

REOARHITECTURA¹

Arh. Roman POPA

București, str. Iordache Golescu nr 10
Sector 1
Tel . +40021 6663890

Abstract.

Based on Möbius band and on other new mathematical concepts like fractals the author develops a new approach of architectural design.

Lucrarea, aici prezentată succint, lansează constituențele unei formații arhitecturale sui-generis, disponibilă într-un alt registru, un fel de meta-arhitectură, dincolo de cotidian, mai aproape de S.F., de care rămâne la o respectuoasă distanță, precum și de cyberspațiul arhitecturii digitale, care-și anunță de pe acum supremația.

Aceste constituențe denumite **Configurații formative neorientabile** prescurtat **cfn** sunt entități derivate topologic dintr-o formă geometrică specială, care intră în categoria "monștrilor matematici", cum îi numește George Cantor, așa numita banda Möbius (BM), creată de matematicianul și astronomul german A.F.Möbius (1790-1868) în anul 1865, deși Tietze², susținut de Rene Maurice Frechet (1878-1975) și Ky Fan³ afirmă că J.B.Listing (1808-1872) a studiat această suprafață cu patru ani înainte de Möbius.

Chiar dacă denumirea benzii nu-i aparține, totuși Listing este cel care a introdus primul termenul de "topologie", în "Vorlesungen über Topologie" care datează din 1847, o știință relativ recentă, dar intuită încă din sec.XVII de Leibniz (1646-1716), care a numit-o "Analysis Situs", sau "Geometria Așezărilor", sau "Geometria de poziție". Adevărata ei dezvoltare s-a produs însă la începutul sec. XX, de către Jules Henri Poincare (1854-1912) și Brouwer, cu a lor "Topologie Algebrica", inaugurând așa-numitul secol al topologiei - sec.XX, în care figura artistică legată de acest domeniu, cea mai proeminentă, este a arhitectului și graficianului Morits C. Esher (1890 - 1972) cu ale sale xilogravuri și litografii: "Knots"(1965), "Band van Möbius I și II" (1961 și 1963), "Umplerea concentrică a spațiului"(1953), "Cub cu banda magică " (1957), ilustrând înscrierea în cub a benzii Möbius.

Orientabil & neorientabil.

Realizarea benzii Möbius este extrem de simplă, dar presupune două etape: fie o suprafață desfășurabilă de forma unui dreptunghi alungit, de dimensiune convenabilă, supusă unei mișcări de rotație în spațiu, de 360° (2π) în jurul unui ax, până la identificarea celor două capete, din care rezultă:

¹ Arh. Roman Popa **Reoarhitectura**, Editura INVEL – MULTIMEDIA, București, telefon 021/430 3542 sau 3371403 sau 0723 205048, e-mail invel_multimedia@penet.ro

² Tietze, H. - Einige Bemerkungen über das Problem des Kartenförbens auf einseitigen Flächen, Jahresber. Deutsch. Mathe. Vereinigung, 19,155 (1910).

³ Fréchet, M. și Fan Ky - Introduction à la topologie combinatoire, I, Paris, 1946, p.34.

a. - o bisuprafață (o suprafață interioară distinctă de suprafața exterioară) denumită **cilindru orientabil**, limitat de

b. - două muchii / frontiere distincte.

În a doua etapă, dacă suprafața desfășurabilă dreptunghiulară, supusă unei mișcări de rotație în spațiu de 360° (2π) în jurul unui ax, o conjugăm cu o torsiune de 180° (π), identificând extremitățile, rezultă:

a. - o monosuprafață torsionată denumită **cilindru neorientabil** (o suprafață interioară-exterioară, nedistinctă, care se poate acoperi integral, prin parcurgere continuă), limitat de

b. - o singură muchie / frontieră.

Aceasta este banda Möbius, cea mai notabilă suprafață neorientabilă, pe care o putem considera ca un prototip, generatoare de numeroase forme similare, niciodată identice.

Dacă torsiunea fâșiei se execută la 2π rezultă o formă orientabilă. Așadar forma neorientabilă se realizează numai la o torsiune cu număr impar:

$$(2n-1) 2\pi \text{ unde } n \in \mathbb{N}=1,2,3,\dots,n.$$

În consecință banda Möbius va fi notată:

$$\mathbf{BM}\pi \text{ unde } \pi = \text{valoarea torsiunii.}$$

În geometria proiectivă se demonstrează că banda Möbius este modelul topologic al planului proiectiv, care este o monosuprafață fără nici o frontieră, realizabilă în spațiul euclidian tridimensional numai cu intersecția feței.

O variantă a benzii Möbius este aceea care rezultă din mișcarea de rotație în spațiu de 2π în jurul unui ax, conjugată cu o torsiune de valoare 3π . Rezultă o formă echilibrată pe care o vom nota **BM3π**.

Ambele forme **BMπ** și **BM3π** se comportă ca niște pânze subțiri, simplu - riglate, torsionate, prima cu o zonă de inversare și a doua cu trei zone de inversare, care le conferă și rigiditate.

Fie o suprafață desfășurabilă de forma unei coroane de cerc. Transformarea acesteia în suprafață neorientabilă se obține după o prealabilă secționare transversală, pe direcția unei raze și prin torsionarea unui capăt cu o valoare π , rezultând suprafața unilaterală, denumită coroana Möbius, pe care o vom nota **CMπ**.

Torsiunea se poate efectua fie în sensul acelor ceasornicului: sens dextrogir sau dextrorsum, fie în sens invers, sens levogir sau sinistrorsum, rezultând două forme asimetrice, nesuperpozabile, una fiind imaginea în oglindă a celeilalte, deci enantiomorfă (grecește enantia = contrariu).

Deosebirea între figurile direct egale și figurile enantiomorfe constă în sensul de parcurgere al conturului, oglindirile inversând sensul figurii directe.

Din aceste trei suprafețe:

$$\mathbf{BM}\pi, \mathbf{BM3}\pi \text{ și } \mathbf{CM}\pi$$

și generalizând:

$$\mathbf{BM}\pi, (2n-1), \mathbf{CM}\pi (2n-1)$$

derivă, prin transformări topologice, o multitudine de suprafețe cu fețe poligonale: triunghiulare, pătrate, pentagonale, etc., denumite, după cum s-a văzut, **Configurații formative neorientabile**, alias "**cfn**", în care se include și prețioasa încărcătură a contradicției, enantiomorfismul.

Referitor la aceste transformări de la un **BM π** , **BM3 π** sau **CM π** , curb, pe care le putem numi suprafețe primare, la configurații cu fețe poligonale, cu alte caracteristici aspectuale, se citează următorul principiu topologic: "două figuri sunt echivalente ori de câte ori se poate trece de la una la alta, printr-o deformare continuă, oricare ar fi legea acestei deformări, numai să fie respectată continuitatea (Henry Poincare)⁴ .

Astfel cercul, elipsa pe de o parte, pătratul și triunghiul pe de alta, sunt figuri topologic echivalente. Ele pot fi deformate unele în altele, în mod continuu, fără rupturi sau lipituri și nu prezintă singularități. Tot topologic echivalente sunt sfera și tetraedrul, sau oricare dintre figurile platoniciene sau arhimedice.

Dar aceste transformări se realizează prin deformări continui. Din această cauză topologia a mai fost denumită și "Geometria de Cauciuc" și se definește ca o geometrie care, la o transformare continuă, conservă proprietățile invariante: numerele Betti, numerele torsionale (ambele evidențiate în lucrare), conexitatea și altele, problema unui sistem complet de invarianți ai poliedrelor nefiind rezolvată în totalitate⁵ .

Retrospectiv privind, ne dăm seama că, din cele mai vechi timpuri olarul și, mai târziu sticlărul a respectat principiul acesta topologic, făcând dintr-un bulgăr cele mai surprinzătoare forme, total diferite dar "echivalente topologic", care au încântat și continuă să încante spectatori.

Revenim la cele două caracteristici principale: neorientabilitatea și enantiomorfismul;

1.- **Neorientabilitatea**, o singură față și o singură frontieră, este definită ca o acțiune al cărui rezultat este o formă geometric-continuă, și face parte din structurile de echilibru care, odată create, nu au nevoie de aport energetic extern pentru a se menține, dar, prin neorientabilitate, energia latentă din obiect este pusă în stare de alarmă, tensionând-o, cu deosebire în formele curbe.

Se constată că, deși formele neorientabile sunt o transformare extrem de simplă a formelor orientabile, rezultată printr-o torsiune particulară, (o "rupere a simetriei"), în natură, de la sine, acestea se produc cu dificultate și probabil apar aleatoriu, spontan, dar inconsistent, în forme turbionare, în mișcările convective ale atmosferei pământului etc.

Neorientabilitatea este o caracteristică sui-generis a unor suprafețe speciale, în general deschise, dar se cunosc și suprafețe închise, printre care torul neorientabil sau Butelia lui Klein și planul proiectiv sunt cele mai notabile.

Deși enantiomorfismul este prezent în unele forme cristaline, din populația atât de numeroasă a acestora, formele neorientabile lipsesc.

2.- **Enantiomorfismul** (în grecește enantia=contrariu), proprietatea unor substanțe de a cristaliza în două forme, din care una este imaginea în oglindă a celeilalte, se întâlnește mai ales la figurile neorientabile, simetrizând prin aceasta, forma lor specială de asimetrie. "Doctrina existenței originale a unor substanțe naturale contrare, apare întâi la Anaximandru" (610-547 î.H.)⁶.

Heraclit (539-470 î.H.)⁷ e și mai categoric: "frumosul e definit ca viu, ca inseparabil de lume, ca armonie a contrariilor". Empedocle (490-430 î.H.) și Parmenide (520-460 î.H.) au repus în drepturi noțiunea de "genesis", concepută ca o interacțiune între elemente contrare, prin diferite grade de asociere / agregare (synkrisis) putând da naștere corpurilor compuse.

Acești filosofi greci se întâlnesc, surprinzător, cu înțelepții chinezi de acum 2500 de ani care au reprezentat relația contrariilor prin cele două simboluri, polii arhetipali Yin (-) și Yang (+), simbolul feminin și

⁴ Poincare, H. Dernieres Pansees (Bibliotheque Philos. Scient.) Ernest Flammarion, Paris, 1913, p.57-58,

⁵ Pontreaghin, L.S., Introducere în topologia combinatorie, 1955, p.13.

⁶ Banu, I., Filosofia greacă până la Platon, Ed. Științifică și Enciclopedică, București 1979, Anaximandru, p.LXVII.

⁷ Banu, I., Filosofia greacă până la Platon, Ed. Științifică și Enciclopedică, București 1979, Heraclit, p.CXIX.

masculin, esența fenomenelor naturale, ale naturii vii, încât te poți întreba cine s-a inspirat de la cine, sau simultaneitatea această, în două zone total diferite, a dat naștere aceluiași idei, cum s-a mai întâmplat de nenumărate ori de-a lungul culturilor umane (vezi ideea de "piramidă" la egipteni și la precolumbieni).

G.W. Leibniz, citat de Herman Weyl (1885-1955)⁸, susține că structura fizică a spațiului nu dezvăluie o deosebire între un șurub stâng și unul drept, dacă fiecare dintre cele două obiecte este considerat în sine, enantiomorfismul ca atare fiind indiscernabil. Dacă această stare menționată, enantiomorfismul, își manifestă prezența în nenumărate cazuri, începând cu propriile noastre mâini, neorientabilitatea este greu decelabilă, în primul rând din cauza rarității acesteia.

În afara de **cfn**-uri cu fețe pătrate sau triunghiulare, prin disocierea frontierelor de suprafețele respective, se obțin trasee lineare, operație denumită frontierizare, traseul închizându-se la punctul de plecare. **Tabelele 6.1, 6.2 și 6.3** (tabele prezente în lucrarea menționată⁹, forma și conținutul lor sunt exemplificate în Tabelul 1) cuprind, ca într-o banca de date, **cfn**-urile celor trei benzi Möbius, reprezentate prin cod-triedru pentru fețe și cod-fascicol pentru frontiere, în așa fel încât orice reconstituire spațială să devină realizabilă.

