che compongono una rete olonica non necessariamente devono essere oloni monolivello ma possono essere anche oloni terminali di una sottostante olarchia o organizzazione; nel primo caso, le reti oloniche diventano olarchie reticolari ed assumono il significato di reti di reti (Fig. 11-a); nel secondo, risultando composte da *organizzazioni-oloni*, si possono, più propriamente, denominare reti orgoniche (figura 11-b). La rete olonica è flessibile e può diventare sempre più vasta ed articolata e, nella forma più generale, può concepirsi quale *Multi-Layer Agent System* (MAS) nel senso di Ferber (1999) e di Mesarovich (1970). Tra gli esempi di reti oloniche, ritengo opportuno ricordare:

- le Reti Informative in un network, gli Holonic Communications Networks e il Responsibility-Driven Holonic Design;
- le Reti Neurali (neural networks);
- gli Holonic Manufacturing Systems;
- i Bionic Manufacturing Systems;
- i Fractal Manufacturing Systems;
- le Reti Interaziendali;
- le Virtual Organizations;
- le Reti Produttive Localizzate;

Holonic Communication Networks e Responsibility-Driven Holonic Design

Un certo numero di utenti collegati tra loro formano una rete olonica cognitiva nella quale lo stock di informazioni di ogni utente può essere concepito quale olone caratterizzato da propria indivi-

dualità e trae contenuto e significato dalla connessione con le informazioni di tutti gli altri utenti, in una posizione di assoluta parità informativa senza alcuna gerarchia. Da un punto di vista generale, anche le reti neurali possono essere considerate come una variante reticolare dello *Autonomic Cognitive Computer* di Shimizu. Sono costituite da: neuroni artificiali (la teoria, in senso ampio, si applica anche al cervello formato da neuroni biologici) ordinati in un'olarchia reticolare orientata (Gurney, 1997); oloni in input, considerati quali recettori, che ricevono segnali da un definito ambiente; oloni intermedi, gli elaboratori, che li elaborano secondo date regole; oloni terminali, gli effettori, che producono un output che viene ad assumere un significato secondo la semantica introdotta dal programmatore della rete. Nei sistemi di ITC, due tendenze si stanno affermando. Nei sistemi di comunicazione la logica olonica viene sviluppata abbandonando la tecnica del controllo centralizzato e creando veri e propri *networks*, composti da oloni-connettori intelligenti e autonomi in grado di decidere quali segnali "lasciar passare" e dove indirizzarli a seconda della capacità disponibile delle linee, individuando e correggendo autonomamente gli errori.

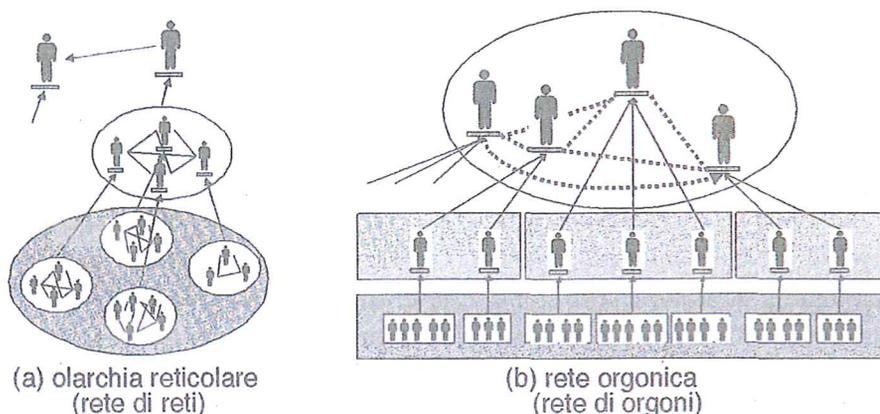
Nel *software engineering* (Mathews, 1996) lo logica olonica si sviluppa sotto

forma di progettazione *object-oriented* che si traduce nel cosiddetto *responsibility-driven holonic design*, secondo il quale ogni programma viene decomposto in segmenti, che sono oggetti-oloni, in grado di eseguire specifiche funzioni, su richiesta, incapsulati in segmenti di sempre maggiore ampiezza componenti il programma completo.

