

DE DIVINA PROPORZIONE

LUCA PACIOLI



*"a tutti gli ingegni interessati alla filosofia, alla pittura, scultura,
architettura, musica e alle altre discipline matematiche"*

Luca Pacioli

Aboca
MUSEUM
EDIZIONI

I libri di pregio e i facsimili di Aboca sono distribuiti in Italia da Scripta Maneant
www.scriptamaneant.it - tel. 800 144 944 - www.abocamuseum.it - tel. 0575 733589



DE DIVINA PROPORZIONE

ALLEGORIE NUMERICHE IN MUSICA TRA RINASCIMENTO E CONTEMPORANEITÀ



uno spettacolo multimediale di

Simone Sorini David Monacchi

produzione

Bella Gerit - Urbino



Sotto l'Alto Patronato del Presidente della Repubblica Italiana

con il patrocinio di

Senato della Repubblica

Camera dei Deputati


Presidenza del Consiglio dei Ministri

Ministero per i Beni e le Attività Culturali

Ministero degli Affari Esteri



Comune di Ravenna

 Regione Emilia-Romagna



MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI

ARTE CULTURA SPETTACOLO

ARCUS



RAVENNA FESTIVAL

DE DIVINA PROPORTIONE

ALLEGORIE NUMERICHE IN MUSICA TRA RINASCIMENTO E CONTEMPORANEITÀ

Teatro Rasi - Ravenna
16 giugno 2011, ore 21.00



www.dedivinaproportione.it

FILOSOFIA DELLO SPETTACOLO

Attraverso le molteplici fasi di realizzazione di questa nuova opera, si intende cercare il punto d'incontro tra la civiltà umanistica quattrocentesca e la contemporaneità, partendo dalla *musica* intesa come dottrina del "quadrivium", arte liberale per eccellenza strettamente imparentata con la *matematica*, la *geometria* e l'*astronomia*.

Sono proprio gli aspetti razionali e numerici della musica ad ispirare tale obiettivo, quegli aspetti che nell'antichità la ponevano come "elevatissima scienza" tra le scienze esatte.

Da tempo nelle arti performative si è intrapresa la strada di una piena interdisciplinarietà tra i linguaggi che concorrono alla creazione di opere complesse. Questo progetto intende ribadire ed esplorare le origini di tale orientamento sincretico e atteggiamento filosofico di cui l'*homo universalis* del Rinascimento fu la più chiara manifestazione.

Il *De divina proportione* di fra' Luca Pacioli rappresenta un'icona dell'umanesimo matematico e, più ampiamente, del pensiero umanistico che poi in Leonardo, (il quale fu allievo di Pacioli e contribuì ai contenuti grafici dell'opera), troverà la sua piena realizzazione.

Urbino e la Biblioteca di Federico da Montefeltro furono culla, luogo d'incontro e crocevia di intellettuali di ogni disciplina che confluendo dalle terre d'Europa, stabilirono un modello culturale, un sistema di organizzazione del sapere universale che viene oggi riconosciuto come *proto-Rinascimento*, il quale proietta la sua emanazione nel futuro tecnologico e informatico.

Attraverso i mezzi elettroacustici l'opera esplora e mostra le quantità numeriche alla base dell'organizzazione interna del suono, i rapporti intervallari che costituiscono i mattoni fondamentali delle sue aggregazioni in strutture musicali, per poi rielaborare le complesse configurazioni della musica sacra del primo '400. A tale scopo sono state utilizzate tecniche compositive proprie della *musica elettroacustica* e della *computer-music* con elementi di paesaggio sonoro e *composizione eco-acustica*.

Il punto di partenza musicale è stato individuato in un manoscritto di musica sacra appartenuto alla biblioteca dei duchi di Urbino, mentre gli elementi principali su cui si sono basate l'interpretazione, la costruzione dell'edificio sonoro e la sperimentazione musicale sono costituiti dalla *sezione aurea* e dalla antica dottrina dei *5 solidi platonici*, discussi nel trattato rinascimentale *De divina proportione* di Luca Pacioli.

LIVELLI ESPRESSIVI

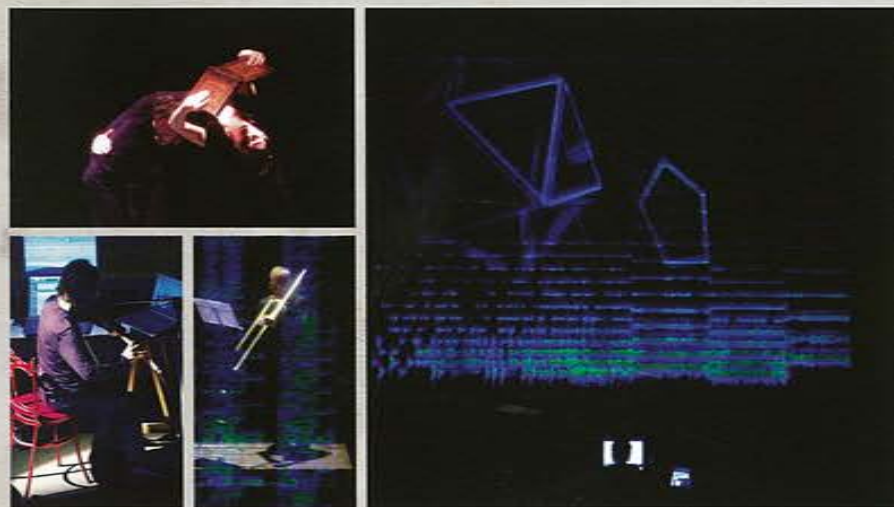
Lo spettacolo si articola su quattro livelli espressivi: musica, danza, video, voci recitanti.

- *La musica* è costituita da brani sacri e profani tratti in gran parte dall'Urbinato Latino 1419 - un manoscritto frammentario del '400 parte della biblioteca di Federico da Montefeltro -, da improvvisazioni strumentali, da composizioni elettroacustiche realizzate con software originali per la sintesi del suono, e con suoni ambientali naturali registrati unicamente nelle aree limitrofe ad Urbino.

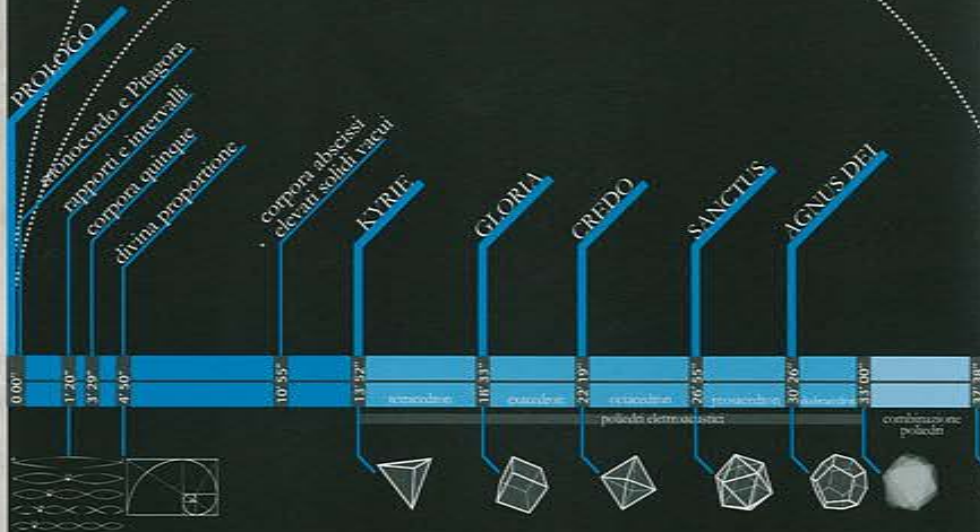
- *Il video* - anch'esso realizzato per lo spettacolo - presenta, oltre ad una creazione tridimensionale dei 5 poliedri, l'elaborazione di disegni e pitture del Rinascimento, nonché analisi sonografiche proiettate in tempo reale.