REOARHITECTURA adaugă la cele două cuvinte grecești: "arho" a conduce și „Techne” meșteșug, un al treilea concept: "rheo" - curgere, curent, flux; a curge, care, împreună, denumesc o formație de arhitectură incrementală, fluentă, crescând continuu și nelimitat spre cele trei direcții spațiale, într-o expansiune de tip cristalin, desfășurându-se firesc, dinamic, în constituția sa aglomerat-labirintică oferind o ritmicitate organică, unitară, care poate fi realizată spontan, în funcție de intențiile utilizatorului.

Ca mod inedit de a concepe spațiile, formele rezultate sunt capabile să incite imaginația, să o fructifice, semnificațiile acestora dezvoltându-se progresiv.

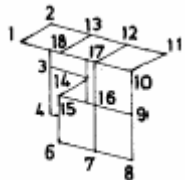
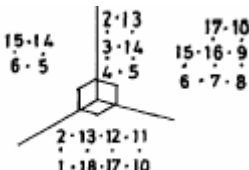
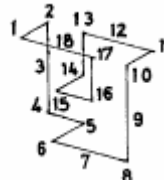
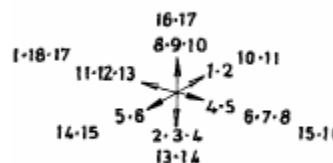
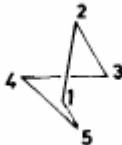
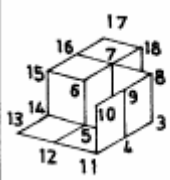
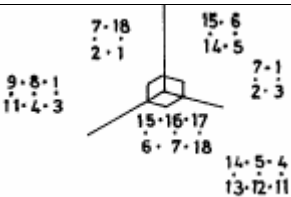
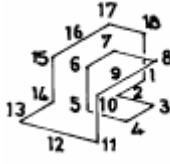
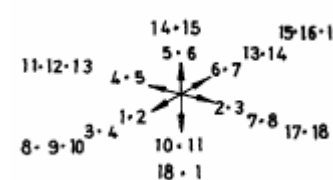
Reoarhitectura, astfel realizată, poate deveni o adevărată sculptură spațială, la scara necesității umane, cu caracter multifuncțional și polisemantic. Pe plan psihologic, prezența unor stimuli, a unei anumite variații, corespunde unor necesități elementare de "nou", de activare a spiritului, a cărei nesatisfacere are consecințe profund nocive.

Se aplică aici legea psihologică: Principiul Hedonist al Minimului Efort, care, în loc de o tendință de risipă, este un principiu de economisire a energiei mintale și nervoase.

Reoarhitectura, în care cuvântul "rheo" desemnând schimbarea, devenirea, dezvoltarea, se realizează prin organizarea într-o ordine prestabilită, cu ajutorul unor formule matematice simplificatoare, a categoriilor geometrice derivate din banda Möbius denumite **cfn**-uri, posesoare a proprietăților singulare: neorientabilitatea și enantiomorfismul, puse în evidență de o scurtă incursiune în topologia combinatorie.

⁸ Weyl, H., Simetria, Ed...Științifică, Buc urești, 1966, p.p. 23, 52.

⁹ Arh. Roman Popa, opera citată.

Ta- bel	Nr. Crt.	F E Ţ E			FRONTIERE		
		S ₀	PERSPECTIVA AXONOMETRICA	COD TRIEDRU	S ₀	PERSPECTIVA AXONOMETRICA	COD FASCICOL
		S ₁			S ₁		
		S ₂					
	0	1	2	3	4	5	6
6.1.	1	3		Configurație primară nerepresentabilă prin cod	3		Configurație primară nerepresentabilă prin cod
		6			6		
		3					
6.1.	20	18					
		27			18		
		9			18		
6.1.	31	5		Configurație primară nerepresentabilă prin cod			Configurație primară nerepresentabilă prin cod
		9			5		
		5			5		
6.3.	16	16					
		27			18		
		9			18		

Tabelul 1. – compus din **cfn** – urile 20 și 31 din tabelul 6.1. respectiv **cfn** – ul 16 din tabelul 6.3.

Configurațiile formative neorientabile, în forme plane sau fibrare, pot fi constituite în megastructuri deschise (intuitiv: o deschidere este o mulțime care nu cuprinde propria-i frontieră), transformabile, de o varietate și un aspect, care apropie acest mod de a compune arhitectura de dezvoltarea organică și extrem de economică a naturii, a cărei constituție este de o structuralitate clară, având în același timp reprezentări infinit variate.

Asamblând formele elementare contrare, după un anumit cod, se constituie prin imbricare / catenare volume extensibile, spre toate direcțiile spațiului. Creșterea aceasta tinde la formarea unor unități spațiale echilibrate, care pot răspunde sinergetic la orice direcție a solicitărilor, prin sisteme portante corespunzătoare.

Astfel, distinct de metodologia clasică de compoziție - deja „deviată” perfecționist de proiectarea pe calculator - se poate elabora, în mod inedit, abordarea compozițională a spațiului arhitecturizat, plecând invers, de la volum spre plan-detaliu, aplicabilă tuturor categoriilor de forme neorientabile - enantiomorfe, practic în număr nelimitat, **tabelele 6.1., 6.2. și 6.3.**¹⁰ reprezentând numai o mică parte dintre acestea.

Cităm câteva tentative de a introduce, sub o formă sublimată, banda Möbius în arhitectură:

- Frederick Kiesler (1896-1965) în 1924 propune "Endless Theater";
- Max Bill (1908) creează "Panglica nesfârșită" și "Suprafețele Bill" (1935);
- Mihai Olos, atașat artei populare maramureșene, compune structuri spațiale din lemn
- Ben Van Berbel & Caroline Bos, „Casa Möbius't Gooi” – Olanda 1993 – 1997

Teoria benzii Möbius.

În noul profil al cunoașterii științifice, după teoria relativității și cea cuantică, morfogeneza se ocupă de analiza formelor pe care le pot lua obiectele însuflețite sau neînsuflețite și cuprinde o seamă de teorii, care se revendică de la aceasta și anume:

- teoria catastrofelor - Rene Tkom;
- teoria structurilor disipative – Ilya Prigogine;
- teoria haosului - James Yorke;
- teoria turbulenței - L.D.Landau;
- teoria atractoarelor stranie - David Ruelle, F.Takenssi, Newhouse;
- sinergetica - Herman Haken;
- teoria fractalilor - Benoit Mandelbrot etc.

Adăugăm acum:

- teoria benzii Möbius și a derivatelor sale, care constituie esența fundamentării **REOARHITECTURII** care, pe undeva, interferează cu teoria fractalilor, dar teoria benzii Möbius nu aparține în totalitate morfogenezei, ci, după cum vom vedea, utilizează și metode de ordin fizic. Teoriile

¹⁰ Arh. Roman Popa, opera citată.

morfologice "nu modifică doar sensul demersului științific, ci pledează în același timp și pentru o nouă raportare la lucruri și la lume"(Alain Boutot).¹¹

Morfologia pornește de la continuum, pentru a-l decupa, pe când fizica pleacă de la particule discrete și le unește, le extinde și le agregă într-un continuum.

Reoarhitectura prinde ambele aspecte:

- ale morfologiei, prin decuparea continuumului, (vezi cap.5.10 și 5.11, precum și tabelele 6.1, 6.2 și 6.3)¹²;
- ale fizicii, când pleacă de la macroparticule discrete **cfn**-uri, pe care le agregă, formând continuumuri spațiale (cap.7)¹³.

Pentru studiul acestora s-a apelat la matematică și mai ales la topologie.

Geometria fractală imaginată de Mandelbrot este caracterizată de două opțiuni:

- alegerea unor probleme din domeniul naturii;
- alegerea uneltelor din domeniul matematicii.

Aceste opțiuni au creat ceva nou, între haosul necontrolabil și ordinea excesivă a lui Euclid - inclusiv ordinea cristalină - așa-zisa **ordine fractală**.

Iată însă că apare o nouă ordine: **ordinea REOARHITECTURII**, edificată prin Configurații Formative Neorientabile - Enantiomorfe care sunt entități inventate, neexistând în natura, iar uneltele sunt ale topologiei, având deosebiri esențiale față de precedentele domenii sau ordine și anume:

- **cfn** - urile nu sunt identice, ci duale, (enantiomorfe = dreapta - ~~stânga~~);
- sunt neorientabile; au o singură față și o singură frontieră;
- aparțin unei ordini speciale; a spațiului dirijat;
- sunt supuse unei constrângeri externe: voința omului de a le inventa și compune; "**nu vin de nicăieri și nu pleacă nicăieri**";

• se autostructurează pe cele trei dimensiuni spațiale, cu ajutorul unor formule simple (cap.7, Recursivitatea formelor)¹⁴;

• are similitudini mai curând cu viul: cuplarea între entități contrare, prin care devin "fecunde", creează structuri, rețele, fantezii arhitectonice și plastice etc.

Cităm din Herbert W. Franke¹⁵:

"Acolo, jos, se zăreau niște sclipiri luminoase, o formațiune albă se găsea acolo jos, ramificată, cu încrengături, un fel de plantă gigantică, asemănătoare unui recif de corali. Mai întâi amănunțit prin diversitatea sa, apoi începeau să se distingă o serie de regularități, simetrii, înșiruiți, variante. Un lucru deveni

¹¹ Alain Boutot, **Inventarea formelor**, Editura Nemira, București, 1997, p.11

¹² Arh. Roman Popa, opera citată.

¹³ Arh. Roman Popa, opera citată.

¹⁴ Arh. Roman Popa, opera citată.

¹⁵ Herbert W. Franke Zona Zero, Ed.Univers, Buc. 1988

În scurtă vreme limpede: acest model fusese conceput conform unui anumit plan, avea o anumită legitate, care dădea posibilitatea unor noi dezvoltări, fără a se altera ordinea..."

Cu toate aceste fundamentale deosebiri, se poate face o anumită apropiere de "monștri matematici" ai lui Cantor, banda Möbius, după cum s-a menționat, intrând și ea în această categorie:

- pulberile, bara, mulțimea lui Cantor;
- curba lui von Koch, fulgul de zăpadă, insula lui von Kock;
- sita, covorul și buretele lui Sierpinski;
- curba lui Peano;
- pulberile Levi;
- obiectele fractale Mandelbrot.

Alcătuirile structurale ale reoarhitecturii pleacă de la cu totul alte principii decât citatele forme, care, în general, se bazează pe o fărâmițare a liniilor, a suprafețelor, a volumelor, o vidare cu diverse procedee, o "șvaițerizare" a volumelor, sau, dimpotrivă, un adaos, ca în fractale.

Geneza cfn-urilor cu fețe pătrate poate fi comparată și până la un punct constituită, asemeni structurilor denumite "pulberile lui Cantor", generalizare a mulțimii triadice, într-un spațiu bidimensional, pentru noi un patrat sau dreptunghi, denumit și „simplex bidimensional” S2. Simplexul este divizat în N părți egale, din care se elimina treimea centrală. Spre deosebire de “pulberile lui Cantor”, eliminarea treimii se oprește aici.

Se numerează punctele de intersecție a diviziunilor. Se pliază astfel încât rezultă un cfn cu toate caracteristicile benzii Möbius: neorientabilitatea și enantiomorfismul. Dacă pliarea se face invers, se obține **cfn-ul enantiomorf**.

Cfn-ul astfel constituit intră în "agregarea controlată", cap.7.3.1. Din aproape în aproape, orice alt cfn din tabelele - repertorii 6.1, 6.2 și 6.3, precum și altele imaginate pot fi confecționate conform descrierilor de mai sus.

În tabelul - repertoriu 6.1 sunt grupate **cfn-urile** derivate din **BM π** ; în 6.2 derivatele **BM3 π** și în 6.3 derivatele **CM π** .

