

ORIGAMI



Tomoko Fuse

MODULARE

come realizzare solidi geometrici
nuove forme di
creatività con l'Origami

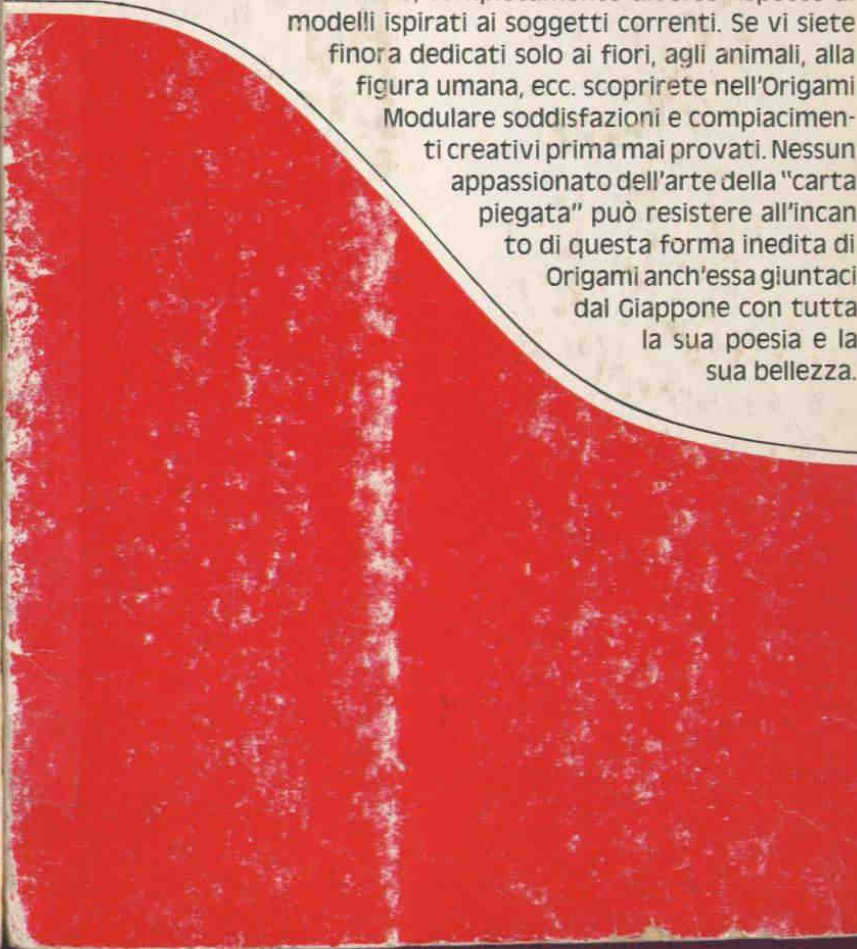


il Castello



096
176
"...eccoci qui con un foglio di carta, il suo
colore è splendente, ma quello che splende
non è soltanto il colore

Senza usare né forbici né colla, solo assemblando a
incastro i moduli ricavati piegando fogli di carta
quadrati, riuscirete a realizzare con l'Origami solidi
geometrici pieni di fascino ed originalità, forme del
tutto nuove, completamente diverse rispetto ai
modelli ispirati ai soggetti correnti. Se vi siete
finora dedicati solo ai fiori, agli animali, alla
figura umana, ecc. scoprirete nell'Origami
Modulare soddisfazioni e compiacimen-
ti creativi prima mai provati. Nessun
appassionato dell'arte della "carta
piegata" può resistere all'incan-
to di questa forma inedita di
Origami anch'essa giuntaci
dal Giappone con tutta
la sua poesia e la
sua bellezza.





TOMOKO FUSE è nata nel 1951 a Niigata; si è laureata in botanica presso l'Università di Chiba.

Ha cominciato a fare Origami con il maestro Toyoaki Kawai specializzandosi nell'Origami creativo.

Ha scritto decine di libri sull'Origami Modulare, e continua a scriverne, ma è stato con questo, il primo, che si è resa famosa in tutto il mondo. La bellezza e l'originalità dei suoi modelli non finiscono di stupire anche gli origamisti più esperti e qualificati.

L. 22500

499.E.45

Tomoko Fuse

ORIGAMI MODULARE

come realizzare solidi geometrici

nuove forme di
creatività con l'Origami



il Castello





Unit Origami
a Shobo Co., Ltd. Tokyo, Japan
ko Fuse
n rights arranged with Chikuma Shobo Co., Ltd.
oreign - Rights Centre
aki Huzita e Chiara Ziliani

PREFAZIONE

499.E.45

L'Origami modulare fa pensare a schemi rigidi, strettamente geometrici, e, pur destando una certa curiosità, interessa attualmente un numero limitato di origamisti. Ora, grazie alla traduzione del prof. Humiaki Huzita e Chiara Ziliani, questo meraviglioso libro di Tomoko Fuse farà cambiare idea a moltissime persone. È quello che è successo a me, appassionata di Origami creativo: attraverso le spiegazioni romanticamente giapponesi dell'autrice, ho scoperto tutto il fascino e l'infinita creatività che anche un Origami modulare può contenere.

Nilva Pillan

Proprietà artistica e letteraria riservate 1988
Il Castello/Coliante Tecniche/Milano
via C. Ravizza 16

Tutti i diritti sono riservati. La riproduzione dei testi e dei disegni e fotografie, nonché l'utilizzo dei modelli, per qualsiasi uso ed in qualsiasi forma, ad eccezione degli ambienti scolastici e familiari, sono rigorosamente vietati, salvo accordi scritti con la Casa Editrice Il Castello.

Fotocomposizione Jo-Type, Pero (MI)

Stampato dalla Tecnografica Milanese, Fizzonasco di Pieve Eman. (MI)



AVVERTENZA DEI TRADUTTORI

Questo libro è un piccolo gioiello. La perfezione e la bellezza dell'Origami, secondo i suoi sviluppi più moderni e più originali, sono perfettamente espressi da Tomoko Fuse. Nell'edizione originale giapponese il testo è considerato un grande successo, apprezzato dagli origamisti per la validità dei modelli tutti inediti e per gli eccellenti disegni che facilitano la realizzazione. La versione italiana ha visto la luce grazie ai suggerimenti ed ai consigli in fase di traduzione di Nilva Pillan. Si ringrazia anche Mariuccia Paparo per la revisione della traduzione stessa.

Alla traduzione letterale si è preferita una interpretazione libera del pensiero dell'Autrice con la speranza di averne compreso lo spirito e la logica. In Giappone questo libro fa parte di una collana per ragazzi, quindi il discorso è semplice e ricco di aneddoti. Alcune cose non essenziali sono state trascurate. La maggior preoccupazione è stata che tutti i lettori capissero e riuscissero a piegare ed assemblare, si è tradotto quindi con il foglio in mano verificando, piega per piega, che le parole corrispondessero chiaramente alla realtà dell'Origami.

Humiaki Huzita e Chiara Ziliani

Importante

L'edizione italiana segue per lo sviluppo dei disegni di alcuni modelli l'impaginazione originale giapponese, e pertanto la lettura dei disegni procede da destra a sinistra.

Ciò non comporta alcuna difficoltà di comprensione operativa, essendo poi i disegni stessi numerati in progressione.

INTRODUZIONE

Non avevo mai immaginato che si potesse rivoluzionare l'Origami tradizionale, ma la frase iniziale del libro del grande origamista Kunihiko Kasahara: *Allegra passeggiata fra i Cubi con l'Origami** ha colpito la mia attenzione. La frase diceva: "Questa è la storia del nuovo Origami!". È stato come se una porta si fosse spalancata davanti ai miei occhi.

Per la verità tempo prima avevo visto un tentativo di Origami modulare da parte di Sonobe, nel suo libro *Color Box* si costruisce un cubo con sei fogli. Anche questo mi aveva sorpresa e interessata, si da farmi pensare che in questo mondo esistono ancora persone che inventano cose meravigliose.

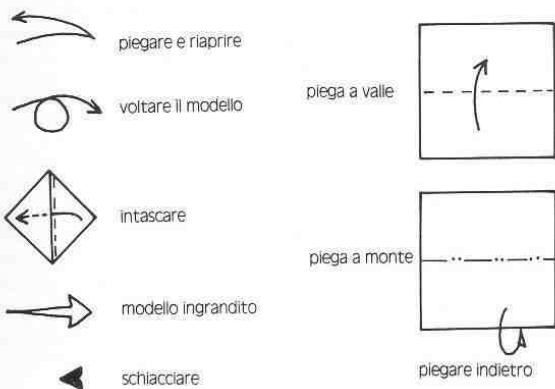
È stato però l'incontro con il libro di Kasahara che mi ha convinto a seguire la nuova strada dell'Origami modulare. Se prima, piegando per lo più animali, fiori e facce di persone, provavo la sensazione di creare, con l'Origami modulare l'impressione è stata di scoprire pieghe misteriosamente nascoste nel foglio di carta quadrata. La gioia di scoprire è diversa dalla sensazione che si prova nel creare. Come nei puzzle o negli indovinelli le soluzioni e le risposte esistono e sono presenti, anche se nascoste da qualche parte; così succede nell'Origami modulare.

Allora che cos'è l'Origami modulare? Partiamo insieme per questo viaggio alla scoperta di un mondo veramente nuovo.

* Questo libro non è disponibile in lingua italiana. Di K. Kasahara è stato pubblicato *Origami facile*, ed. Il Castello.

SIMBOLOGIA

Ecco i simboli utilizzati nel libro ed il loro significato.

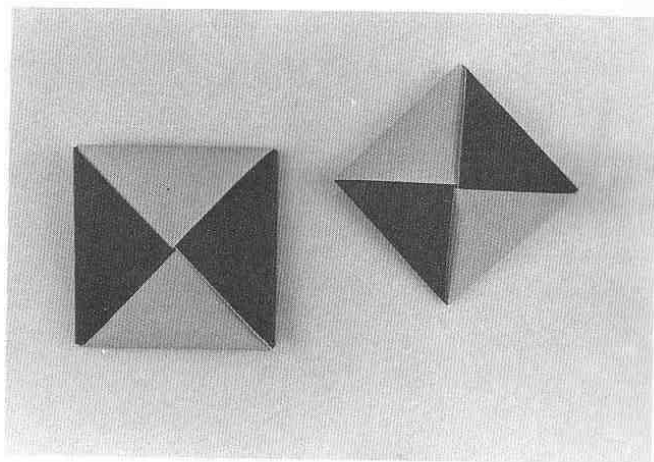
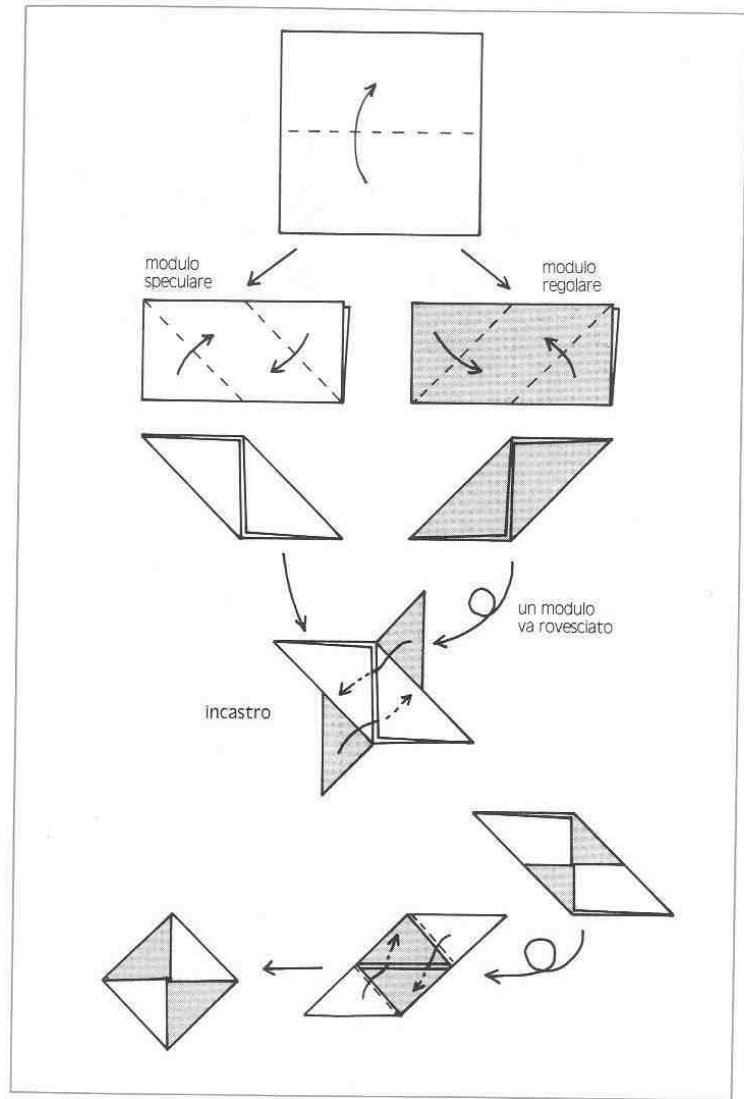


Generalmente il foglio è di forma quadrata, un lato colorato e l'altro bianco. La parte colorata è indicata in grigio nel testo. Nell'Origami modulare vi sono due operazioni da eseguire: piegare e montare mediante incastri. Accanto al titolo di ogni modello, vi è una simbologia indicante il grado di difficoltà riguardo la piegatura (★) e l'assemblaggio (△) secondo lo schema seguente:

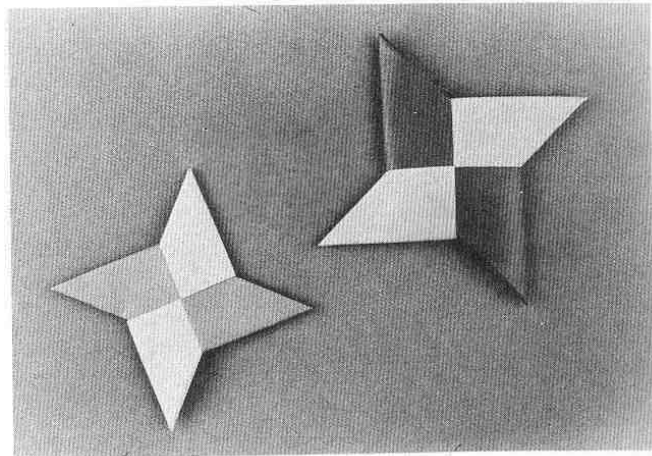
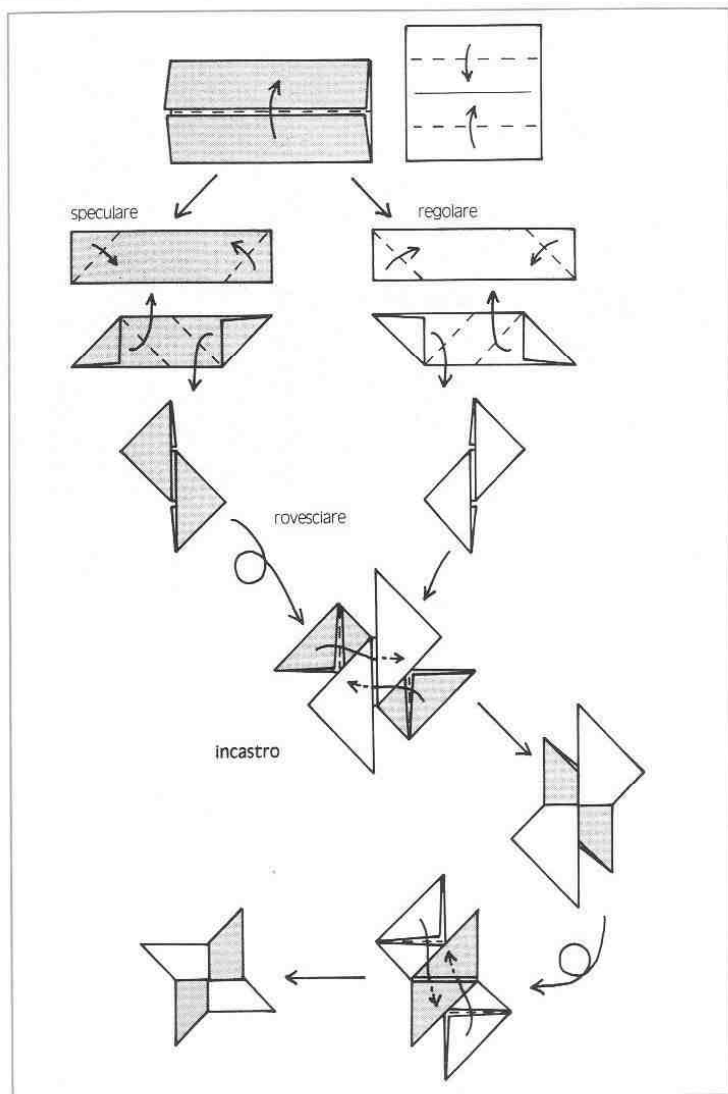
difficoltà	piegatura	assemblaggio
facile	★	△
media	★★	△△
difficile	★★★	△△△