Holonic Manufacturing Systems

Gli *Holonic Manufacturing Systems* (HMS) possono essere considerati non solo quali olarchie operative ma, nella forma più generale, quali olarchie reticolari. Gli oloni di un dato livello sviluppano processi che derivano da quelli svolti dagli oloni ordinati prima o sotto e sono funzionali per i processi degli oloni ordinati dopo o sopra. Per lo studio degli HMS si è costituito un Consorzio che ha definito le specifiche tecniche, informatiche ed operative affinché una rete di macchinari possa essere considerata quale HMS⁸. Le "specifiche tecniche" del HMS Consortium denominano *holon* un'unità operativa di un sistema produttivo (*block of a manufacturing system*), dotata di specifici attributi di autonomia (capacità di creare piani e strategie operative e di controllarne l'attuazione) e di

Fig. 11 - Modelli di olarchie quali multi-layer agent system



cooperazione con altri nuclei (Adam et al., 2002) che svolga processi di trasformazione, trasporto, conservazione e controllo di oggetti fisici o di informazioni (Kawamura, 1997). Un insieme di *blocks* che elaborano in parallelo materiali o producono servizi analoghi formano un modulo; più moduli possono costituire un *holon* superordinato che a sua volta può essere compreso in altri *blocks* di livello ancora più alto. I *blocks* sono caratterizzati da attributi tecnici ed informatici che consentono sia di pianificare e di eseguire le proprie funzioni sia di coordinarsi con altri *blocks*.

Lo *Holon Manufacturing System* è la rete olonica orientata (o l'olarchia reticolare) che, tramite i *blocks* componenti e nidificati in celle sempre più ampie, integra l'intera gamma delle attività manifatturiere, dalla progettazione agli approvvigionamenti, dalla produzione al marketing e alla logistica. In una configurazione minimale, un HMS per una impresa manifatturiera orientata al mercato comprende tre specie di oloni: gli oloni prodotto, che indicano i prodotti in catalogo e le loro componenti (*sub-holons*); gli oloni risorse, che specificano i fabbisogni disponibili per la produzione; gli oloni ordinativi che individuano la domanda del mercato. Tali oloni formano una rete olonica che si conforma come un HMS, come indicato in figura 12).

Bionic Manufacturing Systems

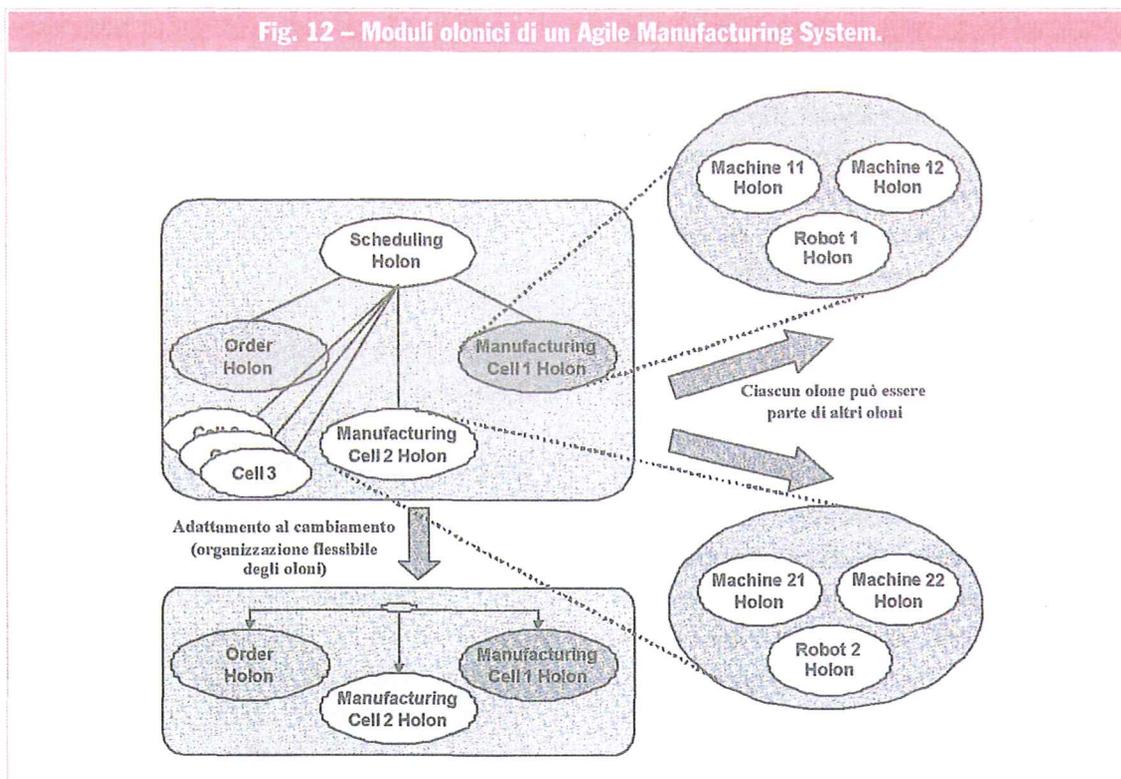
Un *Bionic Manufacturing System* (BMS) è una particolare rete olonica di unità produttive simile ad un HMS ma concepita come una interazione di oloni operatori elementari che possono essere assimilati a cellule autonome a loro volta raggruppate in moduli, assimilabili ad organi, ed ordinate su diversi livelli gerarchici formanti un'olarchia analoga ad un organismo biologico (Okino, 1989;