În vederea recunoașterii acestor forme s-a constituit un cod, care înseamnă "mulțimea succesiunilor de cifre dintr-un sistem, corespunzând simplexelor zerodimensionale = puncte ale configurației". Aceste puncte sunt ordonate

- după un triedru fundamental pentru fețe și
- după un fascicol de axe perspective, dirijate trispațial, pentru frontiere.

RECURSIVITATEA FORMELOR.

Pentru a face relevant amplul domeniu de aplicabilitate al **cfn-urilor**, din mulțimea tabelelor 6.1, 6.2 și 6.3¹⁶, se aleg câteva entități, de ex:

- **cfn-ul** nr.20 din tab.6.1, cu fețe pătrate;
- **cfn-ul** nr.16 din tab. 6.3, cu fețe pătrate;
- **cfn-ul** nr.31 din tab. 6.1, cu fețe triunghiulare, etc.

¹⁶ Arh. Roman Popa, opera citată.

Operațiunile pe care le suportă acestea sunt:

- a. agregarea aleatorie;
- b. agregarea controlată;
- c. segmentarea / incizia fețelor, paralelă cu frontierele, în două regiuni și agregarea fragmentelor obținute;
- d. agregarea la jumătate a fețelor;
- e. frontierizarea **cfn**-urilor;
- f. agregarea frontierelor astfel obținute;
- g. realizarea de grafuri - frontieră euleriene, care permit parcurgerea fiecărei laturi o singură dată, cu sosirea la punctul de plecare;
- h. Înscrierea benzii Möbius în sisteme de sprijin, constituite din corpuri platoniciene și arhimedice, astfel:
 - **BM π** , tangent la patru din cele 6 muchii ale unui tetraedru înscris în cub;
 - **BM3 π** , tangent la trei din cele 24 muchii ale unui cub-octaedru;
 - **CM π** tangent la trei din cele 36 muchii ale unui octaedru trunchiat sau tetrakaidecaedru lordului Relvin.

Dacă pânza unui **BM π** se limitează la 1/3 din latura tetraedrului, atunci tetraedrul poate fi considerat tetraedru trunchiat cu 18 laturi, care, împreună cu octaedrul trunchiat și cu cuboctaedrul, echipartizionează spațiul; înscrierea acestor suprafețe strâmbe ale **cfn**-urilor în spațiul astfel echipartiționat formează o rețea spațială complexă, autoportantă, de un tip special; îndepărtarea sistemului de sprijin, în cazul nostru, a tetraedrelor trunchiate, a cuboctaedrelor și a octaedrelor trunchiate, după saturația tuturor posibilităților de înscriere a benzilor Möbius, oferă tocmai acea rețea spațială ondulatorie, epurată de orice liniaritate.

Agregarea aleatorie este practic nelimitată ca număr și poziții reciproce ale **cfn**-urilor. Aleatorismul acesta este restrictiv deoarece prin agregare se păstrează ortogonalitatea.

Agregarea controlată (syncretism) este un important procedeu compozițional, înțelegând prin acesta, poziționarea constant-reciprocă a entităților normale care alternează cu cele enantiomorfe, formând împreună - și numai împreună - un complex spațial coerent.

Astfel se consideră trei **cfn**-uri normale care se cuplează cu trei **cfn**-uri enantiomorfe, într-o anumită ordine, în sensul că exemplul nr. 9 se cuplează cu 03 enantiomorf, nr. 12 cu 06 etc. (v.formula 7.5)¹⁷. Rezultatul va fi un complex spațial sub formă inelară, pe care îl notăm: **ccfn** sau "complex-configurație-formativă neorientabilă / enantiomorfă" (v.fig.7.9), pe care-l vom denumi, mai simplu, „cubul-rnatrice” deoarece acesta va fi omniprezent în structuri și va genera formele agregării controlate.

Procedeu îl vom numi și catenarea configurațiilor și este cel mai eficient mod de a nu dubla inutil suprafețele prin suprapunere.

¹⁷ Arh. Roman Popa, opera citată.

Dar, în acest cub constituit, exista un **punct nodal** care poate fi considerat un **Omphalos** al sistemului, care face legătura între generațiile de cuburi-matrice. Acest număr este "9" și peste el se suprapune nr. "03"; dacă pe acest ultim număr aducem la cuplaj un alt număr "9" dar răsturnat al unui oricare cub-matrice, și sunt trei astfel de puncte la fiecare cub-matrice, dezvoltarea se efectuează fără limite în oricare direcție spațială, ceea ce ar face-o adaptabilă în imponderal.

Dacă se continua operația, va rezulta o structură spațială tridimensională, reticulară, întrețesută, de tip labirintic (labirintul bun!), un labirint atât pe orizontală cât și pe verticală, acționând sinergetic la solicitări și care s-a ordonat în cruce, o ordonare semnificativă totuși, deși pare pur geometrică, dispunere "naturală", precum a cristalelor, dar de altă specie, datorită unei reguli a numerelor.

Privitor la compunerea spațiilor, metodele care se aplică prin asocierea cu ajutorul numerelor, justifică aserțiunea din "Hieros Logos", Discursul Sacru al lui Pitagora: "Totul este orânduit după număr". Iar Platon, în *Epinomis*, susține că "numerele reprezintă cel mai înalt grad de cunoaștere...numărul reprezintă, cunoașterea însăși"

Aceste concepții este posibil să facă parte dintr-o Mistică a Numerelor, păstrată de Iamblicos din doctrina pitagoreică, dar, în problema asamblării configurațiilor reoarhitecturii în forme structurale ordonate, numerotarea este esențială. De altfel, universul informaticii confirmă pe deplin aserțiunea Discursului Sacru; Pitagora acordă matematicii rolul de a permite accesul la divinitate.

În structurile astfel constituite decelăm două grupe distincte:

grupa orizontalelor, asimilate unor **GALERII** care se dispun după o spirală ascendentă în jurul **grupurilor verticale**, asimilate unor **TURNURI**, ambele grupe întrețesute indestructibil, (figurile 8.16 - 8.18)¹⁸.

O astfel de alcătuire este potrivită pentru amenajarea **platformelor marine dezafectate**, în atrăgătoare insule pentru vacanță.

Cine va avea îndrăzneala, cert benefică, să investească într-o astfel de insulă a plăcerilor, când structura este mai mult de jumătate ridicată, când soare și apă sunt din belșug, le trebuie doar un pumn de nisip și un car de îndrăzneală.

Izolați în mijlocul apelor iuți, ca o altă navă "Argo", aventurierii vor înfrunta răsărituri și apusuri ucigașe de frumoase, acompaniați de legănatul valurilor-spumă, care cântă pe versurile străbunului nostru Orfeu, balada mării muribunde.

Ordonarea galeriilor în jurul turnurilor se face după o spirală ascendentă în sens dextrogir sau sinistrogir.

Sacrificând ineditul țesăturii tridimensionale, mai mult sculptură decât arhitectură, devorând imprevizibilul din op, ca un ecorșeu din care a ieșit la suprafață, sângerând, structura nudă, anulând sinergetica din sistemul reticular, reducând totul la banală încastrare a unor turnuri și galerii, rezultatul este mai puțin fastuos, dar pragmatic. Astfel se termină jocul suprafețelor opace și vide, în favoarea unor volume, mult prea evidente. Gruparea nedifuză, cu o subtilă periodicitate structurală se clarifică și reintră în banalitatea unui "bloc înalt", puțin mai altfel...Si totuși, acest "bloc înalt" care ar putea fi și cu locuințe, are, în acest caz, câteva calități de care ar trebui să se țină seama: tripla orientare, toate încăperile iluminate și ventilate natural, adaptare economică pe teren denivelat, flexibilitatea suprafețelor în cuprinsul apartamentului, flexibilitate în gruparea locuințelor, de la garsoniere la apartamente duplex și triplex, etc.

¹⁸ Arh. Roman Popa, opera citată.

Un alt cub-matrice se propune în figura 7.15, care este dezvoltarea cfn nr. 16 din tab.6.3.

O comparație între cele două configurații ccfn 6.1/20 și ccfn 6.3/16, ajunse în stadiul final, relevă, pentru primul, un aspect compact, care dă impresia de o anumită masivitate, de robustețe, sugerând echilibru și liniște (fig.7.14); pe când ccfn 6.3/16 acuză transparență, accentuează alternanțele de plin și gol, dezvoltându-se mai mult tentacular, ca o construcție deschisă, disponibilă spre expansiune tridimensională. Aceste aspecte diferite sunt consecința cfn-ului component; astfel cfn 6.1/20, ca și enantiomorful său, prezintă numai patru schimbări de direcție, pe când cfn 6.3/6 își modifică de șase ori traseul, rezultând o compoziție mai agitată.

Această diferență se citește și în imaginile care transformă reoarhitectura în arhitectură propriu-zisă: figura 8.6 corespunzând ccfn - ului 6.1/20 (fig.7.14) și figura 8.7, corespunzând ccfn - ului 6.3/16 (fig.7.19).

Pentru a verifica valabilitatea sistemului de cuplare, s-a încercat în figurile 7.20, 7.21 și 7.22, unde structura apare în toată complexitatea ei, o agregare care nu introduce nici un parametru repetabil.

Cu cât se mărește nr. cfn-urilor participante cât și inter-relațiile reciproce, cu atât formulele devin din ce în ce mai complicate, de la un anumit prag fiind necesară utilizarea calculatorului, ceea ce se va face într-o etapă viitoare.

Analizând soluțiile propuse, se desprind câteva concluzii:

- pentru determinarea pozițiilor reciproce între două cfn-uri sunt necesare și suficiente numai trei perechi de aplicații;
- în funcție de necesitățile creației se pot utiliza cfn - suprafețe (fig.7.20) sau cfn - frontiere (fig.7.21);
- aceste frontiere, prin unificarea unor trasee duble sau triple, se pot interpreta structural în diverse moduri, o soluție fiind cea propusă în figura 7.22, sau cea aplicată cfn-ului inelar al figurii 7.9, rezultând structura din figura 7.23.

Un alt mod de agregare îl constituie îmbinarea la jumătate a complexelor de gradul 2(S_2)-fețe conform figurii 7.29 și figurii 7.30, unde rezultă ccfn - uri inelare, dar mai restrânse, iar datorită îmbinărilor, formele rezultate devin rigide, mărindu-se rezistența la solicitări și introducând o anumită vibrație în succesiunea calmă a suprafețelor plane, care poate fi accentuată de culorile variate ale celor două componente enantiomorfe.

Suprafețele triunghiulare se compun în cfn - uri specifice: figurile 3.71 - 3.73 și figurile 5.1 - 5.9, printre care cel luat în studiu a fost bitetraedrul neorientabil, cu nr. de ordine 31 în tabelul 6.1, constituit din două tetraedre cu o bază comună, având 5 vârfuri, 9 muchii și 5 fețe.

În figura 5.4 - 5.9 se prezintă modul de constituire a unui tor, prin agregarea a 6 bitetraedre, alternând cu alte 6, enantiomorfe, în total 12 bitetraedre, denumit torul dodecabitetraedric, indicativul ccfn 6.1/31.

Se propune o metodă grafică de realizare a acestui tor, plecând de la geometria tetraedrului regulat. Există o similitudine între cfn - urile, menționate în capitolul 7.3.1 și acest tor; asemenea acestora agregarea controlată este posibilă, fiecare față a torului fiind capabilă să genereze alte toruri, concrescute în diverse poziții spațiale, ca în figurile 7.129 - 7.133.

Se cunoaște că mulțimea tetraedrelor nu realizează o echipartiție spațială, pentru aceasta fiind necesară asocierea cu octaedre, procedeu utilizat frecvent în structuri constructive planare în care opt tetraedri intercalează un octaedru.

S-a menționat că suprafețele curbe, generatoarele tuturor **cfn**-urilor poligonale: **BM π** , **BM3 π** și **CM π** se înscriu în formații poliedrice metric regulate, sau în poliedre semiregulate, toate derivând din cub.

BM π se înscrie într-un tetraedru. Diagonalele fețelor cubului formează două tetraedre, în relații polar-reciproce. Această formă numită de Kepler "Stella Octangola" poate constitui suportul, în diverse poziții a benzii Möbius.