Capitolo I

MODELLI TRADIZIONALI E FORME VARIE

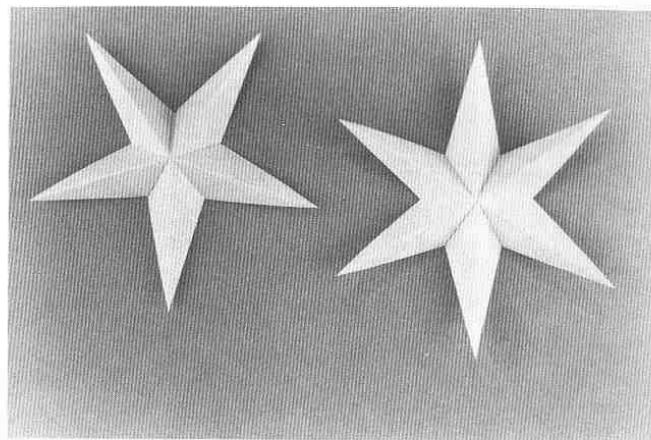
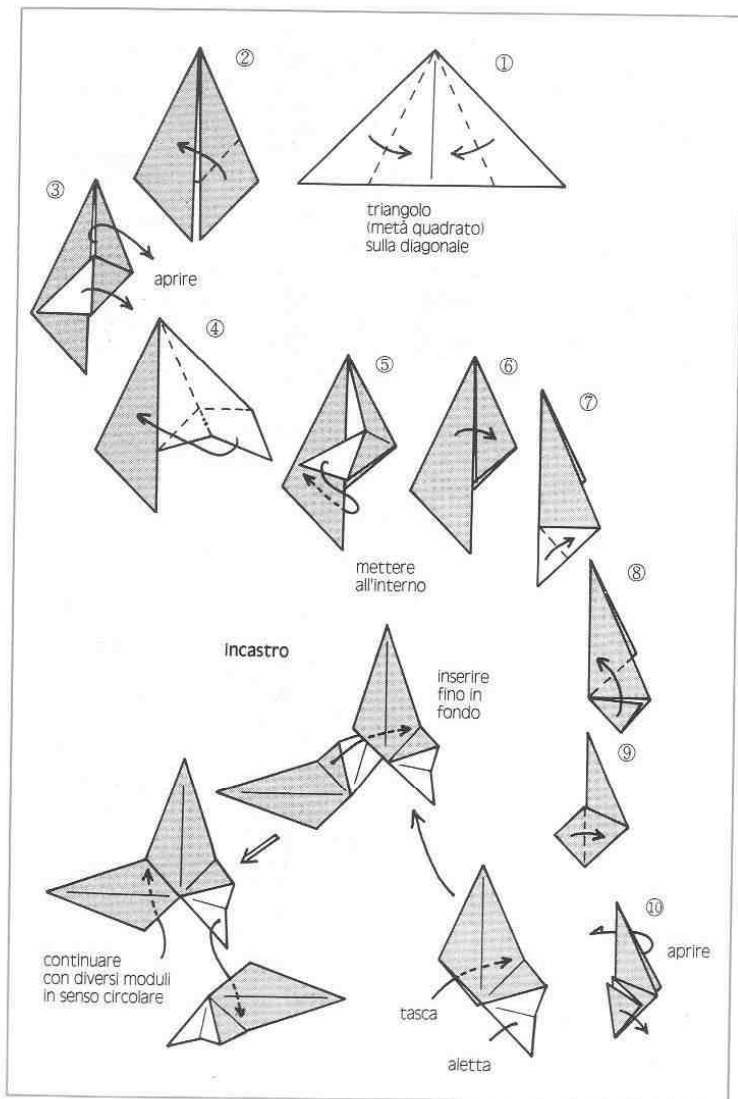


Gioco tradizionale giapponese da bambini, a forma di piastra; il gioco consiste nel tentare di rovesciare la piastra dell'avversario lanciando la propria. L'Origami modulare è un nuovo modo di piegare la carta, ma già nell'Origami tradizionale esisteva qualche elemento; ad esempio il menko consiste in due moduli speculari uniti fra loro.

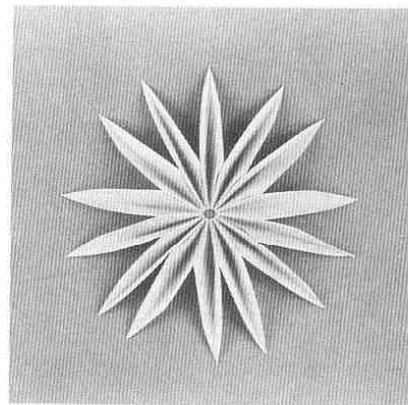


Anche questo è un modello tradizionale. È un po' grosso e difficile da piegare, ma è pesante e vola bene ed è bello con le sue punte aguzze quando lo si impugna per il lancio.



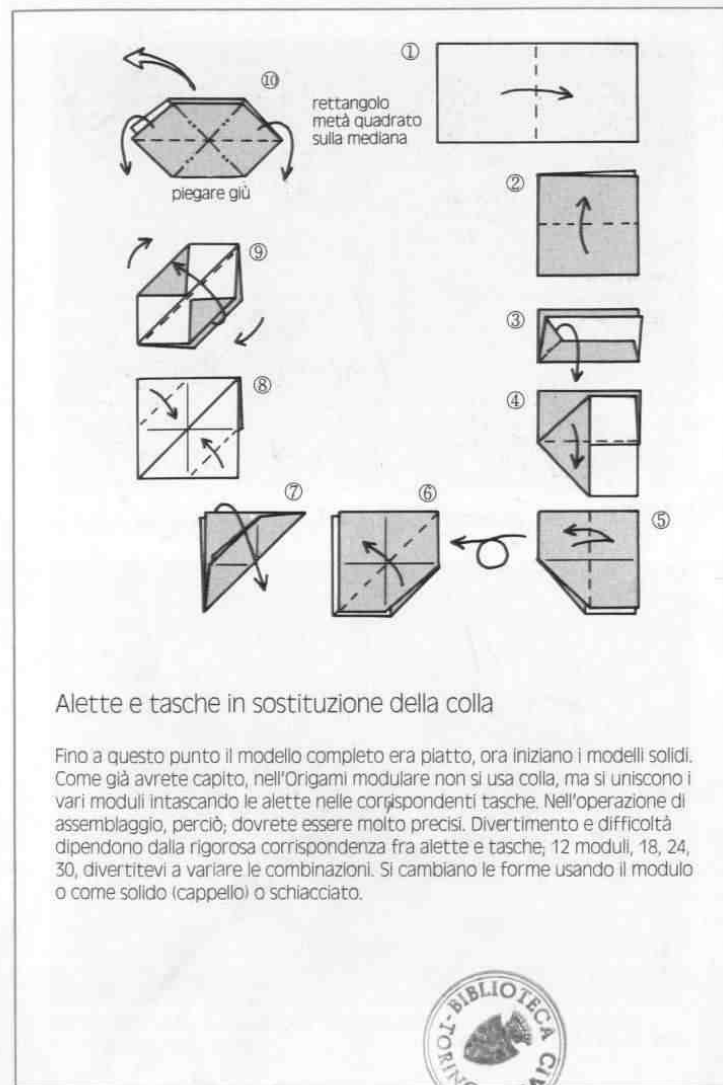
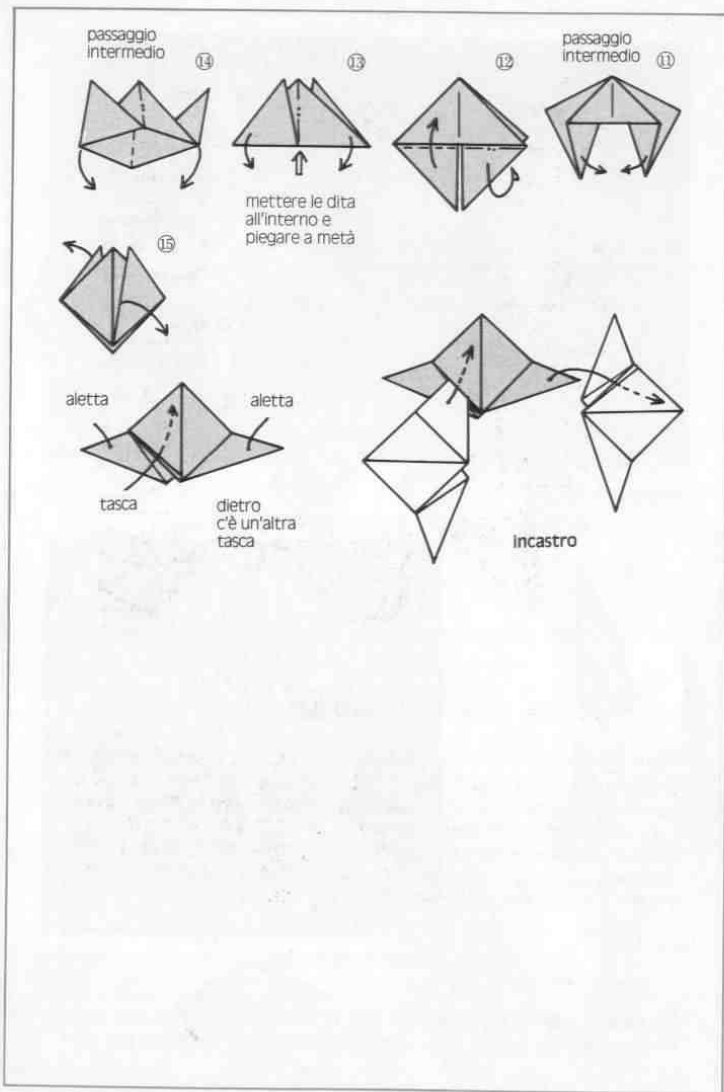


stella a 5 e 6 punte



crisantemo (14 moduli)

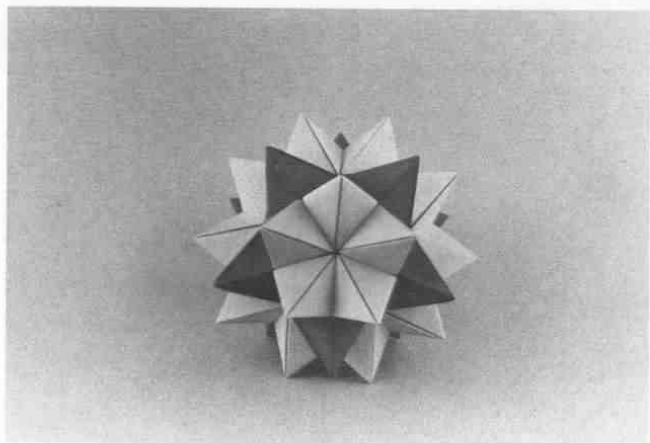
Il numero di moduli può aumentare: 5, 6, 7... Così la figura iniziale della stella a cinque punte si trasforma gradualmente in fiori: dalla, crisantemo ecc.



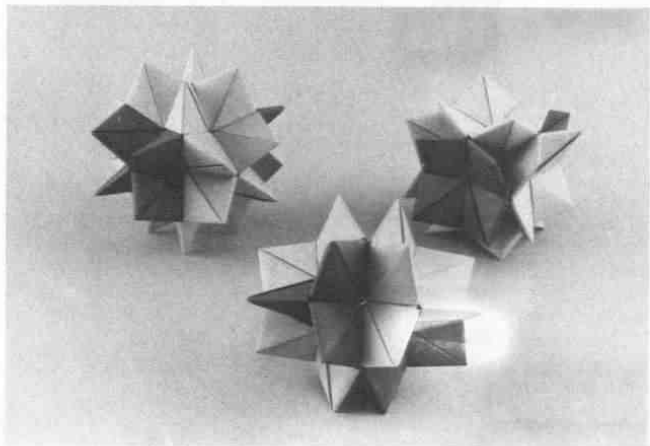
Alette e tasche in sostituzione della colla

Fino a questo punto il modello completo era piatto, ora iniziano i modelli solidi. Come già avrete capito, nell'Origami modulare non si usa colla, ma si uniscono i vari moduli intascando le alette nelle corrispondenti tasche. Nell'operazione di assemblaggio, perciò, dovrete essere molto precisi. Divertimento e difficoltà dipendono dalla rigorosa corrispondenza fra alette e tasche, 12 moduli, 18, 24, 30, divertitevi a variare le combinazioni. Si cambiano le forme usando il modulo o come solido (cappello) o schiacciato.

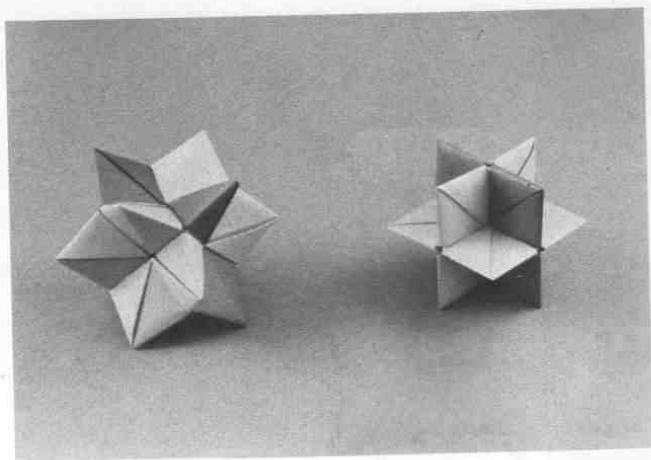




30 moduli

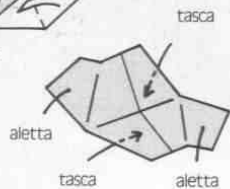
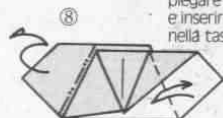
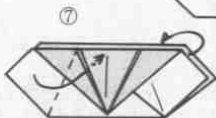
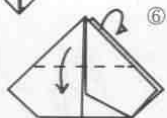
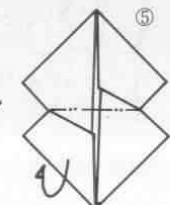
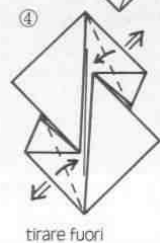
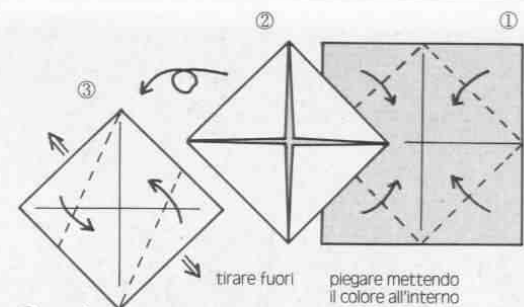


sopra: 24 moduli; sotto: 18 moduli

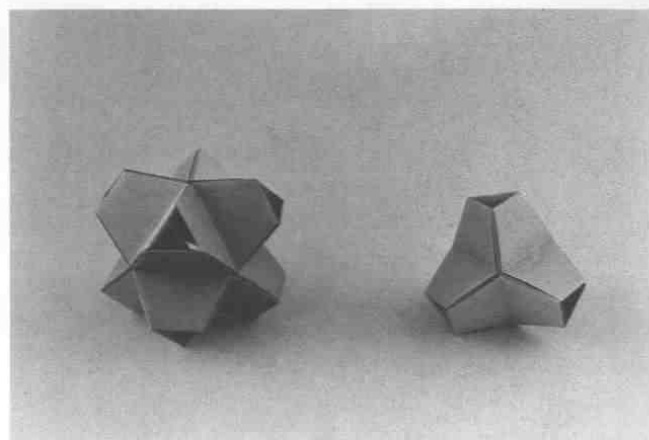


12 moduli cappello a cono (sinistra) e con modulo aperto (destra)

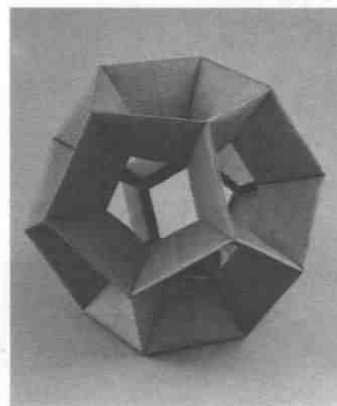
Un giorno ho ricevuto una lettera da due fratellini di 6 e 9 anni, appassionati di Origami modulare. Ho spedito loro questo modulo ed essi, dopo aver fatto molte prove, mi hanno risposto che con 12 moduli si potevano ottenere due modelli diversi, usando per uno il modulo schiacciato e per l'altro il modulo aperto come un "cappello a cono": così ho deciso di dare a questo modulo il nome di *cappello a cono*.