- *La coreografia* è affidata a due danzatori che interagiscono sia con i poliedri 3d proiettati sul tulle che con i musicisti in scena. La danza si inserisce nello spettacolo come traduzione "umanizzante" delle geometrie, così come nel trattato di Pacioli si parla di antropometria nella seconda parte dedicata all'architettura.

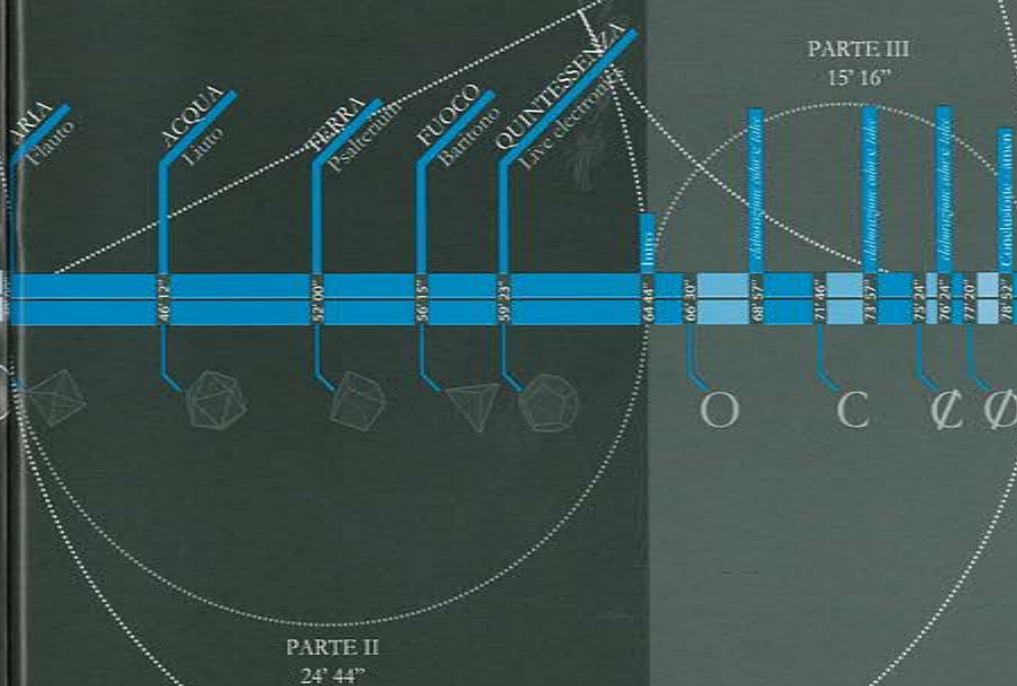
- *Il testo*, letto da due voci fuori campo che percorrono alcuni passaggi fondamentali dell'opera del Pacioli, concorre a creare un unico sistema allegorico di arte, matematica e filosofia.



PARTE I
40° 00”



suoni elettronici/voci
COMPUTER MUSIC (apollineo)



mondo fisico
suoni concreti/strumenti
IMPROVVISAZIONE (dionisiaco)

uomo e misura
suoni vocali elaborati/voci
COMPOSIZIONE INTEGRATA

GUIDA ALL'ASCOLTO

Tre parti distinte dello spettacolo, proporzionate temporalmente in 'sezione aurea', realizzano un percorso allegorico che, a partire dai dogmi pitagorici, si snoda attraverso frammenti di musica antica e di improvvisazione strumentale, per giungere all'esecuzione di una delle 'cattedrali' della polifonia quattrocentesca, il mottetto isoritmico *Nuper Rosarum Flores* di Guillaume Dufay, 'icona' delle analogie tra musica, numero e architettura.

A livello della composizione elettroacustica, la prima parte è realizzata unicamente con sinusoidi sommate in 'spettri sonori geometrici' le cui componenti semplici stanno in rapporto di *quinta, quarta, terza maggiore e sezione aurea*.

I numeri che costruiscono i 5 poliedri (numero di facce e forma della figura piana, vertici, spigoli, aree delle circonferenze inscritte e circoscritte) sono stati utilizzati per una trasposizione sonora in veri e propri 'poliedri elettroacustici', che si potranno ascoltare e visualizzare nel sonogramma - lo strumento di analisi del suono che renderà visibili le frequenze, ovvero le altezze dei vari suoni - sull'asse verticale, e gli eventi sonori, ovvero il tempo, sull'asse orizzontale a partire dall'estrema destra dello spazio di proiezione.

Si noti ad esempio il numero di righe orizzontali - suoni puri componenti lo spettro - che denota il numero di facce poliedriche, e l'intervallo musicale tra queste righe che corrisponde alla forma della figura piana di detta faccia (ad esempio tetraedro di facce triangolari = quattro righe in rapporto di quinta, esaedro di facce quadrate = sei suoni in rapporto di quarta, ecc.). I suoni caratterizzanti dei Poliedri elettroacustici agiscono per tutta la prima parte in simbiosi con i brani sacri quattrocenteschi dell'*Urbinate latino 1419*.

Mentre nella prima parte i suoni utilizzati sono unicamente suoni sinusoidali, ovvero suoni puri - difficilmente presenti singolarmente in natura, ma sintetizzabili con mezzi elettronici - la seconda parte è interamente costituita da suoni naturali molto complessi dal punto di vista timbrico, composti liberamente per una congiunzione con le improvvisazioni strumentali dal vivo.

La terza parte invece è essenzialmente una elaborazione elettronica del materiale compositivo del mottetto di Guillaume Dufay, una sublimazione del pensiero razionale in musica, espressa nella proporzione isoritmica 6-4-2-3, riferibile al simbolismo dimensionale del Tempio di Salomone - così come riportato nel Libro dei Re dell'Antico Testamento - e nella reiterazione dei numeri sacri 7 e 4. Un sistema Ambisonico con 8 diffusori, installati in un originale configurazione cubica (esaedro) intorno al pubblico, veicolerà la riproduzione tridimensionale (con elevazione) di parte delle sorgenti sonore.

I NUMERO E SUONO

(Mondo metafisico) durata: 40 min.

Struttura della parte I - in sezioni

Costruzione Musicale (elettroacustica + live)











GEOMETRIA		MUSICA ELETTOACUSTICA	MUSICA PROTO-RINASCIMENTALE
		Rapporto generativo dell'intervallo musicale 1/1 Unisono 2/1 Ottava 1/0,618 Sezione aurea	Numero componenti spetrali 1 2 2 - 8
PROLOGO			
Rapporti e intervalli musicali			
Divina proporzione			
Poliedro di riferimento	Norme facce, vertici, spigoli, ecc.	Forma faccia poliedro	Brani eseguiti
SOLIDI PLATONICI		POLIEDRI ELETTOACUSTICI	ORDINARIUM MISSAE
Tetraedro	4f, 6v, 6e	3/2 (quinta) 4 componenti	KYRIE 3
Esaedro	6f, 8v, 12e	4/3 (quarta) 6 componenti	GLORIA 2
Ottaedro	8f, 6v, 12e	3/2 (quinta) 8 componenti	CREDO 2
Icosaedro	20f, 12v, 30e	3/2 (quinta) 20 componenti	SANCTUS 2
Dodecaedro	12f, 20v, 30e	5/4 (terza magg.) 12 componenti	AGNUS DEI 2
Combinazione poliedri		1/1 2/1 1/0,618 3/2 4/3 3/2 3/2 5/4 Successione e sovrapposizione poliedri elettro-acustici	
Sfera	x, x, x	f ² =r-n Serie Armonica - 16 componenti in rapporto armonico	

II NATURAE ELEMENTA

(Mondo fisico) durata: 24.44 min.