Figura 7.134 prezintă în fiecare cub un singur tetraedru în poziții variate, pe ale cărui patru muchii din șase se mulează banda flexibilă. Sunt posibile minimum șase poziții diferite, pentru același tetraedru și aceeași bandă, la care se adaugă tot atâtea, în varianta enantiomorfă.

Pentru realizarea unei rețele continue s-a impus restricția ca benzile vecine să fie tangente, având deci laturile tetraedrice comune. Se poate demonstra astfel o ubicuitate spațială.

În figura 7.135 s-au decupat frontierele benzilor din rețea, păstrându-se numai sistemul de sprijin al cuburilor.

În figura 7.136 a fost înlăturat și sistemul de sprijin, iar frontierele, care în figura precedentă au avut trasee distincte, acum realizează, prin continuitate în punctele de contact, **un traseu hamiltonian**, labirintic, în care, pornind de la cercul din mijloc-sus, se ajunge în același punct, după ce a fost parcursă întreaga rețea, procedeu resuscitând ornamentistica vechilor împletituri în trei dimensiuni, entrelacuri de largă circulație în decorația și arhitectura veche.

BM3 π se înscrie în cuboctaedru, poliedru arhimedian, care deriva din cub și se realizează pe trei muchii din 24.

Figura 7.139, într-o viziune grafică simplificată, se realizează tot prin bitangență, nediferențiind planurile, cele opt cuburi constituind o unitate spațială, care în imagine se assemblează cu alte trei unități, în fiecare unitate înscriindu-se opt poziții diferite ale traseelor, pentru care, în sfera superioară s-a încercat o diferențiere de planuri.

Imaginile acestor structuri pot fi geneza unor obiecte-bijuterii, confecționabile din metale prețioase, maleabile, aur, argint, precum și, la polul opus, pentru un modul agravitațional, sau prototipul unei baterii solare multidirecționale, lumina putând fi captată din cele mai variate și convenabile poziții, sau, de ce nu?, după studii adâncite, a unei turbine eoliene.

CM π coroana Möbius, formată dintr-o bandă semirigidă în plan transversal și flexibilă în plan longitudinal, se înscrie fizic tangentă la trei laturi ale octaedrului trunchiat, care are 36 de muchii și derivă din cub.

În octaedrul trunchiat cu 36 muchii sunt posibile 12 poziții diferite de înscriere a **CM π** , fără ca benzile să se incomodeze reciproc.

Insistăm asupra înscrierii celor trei forme ale benzii Möbius în sistemele de sprijin platoniciene și arhimedice, care echipartiționează spațiul:

- **BM π** în tetraedrul trunchiat;
- **BM3 π** în cuboctaedru;
- **CM π** în octaedru trunchiat.

Aceste trei curbe care însoțesc echipartiția spațiului pot forma o țesătură decorativă, continuitatea benzilor fiind asigurată de frontierele tangente.

În ipoteza saturării sistemului cu laturi - sprijin de aceleași dimensiuni, utilizând toate frontierele cu pozițiile variate ale benzilor, și dacă la acestea se adaugă **cfn**-urile enantiomorfe, obținem o rețea inversă, complementară, cu toate elementele plane sub tensiune, formate din curbe și contracurbe. Procedul constituie o variantă de acoperire a marilor deschideri, cu alte metode decât cele clasice, dar cu efecte plastice cu totul inedite, pentru care figura 7.143 oferă o imagine mult simplificată.

Emergența benzii Möbius.

Banda Möbius, cu cortegiul ei de derivate, constituie cea mai simplă formă a complexității.

La caracteristicile stranie ale acesteia se adaugă cele ce urmează. Dacă ne imaginăm că **BM π** (cu o torsiune), ca simplex bidimensional **emite** în spațiu, din fiecare punct al unicei frontiere și perpendicular pe aceasta, un **spot luminos**, fenomen numit **emergență**, vom constata că:

1. trimiterea frontierei la infinit echivalează cu **inexistența acesteia în spațiul real** și deci, prin emergență, banda Möbius s-a transformat într-o suprafață fără frontieră, metamorfozându-se într-un plan proiectiv, care în spațiul euclidian, este realizabil numai prin intersecția feței;
2. în fiecare alveolă creată de torsiunea **BM π** (sunt două astfel de alveole), apar două conuri deschise, contigui adiacente și divergente, cu două puncte de convergență / fugă O_1 și O_2 , distincte și opuse;
3. dincolo de O_1 și O_2 se crează un spațiu virtual, în oglindă, deci enantiomorf spațiului real.

Figurile 7.146, 7.147 și 7.148 dezvoltă emergența unui singur **BM π** , dar figurile 7.149, 7.150 și 7.151 dezvoltă doi **BM π** , înlănțuiți.

Figura 7.152 prezintă o suită de patru benzi Möbius înlănțuite, cu culori diferite, desfășurate în spațiu, care le apropie de spectaculozitatea aurorelor polare.

Emergența unui **BM3 π** , care are trei alveole, deci va avea trei conuri deschise, distincte, contigui și opuse două câte două, cu trei puncte de convergență: O_1 , O_2 și O_3 , (vezi figurile 7.153, 7.154, 7.155 și 7.156).

Între două conuri adiacente / contigui se creează pe o latură o continuitate a suprafeței riglate, din punctul unde conul cu vârful în O se desprinde de bandă, iar pe partea opusă se produce o rupere a continuității, "o catastrofă", cum ar denumi-o Rene Thom, creatorul "Teoriei Catastrofelor", care însă aici poate fi soluționată cu o suprafață de legătură dublu riglată, în formă de șa, cu dublă curbura, generată de o sinusoidă (figurile 7.155 și 7.156).

Având de-a face cu reprezentări infinite, din exuberanța coloristică a emergenței benzii Möbius, vizibilă este o infimă parte, partea imediat accesibilă; restul, dincolo de undulatoarele volute și dincoace de perspectiva inversă a virtualității, nu poate fi perceput decât sub semnul imaginarului.

Ce se poate face cu EMERGENTA BENZII MOBIUS? Nu este suficient numai deliciul coloristic?

Cineva, cândva va fi tentat să repete un joc irepetabil, poate încercând la alt palier, cu alte de neimaginat acum unelte, sau nu va putea să ducă mai departe, dincolo de orizont, săgețile de lumină colorată, venite de niciunde și plecate spre nicăieri.

Punerea în practică a reoarhitecturii - scopul ultim - oferă suficiente soluții:

1. O vilă, structurată pe o tramă specifică și în interior poate fi mobilată exclusiv cu elemente caracteristice domeniului; obiecte de design, fotolii, taburete, mese, pereți – bibliotecă (figurile 8.1 - 8.5), continuând cu lampadare (fig. 7.139) lămpi fluorescente, aplici, suporturi de flori, spalieri, etc. (figurile grupurilor 1, 2 și 5). Diversificarea ambientală a interioarelor este realizabilă prin pereți despărțitori

filigranați (fig.7.126), în care traseele fibrare, eventual în două culori, să alterneze cu suprafețe opace, destinate depozitării: cărți, obiecte de artă, televizoare etc.

2. Figura 7.121 , transformarea figurii 7.24, oferă o "coaja" a unei jumătăți de casă de vacanță „asamblabilă”, care poate fi întregită și ușor transportabilă pe un amplasament propice.

3. Pe canevasul agregării din figura 7.14, imaginea din figura 8.6 reprezintă un hotel, cu terase, logii, solarii, piscină etc. pe un teren ușor denivelat, constituind un ambient specific.

4. Pe schema ansamblului din figura 7.19, o formațiune mai liberă, expansivă, se va traduce și în tratarea arhitecturală din figura 8.7, unde volumele articulate urmăresc traseul frământat al tramei originare. Terassele se succed într-o compoziție variată, pe mai multe nivele, logiile punctează unele muchii ale construcțiilor, iar volumele în consolă rezultă dintr-o logică a compoziției specifică cfn-ului adaptat. Terenul denivelat a fost amenajat în consecință, cu o succesiune de scări și terase largi, urmărind integrarea în sit.

5. Figura 8.9 propune, peste Cheile Tătarului din Bucegi și sunt zeci de astfel de chei în România, un hotel-punte, sprijinit pe umerii de stâncă, orientat spre vârful Omul, surplombând râul Ialomița și drumul spre Cabana Peștera.

Un rol deosebit de important va reveni metodelor noi de proiectare și mai ales calculatorului, care va prelua la un alt nivel ceea ce cercetătorul a făcut cu precarele sale unelte.

S-a creat un sistem, poate nu operă de artă, cum s-a dorit, care unește în el ceea ce conceptual este divergent și pe această divergență, cuplată, anihilată deci, a germinat un univers, poate factice, dar nu mai puțin real și sigur promițător.

Există trei moduri de a cunoaște universul:

1.-cunoașterea **senzorială**, contactul direct cu obiectul;

2.-cunoașterea **deductivă** -dianoeza- care înseamnă deducerea unui adevăr dintr-un prim adevăr;

3.-cunoașterea **conceptuală**, prin creație, când obiectul pleacă de la inexistent și, prin invenție, se descoperă succesiv, chinuitor poate, oscilant, dar, în final, învingător, devenind realitate cognoscibilă: **universul reoarhitectural**.

Dar problematica pe care o ridică este infinit mai profundă; prin enantiomorfism și numai prin enantiomorfism, prin cuplarea a doua entități contrare, rezultă o formațiune coerentă, întocmai ca în natura vie, unde creația, perpetuarea vieții, este datorată unirii celor doi gameți de sexe diferite.

În acest sens formațiunile care rezultă dintr-un astfel de proces, pot fi denumite **ARHITECTURĂ ORGANICĂ** , deci o arhitectură care nu imită mecanic, superficial, aspecte din natură, prin decorul ei, oricât de sofisticat, ci reflectă ciclul fundamental al vieții, nașterea formelor din două gonade opuse.

Spre sfârșit, un cuvânt despre "labirintul bun", fiindcă structurile pe care le-a dezvoltat acest sistem sunt de acest tip.

"Labirintul bun" este deschis spre imprevizibile soluții, prelucrări conceptuale creatoare, care să ofere noi posibilități de înțelegere a arhitecturii, ca receptacol cultural și cultural.

Spre deosebire de "labirintul rău" al lui Dedal, în "labirintul bun" totul este energie, componentele lui lucrează sinergic, participativ, fiecare fibră se cutremură la vibrația uneia dintre ele.

"Labirintul bun" în care nu te pierzi, ci te regăsești, unde te regăsești pierzându-te.

"Labirintul bun" este **poezie**, arhitectura rezultată din el, cu **turnuri** și **galerii**, cu evidența brutală a structurii (vezi subcapitolul 7.3.1) este **proză**. Când le vezi alături nu zici că ultima derivă din prima, atât e de subtilă structura, atât de mare e diferența, deși din jocul **turnurilor** și al **galeriilor**, o imaginație debordantă, în această atmosferă numenală, poate edifica mirifice castele.

...Undeva, pe Terra, o expediție întâlnește o formație structural-reticulară, care înmănușează un splendid golf și care nu este decât "labirintul bun" al reoarhitecturii.

Ce va face omenirea cu el?