Tharumarajah et al., 1996). Tramite i flussi di operazioni sempre più articolate che si sviluppano ai diversi livelli olarchici, l'olone terminale è in grado di realizzare qualche operazione, o funzione, o manufatto di alto livello così come specificato in un modello "riproduttore" il risultato finale (il prodotto finito rappresenta il modello "di sé"). La caratteristica che contraddistingue un BMS è costituita dal fatto che le unità operative, o i loro raggruppamenti, sono in grado di decidere autonomamente non solo i processi da svolgere ma anche gli input necessari ed i volumi di output sulla base di due specie di informazioni che ne guidano l'attività:

- l'informazione primaria, rappresentata dalla porzione del modello completo che deve essere realizzata da ciascuna unità operativa;
- la secondaria, costituita dallo stato dei processi svolti dalle unità produttive di pari e di superiore livello.

L'olone che contraddistingue l'organizzazione o la rete olonica di un BMS non è tanto l'unità operativa quanto l'informazione primaria sulla parte del modello che essa deve realizzare e che ne guida l'attività ed in questo essa è assimilabile ai geni. Tale porzione di modello trae significato dalle parti che devono realizzare le unità sottordinate e costituisce, a sua volta, una parte del modello da realizzare dalle unità operative sopraordinate. Ogni porzione di modello deve essere concepita come un olone; è un *model/bolon* che, insieme con l'unità che lo realizza, è denominato *modelon*. Il BMS funziona, allora, come una olarchia discendente che opera secondo la logica di un *Autonomic Cognitive Computer*. Il *modelon* terminale (*final* o *parent modelon*) è tanto il modello da realizzare quanto l'intero *Bionic Manufacturing System* (sistema proces-

Fig. 12 – Moduli olonici di un Agile Manufacturing System.



sore) che lo realizza, del quale costituisce la semantica terminale; il *parent modelon* è scomposto in *sub-modelons* di secondo livello e questi in *sub-sub-modelons* di terzo livello e via via scendendo fino ai base *modelons*, la cui realizzazione è demandata ad unità operative elementari considerate, esse stesse, come oloni processori di base.

Ai vari livelli, le unità operative sono tra loro coordinate da unità di coordinamento che – elaborando strategie, piani, programmi e procedure, per regolare tutte le unità produttive – fanno le funzioni degli enzimi (breve periodo) e degli ormoni (medio periodo) nei sistemi biologici. Nel caso di necessità di potenziamento, il sistema bionico si può anche sviluppare per annessione di altre unità, aventi le stesse specifiche tecniche e funzionali delle unità dei moduli da potenziare, o per creazione di unità di minore dimensione ad un livello inferiore nella olarchia, cui viene trasmesso lo stesso *modelon* e la stessa capacità operativa dell'unità originale, con un meccanismo simile a quello della trasmissione del DNA.