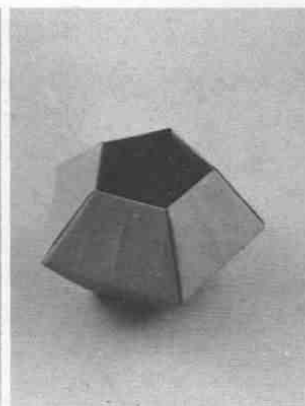
Il modulo assomiglia ad una tartaruga. Si può piegare concavo o convesso. Pensate e trovate il maggior numero di combinazioni possibili.



sinistra: 12 moduli; destra: 6 moduli

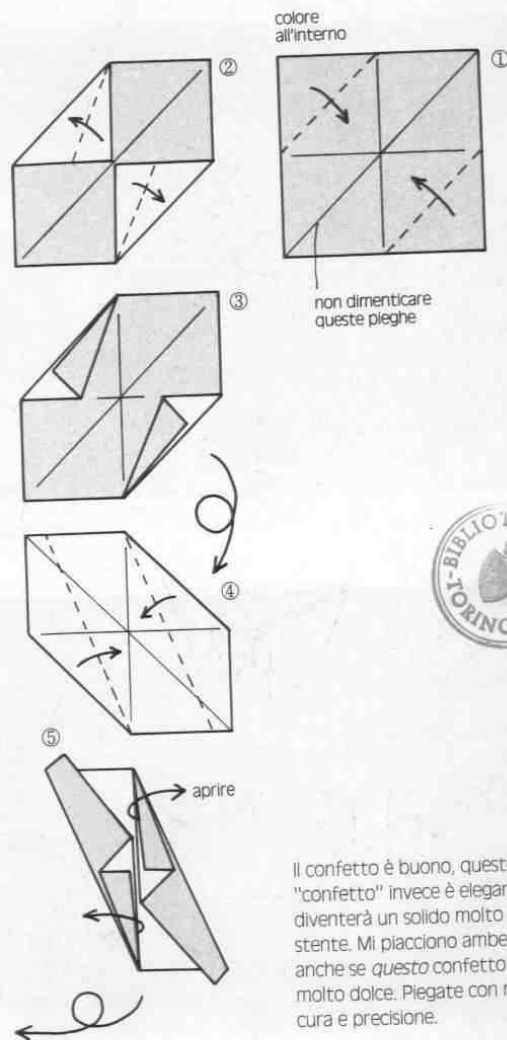
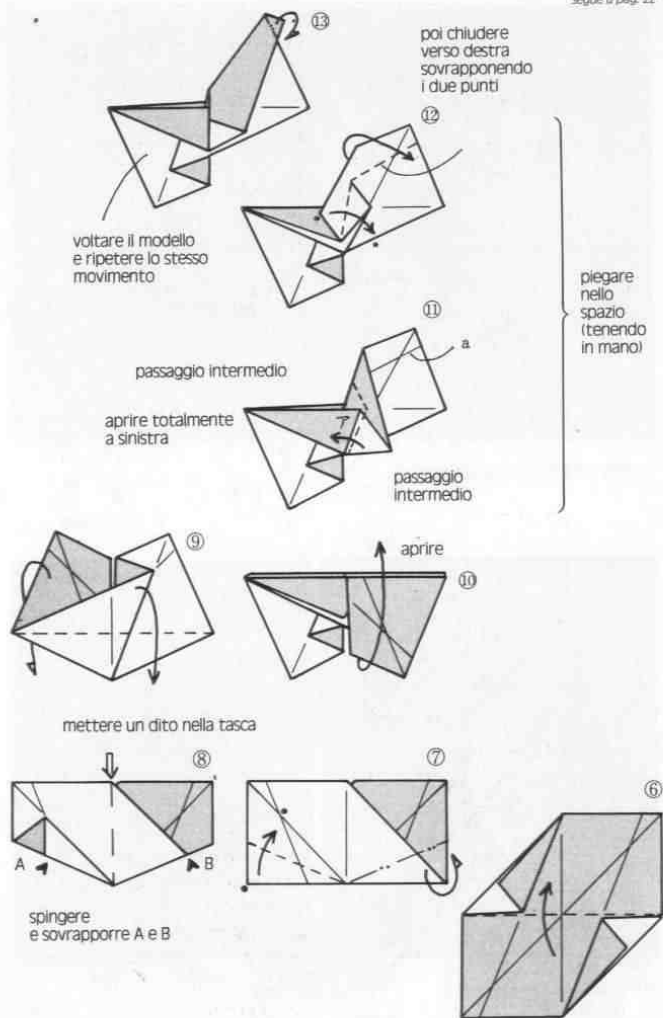


30 moduli



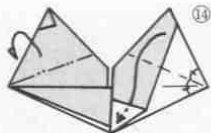
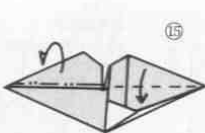
5 moduli

segue a pag. 22

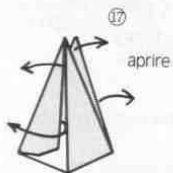
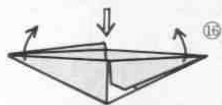


Il confetto è buono, questo "confetto" invece è elegante e diventerà un solido molto resistente. Mi piacciono ambedue anche se *questo* confetto non è molto dolce. Piegare con molta cura e precisione.

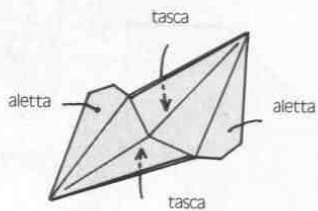
mettere un dito
all'interno e piegare
a metà



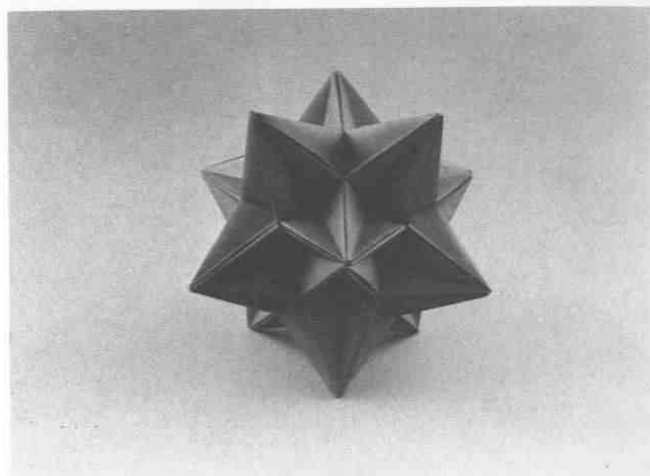
mettere nella
tasca



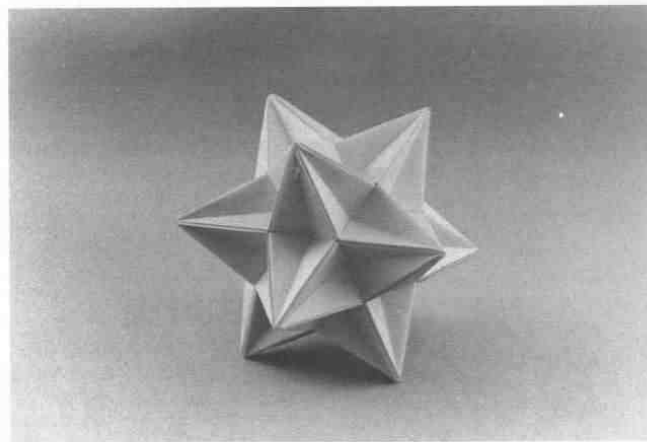
aprire

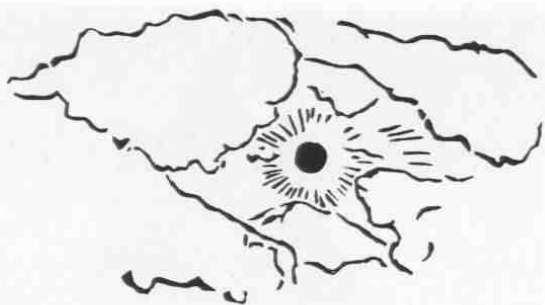


Nella pagina accanto è illustrato, visto da due angolazioni diverse, il modello
ottenuto con 30 moduli.



Kompeitoo





Capitolo II

FACCIAMO LE SCATOLE

Forse a causa dei colori brillanti della carta, forse per la bellezza insita nelle figure geometriche, forse soprattutto per la loro utilità, le scatole sono gli Origami modulari che hanno maggior successo fra i miei amici. Quando dicevo: "per questo non ho usato nè forbici nè colla, prova a disfarlo", i miei amici timidamente separavano i vari moduli per poi ricomporre la scatola ammirando il perfetto meccanismo dell'incastro, increduli che con l'origami si potesse giungere a tanto. Non tutti gli incastrati sono però ugualmente solidi, in alcuni casi la scatola si disfa facilmente.

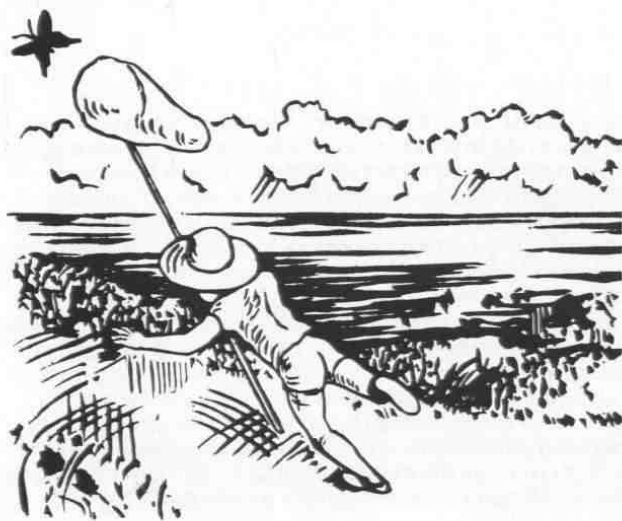
La scatola in origami è un TAMATEBAKO; un porta-gioielli, ma per molti il vero tesoro non è contenuto nella scatola, ma consiste nel capire ed apprezzare il misterioso rapporto che si crea automaticamente durante la piegatura tra base e coperchio che si inseriscono perfettamente uno nell'altro.

Ci sono diverse scatole difficili da piegare e anche da incastrare. Poiché la scatola si può considerare come l'applicazione dei risultati ottenuti nei capitoli III e IV, se ora incontrate delle difficoltà andate avanti, poi ritornate più tardi alla piegatura delle scatole e non incontrerete le primitive difficoltà.

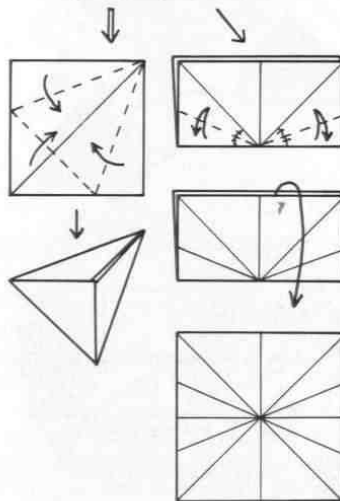
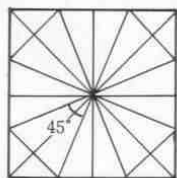
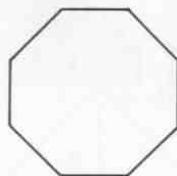
SCATOLA QUADRATA E OTTAGONALE

Qui è spiegato come ottenere l'angolo a 90 gradi e a 45 gradi. È talmente semplice e naturale che non è necessaria alcuna dimostrazione. Se ci fermiamo un momento a riflettere vediamo che il foglio di carta quadrato e l'azione del piegare contengono il metro, il goniometro, il compasso. Le divisioni (frazioni) si ottengono senza fare calcoli.

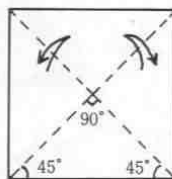
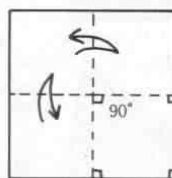
Quale semplicità ed essenzialità! Il foglio di carta quadrato nasconde un'attrezzatura da disegno estremamente precisa. Se finora abbiamo piegato meccanicamente senza pensare, ora cerchiamo, riflettendo scientificamente, di capire queste caratteristiche per poterle usare meglio. Pensate a quale incastro sarà più solido, così potrete ottenere delle varianti di vostro gradimento.

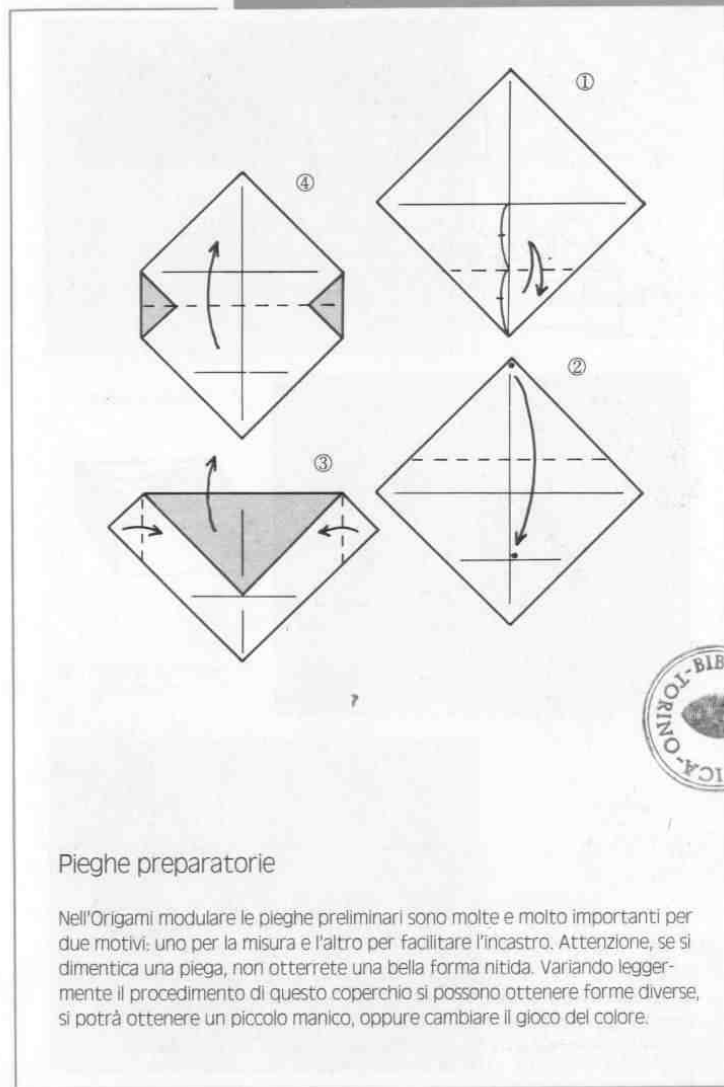
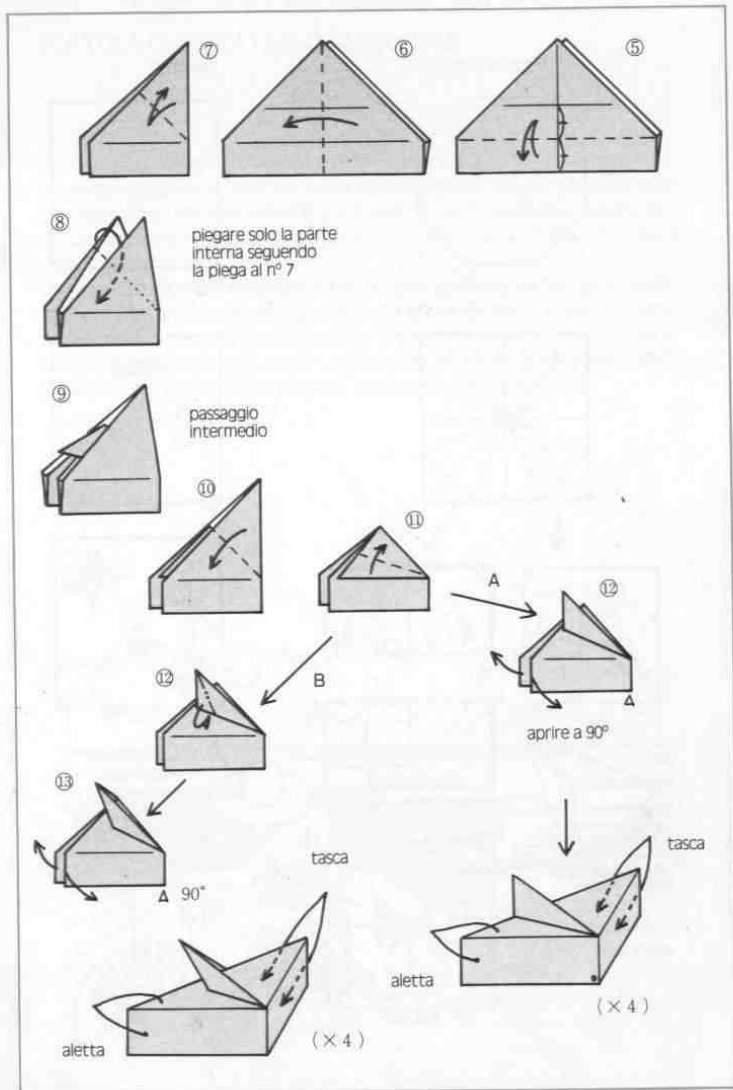


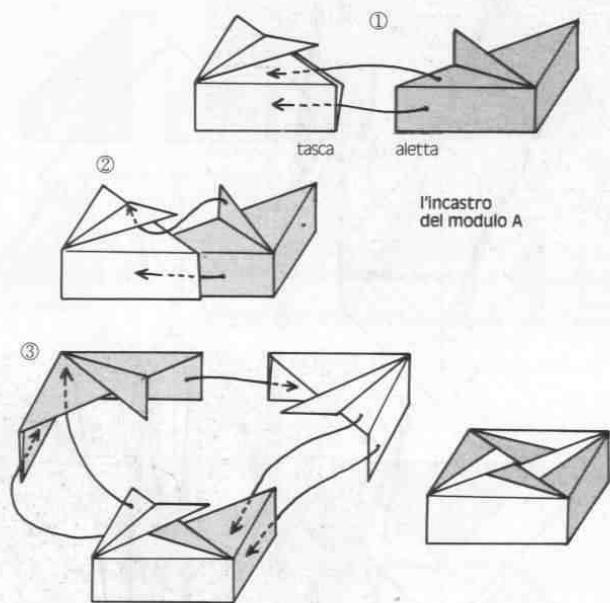
ottagono regolare



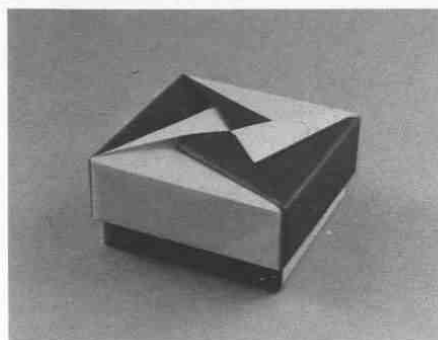
quadrato





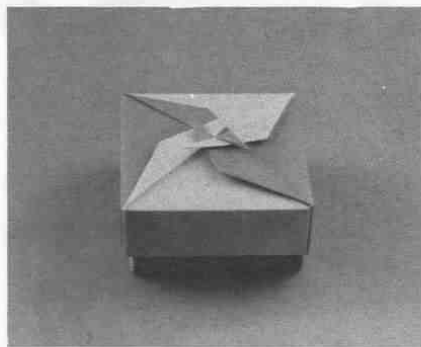


I quattro moduli da preparare devono essere uguali. L'ultimo modulo è sempre un po' difficile da incastrare, per cui è consigliabile unirli tutti e quattro insieme. Pensate voi a trovare una soluzione d'incastro per il modulo B e per la variante del coperchio con il manico aiutandovi con la fotografia.