Struttura della parte II - in sezioni

Costruzione Musicale (elettroacustica + live)

n. progressivo brano	poliedro	elementi	Famiglia strumentale	Improvvisazione live Strumento scelto	ELETTROACUSTICA Ambiente sonoro registrato
1	 Ottacetro	 aria	acrofoni	Flauto bansuri	Venti armonici dell'aria e insetti volanti
2	 Icosacetro	 acqua	cordofoni	Liuto rinascimentale	Ruscioni e onde del mare
3	 Esacetro	 terra	idiofoni	Psalterium	Grilli
4	 Tetracetro	 fuoco	voce	Baritono	Crepito di carboni e fiamme
5	 Dodecetro	 quintessenza	elettronica	Live electronics	Sintesi additiva ed FM

III GRANDIS TEMPLUM MACHINAE

(Uomo e Misura) durata: 15.16 min.

Struttura della parte III - in sezioni

Costruzione Musicale (elettroacustica + live)

Nuper Rosarium Flores - di Guillaume Dufay
(motetto isoritmico diviso in 7 parti)

Intro - Esposizione ed elaborazione del *tenor*

Tempus Perfectum Prolatio major (misura di 6 movimenti) 

Elaborazione elettroacustica di *color* e *taler*

Tempus Imperfectum Prolatio major (misura di 4 movimenti) 

Elaborazione elettroacustica di *color* e *taler*

Tempus Imperfectum Prolatio minor (misura di 2 movimenti) 

Elaborazione elettroacustica di *color* e *taler*

Tempus perfectum Prolatio minor (misura di 3 movimenti) 

Conclusione - *amor*

INTERPRETAZIONE DELLO SPETTROGRAMMA

La prima parte dello spettacolo è assistita dall'analisi spettrografica in tempo reale proiettata su grande schermo. Tale metodo di visualizzazione è, tra le varie analisi elettroacustiche possibili, il metodo più immediato e intuitivo per tracciare gli eventi sonori nel tempo, e costituisce una vera e propria partitura fenomenologica dove ogni componente sonora trova la sua corrispettiva visuale in un grafico in lento movimento. Lo spettrogramma utilizzato è una rara occasione per entrare in contatto con il suono e con la materia di cui sono composti i poliedri elettroacustici e le polifonie vocali eseguite dal vivo.

Di seguito sono riportati tre spettrogrammi tratti dallo spettacolo, con i parametri di analisi indicati sugli assi cartesiani e con alcuni eventi sonori in mutazione.

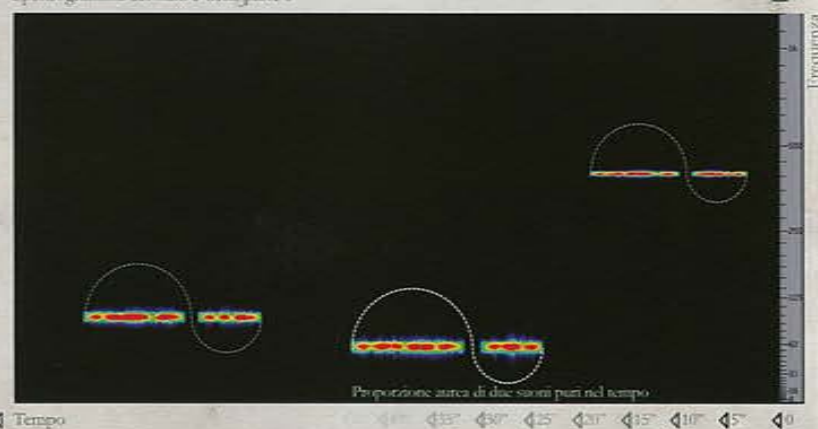
Le immagini sono istantanee di un video dinamico, dove il tempo presente si trova sempre all'estrema destra, con gli eventi che scorrono verso sinistra fino ad uscire dallo schermo. Nell'asse verticale si trovano le frequenze, ovvero le altezze dei suoni, dal basso all'alto, così come accade nel pentagramma, ma con la differenza che lo spettrogramma lavora in modo continuo visualizzando qualsiasi suono nell'intero campo delle frequenze udibili da 20Hz a 20Khz.

I colori costituiscono il terzo parametro: dal nero che indica assenza di energia acustica (ovvero silenzio) in quella determinata frequenza, al rosso che indica massima energia (ovvero suoni molto intensi), con tutta la gradazione della scala dell'iride che indica suoni ad intensità intermedia dal blu scuro al rosso.

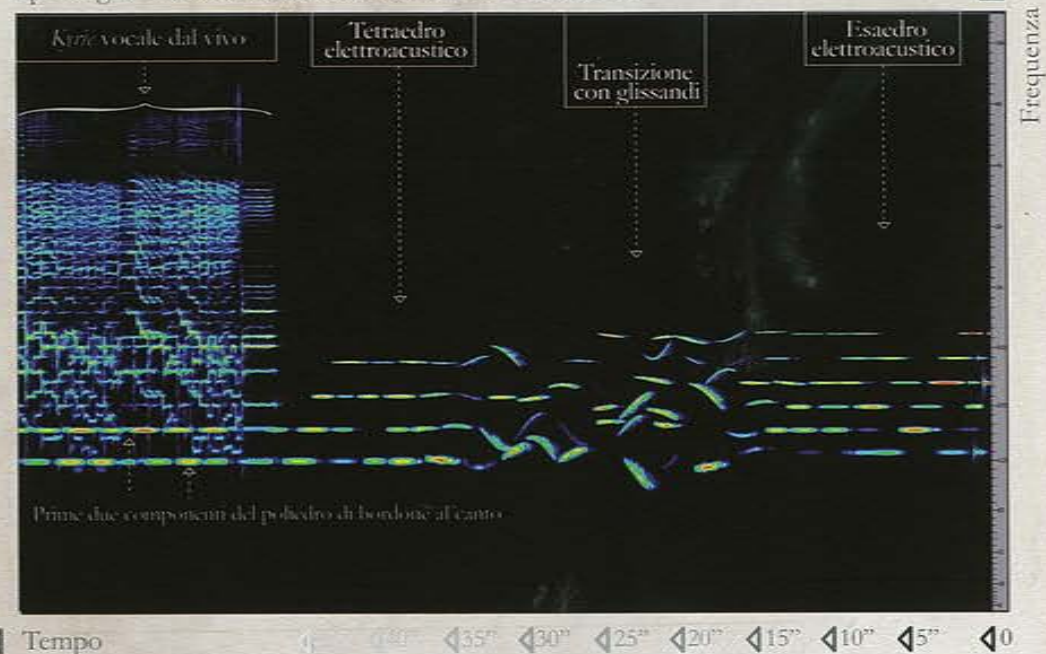
Nella fig. 1 abbiamo suoni puri (sinusoidali) che sono i mattoni del suono, creati attraverso procedimenti elettroacustici la cui durata è in semplice rapporto aureo. Le due figure successive mostrano come la polifonia del Kyrie vocale (con tutti gli armonici tipici del suono complesso delle voci), dia poi origine al tetraedro elettroacustico - 4 suoni puri in rapporto di quinta. Il tetraedro poi, attraverso una transizione di suoni glissati, muta in esaedro - sei suoni puri in rapporto di quarta (vedi schema specifico della parte I):

L'interpretazione dello spettrogramma è quindi una chiave di lettura della struttura compositiva di tutta la I^a parte, dove la musica elettroacustica è costruita con i numeri dei poliedri.