Fractal Manufacturing Systems

Una struttura olonica ancora differente è rappresentata dai *Fractal Manufacturing Systems* (FMS), olarchie complesse, tipicamente *bottom-up*, formate da moduli autonomi la cui logica operativa si ripete a diversi livelli verticali, come un frattale, riproducendo, a ciascun livello, le caratteristiche dell'intera struttura (Warnecke, 1993; Savage, 1996).

La natura olonica di queste strutture risiede non tanto nella natura dei processori (solitamente uomini o unità produttive uomo-macchina che si autocoordinano) quanto nella suddivisione della responsabilità per gli obiettivi che essi devono perseguire. Tutti gli obiettivi di alto livello, concepiti quali *final holons*, sono perseguiti mediante il conseguimento ricorsivo di obiettivi di livello più basso, a loro volta suddivisi in sotto-obiettivi fino ad arrivare alle unità operative primarie cui sono assegnati gli obiettivi più minuti, concepiti quali *primal holons*.

A ciascun livello, ogni unità operativa appare responsabile solo per gli obiettivi di quel livello e deve pertanto coordinar-

si con le unità di pari livello che, se da un lato sono preposte al raggiungimento degli obiettivi sottordinati, dall'altro sono componenti per il conseguimento di obiettivi di livello superiore.

Alla base del funzionamento di un FMS vi deve essere un efficiente sistema informativo in quanto ogni unità frattale deve essere in grado di coordinarsi e il coordinamento si può realizzare solo se riesce a monitorare, in tempo reale, lo stato del perseguimento degli obiettivi delle altre unità pariordinate.

Per la loro natura di *autonomous* e *self organizing entities*, le unità frattali sono appropriate per caratterizzare più organizzazioni o reti organiche che singole organizzazioni, nella logica tipica delle reti interaziendali.

BUDGET

62

n. 42

Agile Manufacturing Systems

Holonic, Bionic e Fractal Manufacturing Systems sono diverse forme di organizzazione della produzione, secondo la logica olonica, che si pongono l'obiettivo della creazione di *Agile Manufacturing Systems*, cioè di sistemi produttivi automatizzati, altamente flessibili che fanno ampio ricorso a robot ed a celle di lavoro autonome e interattive (*work-cells*) in grado di far fronte ai rapidi fenomeni di cambiamento che tutte le imprese manifatturiere, a produzioni meccanizzate, di flusso o su commessa, sono costrette a fronteggiare: varietà e incertezza della domanda, cambiamento dei gusti, accorciamento del ciclo di vita e necessità di ridurre il *time to market* (Borghini, 2000)⁹.

Le unità operative elementari (macchine, robot, celle, unità di lavoro, ecc.) che caratterizzano tali Manufacturing Systems (Fig. 12) possono essere considerati oloni processori che formano un'olarchia o una rete olonica operativa ma a condizione che si concepisca il loro funziona-

mento come strumentale per il conseguimento di oloni informativi di qualche specie (modelli, obiettivi, decisioni, responsabilità e così via) ad elevata varietà e variabilità nel tempo.

Reti interaziendali ed aziende oloniche

In termini generali, le *production o enterprise networks* sono reti oloniche od *organizzazioni* formate da aziende autonome, variamente localizzate – caratterizzate da ruoli diversi, con differente operatività (Grandori e Soda, 1995; Gulati, 1998), ma integrate da missioni, visioni e finalità di business comuni – che si connettono in un *holonic network*, reale o virtuale, spesso orientato (Håkansson & Snehota, 1995), per realizzare qualche obiettivo di interesse comune, condividendo le risorse, le informazioni e le competenze necessarie, senza alcun vincolo gerarchico di subordinazione (Goldman et al. 1995; Kinoshita et al. 1997). Gli *holonic networks* sono denominati anche aziende oloniche, od organizzazioni oloniche, nella letteratura giapponese, o aziende virtuali nella terminologia nordamericana. Esse sono di fatto reti organiche (Fig. 13).