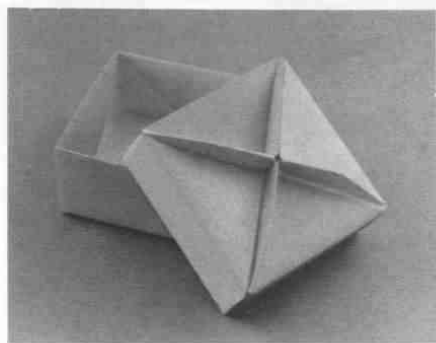


◀ scatola quadrata A

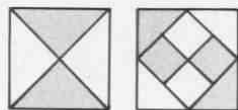
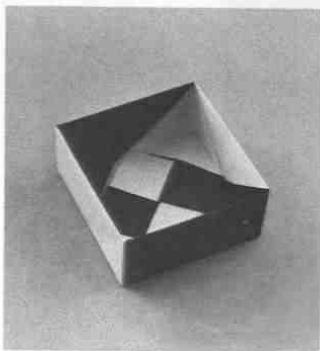
scatola quadrata B ▶



▼ scatola quadrata con manico

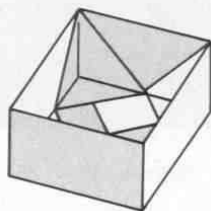


la base della scatola è nella pagina seguente

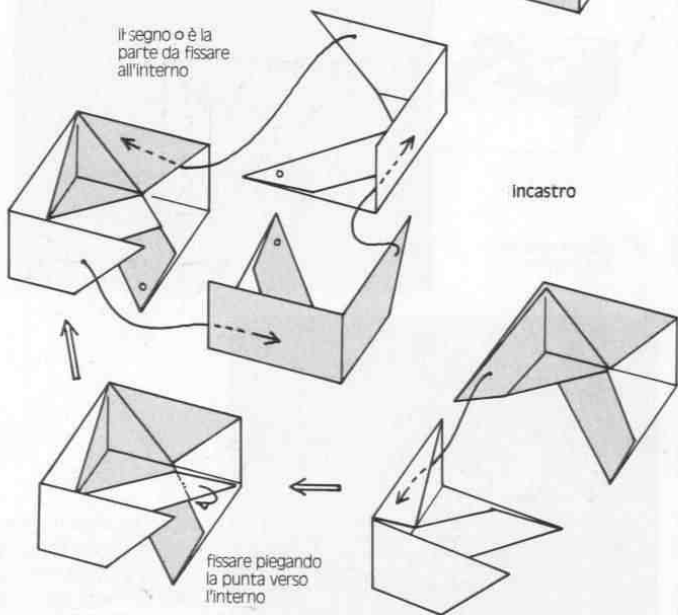


fondo esterno

fondo interno

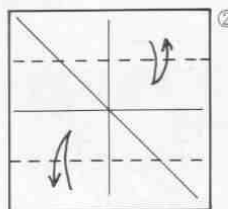


il segno o è la parte da fissare all'interno

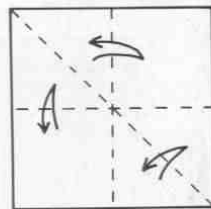


Incastro

fissare piegando la punta verso l'interno

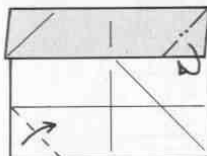


②

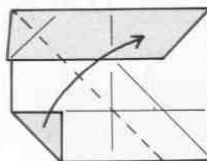


①

segnare le mediane e una diagonale



③



④



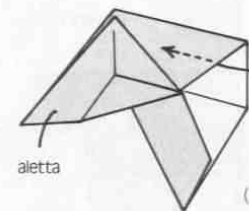
⑤

fare due pieghe di guida

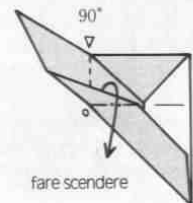


⑥

piegare fino al segno o



(x 4)

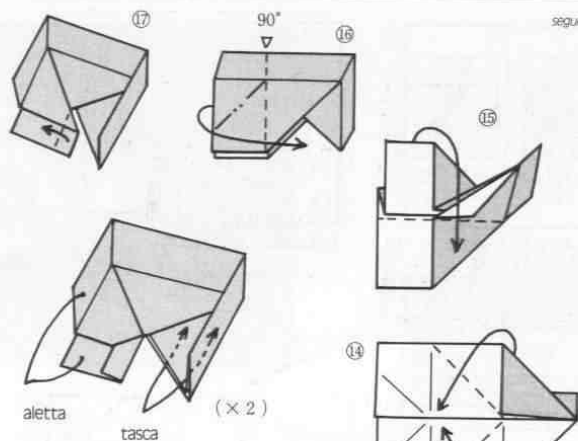


⑦

fare scendere

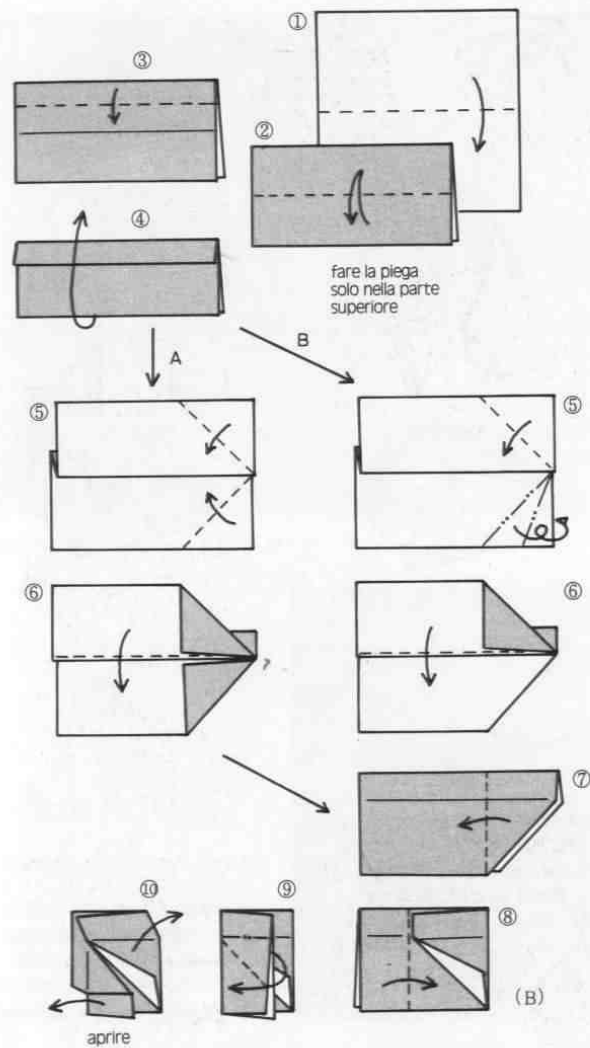
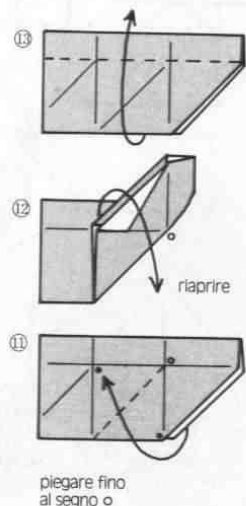
tasca

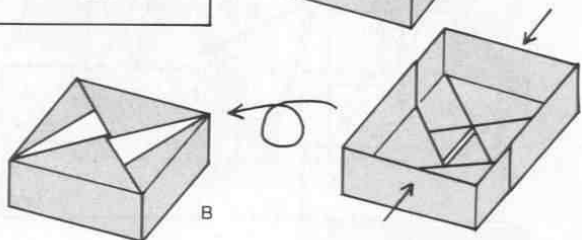
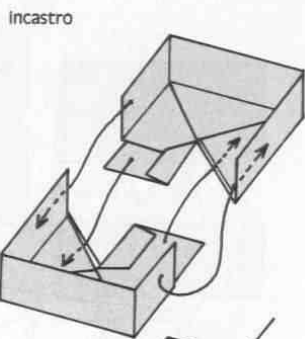
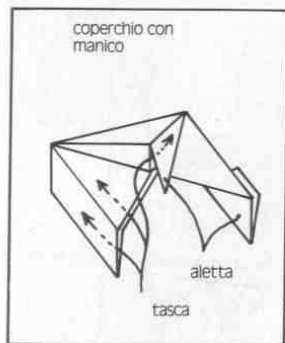
aletta



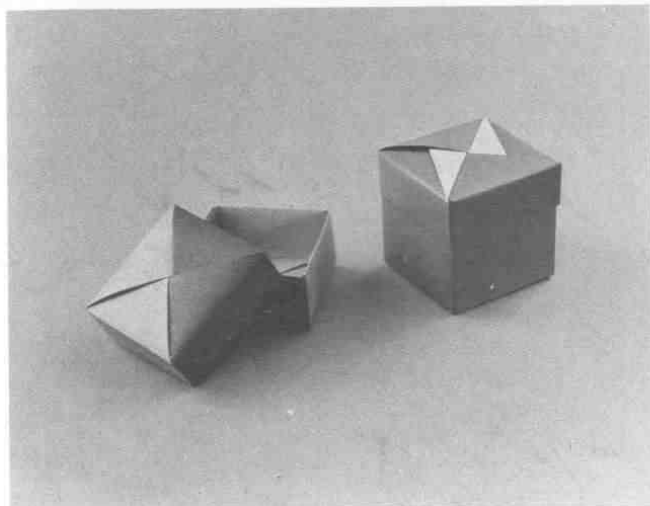
segue a pag. 36

Le pieghe preliminari sono molte ed anche il procedimento per ottenere la tridimensionalità potrebbe essere difficile, ma non scoraggiatevi, dovrete conquistarlo. Anche qui, invertendo la direzione di una piega, si può ottenere un diverso gioco di colori, sfruttando il contrasto fra il lato bianco e il lato colorato del foglio.

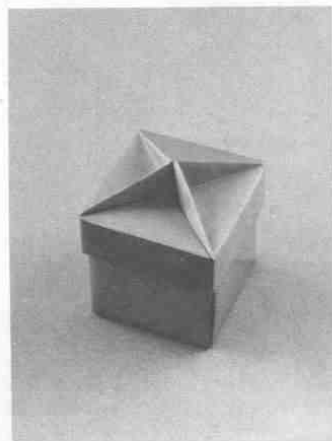




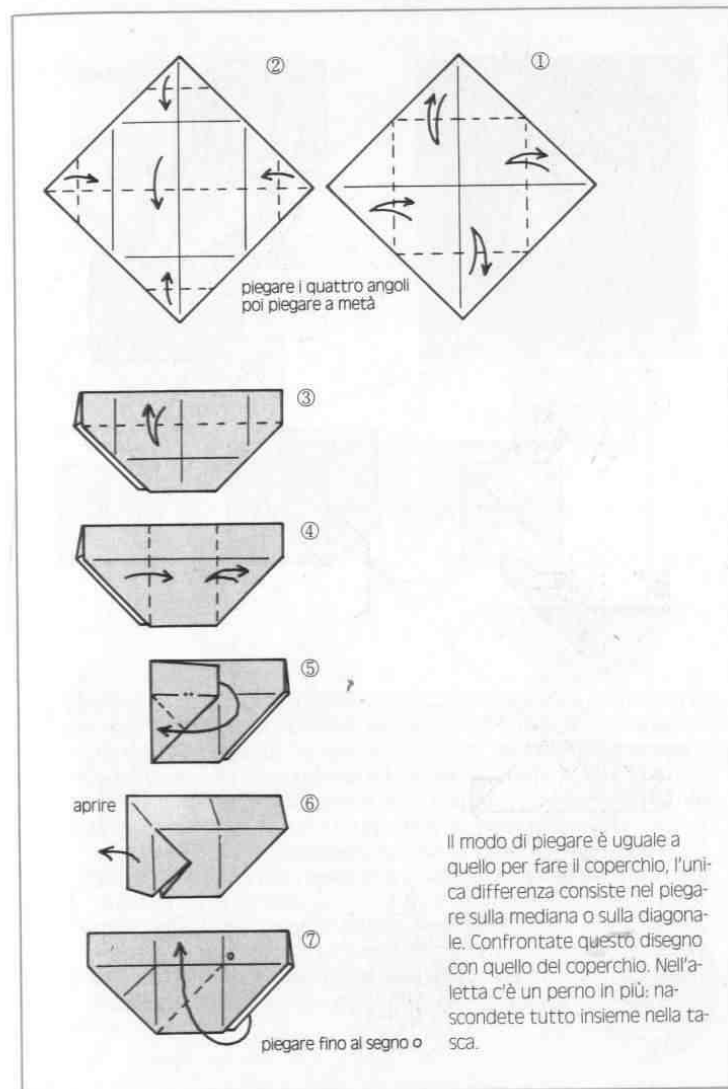
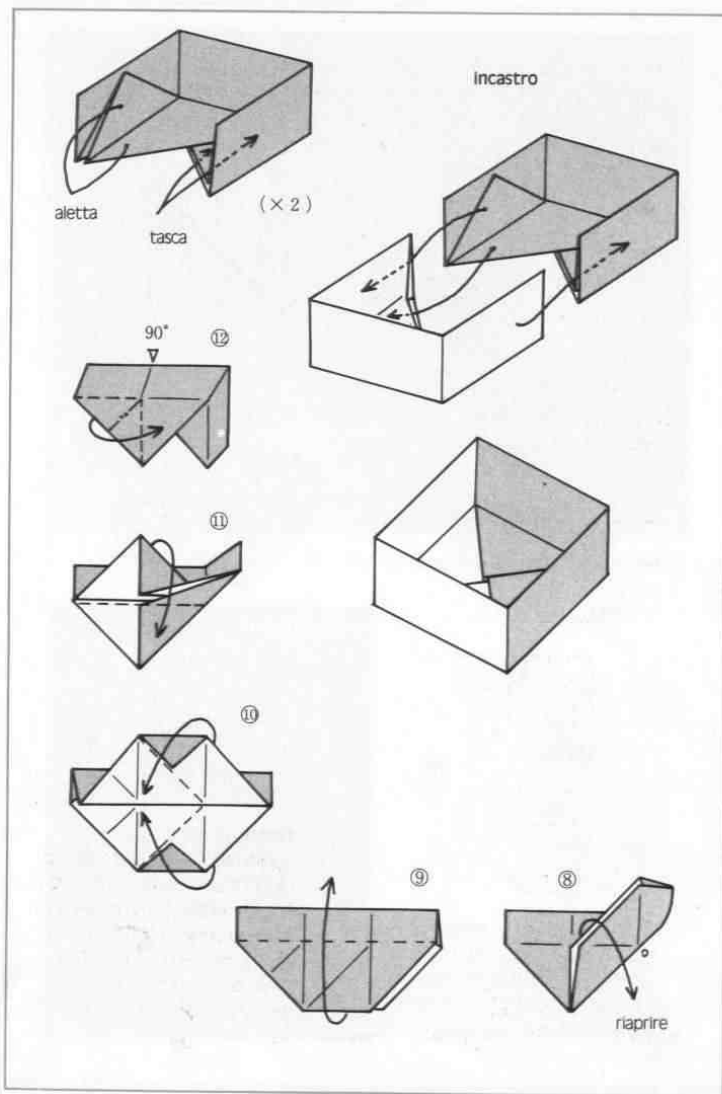
Diminuendo il numero di moduli necessari per la scatola, la piegatura diventa più difficile ed inoltre la scatola risulta più piccola in confronto a quella ottenuta con quattro moduli. Dopo aver piegato i moduli e ottenuta la scatola, sarebbe un peccato disfarla, ma per studiare come sono state ottenute le pieghe è utile smontarla tutta. È il migliore metodo per scoprire un nuovo modulo.