Îl va dinamita să-l spulbere, sau îl va utiliza, înmulțindu-l chiar?



fig. 3.7.1



fig. 3.7.1'



fig. 3.7.2



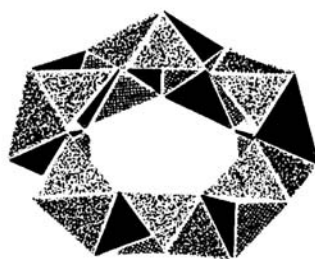
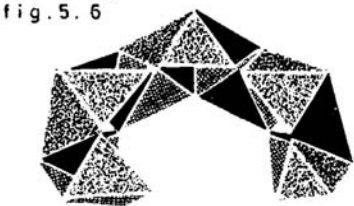
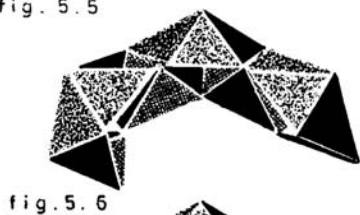
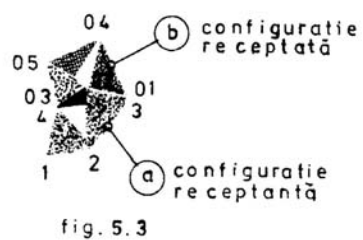
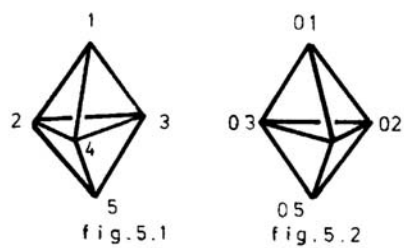
fig. 3.7.2'



fig. 3.7.3



fig. 3.7.3'