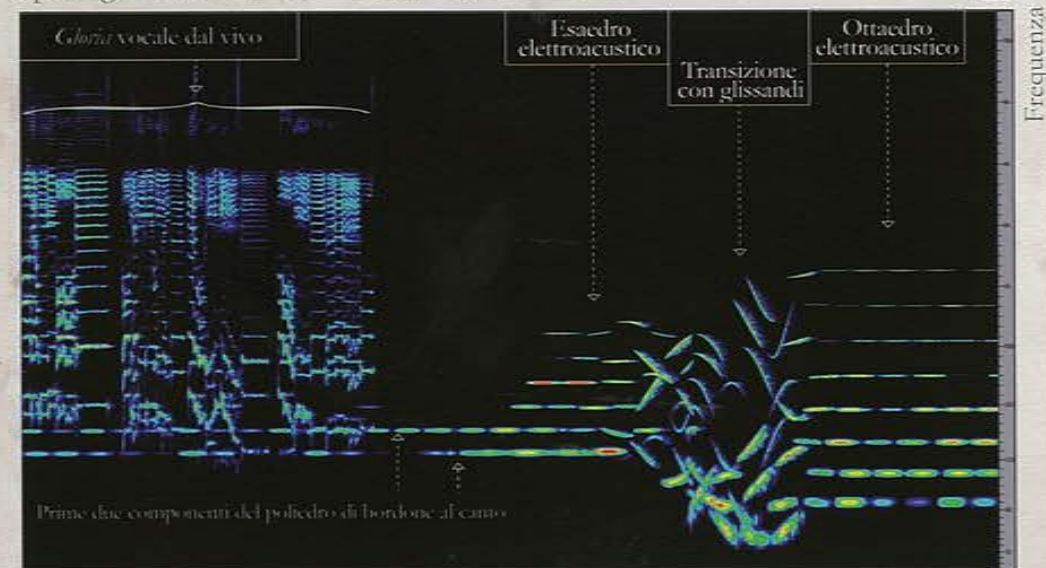
Spettrogramma del min. 5 della parte I



Spettrogramma della transizione da tetraedro a esaedro



Spettrogramma della transizione da esaedro a ottaedro



CENNI STORICI

Il *De divina proportione*, scritto e raccolto in fogli manoscritti nel 1498 a Milano (l'edizione a stampa si avrà soltanto nel 1509 ad opera di stampatori veneziani), è un testo della fine del quattrocento opera di Luca Pacioli (1445-1517), frate francescano docente e matematico di Borgo San Sepolcro, compilato, si dice, grazie ad uno spunto offerto dal Duca Ludovico Sforza detto il Moro, in seguito ad uno di quei duelli scientifici in voga in quel tempo, al quale evidentemente il frate burgense partecipava con successo tra la Urbino dei Montefeltro, la Roma di Leone X, e le varie altre corti Italiane.

Pacioli, (il quale ebbe come maestro il concittadino Piero della Francesca, eccellente matematico e pittore) con continui rimandi ai testi monumentali di Euclide, Vitruvio e Platone, nonché con il suo particolarissimo modo di porre le questioni di profondissima e "segretissima" scienza in lingua volgare - dunque accessibile ai più - seppe diffondere i precetti della geometria e la meditazione sulle alte cose della matematica facendo quindi percepire il mondo, la natura, e la vita stessa, come una grande occulta organizzazione di entità numeriche, manifestazione di un ordine primigenio.

La vita di frate Luca è un continuo movimento: precettore a Venezia presso i mercanti Rompiasi, poi a Roma presso Leon Battista Alberti, quindi a Perugia come docente in quella Università. Nel 1481 è a Zara sempre come insegnante, poi nella Firenze dei Medici; nel 1489 è a Roma, poi a Napoli, Sansepolcro, Urbino, Padova, Milano dove stringe amicizia con Leonardo da Vinci.

Ma dunque a che serve oggi possedere i segreti della 'sezione aurea', ovvero la "Divina Proportione", quei segreti per i quali frate Luca si era così tanto prodigato nella divulgazione? La nostra epoca, iper-tecnologica in apparenza, pare aver obliato le fondamenta del pensiero filosofico antico e perduto quel senso dell'astrazione matematica che lo accompagnava, tanto da costringerci spesso a domandarci quali siano le applicazioni pratiche ed utili di tale speculazione.

Gli antichi predecessori sentirono la necessità di determinare un codice che avrebbe permesso loro di decifrare il mondo visibile e quello invisibile, un canone con cui avrebbero saputo dar peso e misura a tutto ciò che fosse Uomo, Cosmo, Dio e Natura.

"Dio è il grande geometra" scrive Platone, "razionalizza sempre e il suo essere supremo si rivela solo attraverso i numeri che di lui sono la più chiara manifestazione".

Inoltre, come dice il libro biblico della Sapienza, Dio nel suo imperscrutabile disegno ha creato il mondo "secondo numero, peso e misura", un versetto che Pacioli cita volentieri. Il mondo stesso è costituito secondo le figure geometriche dei poliedri regolari: corpi solidi animati da proporzioni costanti tra gli spigoli e il diametro delle sfere che li racchiudono. Tra le proporzioni quella privilegiata è la "divina proportione", ossia quella che chiamiamo proporzione continua, caratterizzata dall'uguaglianza dei termini medi.

Il frate Pacioli tenta una riorganizzazione del pensiero filosofico e matematico antico; la matematica di Pacioli è specchio della sua vita.

Egli si muove con disinvoltura dalla matematica dei mercanti (è il primo a mettere in stampa la partita doppia), alle armonie geometriche dei corpi regolari, alle coincidenze aritmetiche dei quadrati magici, che a loro volta risuonano col moto dei sette pianeti.

Ed il fascino che emana dalla sua scrittura, sibillina e cristallina al tempo stesso, rispecchia in pieno l'attitudine dell'uomo di chiesa, tutto intento a rimettersi al servizio divino delle alte cose ed a quello umano nella pietosa impresa di portare la segretissima scienza dei pochi alla moltitudine, attraverso la meravigliosa invenzione della stampa che di lì a poco avrebbe sconvolto la cultura occidentale e creato nuovi equilibri.

Il libro è composto di concetti matematici e soprattutto teologici. Matematici in quanto i segmenti della sezione aurea stanno tra loro in "divina proportione"; sempre la "divina proportione" è alla base della costruzione del pentagono e del dodecaedro, il poliedro regolare composto da 12 pentagoni.

Qui si passa alla cosmologia platonica perché il dodecaedro, il più nobile dei 5 poliedri regolari, è la forma delle particelle che compongono quell'etere cristallino, o quintessenza, che riempie tutto l'universo. Il mondo sta insieme per la "divina proportione", la formula del "tutto" è fuoco : aria = aria : acqua = acqua : terra.

Oltrepassando Platone frate Luca insiste spesso nel mostrare come la "divina proportione" abbia proprietà in tutto simili agli attributi del Cristo: come Dio si incarna diventando uomo e restando Dio, così la proporzione "divina" possiede proprietà uniche; come la Trinità è uno in tre persone, così la proporzione aurea è unica in tre termini; una proporzione che come Dio è invariabile, ma può estendersi all'infinito. Dalla città degli Sforza, la Milano di Ludovico il Moro, frate Luca, ormai vecchio, assieme all'amico Leonardo de Fiorenza con il quale

condividendo la casa, comincia a codificare la sua ultima opera, la più ardua, sebbene appena reduce e "stracco" dalla grande fatica della composizione del "Summa de Arithmetica" composto per il Duca Guidubaldo di Urbino ed a lui dedicata.