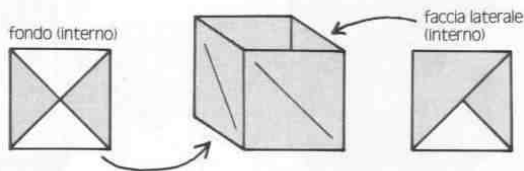
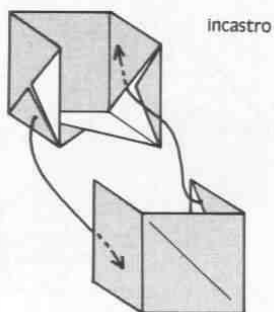
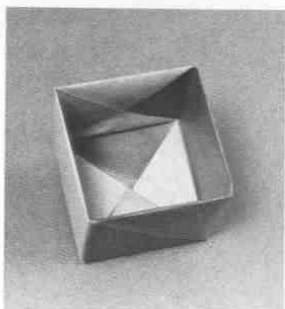


scatola piccola e scatola grande (pagg. 39 e 41)

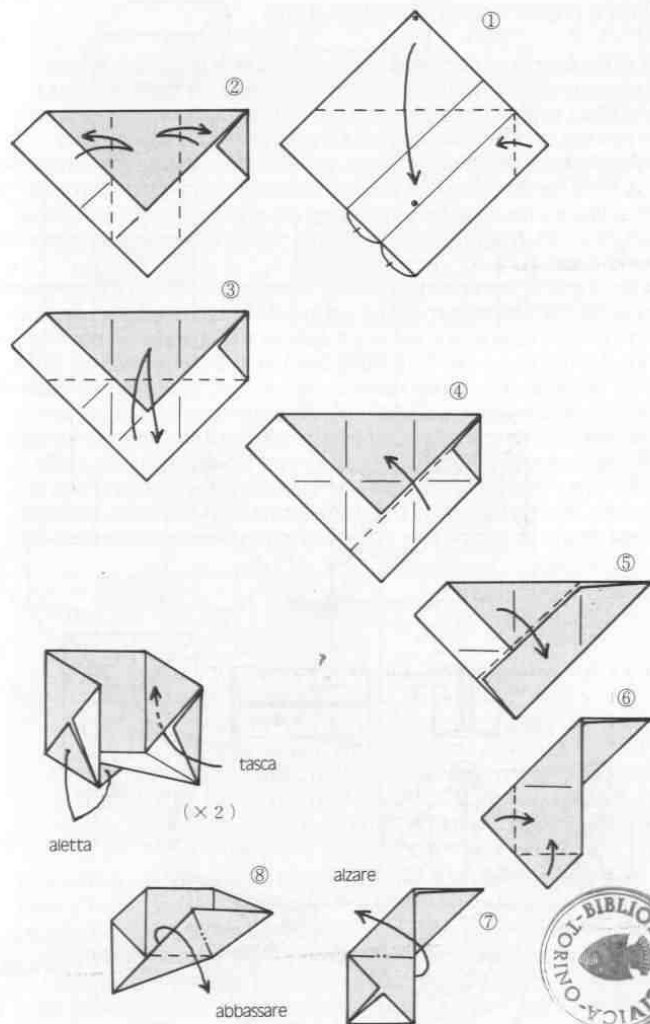


scatola con il coperchio con manico





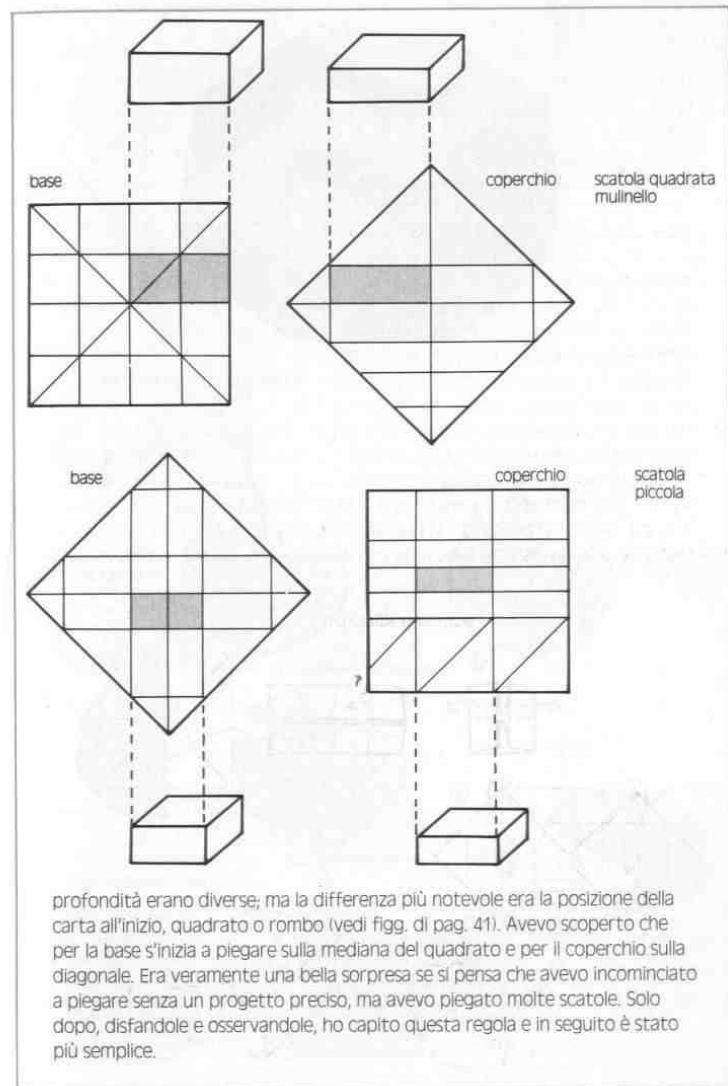
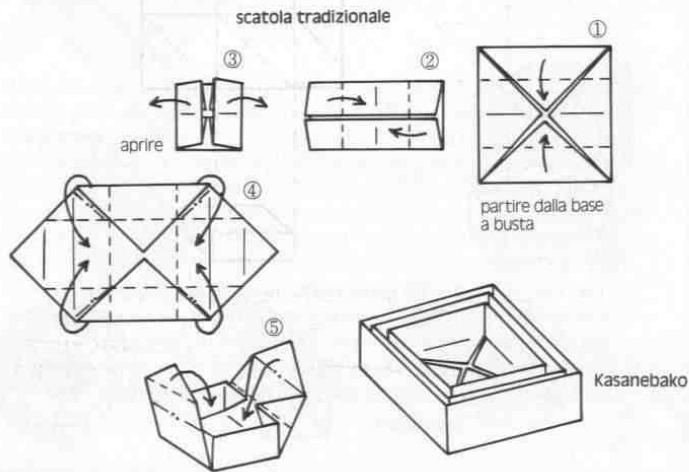
Mi piace molto questa graziosa scatoletta; spesso la disfo davanti agli occhi dei miei amici e chiedo loro di ricompilarla e mi diverto se questi entrano in crisi. Ho chiamato "Tszura grande" la scatola profonda e "Tszura piccola" quella poco profonda, ricordando le due vecchie della leggenda "La casa dei passeri". Un passero si nutriva del cibo posto sulla terrazza di una casa abitata da due vecchie. Una, avara e cattiva, un giorno scoprì il passero, lo scacciò e lo ferì. L'altra, buona e generosa, lo curò e nutrì amorevolmente. Quando il passero fu guarito invitò la buona vecchia alla casa dei passeri sulla montagna e la ricompensò facendole scegliere una scatola. La vecchia scelse quella più piccola e giunta a casa la trovò piena di gioielli. Saputo ciò anche l'altra vecchia volle salire alla casa dei passeri. Fu accolta dal passero che fece scegliere anche a lei una scatola. Avida, scelse la scatola più grande e pesante pensandola anch'essa piena di gioielli, ma quando, dopo tanta fatica, arrivò a casa, l'aprì e la trovò piena di sassi.

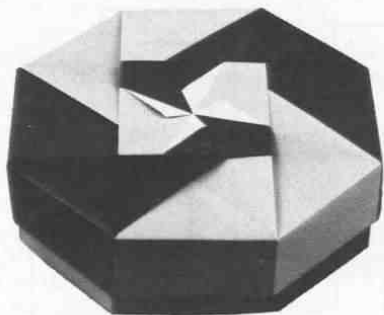


Base e coperchio: giusta adattabilità

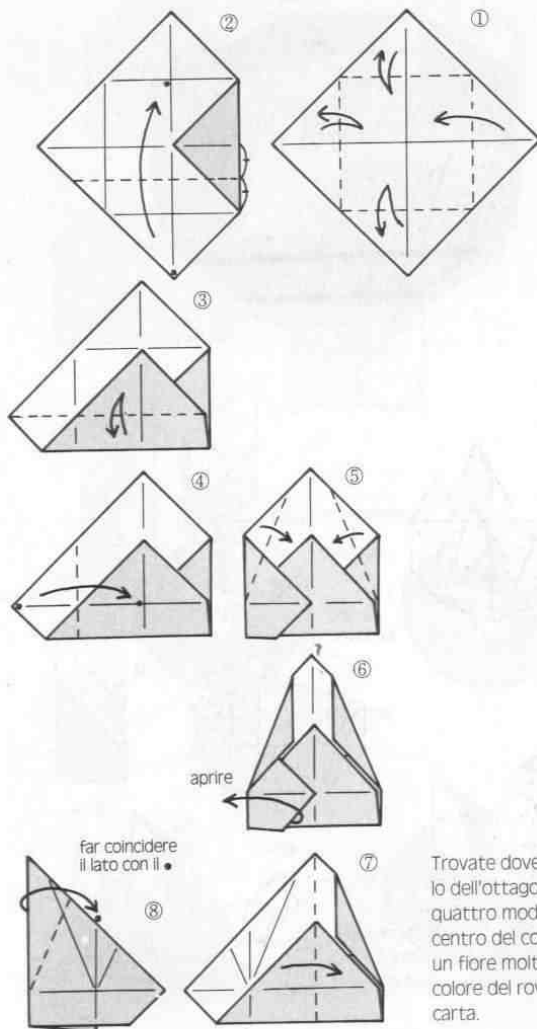
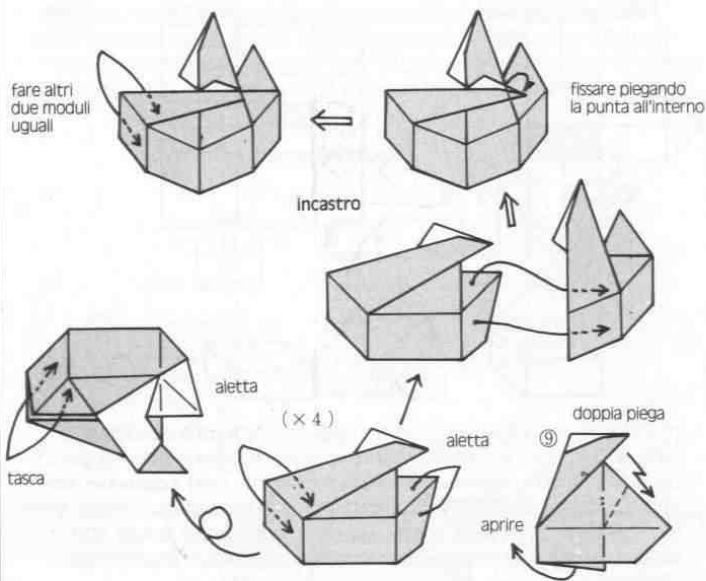
Molti bambini che conosco piegano una serie di scatole tradizionali, le inseriscono una nell'altra e le custodiscono come un tesoro. Per queste scatole KASANEBAKO, simili nel concetto creativo alle bambole matriuska (ogni bambola ne contiene una più piccola), è necessario usare una serie di fogli di misura sempre un poco più piccola e in giusto rapporto. Analogamente quando mostro le mie scatole, tutti mi chiedono se ho usato un foglio di carta più piccolo per la base e si meravigliano quando spiego che, pur usando fogli uguali, ottengo il coperchio un poco più largo, quel tanto necessario per chiudere agevolmente la scatola.

In verità anch'io non pensavo di riuscire a fare in modo semplice una base e un coperchio che si adattassero così perfettamente. Pensavo sempre di usare due fogli di misure leggermente diverse o di spostare le pieghe. Ma nell'Origami modulare bisogna pensare che il singolo pezzo va ad unirsi in gruppo con altri e che le pieghe devono essere pertanto decise e semplici, quindi non si può adattare una piccola variazione di pieghe imprecise. Quando tuttavia ho spostato la mia attenzione dal singolo modulo all'insieme dei moduli ho cominciato a piegare in modo diverso. Se fossi stata fortunata avrei trovato la soluzione, ed è stato sorprendente constatare che i miei numerosi tentativi avevano dato un risultato. Perché il coperchio e la base si adattano pur avendo usato fogli della stessa misura? Ho disfatto base e coperchio ed ho osservato che larghezza e

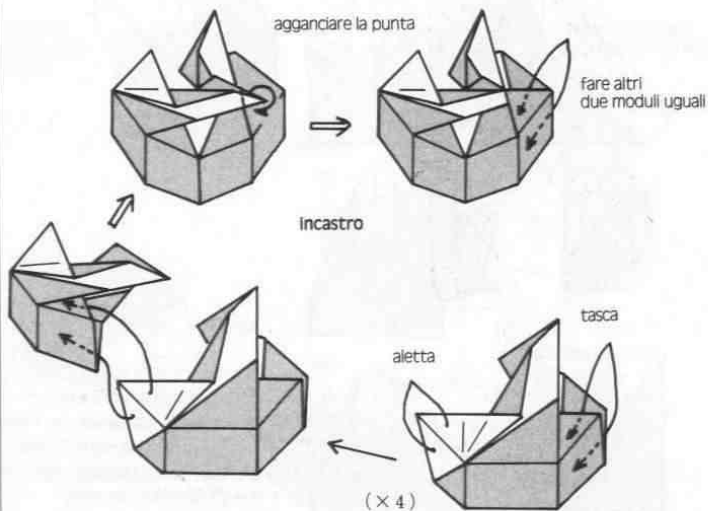
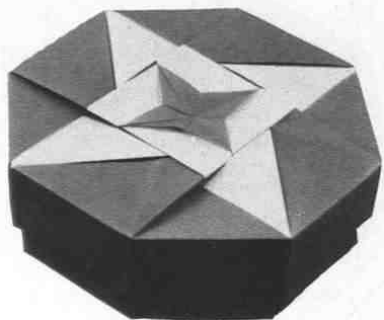




(la base è illustrata a pag. 51)

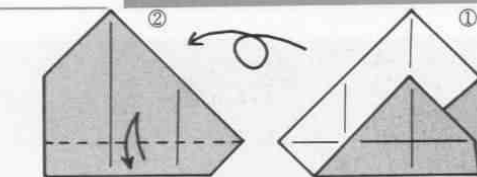


Trovate dove si forma l'angolo dell'ottagono e incastrate quattro moduli uguali. Nel centro del coperchio si forma un fiore molto grazioso, del colore del rovescio della carta.