La cooperazione tra le componenti oloniche della rete è attuata da una impresa-guida (impresa nodale) (Lorenzoni, 1997). Occorre precisare che nelle reti oloniche, di fatto, gli oloni non devono essere individuati nelle organizzazioni interconnesse quanto nelle capacità (funzionalità) derivanti dagli stock di conoscenze, informazioni, risorse e competenze da esse posseduti e che trovano significato congiunto e funzionalità comune proprio nelle interconnessioni reticolari, e pertanto la rete olonica ha funzionamento analogo ad un *Autonomic Cognitive Computer* o a un *Bionic Manufacturing System*.

Agile Manufacturing Network

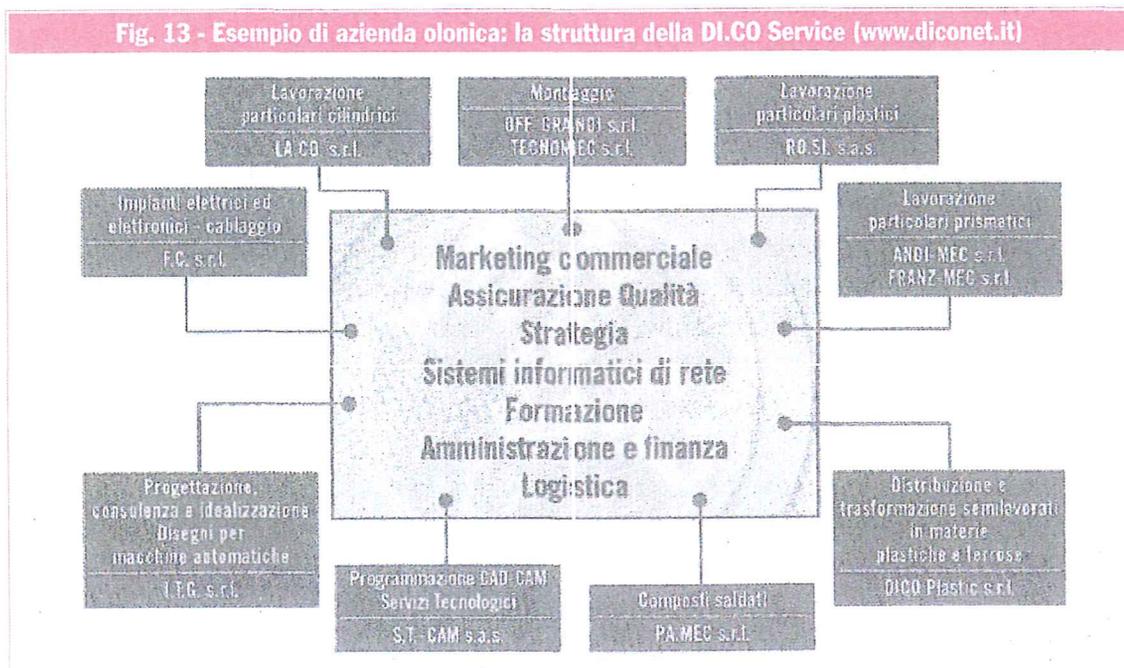
Per la flessibilità che le contraddistingue, le reti organiche sono anche concepite quali reti snelle. Esse rappresentano lo strumento più efficiente per dare vita ad un *Agile Manufacturing Network*, un sistema produttivo olonico (analogo, per ispirazione, ad un *Agile Manufacturing System*), flessibile e aperto alle esigenze del mercato, in grado di progettare, realizzare e commercializzare diversi modelli di prodotto per soddisfare in tempo reale le domande dei clienti di tutte le unità partecipanti (Youssef, 1992).