Questo lavoro, che gli costerà anni di fatiche, sarà destinato a diventare una sorta di ponte, una mediazione del pensiero filosofico e speculativo antico filtrato da una mente umanistica.

Leonardo, che prima di incontrare Pacioli nulla sapeva di geometria, lo elesse a suo maestro e curò la parte grafica dell'immortale libro.

LA DIVINA PROPORZIONE DI PACIOLI

Il *De divina proportione* inizia con una premessa, si scriverà un'opera volta a soddisfare la curiosità di ingegni vari, studiosi di pittura, architettura, filosofia, musica ed altre matematiche.

La segretissima scienza aveva dunque così tante applicazioni? E perché mai tanta importanza le viene attribuita? Di che cosa si tratta e come si applica nelle arti, ed in musica?

Tutto comincia - informa Pacioli - con Euclide, ovviamente, e dalla scoperta attribuita a Pitagora (o ai pitagorici) dei numeri irrazionali, poiché la sezione aurea o Divina Proportione corrisponde proprio ad uno di questi numeri irrazionali - 1,618 per approssimazione.

Dividere un segmento in "media ed extrema ragione" cioè nella sua Divina proportione, significa cercare quell particolare punto del segmento stesso in cui esso si ripartisca in due segmenti (a - b) di diversa lunghezza, i quali staranno tra loro nello stesso rapporto in cui il segmento maggiore (a) sta all'intero segmento. Utilizzando i simboli si avrà che $1:a=a:b$.

Da qui scaturisce la teoria intorno ai corpi solidi regolari i quali, continua Pacioli citando Platone, non possono essere più di cinque (*un altro sexto mai se pot formare*).

Dal mattone della proporzione divina, il frate matematico inizia virtualmente ad elevare i suoi poliedri tridimensionali nello spazio cartaceo della pagina (i disegni veri e propri saranno affidati alla mano di Leonardo), con ben fisso in mente il XIII libro degli elementi di Euclide, ed il Platone del Timeo, o meglio il suo più vicino - cronologicamente e non solo - maestro di Borgo San Sepolcro, Piero de

li Franceschi, da lui stesso definito "Nostro Monarcha", ma il cui trattato *Libellus De Quinque Corporibus Regularibus* da Piero scritto anni prima per il Duca Guidubaldo ancora decenne, si guarderà bene dal nominare.

Il fatto certo è che Pacioli poté disporre a piacimento di quel libro presente tra gli scaffali della biblioteca feltresca, negli anni in cui il governo di Urbino si può dire fosse nelle mani di Ottaviano degli Ubaldini, precettore del troppo giovane Duca Guido, dopo la morte del grande Federico.

Negli anni della sua vecchiaia, oramai famoso in tutte le corti d'Italia, Pacioli non aveva certo necessità di prodursi in una "captatio benevolentiae", neppure nei confronti di Ludovico Sforza che a quanto pare gli commissionò l'opera; egli aveva già scritto opere monumentali sulla geometria, oltre a traduzioni di Platone ed Euclide, perché dunque l'attaccamento al piccolo libretto di Piero? Forse ne aveva inteso l'incredibile valore e voleva in qualche modo divulgarne i concetti, ma facendolo suo e lasciando in ombra il vero autore che era stato anche suo maestro? Non è dato di sapere, ma di fatto il trattato di Piero confluisce per intero, tradotto in volgare, come ultima parte nell'edizione a stampa del *De divina proportione* nel 1509.

Di grande interesse è anche la disquisizione sulle misure del corpo umano in riferimento a Vitruvio, dal quale inizia il trattato *De architectura* (seconda parte del *De divina proportione*) che Pacioli volle dedicare ai suoi discepoli di Borgo San Sepolcro. Qui la proporzione e l'antropometria vanno a rappresentare quel paradigma che unisce la pittura all'architettura, e questa alla musica.

Tre trattati in uno dunque, un lavoro estremamente interessante soprattutto per il fatto che il volgare diventa la lingua di un'opera scientifica; c'è qui la consapevolezza di creare un ponte per la conoscenza, di portarla al servizio di molti e di decodificarla per offrirne ampiamente i molteplici benefici.



LO SPETTACOLO - FONTI SCIENTIFICHE E MUSICALI

Lo spettacolo multimediale che è stato ideato intorno ai concetti espressi da Pacioli nel suo più celebre volume, si compone a sua volta di tre parti in sezione aurea tra di loro, precedute da una breve introduzione.

Il punto di partenza è stato - avendo voluto accogliere il suggerimento fornito dallo stesso autore, ovvero quello di poter applicare le scienze della geometria in musica - la ricerca del parametro che potesse offrirci in qualche modo il "mattoncino" sul quale edificare il nostro tempio sonoro: la proporzione divina.



Questa è quindi la peculiarità e l'originalità dello spettacolo, il fatto di essere basato su scelte razionali piuttosto che estetiche.

Tutto ciò che si ascolta, si vede e si percepisce a teatro è il risultato di applicazioni numeriche, in totale attinenza con il libro di Pacioli.

La stessa stesura del progetto rispetta la tripartizione del trattato del 1509; le tre distinte sezioni sono cadenzate da voci fuori campo, che leggono alcuni passaggi del testo originale di Pacioli offrendo al pubblico l'opportunità di ascoltare il suono di questa bellissima antica lingua tecnica italiana.

La prima parte del trattato è quella in cui Pacioli, dopo aver presentato le caratteristiche e le proprietà del segmento diviso secondo la "media et extrema regione", enuncia i tredici "mirabili effetti" della divina proporzione (13 come il numero di Cristo con gli apostoli), e ne descrive 4 qualità che sono simili agli attributi divini: la prima è l'unicità, la seconda è la trinità, la terza è l'indefinibilità o irrazionalità, la quarta è l'immutabilità. Secondo Pacioli tutto nasce dalla proporzione aurea, che è il mattone costitutivo dei cinque poliedri regolari, e questi la base di tutto ciò che può dirsi materia.

Non è possibile - dice - stabilire alcuna proporzione fra questi cinque poliedri regolari, né inscrivere dentro una sfera se si prescinde dalla nostra divina proporzione.

Il segmento aureo è nello spettacolo rappresentato dal monocordo, strumento pitagorico che con la sua unica corda divisibile attraverso il ponticello mobile, lo riproduce simbolicamente.

Dai suoni fisici del monocordo origina l'intero universo sonoro dello spettacolo: questi suoni in intervalli di quarta, quinta, terza maggiore e sezione aurea, vengono poi ricreati dai mezzi elettronici e spazializzati in un contesto acustico tridimensionale per mezzo di software originali, creati espressamente per l'occasione.

I diversi ambienti sonori vengono diffusi attraverso un impianto ambisonico in assetto di cubo installato nel teatro.

Tutta la prima parte, quella dedicata alla sezione aurea e alla costituzione ed iscrizione dei poliedri, è incentrata sul mondo metafisico - il mondo delle idee platonico - per noi evocato anche dalla presenza costante di un tulle, sul quale si proiettano le immagini, i sonogrammi ed i video 3d appositamente elaborati.

Sul finale della prima parte, attraverso la formazione della sfera a seguito dell'intersezione dei poliedri tra di loro, si giunge alla seconda parte, dove acusticamente si costituisce la serie armonica e si abbandonano i suoni puri.

La seconda parte è infatti dedicata agli elementi ed alla loro corrispondenza con i poliedri, così come illustrato anticamente dalla scuola pitagorica e in particolare da Empedocle di Agrigento.

Sappiamo anche da Platone (Timeo) che ogni solido informa un elemento corrispondente: il tetraedro il fuoco, l'esadro la terra, l'ottaedro l'aria, l'icosaedro l'acqua e il dodecaedro la quintessenza o etere.