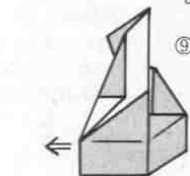
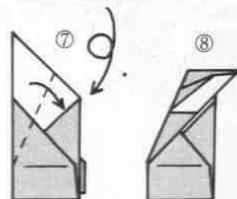
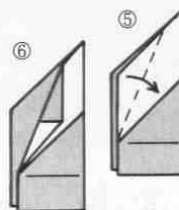
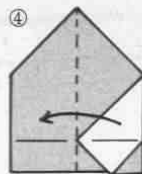
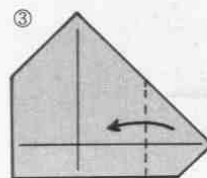


△ ★

COPERCHIO DELLA SCATOLA OTTAGONALE A DOPPIA STELLA

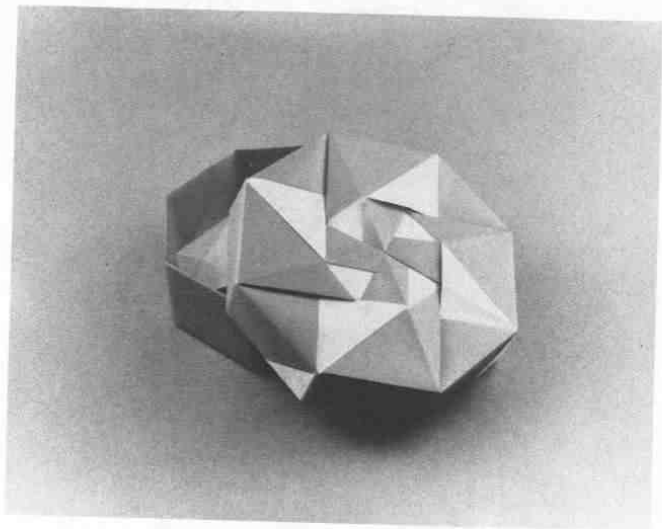


partire dal n° 3 della scatola a fiore

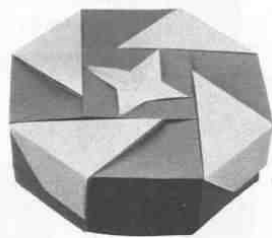
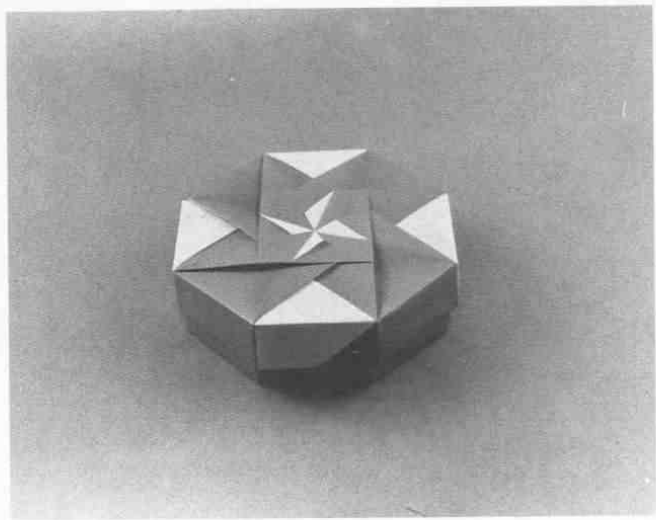


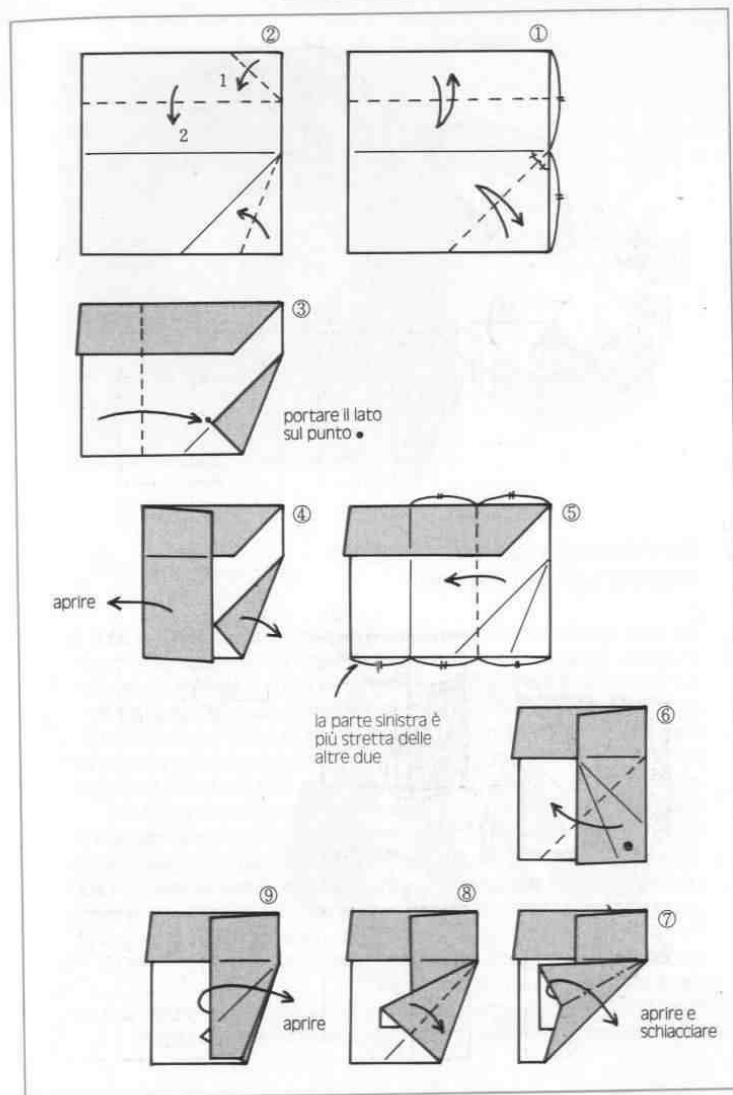
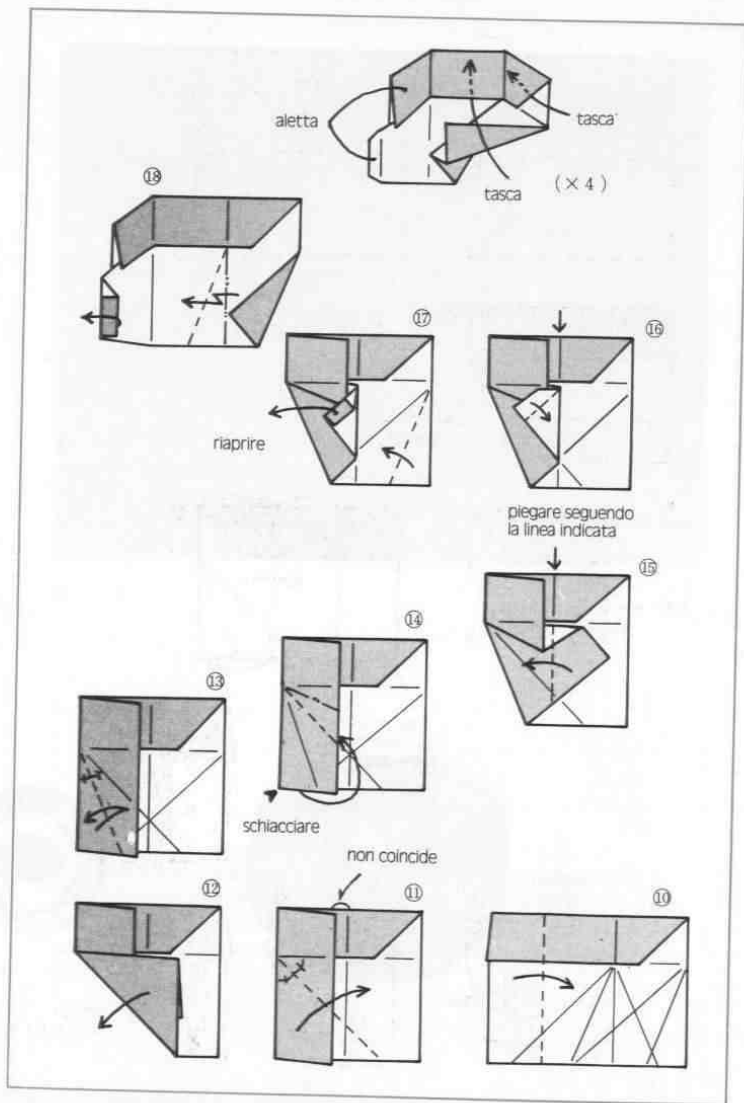
tirare fuori il lembo interno

Questa figura è ottenuta rovesciando la parte interna verso l'esterno del modulo precedente. Nell'assemblaggio si formano due stelle concentriche: una bianca e una colorata.

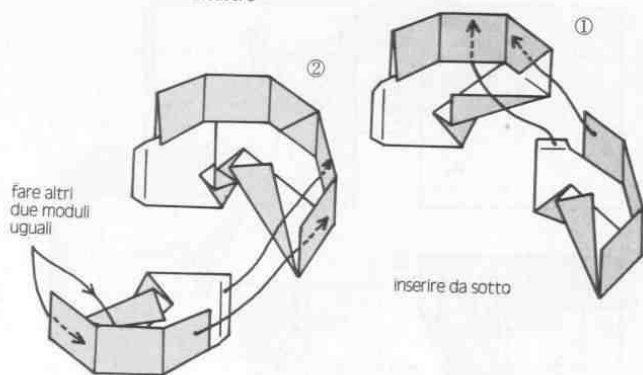


La scatola a fiore e la scatola a doppia stella, con piccoli cambiamenti, si trasformano facilmente in altri modelli. Può darsi che ce ne siano molti di più di quelli che vedete in queste fotografie. Scopriteli da voi. Questo è uno dei divertimenti dell'Origami modulare; un altro è pensare all'accostamento dei colori.



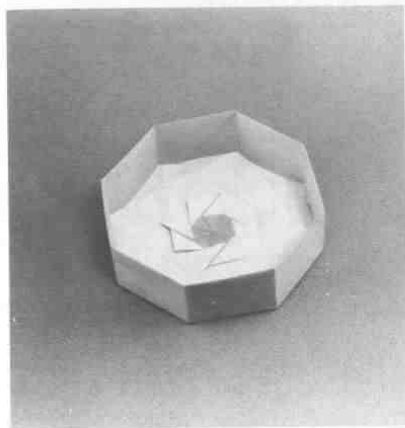


Incastro



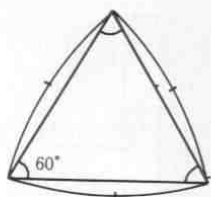
Perché sono propensa a realizzare i coperchi prima delle basi?

Per molto tempo mi sono chiesta perché realizzo prima il coperchio e poi la base, mentre sarebbe più logico il contrario. Riflettendo sono riuscita a trovare due motivi inconsci che giustificano forse il mio modo di operare. Il primo è il desiderio di sfruttare al massimo la carta e l'altro il piacere di soddisfare l'aspetto estetico della creazione. La base della scatola infatti non si vede ed è perciò più divertente pensare al coperchio, inoltre è abbastanza naturale fare prima i coperchi se si pensa di non sprecare carta. Fare una base è più interessante ed impegnativo per quanto riguarda l'ideazione e la progettazione. Nell'Origami la funzionalità ha la precedenza, perciò quando piego spesso il risultato per quanto riguarda la bellezza dell'oggetto è del tutto inaspettato. È un piacere pensare al coperchio, mentre è difficile realizzare la base che inoltre deve essere piatta. "Kono hako niwa soko ga nai!" cioè "Questa scatola non ha fondo!" vuole dire che è una cosa molto bella, ma senza utilità concreta. Si potrebbe pensare che è facile rovesciare il coperchio che così diventa una base. In verità fare il fondo è più complesso. Come ho già detto, l'adatta combinazione di una base e di un coperchio si può ottenere con cartà di uguale misura e senza spostamenti delle pieghe.

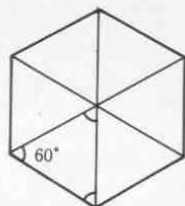


SCATOLA TRIANGOLARE ED ESAGONALE

triangolo equilatero



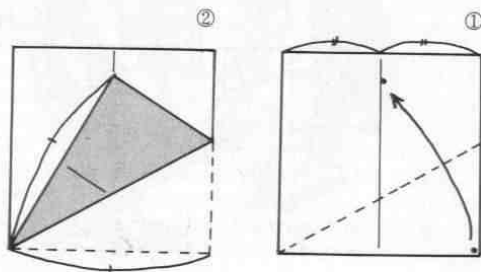
esagono regolare



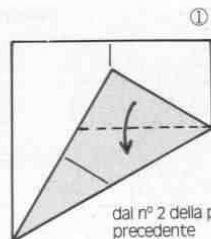
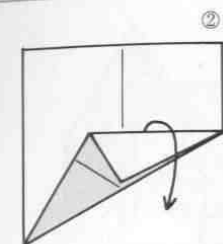
Angolo a 60 gradi e trisezione del lato

Sei triangoli equilateri formano un esagono regolare, quindi gli angoli e i modi di piegare le scatole triangolari ed esagonali sono simili. Il triangolo equilatero ha tre lati e tre angoli uguali. Cominciamo con il piegare un angolo a 60 gradi partendo da un foglio quadrato; come potete vedere dalla figura è molto semplice: un lato funziona da compasso. Nell'Origami è facile riportare una misura, basta piegare facendo coincidere le misure volute. Per ottenere scatole triangolari ed esagonali si segue sempre questo metodo. Se durante la piegatura tenete presente questa regola non incontrerete difficoltà.

Sempre applicando questa tecnica si può dividere il quadrato in parti uguali. Nell'Origami si devono risolvere tutti i problemi solo piegando, senza aiuto di strumenti. Piegare 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, etc. è facile, ma 1/3 non è altrettanto facile. Dopo aver pensato per lungo tempo al metodo più adatto, più semplice ed essenziale, un giorno, dopo molti tentativi, per caso riaprendo uno dei moduli già piegati per le scatole e osservandolo attentamente, ho scoperto la soluzione che cercavo.



piegare
60° e 30°



trisezione
del lato

dal n° 2 della pagina
precedente

Origami e geometria

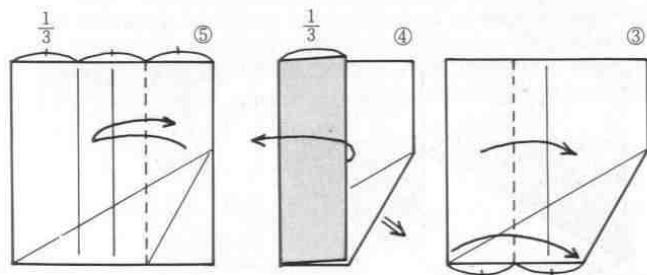
Le figure disegnate sopra rappresentano il modo di ottenere un terzo del lato del quadrato: è stata una scoperta, più una sorpresa che una gioia.

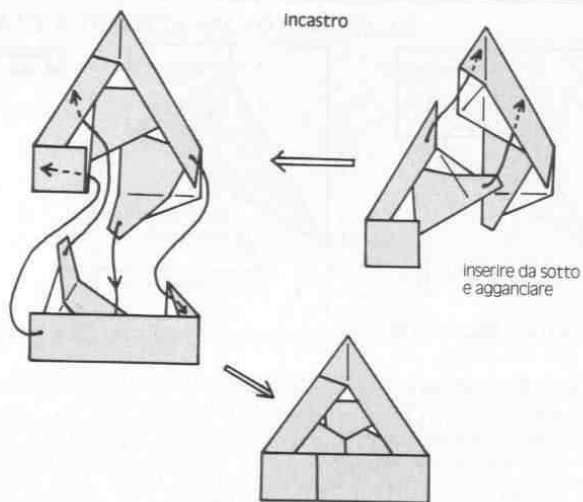
Volevo però la dimostrazione che fosse un terzo esatto e mi sono ricordata che avevo il libro di Husimi Kōji e Husimi Mitue *Geometria dell'Origami**. Sfolgiandolo in fretta ho trovato subito quel metodo che pensavo fosse una mia scoperta. Io ero arrivata alla soluzione per tentativi ed errori, non attraverso l'applicazione di regole geometriche.

Riuscendo a fare le scatole triangolari ed esagonali e l'esatta trisezione del lato, la geometria dell'Origami risulta evidente. Penso che l'Origami e la geometria abbiano i loro mondi propri, ma si incrociano. Ognuno ha un diverso e profondo significato.

Mi piace l'Origami più che la geometria e quando riesco a comprendere una regola mi sento molto soddisfatta applicandola nelle creazioni dell'Origami.