Le diverse unità operative che costituiscono il manufacturing network possono, a tutti gli effetti, essere considerate organizzazioni oloniche, o più ampie *organizzazioni*, caratterizzate da autonomia esistenza, capacità di decisione (consciousness) e disponibilità ad accettare il coordinamento. Se le relazioni tra oloni sono attuate mediante una rete informativa, allora la rete aziendale diventa una vera e propria virtual organization, sia nella forma di azienda (impresa) virtuale i cui confini cognitivi ed operativi sono sfumati e definiti solo dalle interconnessioni (Davidow & Malone, 1992), sia nella forma di rete di competenze messe in comune, in modo opportunistico, da

oloni autonomi ed indipendenti connessi virtualmente (Goldman et al. 1995).

Le attuali ITC rendono concepibili anche reti solamente informative (Rullani, 1989) nelle quali gli oloni componenti sono connessi da flussi di informazioni e non da flussi di produzioni. La rete diventa allora una rete di comunicazione (D'Amours et al., 1999), simile ad un *neural network*, in grado di sviluppare conoscenza che trascende quella posseduta dalle singole unità connesse e, probabilmente, anche consapevolezza, favorendo lo sviluppo della *Networked-Digital-Economy*.

Fig. 13 - Esempio di azienda olonica: la struttura della DI.CO Service (www.diconet.it)



Bibliografia

(Nota: tutti i siti citati sono stati visitati nel mese di novembre 2004).

Adam E., Mandiau R., Kolski C. (2002), *Une Methode de modelisation et de conception d'organisations Multi-Agents holoniques*, Hermes, Paris.

Ashok A.V. (1999), Wilber K., *Messenger of the Kosmos*, at: http://207.44.196.94/~wilber/rev/rev_ashok2.html.

Baldwin C.Y., Clark K.B. (2000), "Design Rules", Volume 1: *The Power of Modularity*, Cambridge, MIT Press.

Barlow C. (1991), *From Gaia to Selfish Genes*, The MIT Press Cambridge MA, 87-100.

Bastia P. (1989), *Gli accordi tra imprese. Fondamenti economici e strumenti informativi*, Clueb, Bologna.

Battista J.R. (1985), "The holographic model, holistic paradigm, information theory and consciousness" K. Wilber (a cura di), *The holographic paradigm and other paradoxes*, Boston: New Science, 143-150.

Beer S. (1979), *The Heart of Enterprise*, Wiley, London and New York.

Beer S. (1981), *Brain of the Firm* (2nd ed.), Wiley, London and New York.

Borghini S. (2000), *Competere con il tempo. La formula delle imprese proattive*, Egea, Milano.

Capra F. (1982), *The turning point: Science, society, and the rising culture*. New York, Bantam Books.

Capra F. (2002), *La scienza della vita. Le connessioni nascoste fra la natura e gli esseri viventi*, Rizzoli, Milano.

D'Amours S., Montreuil B., Lefrançois P., Soumis F. (1999), "Networked manufacturing: The impact of information sharing", *International Journal of Production Economics*, vol. 58, p. 63-79.

Davidow W.H., Malone M. (1992), *The*

virtual corporation, Harper Business, New York.

de Geus A. (1988), "Planning as learning", *Harvard Business Review*, 66(2), 70-74.

Edwards M. (2003a), *Through AQAL Eyes, Where Ken goes wrong on applying his understanding of holon theory*, at: <http://www.worldofkenwilber.com/edwards9.html>.

Edwards M. (2003b), *A Brief History of Holons*, at: <http://207.44.196.94/~wilber/edwards13x.html>.

Ferber J. (1999), *Multi-Agent Systems: An Introduction to Distributed Artificial Intelligence*, Addison Wesley Longman.

Fox M.S. (1981), "An Organizational View of Distributed Systems", *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, SMC-11, pp. 70-80.

Galli R., Signorelli S. (1989), "Le nuove forme di cooperazione interaziendale", *L'impresa*, n. 2.

Goldman S.L., Nagel R.N., Preiss K. (1995), *Agile Competitors and Virtual Organizations*, Van Nostrand Reinhold, New York.

Grandori A., Soda G. (1995), "Inter-firm networks: Antecedents, mechanisms, and forms", *Organization Studies* 16/2, 183-214.

Gulati R. (1998), "Alliances and networks", *Strategic Management Journal*, 19, 293-317.