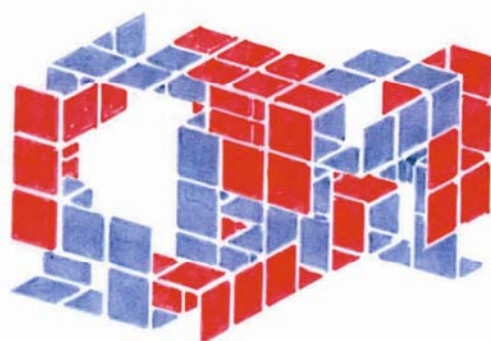


fig. 7.12

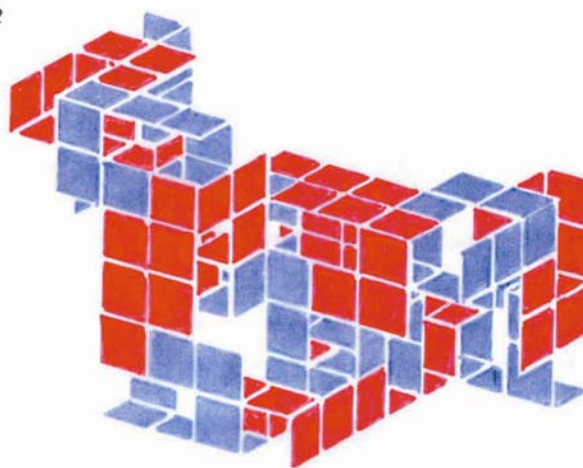


fig. 7.13

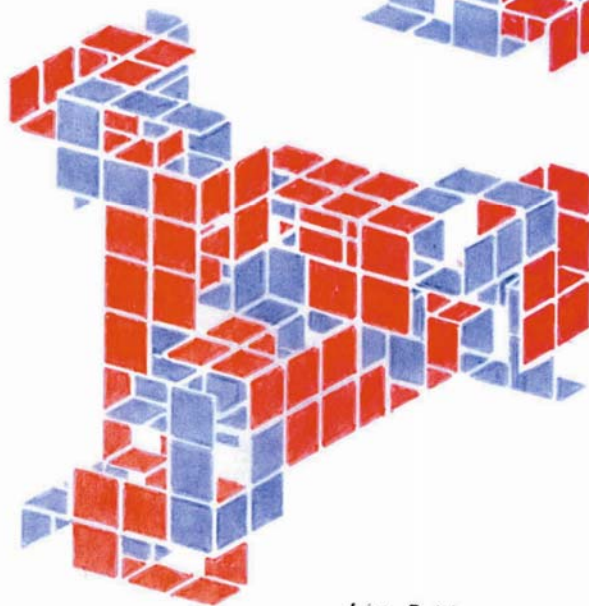


fig. 7.14

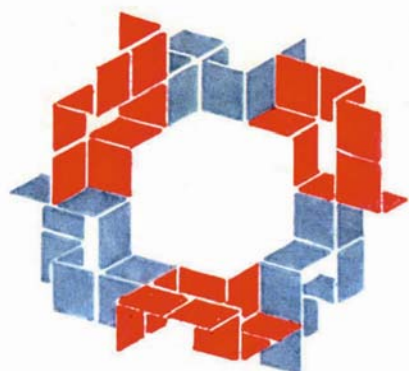


fig. 7.15

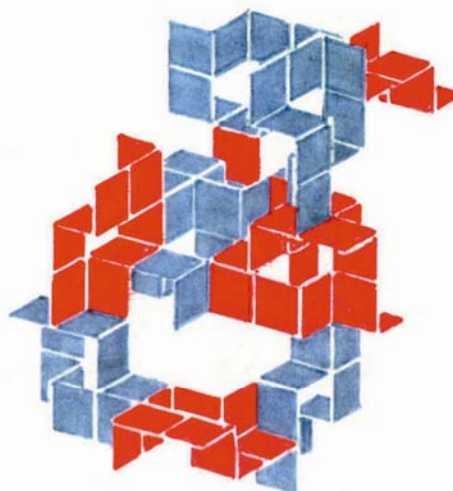


fig. 7.16

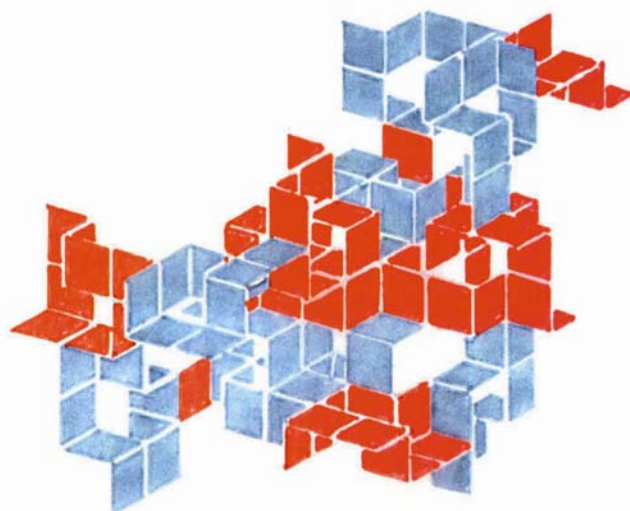


fig. 7.17



fig. 7.18

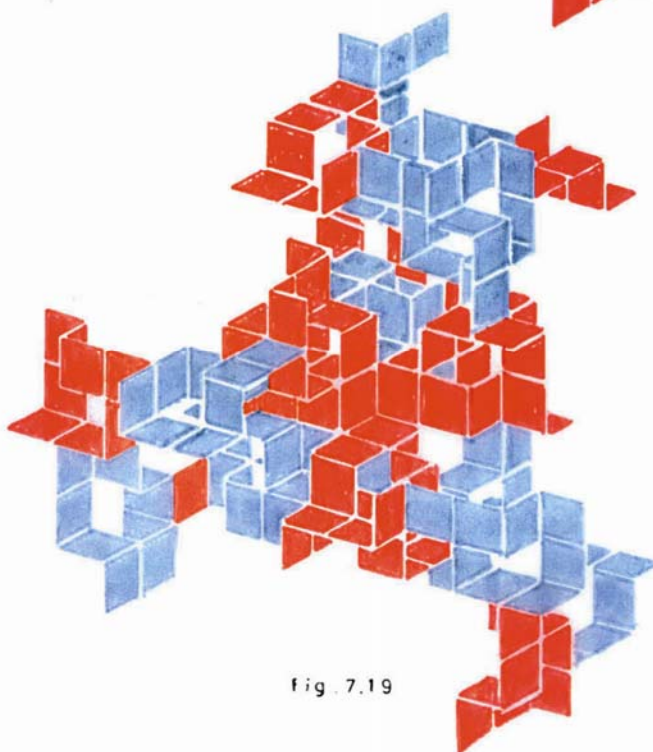


fig. 7.19

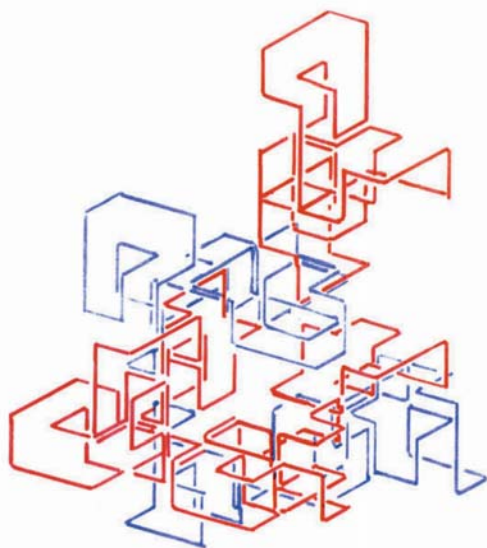


fig. 7.21



fig. 7.20

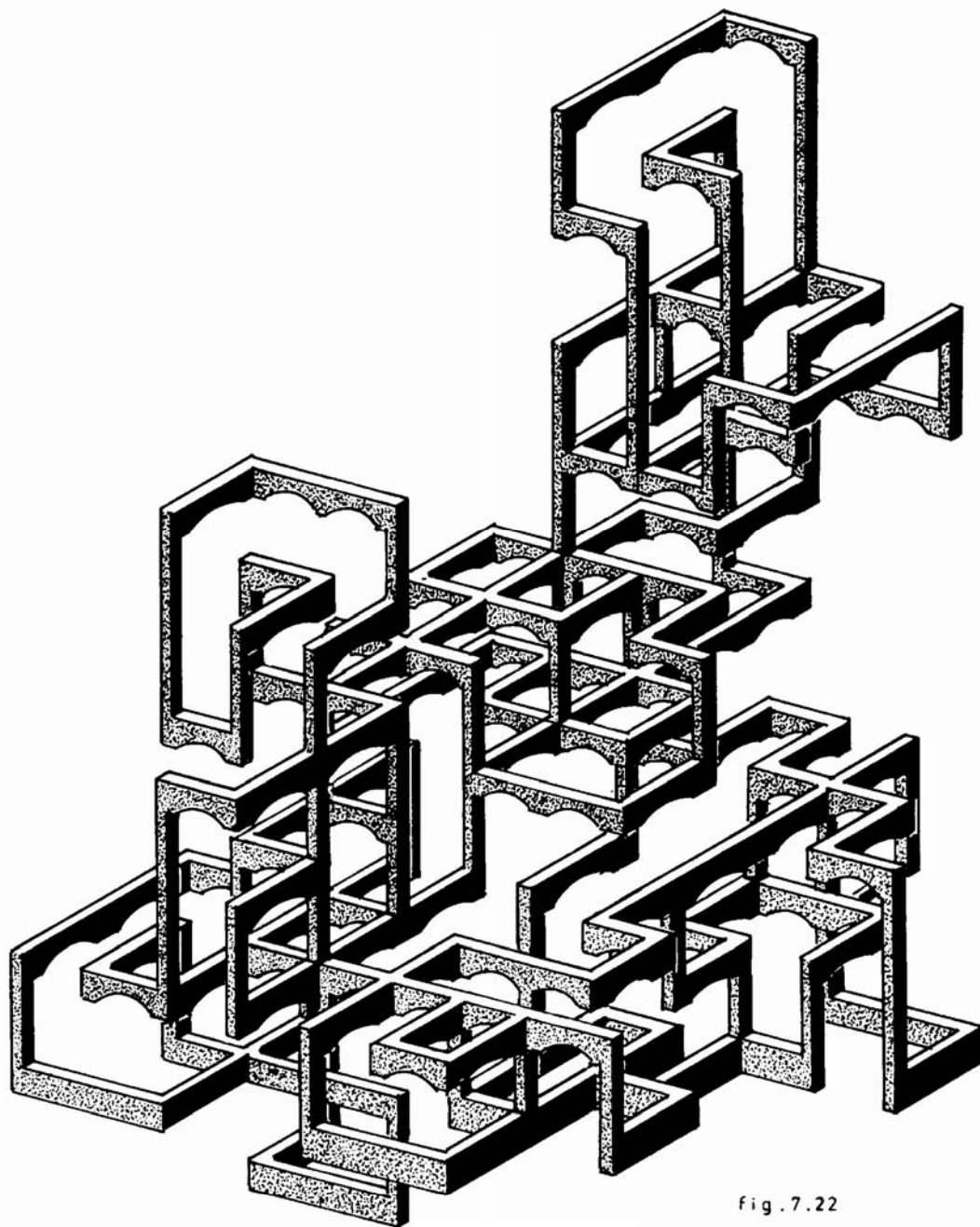


fig. 7.22

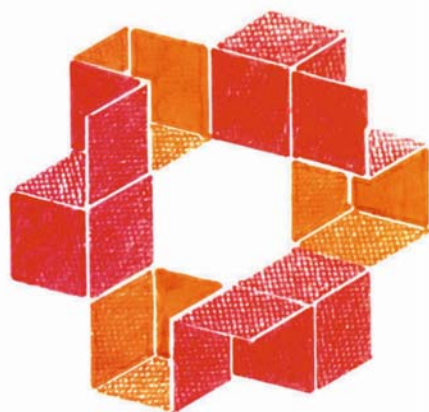


fig. 7.24