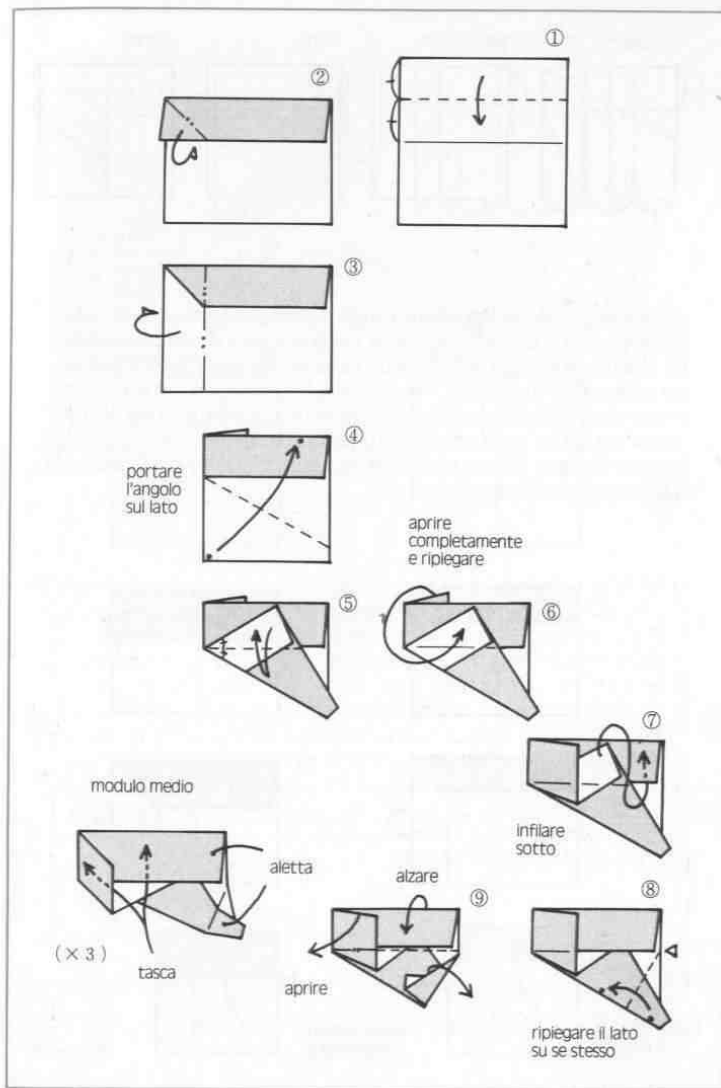
* Non disponibile in italiano

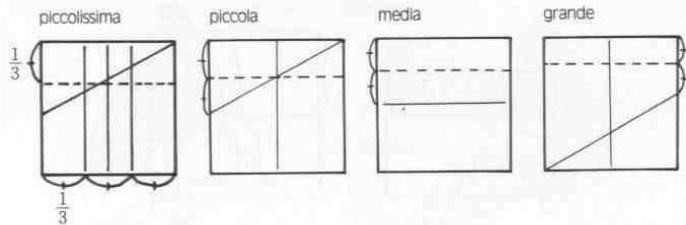




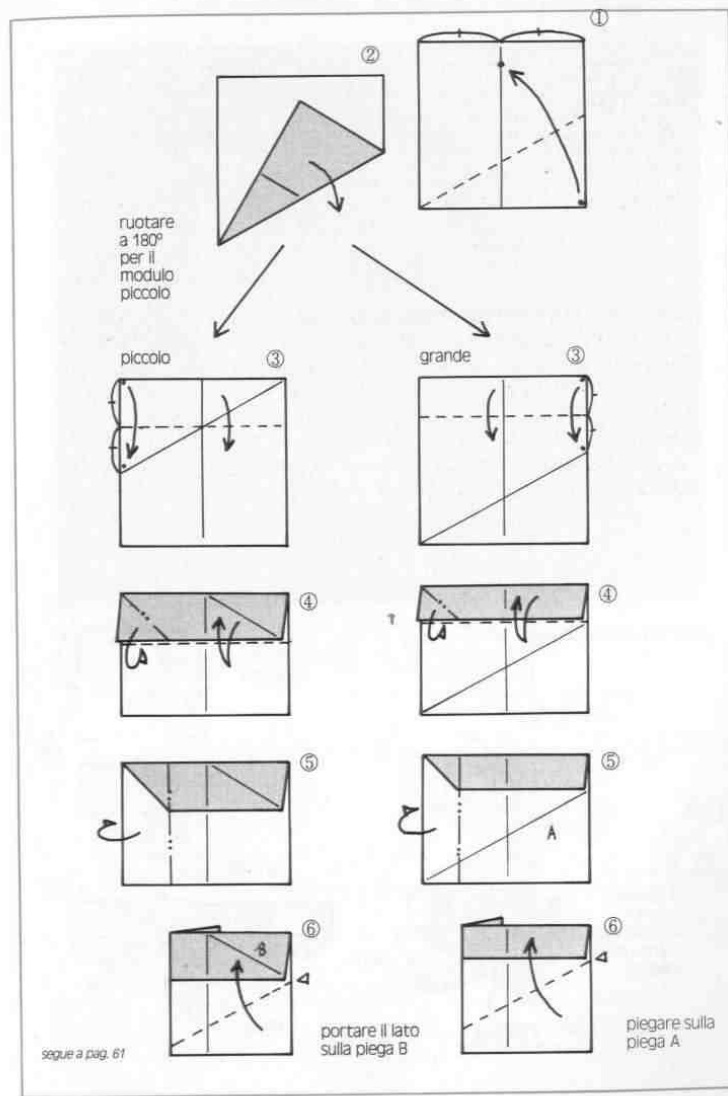
Nessuno ha mai pensato di fare scatole triangolari, io almeno non ne ho mai viste. Dopo aver piegato scatole dalle forme più varie, sono arrivata a tentare di realizzare anche scatole a tre lati che avevo sempre trascurato, perché ritenevo che gli angoli fossero troppo acuti e la forma inelegante, troppo fredda. Provando e riprovando, alla fine è riuscito un oggetto assai grazioso e piacevole. Probabilmente a causa della consistenza della carta gli angoli acuti risultano ammorbiditi. Mi sono accorta, inoltre, ripetendo con attenzione le piegature, che si crea automaticamente lo stesso fenomeno di giusta adattabilità fra base e coperchio, come per le scatole quadrate di cui ho già detto. Come potete vedere dai disegni cambiando la profondità si può ottenere una scatola grande, media, piccola e piccolissima. Naturalmente non riduciamo la misura del foglio di carta, né spostiamo le pieghe.

segue a pag. 58



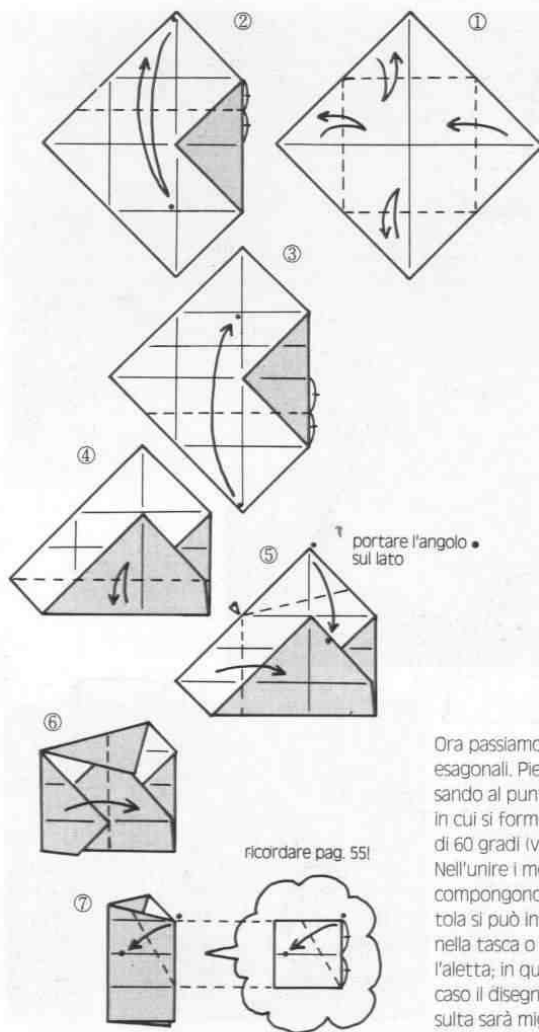
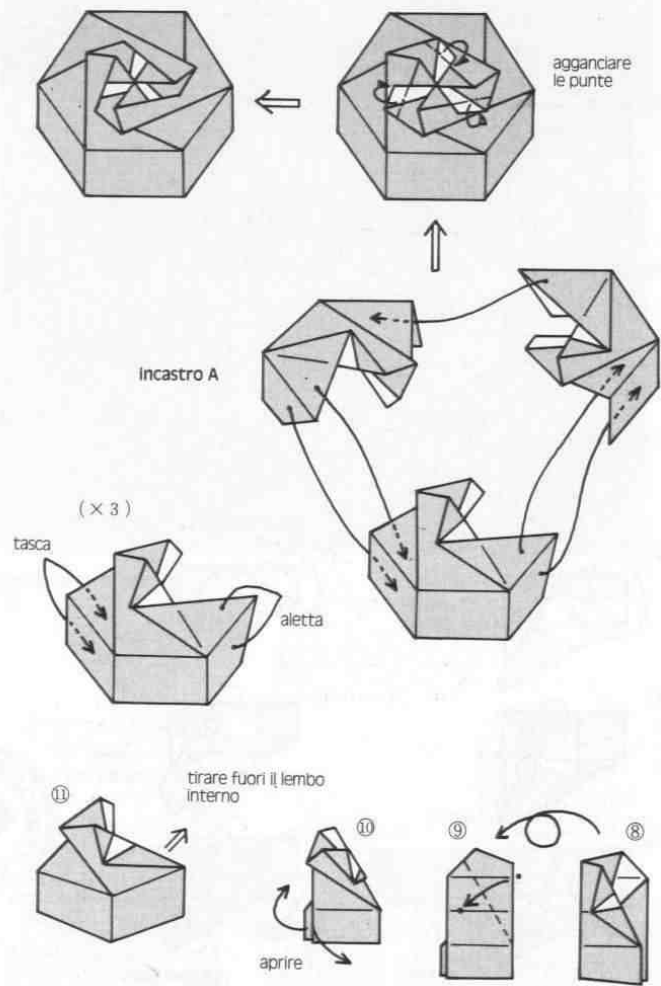


L'Origami è veramente interessante e magico. Da fogli di carta quadrati della stessa misura si può ottenere la scatola triangolare e per di più un KASANEBAKO, cioè una serie di scatole una dentro l'altra. In seguito le scatole triangolari sono diventate le mie favorite. Per contenere biscotti uso la grande, è robusta e non escono le briciole; una merenda diventa più gradevole se presentata in questa scatola. Per la piccolissima è sfruttato il procedimento per ottenere un terzo del lato (pag. 55), non ho descritto la sua piegatura, ma si può facilmente riuscire ad eseguirla imitando la piccola.

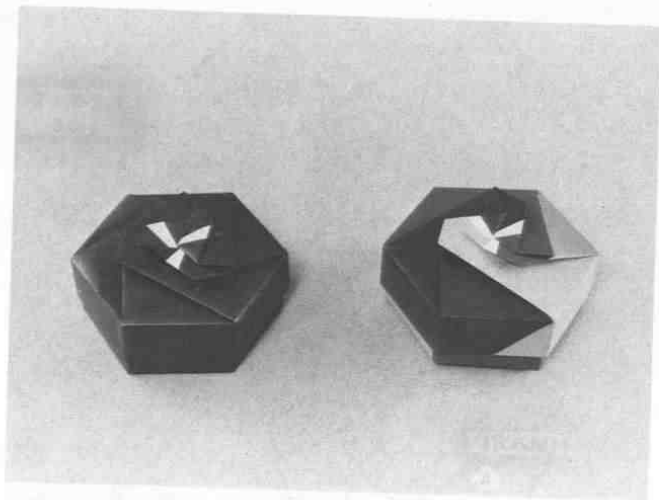


segue a pag. 61

segue a pag. 64

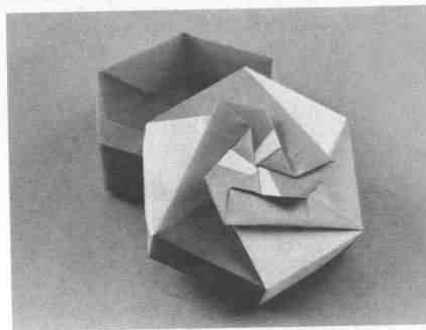
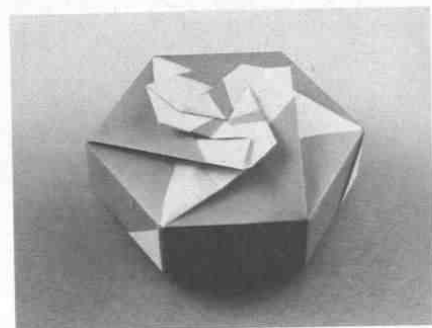
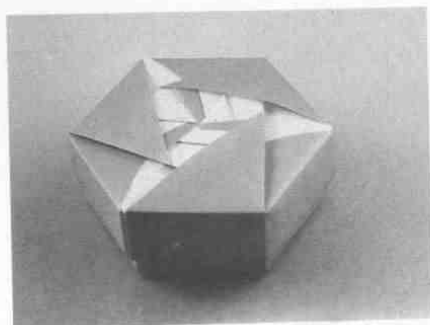
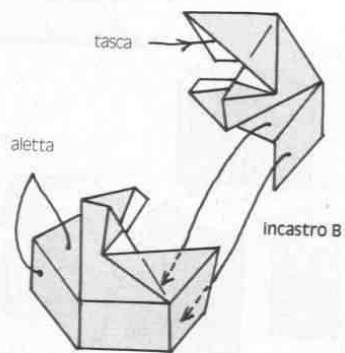


Ora passiamo alle scatole esagonali. Piegare pensando al punto della carta in cui si formerà l'angolo di 60 gradi (vedi pag. 54). Nell'unire i moduli che compongono questa scatola si può inserire l'aletta nella tasca o la tasca nell'aletta; in questo secondo caso il disegno che ne risulta sarà migliore.



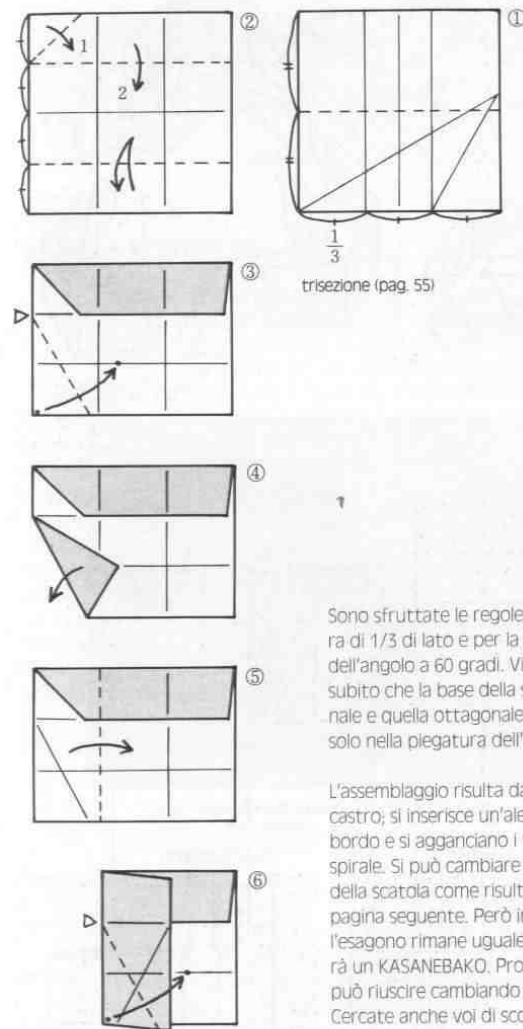
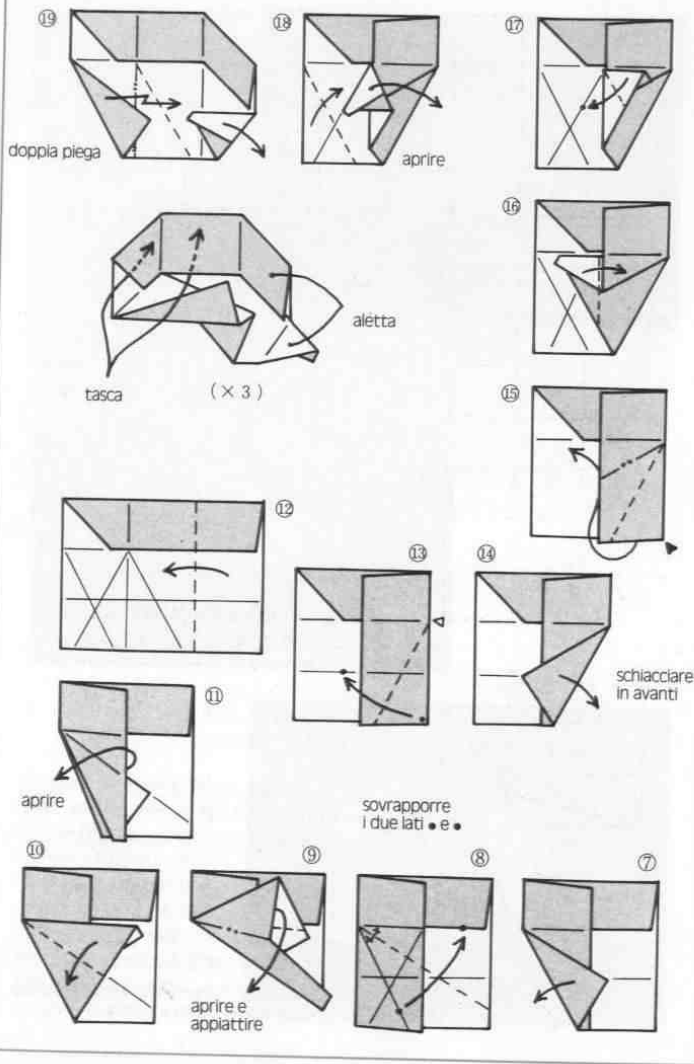
scatole esagonali, A e B

Potete usare fogli di tre colori. Inoltre potete variare le istruzioni scambiando la piegatura a monte con la piegatura a valle; si formerà un disegno diverso sul coperchio, come potete vedere dalle fotografie di queste pagine.



varianti del modello illustrato per la base (pag. 67)

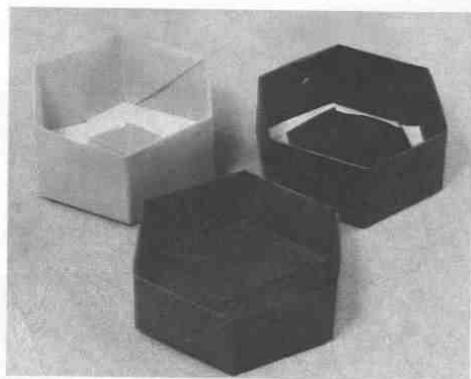
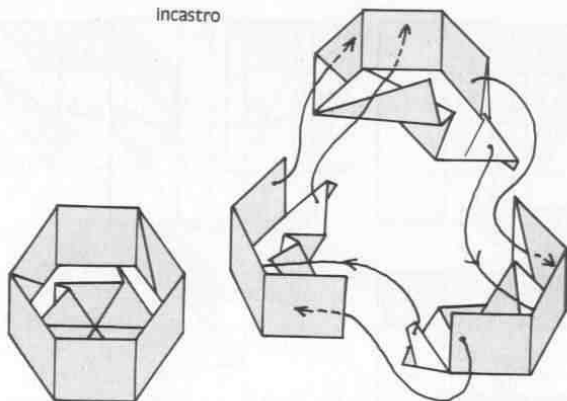
segue a pag. 68



Sono sfruttate le regole per la piegatura di $1/3$ di lato e per la costruzione dell'angolo a 60 gradi. Vi accorgete subito che la base della scatola esagonale e quella ottagonale differiscono solo nella piegatura dell'angolo.