A questo punto dello spettacolo ci si trova immersi in un universo acustico



armonico, creato dagli strumenti musicali "fisici" che improvvisano sul tema degli elementi ai quali anticamente erano associati, con una base elettroacustica di paesaggi sonori.

L'ultimo elemento rappresentato è la quintessenza, da noi interpretato interamente con i mezzi elettronici; da questo si passa infine alla terza parte, quella basata sull'architettura e l'antropometria, ispirata dalla seconda sezione del libro di Pacioli.



La chiara convinzione di dovere partire dai numeri - e solo da questi - per creare un universo sonoro anche riguardo alla scelta della musica antica appariva estremamente stimolante; ovviamente si sarebbe dovuto considerare ciò che era stato prodotto in merito, e gli esempi certo non mancavano: Machaut, De Vitry, Dufay, tutti maestri tardo medievali (anche se per Dufay si comincia a parlare non del tutto correttamente di Rinascimento) che avevano basato le loro opere, soprattutto quelle sacre, sulle allegorie numeriche, sulle isoritmie, i canoni, i palindromi e via di seguito.

Per la sua vicinanza all'Italia e per la maggiore consonanza temporale del primo umanesimo è parso ovvio dover considerare Dufay come un importante elemento del nostro studio musicale, tanto più che l'opera forse più universalmente nota di questo autore è il celebre mottetto celebrativo "Nuper Rosarum Flores", da lui composto e probabilmente diretto - diremmo "organizzato" - in Italia, in occasione della dedizione del Duomo di S. Maria del Fiore alla Vergine Maria, nel giorno 25 marzo del 1436.

Questo lavoro, come gli studiosi di musicologia sanno bene, presenta delle interessanti caratteristiche strutturali e compositive: si direbbe un trattato di numerologia.

In realtà si tratta di un'originalissima forma di ermeneutica musicale; tutta la composizione si basa sui numeri sacri relativi al regno ed al tempio di Salomone come esposto nel libro dei Re dell'antico testamento.

In più, in accordo con la tesi di Craigh Wright, si riscontra una speciale ed insistente reiterazione del numero 7, o 7×4 , ovvero il numero della Vergine (caratterizzato dai suoi sette dolori, i sette giorni di esilio in Egitto, le sette compagne verginali, ecc.) e il numero 4, riscontrabile in quasi ogni simbolo ecclesiastico.

Il 7 lo si trova nel "Nuper" intanto nella scelta dei settenari disposti in versi di 7 strofe del testo latino - forse opera dello stesso Dufay - poi nelle 56 ($7 \times 4 = 28 \times 2$) brevi in *integer valor*, ovvero battute, di ognuna delle 4 sezioni del mottetto. Inoltre i rapporti mensurali delle quattro sezioni, escluso il breve amen, stanno tra loro nella particolare proporzione di 6-4-2-3.

Se si prende la Bibbia al libro dei Re 6/32 si vedrà, nel punto della descrizione del tempio che Re Salomone fece erigere in Gerusalemme per conto di suo padre David, che le misure del tempio erano 60 cubiti di lunghezza, 20 di larghezza, 30 di altezza; e 20 cubiti era la cella destinata a contenere l'arca dell'alleanza. Tutto ciò ha un chiaro riferimento a dimensioni architettoniche, senza contare che il musicologo C. Warren riscontrò proprio nella cattedrale del Brunelleschi le stesse proporzioni espresse in braccia fiorentine, ovvero ancora una volta lo stesso modulo utilizzato da Dufay.

Sicuramente il "Nuper Rosarum Flores" è il più insigne esempio di architettura musicale del passato e forse di ogni tempo; dunque l'ultima parte del nostro spettacolo, quella che prende il nome di "Grandis Templum Machinae", è stata dedicata a questa composizione, smontata e ricostruita insieme ad un apparato sonoro elettronico, ricomposto a partire dalle sue *talee* ed i suoi *color* in un



contesto virtuale e tecnologico, in mimesi con il video e la danza.

La nostra nuova composizione si ricompone in 7 parti (contro le quattro dell'originale): le tre parti aggiunte si inseriscono dopo la prima, la seconda e la terza parte del mottetto originale, e vanno ad ampliare la riflessione sonora intorno al *modus*, il *tempus* e la *prolatio* espresse da Dufay nella sua struttura proporzionale; esse fungono da commentario ed introducono il nuovo *integer valor* alla breve anticipandolo con soluzioni ritmiche ottenute dagli spettri sonori generati dal computer.

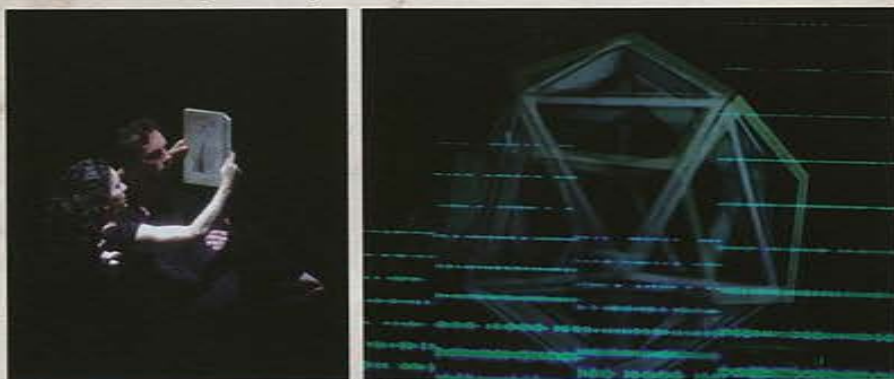
Il resto delle musiche antiche - che si ascoltano soprattutto nella prima parte dello spettacolo - sono tratte dal manoscritto Urbinato Latino 1419, contenente - oltre a fascicoli di giurisprudenza, di logica e perfino un dizionario "latino-italiano" - alcuni frammenti di musica sacra dell'inizio del '400.

Queste opere musicali dimenticate, ascrivibili soprattutto a maestri anonimi, sono state trascritte e reinterperate nello spettacolo - anche con l'ausilio dell'elettronica - con lo stesso spirito sincretico che permea il *De divina proportione*, quello cioè di fondere arti e dottrine scientifiche in un unico grande sistema in grado di dare vita all'opera perfetta.

D'altra parte la matematica non è, come l'arte, un linguaggio universale?

Urbino fu culla di tali sintomi proto-rinascimentali per aver dato i natali a una lista interminabile di poeti, architetti, matematici, costruttori di strumenti di precisione tra il XIV e il XVIII secolo; vi dimorarono Piero della Francesca, Leon Battista Alberti, Luca Pacioli, grandi artefici che soprattutto nelle loro opere teoriche scritte per la biblioteca dei Duchi e ad essi dedicate, prepararono l'avvento di una nuova era.

Dalla città simbolo dell'umanesimo matematico abbiamo formulato il nostro sentire in un'opera musicale costruita sui principi aurei, sulla proporzione e sulla "secretissima scienza", per gettare anche noi un piccolo ponte tra quell'epoca d'oro e la nostra, per immaginare un nuovo Rinascimento.