Gurney K. (1997), *An Introduction to Neural Networks* London: Routledge

Håkansson H. and Snehota I. (1995), *Developing Relationships in Business Networks*, London, Routledge.

Hewitt C. (1989), *Toward an Open Systems Architecture*, in G.X. Ritter, a cura di, *Information Processing 89, Proceedings of the IFIP 11th World Computer Congress*, pp. 389-392.

Jantsch E. (1980), *The Self-Organizing Universe*, Pergamon, New York.

- Kawamura K. (1997), "Holonc Manufacturing Systems: An Overview and Key Technical Issues", 4th IFAC Workshop on Intelligent Manufacturing Systems, IMS'97, Seoul, Korea, pp. 33-36.
- Kinosbata K., Takine T., Murakami K., Terada H. (1997), *Holonc Network: A New Network Architecture for Personalized Multimedia, Communications Based on Autonomous Routing*, IEICE Transactions on Communications, vol. E80-B, n. 2, pp. 282-288.
- Kofman F. (2000), *Holons, Heaps and Artifacts*, at: <http://www.worldofkenwilber.com/kofman.html>.
- Koestler A. (1967), *The Ghost in the Machine*, Arkana, London.
- Koestler A. (1972), *The Roots of Coincidence*, Hutchinson (2nd ed. Paperback, 1973).
- Lorenzoni G. (1997), "Le reti interimpresa come forma organizzativa distinta", *L'analisi relazionale delle organizzazioni*, Il Mulino, Bologna.
- Malone T.W., Crowston K. (1994), "The Interdisciplinary Study of Coordination", *ACM Computing Surveys*, 26, pp. 87-119.
- Mathews J.A. (1996), "Holonc Organisational Architectures", *Human Systems Management*, 15/1, pp. 27-54.
- Maturana H., Varela F. (1980), "Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living", *Boston Studies. Philosophy of Science*, (42).
- Mella P. (1997), *Dai sistemi al pensiero sistemico*, FrancoAngeli, Milano.
- Mella P. (2002), *The operative logic of the firm. Proceedings of the 2002 International Conference in Management Sciences, Taipei (Taiwan)*.
- Mella P. (2004), *Business and non-business value creating organizations in the Information and internet age, Proceedings of the International Symposium on Learning Management and Technology Development in the Information and Internet Age, Economia Aziendale Web*, at: www.ea2000.it/numero1-2004.htm.
- Mesarovic M., Macko D., Takabara Y. (1970), *Theory of Hierarchical, Multi-Level Systems*, Academic Press, New York.
- Moisello A.M. (2000), *I costi di produzione - Metodi e tecniche*, EGEA, Milano.
- Okino N. (1989), "Bionical manufacturing systems", Sata T. (a cura di), *Organization of Engineering Knowledge for Product Modelling in Computer Integrated Manufacture*, Elsevier, Netherlands.
- Pellicelli A.C. (2004), *Strategic Alliance*, *Economia Aziendale Web 2/2004*, at www.ea2000.it
- Pichler F. (2000), *On the Construction of A. Koestler's Holarchical networks*, at: <http://www.cast.unilinz.ac.at/Department/Publications/Pubs1998/holons.doc>.
- Rullani E. (1989), "Economia delle reti: i linguaggi come mezzi di produzione", *Economia e politica industriale*, n. 64.
- Savage C.M. (1996), *5th Generation Management: Co-creating through Virtual Enterprising, Dynamic Teaming and Knowledge Networking*, Butterworth Heinemann.
- Senge P. M. (1990), *The Fifth Discipline - The Art & Practice of The Learning Organization*, Currency, Doubleday.
- Shimizu H. (1987), *A General Approach to Complex Systems in Biobionics in Lasers and Synergetics*, a cura di R. Graham & A. Wunderlin (eds.), Springer-Verlag, Berlin.
- Simon H.A. (1969), "The architecture of complexity", *The Sciences of the Artificial*, pp. 192-229, Cambridge, MA, MIT Press.
- Smith A. P. (2000), *Worlds Within Worlds. The Holarchy of Life*, at:

<http://www.geocities.com/andyblik/chapter1.html>.