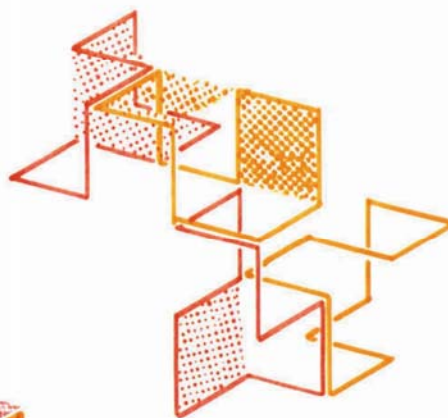


fig. 7.25

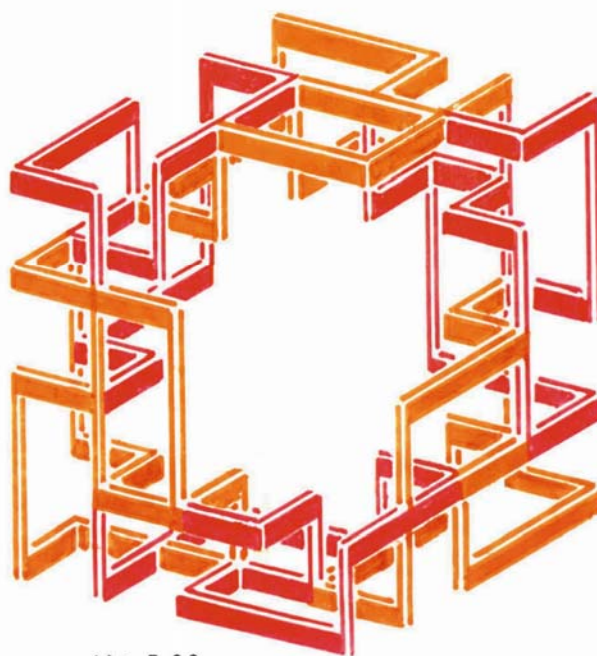


fig. 7.23

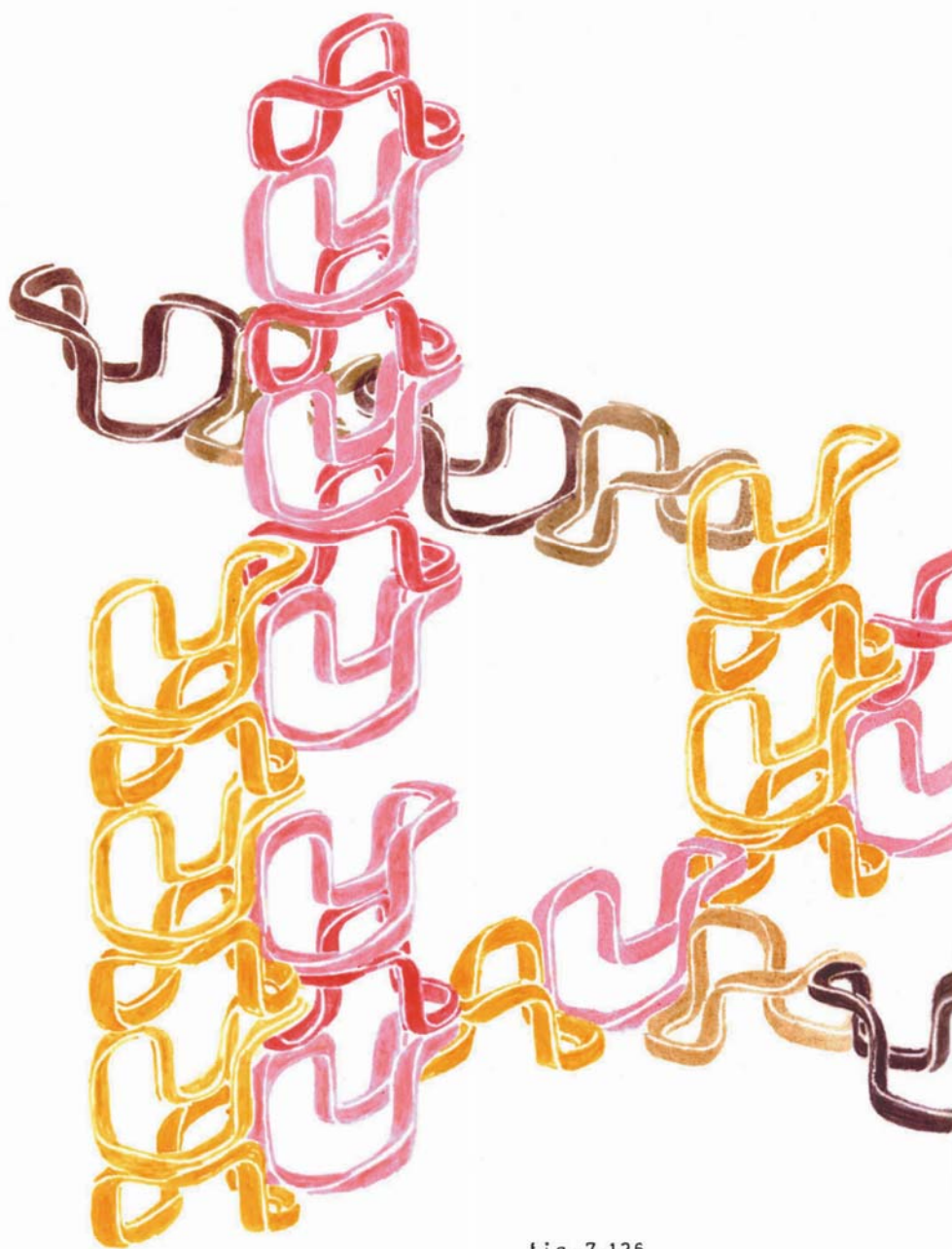


fig. 7.126

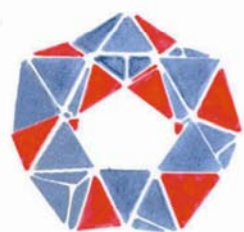


fig. 7.129



fig. 7.130

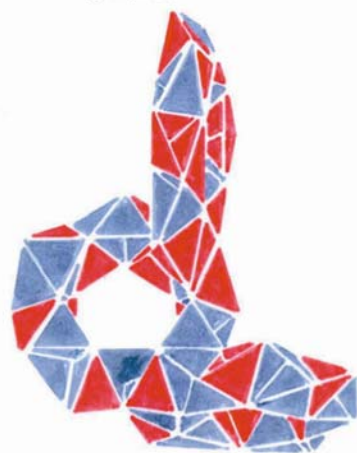


fig. 7.131

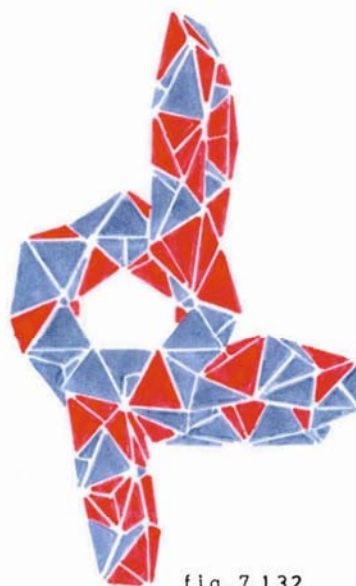


fig. 7.132

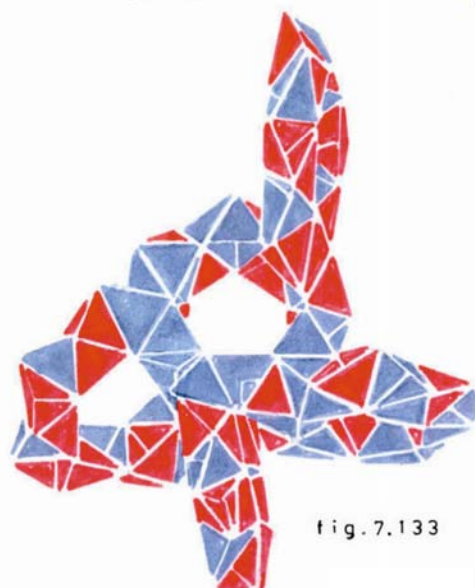


fig. 7.133

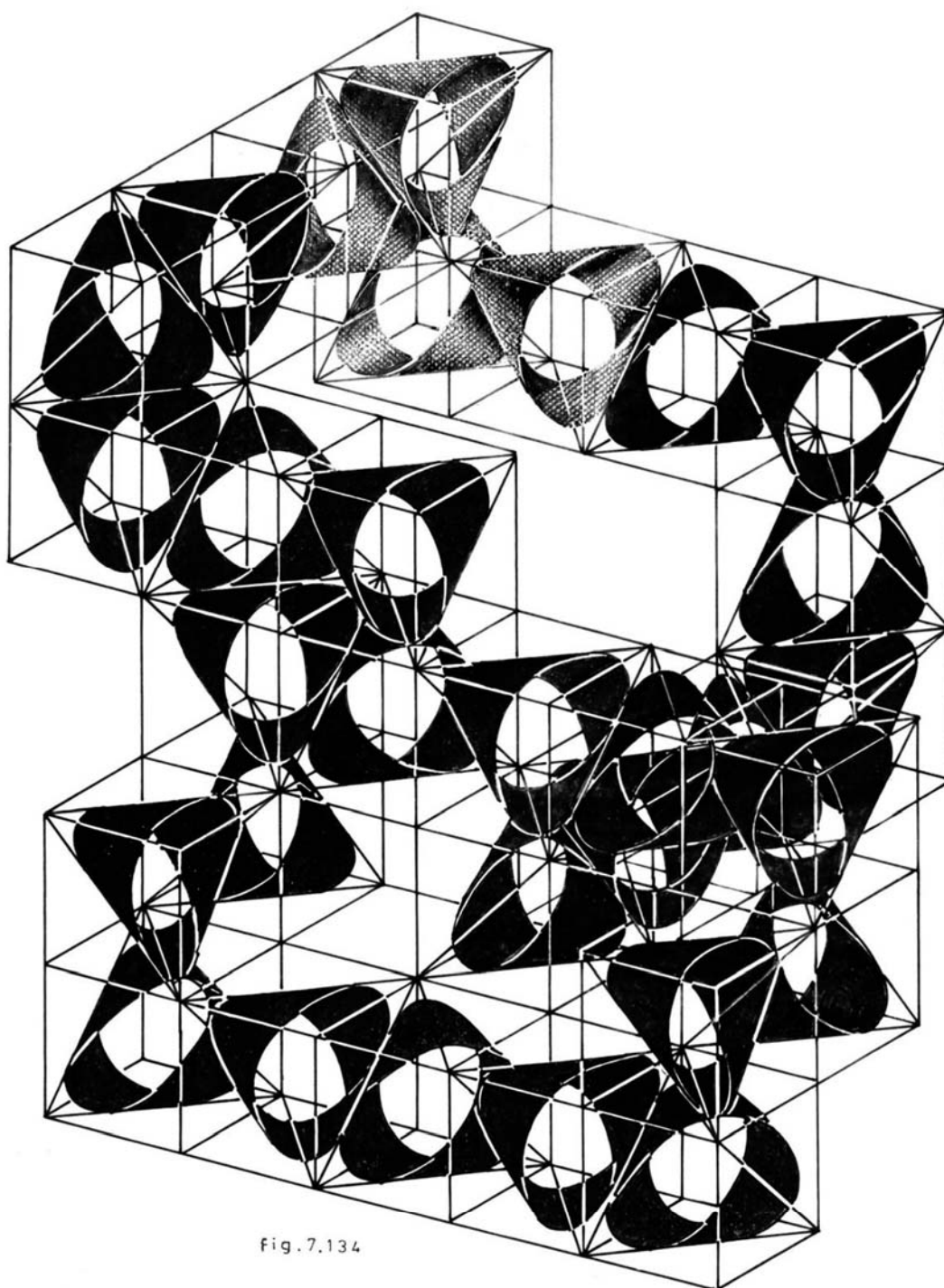


fig. 7.134

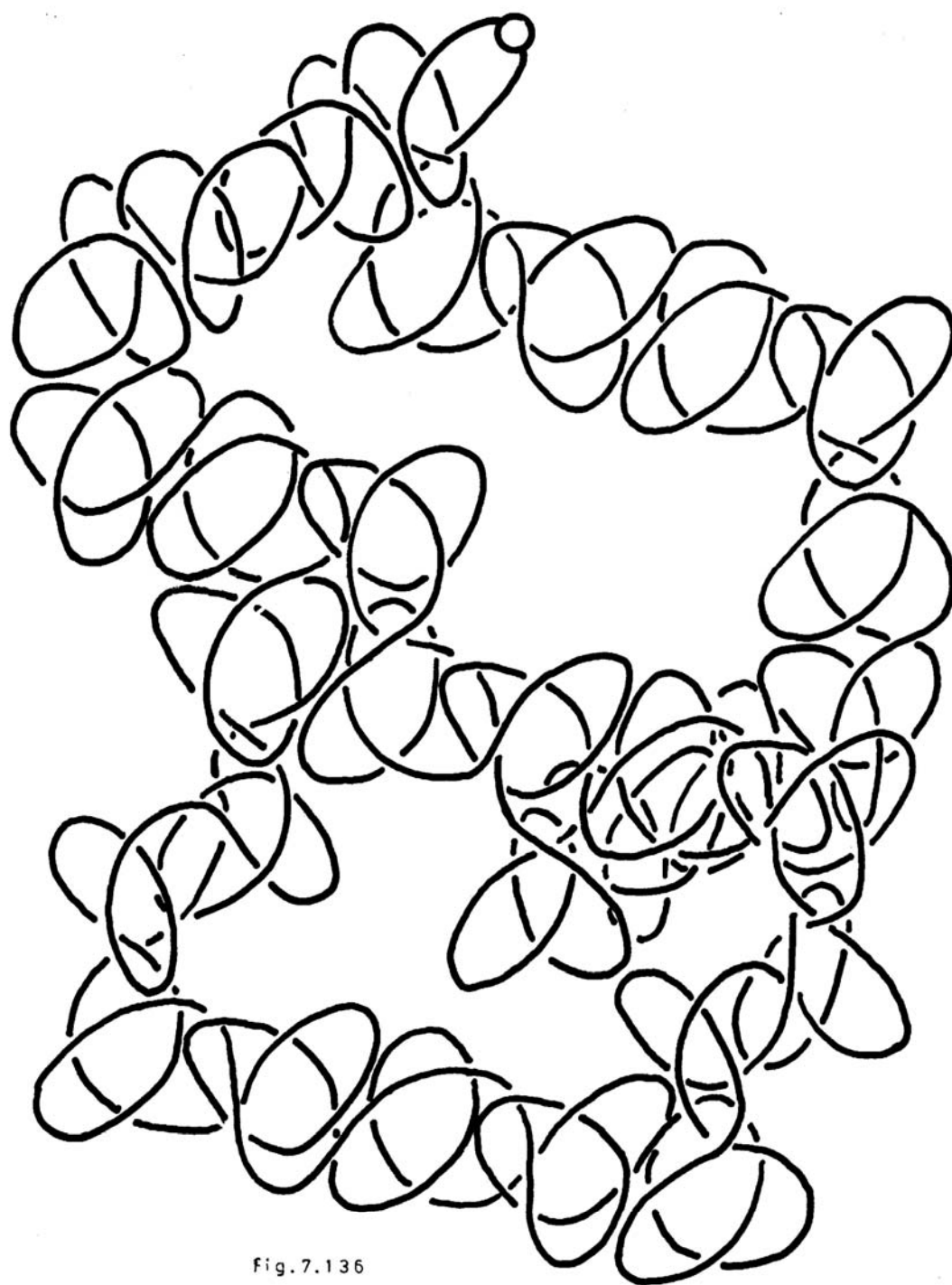


Fig. 7.136

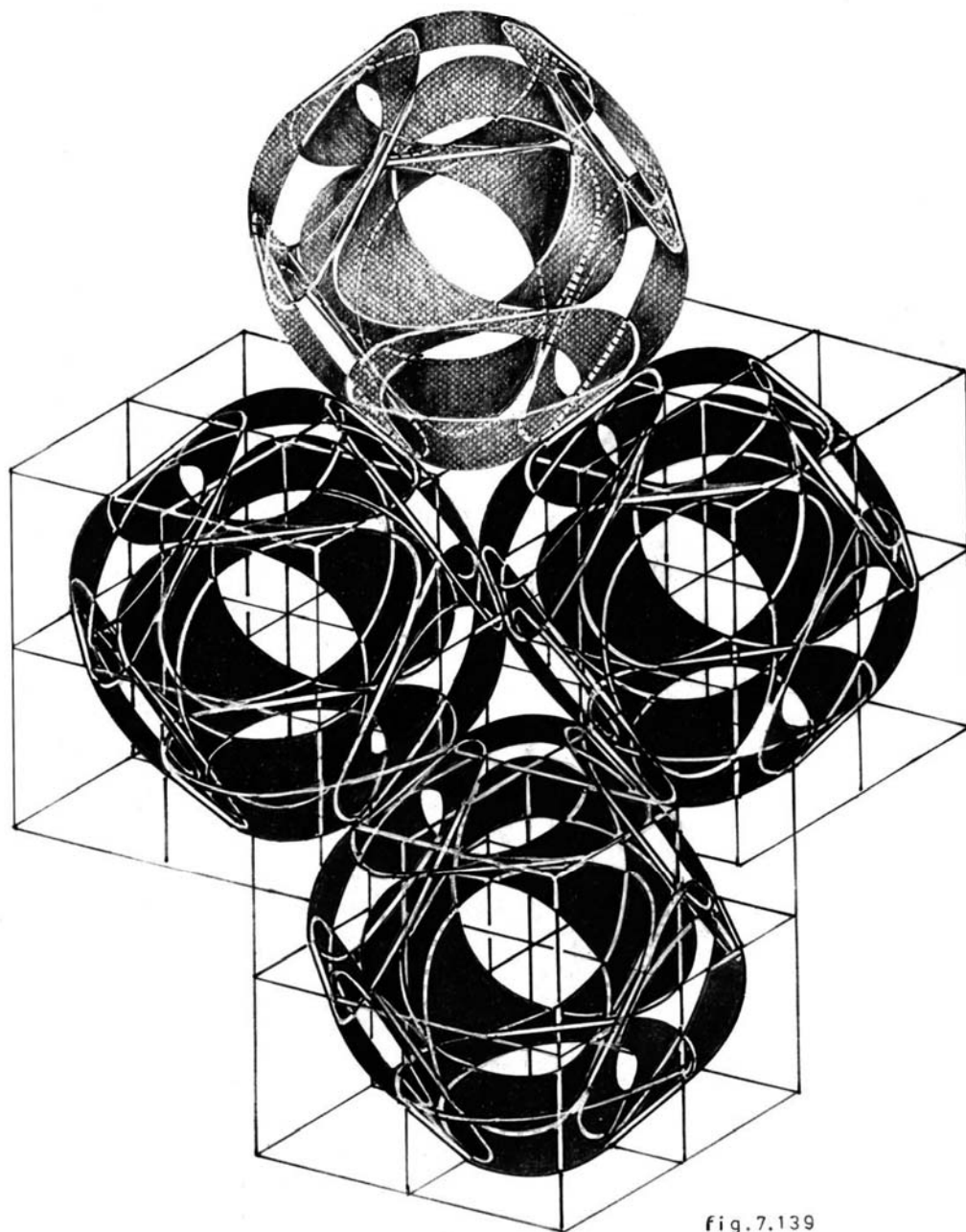
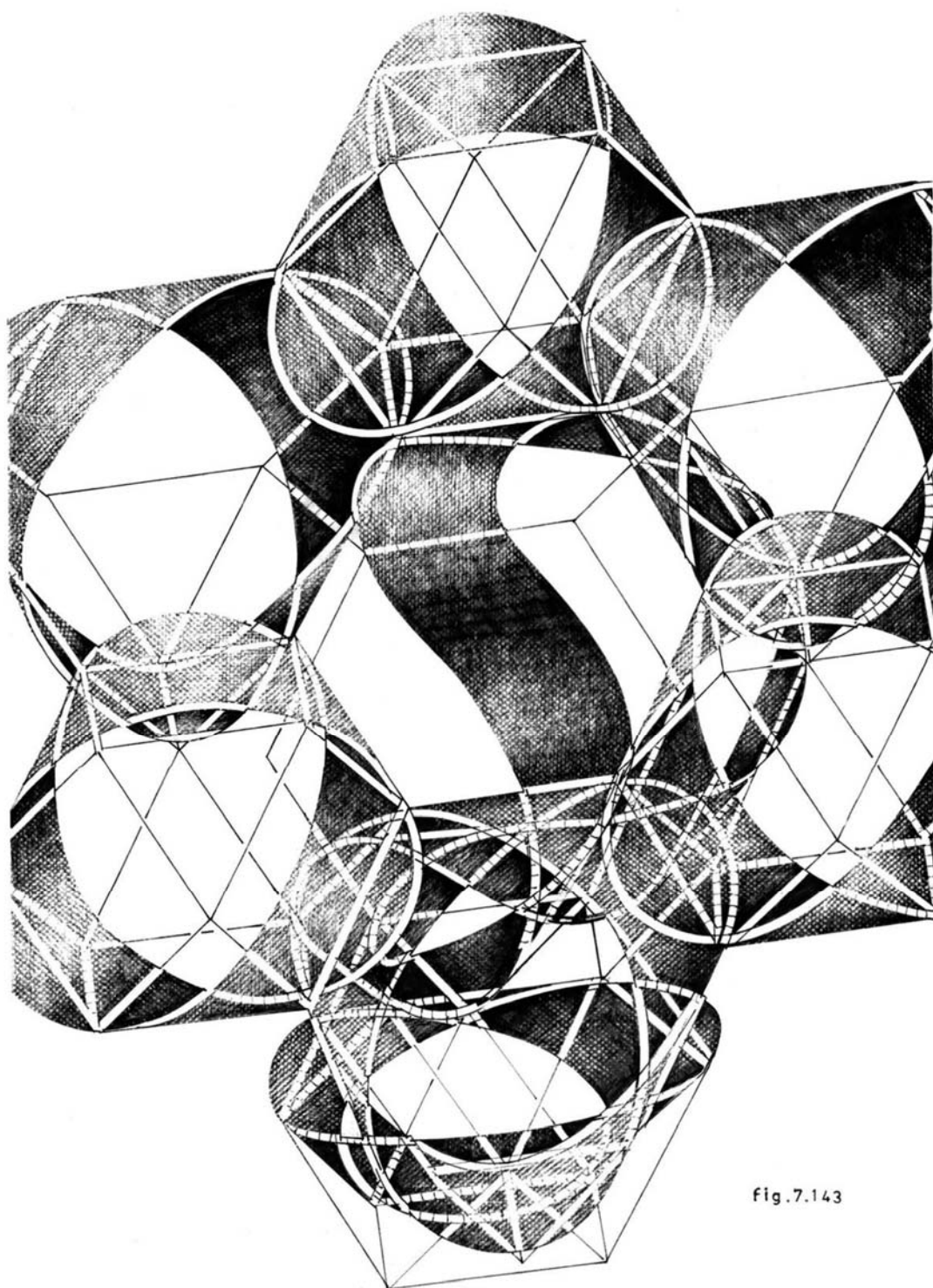