CREDITS

Uno spettacolo di
Simone Sorini **David Monacchi**

Con la partecipazione di:

Damien Fournier *danza contemporanea*

Clio Gaudenzi *danza contemporanea*

Andrea Angeloni *trombone*

Luigi Germini *trombone*

Enea Sorini *salterio, baritono*

Matteo Bellotto *basso*

Angelo Bonazzoli *controtenore*

Simone Sorini *direzione ensemble, tenore, liuto*

David Monacchi *regia del suono, spettrogrammi real-time, flauto*

Coordinamento scenico e luci Andrea Maria Mazza

Elaborazione Video Pierluigi Alessandrini

e con il contributo straordinario di

Piergiorgio Odifreddi e Lucia Ferrati (voci recitanti virtuali)

Management ed organizzazione Claudia Viviani

Da un'idea di Simone Sorini

Composizione elettroacustica David Monacchi

Software originali utilizzati per la generazione elettroacustica:

Tonharmonium di David Monacchi - Aaron McLeeran, Stria di Eugenio Giordani

Gestione sensori a cura di LEMS - Laboratorio Elettronico per la Musica Sperimentale

Amplificazione multicanale: Enzo Geminiani - SwanSound

Consulenze iniziali:

Duccio Alessandri *consulenza ermetica*

Laerte Sorini *consulenza matematica*

Christian Cassar *consulenza scenografica*

Giovanni Caffio e Giuseppe Marino (Studio Ippozone) *grafica schemi visuali*

una produzione
Bella Gerit - Urbino



RAVENNA FESTIVAL RINGRAZIA

ASSOCIAZIONE AMICI DI RAVENNA FESTIVAL

Apt Servizi Emilia Romagna
Autorità Portuale di Ravenna
Banca Popolare di Ravenna
Camera di Commercio di Ravenna
Cassa dei Risparmi di Forlì e della Romagna
Cassa di Risparmio di Ravenna
Circolo Amici del Teatro "Romolo Valli" - Rimini
Cmc Ravenna
Cna Ravenna
Confartigianato Provincia di Ravenna
Confindustria Ravenna
Coop Adriatica
Cooperativa Bagnini Cervia
Credito Cooperativo Ravennate e Imolese
Eni
Federazione Cooperative Provincia di Ravenna
Fondazione Cassa dei Risparmi di Forlì
Fondazione Cassa di Risparmio di Ravenna
Fondazione del Monte di Bologna e Ravenna
Gallignani
Gruppo Hera
Hormoz Vastf
Iter
Itway
Koichi Suzuki
Legacoop
NapLEST viva napoli vive
Poderi dal Nespoli
Publitalia '80
Quotidiano Nazionale
Rai Uno
Reclam
Sotris - Gruppo Hera
Teleromagna
Yoko Nagae Ceschina



Presidente

Gian Giacomo Faverio

Vicepresidenti

Paolo Fignagnani, Gerardo Veronesi

Comitato Direttivo

Valerio Maioli, Gioia Marchi, Pietro Marini, Maria Cristina Mazzavillani Muti, Giuseppe Poggiali, Eraldo Scarano, Leonardo Spadoni

Segretario Pino Ronchi

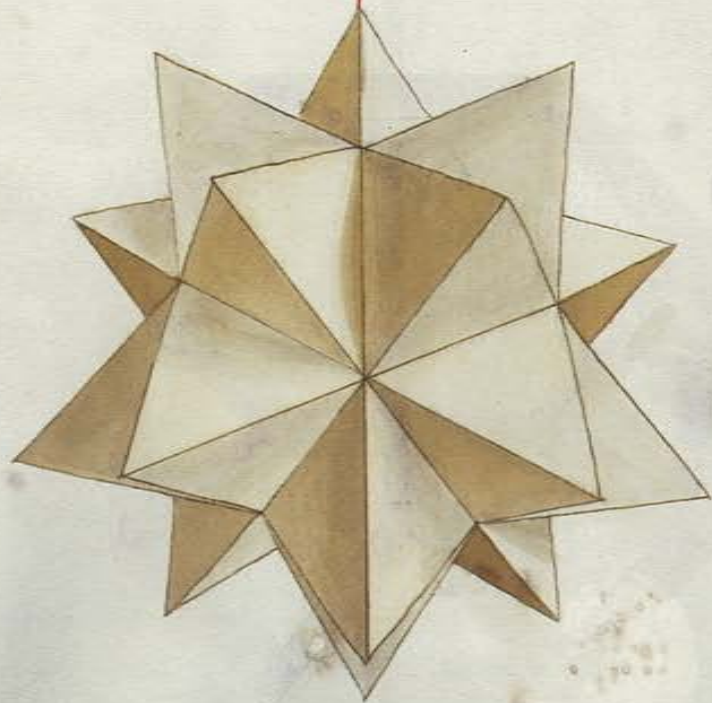
Maria Antonietta Ancarani, Ravenna
Antonio e Gian Luca Bandini, Ravenna
Francesca e Silvana Bedei, Ravenna
Roberto e Maria Rita Bertazzoni, Parma
Maurizio e Irene Berti, Bagnacavallo
Mario e Giorgia Boccaccini, Ravenna
Paolo e Maria Livia Brusi, Ravenna
Italo e Renata Caporossi, Ravenna
Glaucio e Roberta Casadio, Ravenna
Margherita Cassis Faraone, Udine
Roberto e Augusta Cimatti, Ravenna
Ludovica D'Albertis Spalletti, Ravenna
Marisa Dalla Valle, Milano
Letizia De Rubertis e Giuseppe Scarano, Ravenna
Stelvio e Natalia De Stefani, Ravenna
Fulvio e Maria Elena Dodich, Ravenna
Ada Elmi e Marta Bulgarelli, Bologna
Dario e Roberta Fabbri, Ravenna
Gian Giacomo e Liliana Faverio, Milano
Paolo e Franca Fignagnani, Bologna
Domenico e Roberta Francesconi, Ravenna
Giovanni Frezzotti, Jesi
Idina Gardini, Ravenna
Stefano e Silvana Golinelli, Bologna
Dieter e Ingrid Häussermann, Bietigheim-Bissingen
Valerio e Lina Maioli, Ravenna
Silvia Malagola e Paola Montanari, Milano
Franca Manetti, Ravenna
Carlo e Gioia Marchi, Firenze
Gabriella Mariani Ottobelli, Milano
Pietro e Gabriella Marini, Ravenna
Luigi Mazzavillani e Alceste Errani, Ravenna
Maura e Alessandra Naponiello, Milano
Peppino e Giovanna Naponiello, Milano

Giorgio e Riccarda Palazzi Rossi, Ravenna
Vincenzo e Annalisa Palmieri, Lugo
Gianna Pasini, Ravenna
Gian Paolo e Graziella Pasini, Ravenna
Desideria Antonietta Pasolini Dall'Onda, Ravenna
Fernando Maria e Maria Cristina Pelliccioni, Rimini
Giuseppe e Paola Poggiali, Ravenna
Carlo e Silvana Poverini, Ravenna
Paolo e Aldo Rametta, Ravenna
Stefio e Grazia Ronchi, Ravenna
Stefano e Luisa Rosetti, Milano
Angelo Rovati, Bologna
Giovanni e Graziella Salami, Lavezzola
Ettore e Alba Sansavini, Lugo
Guido e Francesca Sansoni, Ravenna
Francesco e Sonia Saviotti, Milano
Sandro e Laura Scaiola, Ravenna
Eraldo e Clelia Scarano, Ravenna
Leonardo e Angela Spadoni, Ravenna
Alberto e Anna Spizuoco, Ravenna
Gabriele e Luisella Spizuoco, Ravenna
Paolino e Nadia Spizuoco, Ravenna
Ferdinando e Delia Turicchia, Ravenna
Maria Luisa Vaccari, Ferrara
Roberto e Piera Valducci, Savignano sul Rubicone
Gerardo Veronesi, Bologna
Luca e Lorenza Vitiello, Ravenna
Lady Netta Weinstock, Londra