Smith A.P. (2002), *Wilber's Eight-Fold Way How Many Sides Does a Holon Have?*, at: <http://207.44.196.94/~wilber/smith18x.html>.

Smith A.P. (2004), *The Spectrum of Holons - A Response to Fred Kofman*, <http://207.44.196.94/~wilber/smith2.html>.

Tharumarajah A., Wells A.J. and Nemes L. (1996), "Comparison of the bionic, fractal and holonic manufacturing system concept", *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, vol. 9, n. 3.

Turati C. (1990), *Economia ed organizzazione delle Joint Venture*, Egea, Milano.

Turnbull S. (2001), *Design Criteria for a Global Brain*, International Institute for Self-Governance and Macquarie University, Sydney

Vicari S. (1991), *L'impresa vivente*, Etas, Milano.

Youssef M.A. (1992), "Agile Manufacturing: A Necessary Condition for Competing in Global Markets", *Industrial Engineering*, December.

Warnecke H.J. (1993), *The Fractal Company*, Springer-Verlag.

Wilber K. (1995), *Sex, Ecology, Spirituality: The Spirit of Evolution*, Shambhala Publications (2nd ed., 2000).

Wilber K. (2004a), *Foreword to The Spirit of Conscious Business*, Fred Kofman at: <http://wilber.shambhala.com/html/misc/foreword-spirit.cfm>.

Wilber K. (2004b), *An Integral Age at the Leading Edge*, at: <http://wilber.shambhala.com/html/books/kosmos/excerptA/part1.cfm>.

riferimento al mio testo: *La rivoluzione olonica*, FrancoAngeli, Milano, 2005.

2 Una ricca biografia dell'Autore è at: <http://www.kirjasto.sci.fi/koestler.htm>

3 Una ricca biografia è nella pagina personale di Wilber: <http://wilber.shambhala.com/index.cfm>.

"It is not by accident, I believe, that the two founders of holon theory [Koestler and Wilber] have both come from outside of academia. One from the world of journalism and real politic [Koestler] and the other [Wilber] from the world of contemporary spirituality and the human potential movement", Edwards (2003b).

4 "Conscious means 'having an awareness of one's inner and outer worlds; mentally perceptive, awake, mindful'.", Wilber (2004a).

5 La classificazione wilberiana è stata contestata per le difficoltà logiche di individuare una netta separazione tra le quattro classi (Jantsch, 1980; Edwards, 2003; Smith, 2004).

6 L'ampia produzione di Wilber è presentata, spesso in originale, in: <http://wilber.shambhala.com/html/books/kosmos/index.cfm>.

7 I Twenty Tenets sono così classificati (occorre tenere conto anche della sottotnumerazione):

1. reality is not composed of things or processes, but of holons, which are wholes that are simultaneously parts;

2. holons display four fundamental capacities:

a. self-preservation (agency)
b. self-adaptation (communion)
c. self-transcendence
d. self-dissolution

3. holons emerge;

4. holons emerge holarchically;

5. each holon transcends and includes its predecessors;

6. the lower sets the possibilities of the higher; the higher sets the probabili-

Note al testo

1 Il contenuto di questo saggio fa diretto

ties of the lower;

7. the number of levels which a hierarchy comprises determines whether it is 'shallow' or 'deep;' and the number of holons on any given level we shall call its 'span.'

8. each successive level of evolution produces greater depth and less span';

9. destroy any type of holon, and you will destroy all of the holons above it and none of the holons below it;

10. holarchies co-evolve. The micro is always within the macro (all agency is agency in communion);

11. the micro is in relational exchange with macro at all levels of its depth;

12. evolution has directionality:

a. increasing complexity

b. increasing differentiation/integration

c. increasing organization/structuration

d. increasing relative autonomy

e. increasing telos.

8 Si veda: HMS Consortium Web Site:
<http://bms.ifw.uni-bannover.de>.

9 Si veda il sito di HIPARMS – Highly
Productive and Agile Manufacturing
System for Machining Automotive
Parts:<http://www.au.ims.org/news/20040816-HIPARMS.htm>