fig.7.139



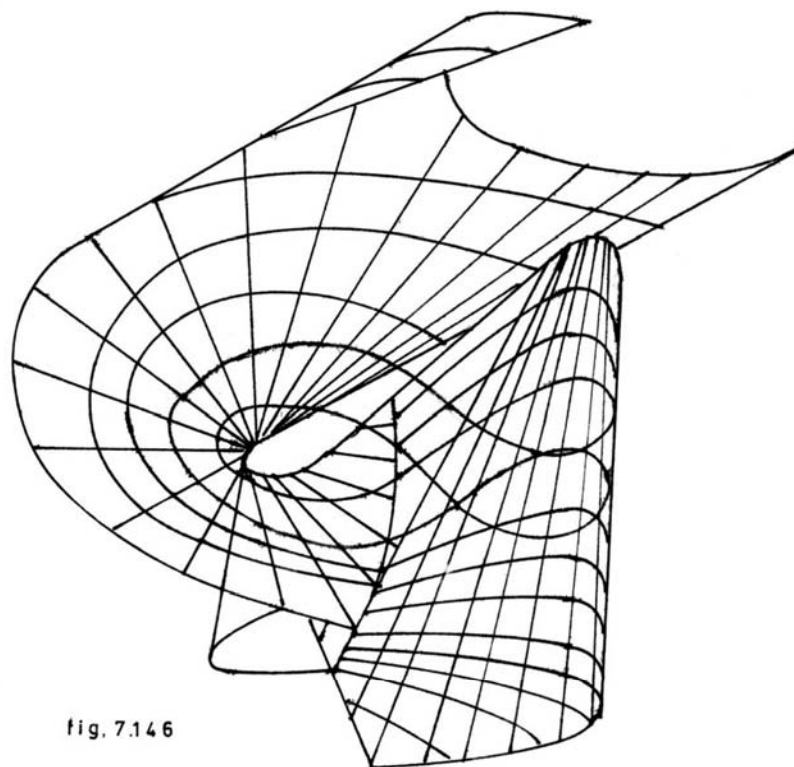


fig. 7.146

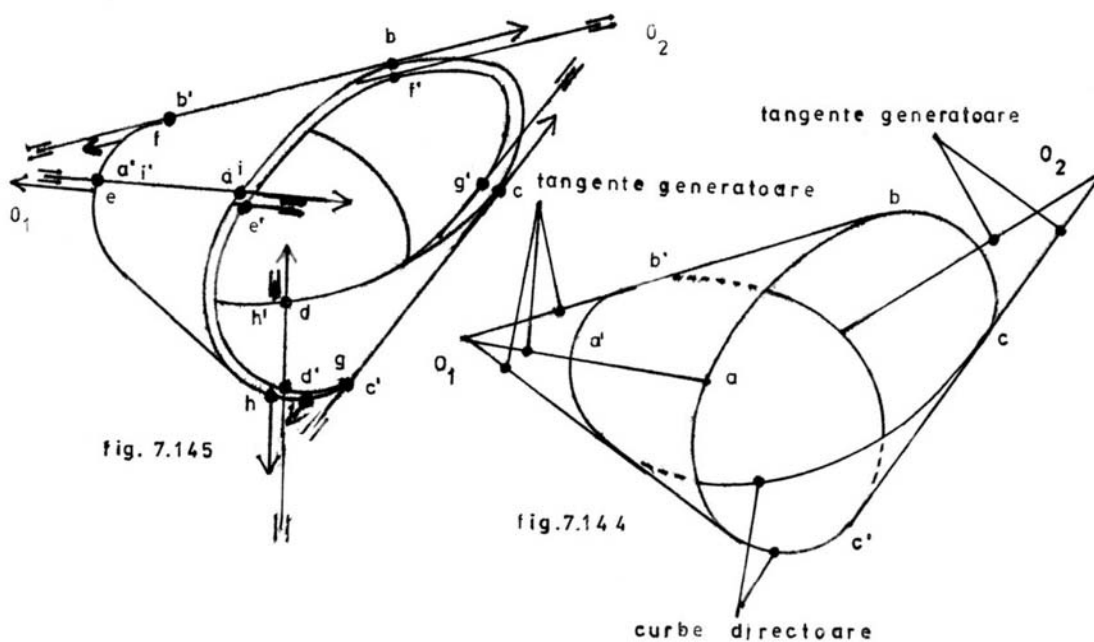


fig. 7.145

fig. 7.144

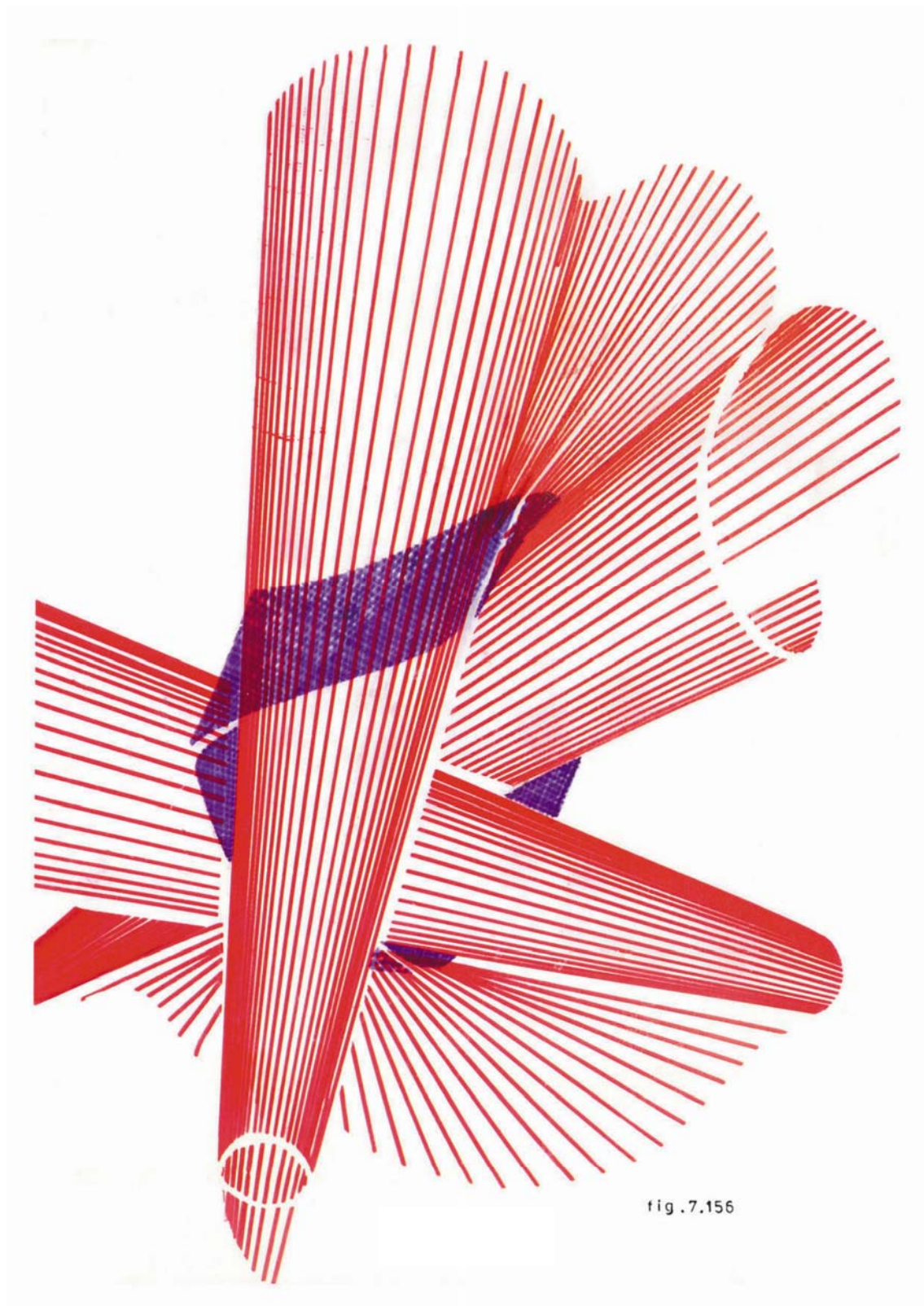




fig. 8.1

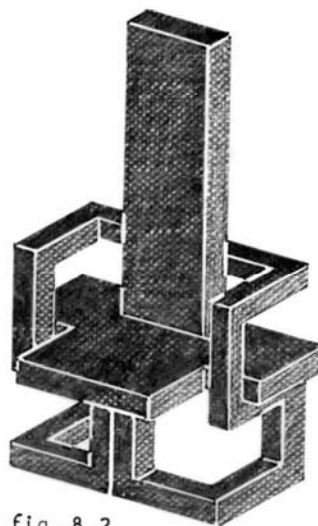


fig. 8.2

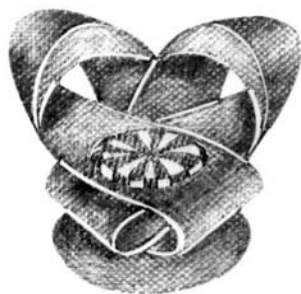


fig. 8.3

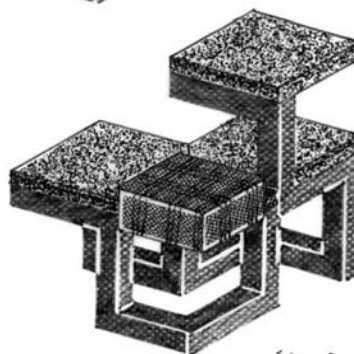


fig. 8.4

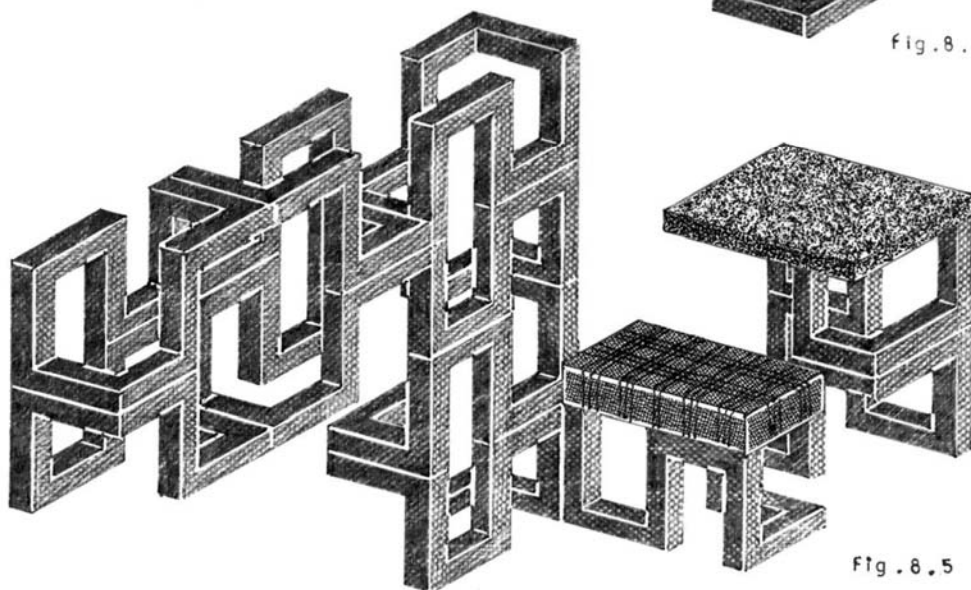


Fig. 8.5