AZIENDE SOSTENITRICI

ACMAR, Ravenna
Alma Petroli, Ravenna
CMC, Ravenna
Consorzio Ravennate delle Cooperative di
Produzione e Lavoro, Ravenna
Credito Cooperativo Ravennate e Imolese
FBS, Milano
FINAGRO - I.Pi.Ci. Group, Milano
Ghetti Concessionaria Audi, Ravenna
ITER, Ravenna
Kremslehner Alberghi e Ristoranti, Vienna
L.N.T., Ravenna
Rosetti Marino, Ravenna
SVA Concessionaria Fiat, Ravenna
Terme di Punta Marina, Ravenna

YCOEDRON · ELEVATVS
SOLIDVS ·



XXV

Ἐἰς τὴν ἀνάστασιν τοῦ σώματος

DE DIVINA PROPORZIONE

LUCA PACIOLI

*...divino il titolo di questo libro,
divina l'aurea proporzione di Pacioli,
divine le storiche illustrazioni di Leonardo.*

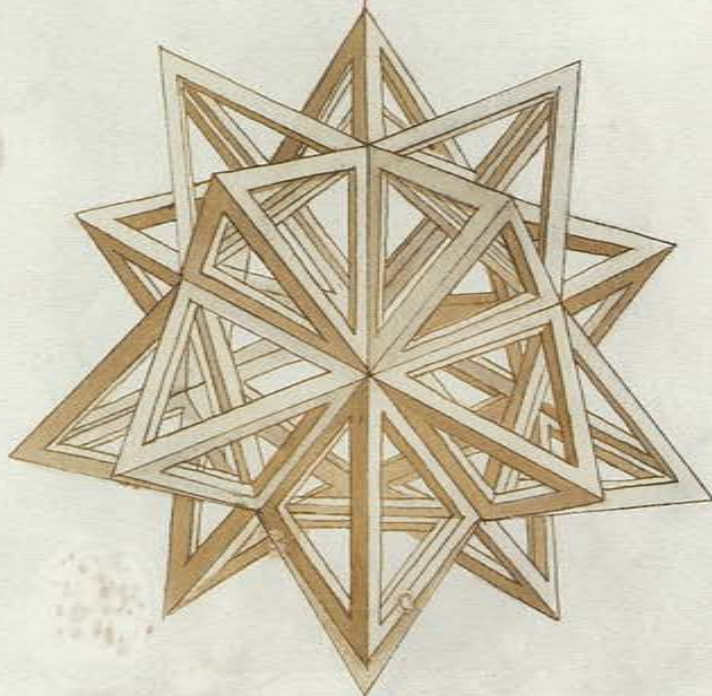
Piergiorgio Odifreddi



Facsimile da collezione

Aboca
MUSEUM
EDIZIONI

YCOCEDRON · ELEVATVS ·
VACVVS ·



XXVI

E' de deor ap' t'c' n' d'v' o' s' s' a



IL FACSIMILE

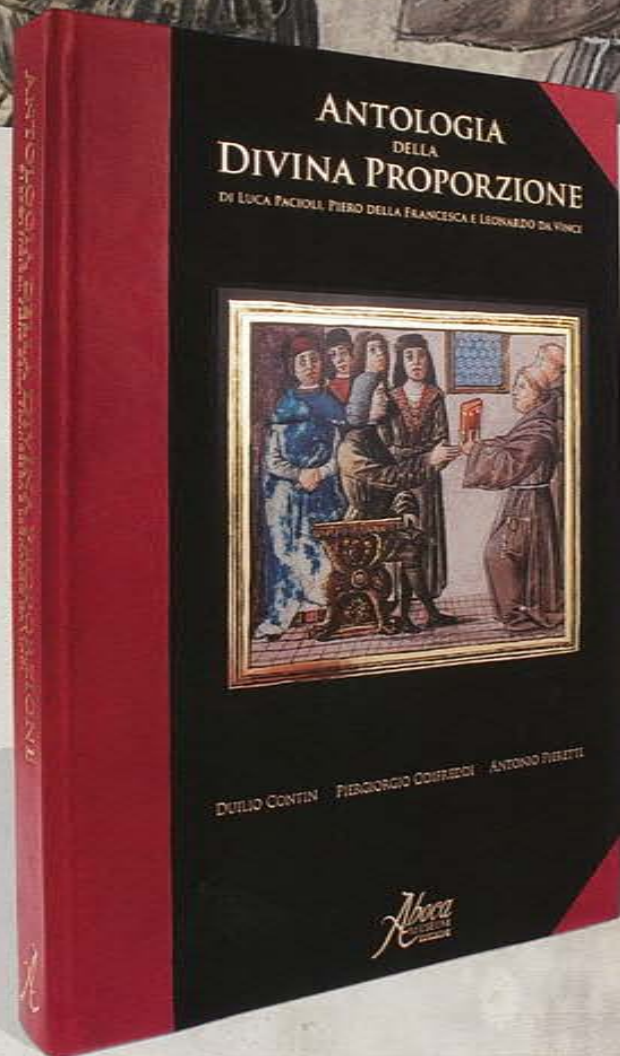
Del manoscritto *De divina proportione* di Luca Pacioli esistono due soli esemplari originali nel mondo. Uno è conservato nella Biblioteca Ambrosiana di Milano (ms. 170 sup.), l'altro nella Biblioteca Universitaria di Ginevra (ms. Langues Etrangères 210).

Il trattato nasce dalla volontà dell'Autore di diffondere la conoscenza delle proprietà del numero aureo e delle nuove esperienze algebriche e geometriche dell'epoca. Il suo pregio è quello di raccogliere e spiegare gli studi sull'argomento, tenendo in gran considerazione le lezioni di Piero della Francesca.

Il trattato di Ginevra, il più importante in quanto preparato per il duca Ludovico il Moro, non era mai stato riprodotto in facsimile a causa di evidenti danni da microrganismi; un sapiente lavoro di restauro virtuale ha permesso una fedele ricostruzione del testo, dei seducenti poliedri disegnati da Leonardo da Vinci e delle splendide miniature esclusive, che potranno così essere ammirate nella loro bellezza originale.

Concedendosi una "licenza artistica e legatoriale", Aboca Museum ha sostituito la coperta moderna del volume originale con quella che, in una miniatura dell'opera, viene rappresentata nella scena del dono a Ludovico il Moro.

Un facsimile di gran pregio, che impreziosisce le migliori collezioni.



SEPTUAGINTA DUARUM
BASIVM VACVVM.



ANTOLOGIA DELLA DIVINA PROPORZIONE

di Luca Pacioli, Piero della Francesca e Leonardo da Vinci

La proporzione divina è il tema dell'Antologia, un argomento affascinante che ha coinvolto i più importanti protagonisti del Rinascimento e che tutt'oggi stupisce.

La più alta espressione del bello come percezione umana, ci deriva da come la natura sappia esprimersi con perfetti rapporti nelle forme, nelle collocazioni spaziali, nell'equilibrio fra i colori e nelle cadenze musicali.

Inoltre, alla proporzione divina, che è essenzialmente geometrica e matematica, rispondono sia le parti del corpo umano, che opere dell'ingegno come i megaliti di Stonehenge, la pianta del Partenone, la cattedrale di Notre Dame, le sinfonie di Beethoven, la Primavera di Botticelli e la Gioconda di Leonardo.

L'Antologia fa comprendere come il tema della divina proporzione abbia affascinato i più alti ingegni del Rinascimento: Piero della Francesca, che nel *Libellus* espone in nuce le teorie che saranno poi sviluppate da Luca Pacioli nel *De divina proportione* e infine interpretate graficamente da Leonardo da Vinci con i poliedri.

Nel libro la rilettura attuale della figura di Luca Pacioli e un inquadramento dei suoi interessi scientifici sono stati redatti da Piergiorgio Odifreddi, Duilio Contin e Antonio Pieretti.