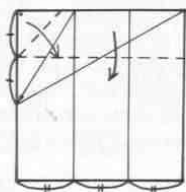
L'assemblaggio risulta da un doppio incastro; si inserisce un'alètta sotto il bordo e si agganciano i vari moduli a spirale. Si può cambiare la profondità della scatola come risulta dal disegno di pagina seguente. Però in questo caso l'esagono rimane uguale e non diventerà un KASANEBAKO. Probabilmente si può riuscire cambiando la strategia. Cercate anche voi di scoprirla.

incastro



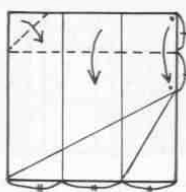
basi della scatola esagonale di profondità varie

più profondo



$\frac{1}{3}$

meno profondo



$\frac{1}{3}$



(Fig. I)

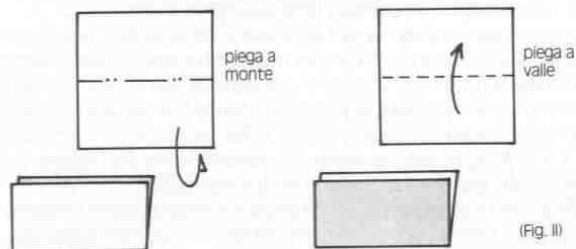
(18)

PIEGARE A MONTE E PIEGARE A VALLE

Quando sento parlare all'improvviso lingue straniere, il loro magico suono mi fa sognare e mi sento romantica. Sarebbe veramente una cosa meravigliosa poter parlare almeno una lingua straniera; le porte delle conoscenze si spalancerebbero su nuovi mondi. Si sente dire che la simbologia dell'Origami è difficile da capire anche guardando bene le figure. Ma d'altra parte si sente dire anche che i bambini riescono a piegare guardando le figure senza capire il significato dei simboli. Probabilmente perché l'Origami è un gioco in tre dimensioni che si può muovere nello spazio liberamente.

Nella piegatura della carta, pensateci bene, ci sono due movimenti: piegare a monte e piegare a valle, che poi sono lo stesso movimento visto da due punti opposti. Guardate la fig. I: il bambino e la ragazza sono di fronte e la ragazza legge un libro. Per la ragazza la rilegatura del libro è piegata *a valle*, ma per il bambino è *a monte*, varia dunque a seconda del lato da cui è vista. Il divertimento che trovo nell'Origami sta anche in questa magia.

L'operazione del piegare consiste nel portare la carta da una parte all'altra. Secondo la nostra struttura fisica e mentale generalmente la piega a valle è più facile da fare che non quella a monte. In pratica noi pieghiamo quasi sempre a valle, vedi fig. II. Per piegare a monte noi rovesciamo il foglio, pieghiamo a valle e poi riportiamo la carta nella posizione indicata dal disegno, cioè a monte.



(Fig. II)

Capitolo III

FACCIAMO I CUBI



(Fig. III)

Probabilmente alcuni possono incontrare difficoltà, perché il simbolo di piegatura a monte non corrisponde direttamente all'operazione da eseguirsi. Questi due tipi di pieghe richiedono praticamente lo stesso procedimento manuale, ma con aspetti opposti come, concettualmente, le parole valle e monte.

Vediamo un esempio nel fiorellino della scatola ottagonale. Se si scambiano le pieghe a valle e a monte e si rovescia l'interno e l'esterno si avranno delle stelle concentriche e la posizione dell'aletta e della tasca sono anch'esse rovesciate da destra a sinistra. Queste stelle concentriche assomigliano a quelle di pag. 47, ma i ganci di bloccaggio sono contrari alla rotazione (fig. III). Simili non soltanto nella figura, ma anche nella costruzione: rotazione in senso orario nel primo caso e antiorario nel secondo.

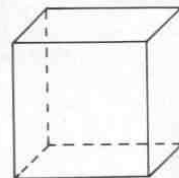
Scambiando la piegatura a monte con quella a valle spesso si cambia il risultato, oppure, viceversa, la diversa piegatura risulta la stessa ripetuta. Mi sono accorta che questo fenomeno è più sentito nell'Origami modulare, poiché l'Origami modulare offre risultati precisi; o riesce o non riesce. La metamorfosi dei risultati ottenuti scambiando la piega a monte con la piega a valle mi ha sorpresa. Spesso tentando e ritentando una piega non riuscivo ad ottenere ciò che avevo in mente, ma al momento della rinuncia, per caso, sono arrivata al successo soltanto invertendo i due tipi di pieghe. Dopo tanta esperienza solo adesso riesco ad intuire abbastanza bene quale devo scegliere.

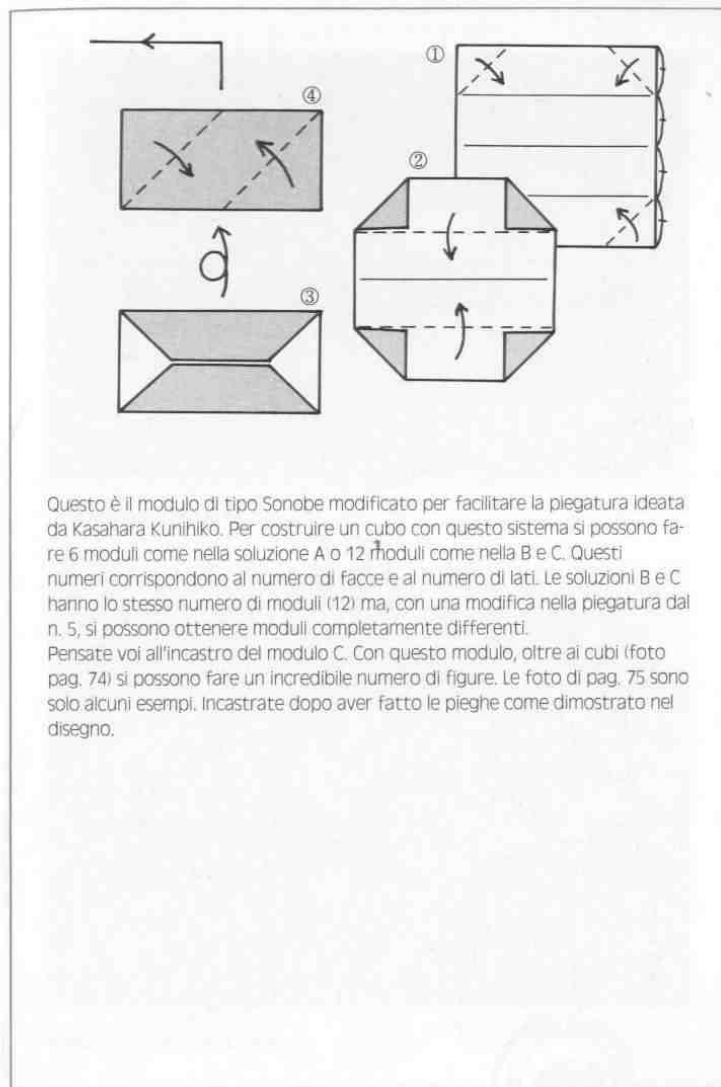
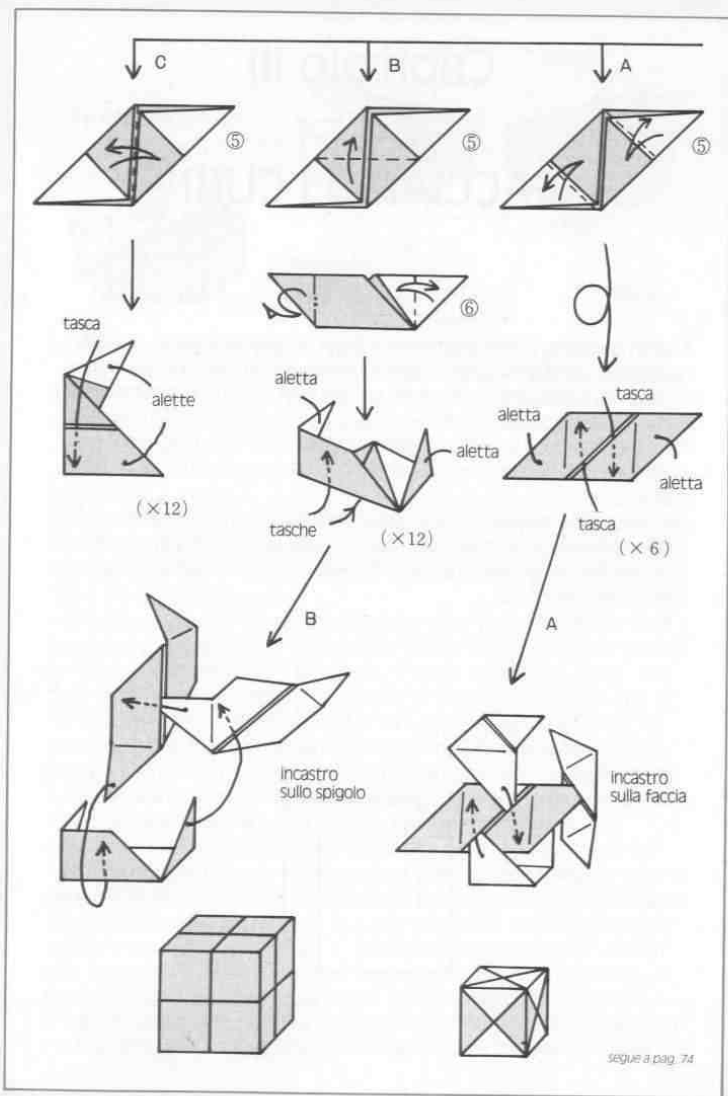
La carta da origami tradizionalmente è colorata solo da un lato: questo contrasto fra bianco e colore mi ha aiutata molto nella scelta fra piega a monte e piega a valle. Non so chi abbia deciso di usare questo tipo di carta per l'origami, ma io continuo a meravigliarmi per la sua funzionalità. In verità io non capisco ancora bene le possibilità creative di queste due pieghe, per cui non sono ancora ben padrona del loro uso per arrivare ad un determinato risultato; è un mondo troppo grande ed io devo ancora "giocare" molto.

Il foglio di carta è piatto, ma una volta piegato diventa un solido: l'Origami per me è un gioco piacevole a tre dimensioni che stimola la mia immaginazione.

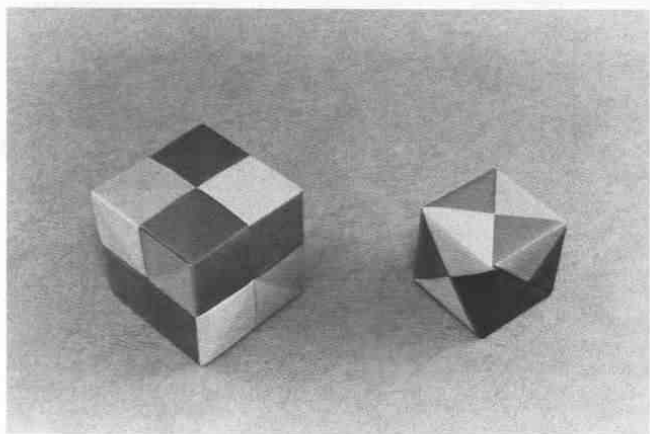
Il cubo ha una forma ben definita con 6 facce, 12 spigoli e 8 vertici, ma se lo realizziamo con la tecnica dell'Origami modulare, le soluzioni costruttive sono molte e dipendono dall'incastro e dal numero di moduli che si vogliono usare. È anche interessante vedere come si possono fare diversi solidi con lo stesso modulo, ma variandone il numero. La soddisfazione nell'Origami modulare è rappresentata dall'impegno mentale che dopo molti tentativi arriva ad un traguardo.

Non si può quasi mai sperare nella fortuna, ma mentre si sta cercando una soluzione se ne può trovare un'altra a cui non si era pensato. Ci si avvia così su un cammino ricco di sorprese imprevedibili constatando altresì come un modulo possa essere sviluppato.

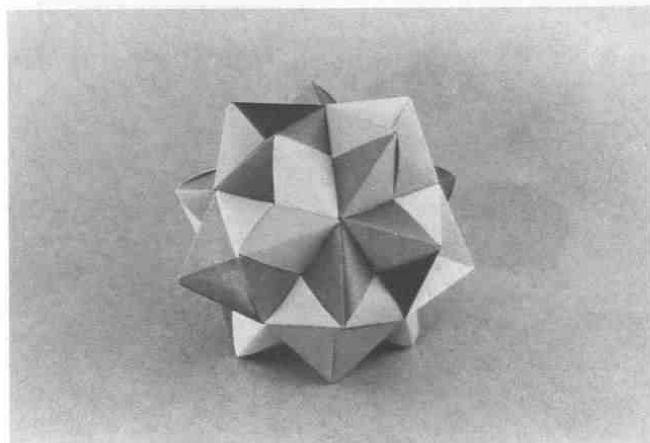
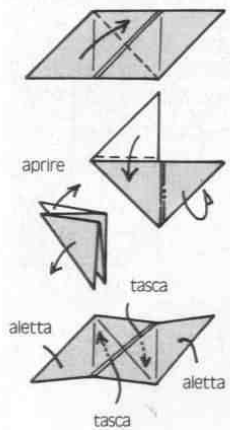




Questo è il modulo di tipo Sonobe modificato per facilitare la piegatura ideata da Kasahara Kunihiko. Per costruire un cubo con questo sistema si possono fare 6 moduli come nella soluzione A o 12 moduli come nella B e C. Questi numeri corrispondono al numero di facce e al numero di lati. Le soluzioni B e C hanno lo stesso numero di moduli (12) ma, con una modifica nella piegatura dal n. 5, si possono ottenere moduli completamente differenti. Pensate voi all'incastro del modulo C. Con questo modulo, oltre ai cubi (foto pag. 74) si possono fare un incredibile numero di figure. Le foto di pag. 75 sono solo alcuni esempi. Incastrate dopo aver fatto le pieghe come dimostrato nel disegno.

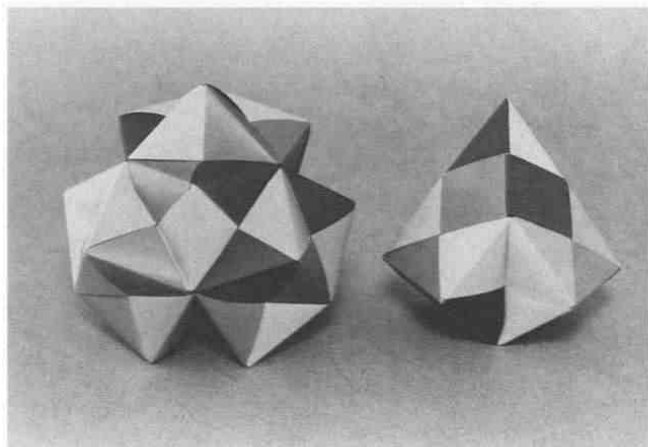


cubi A e B

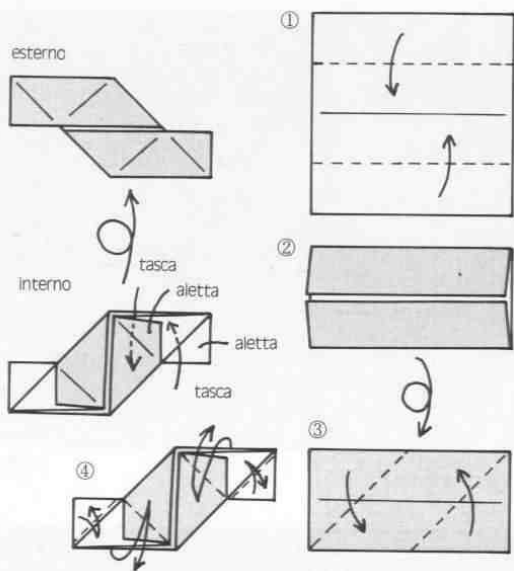


poliedro stellato, 30 moduli

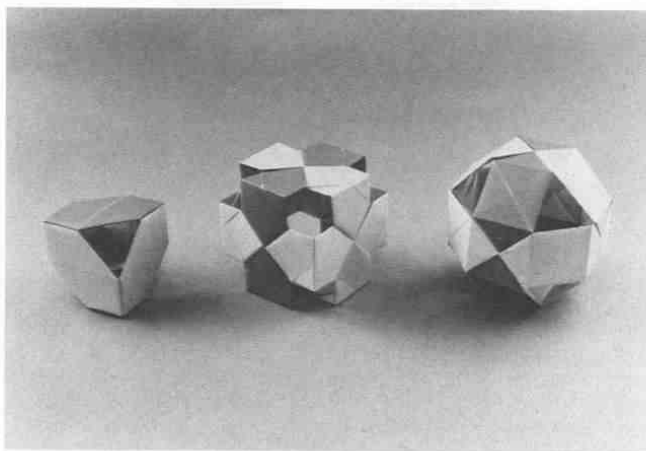
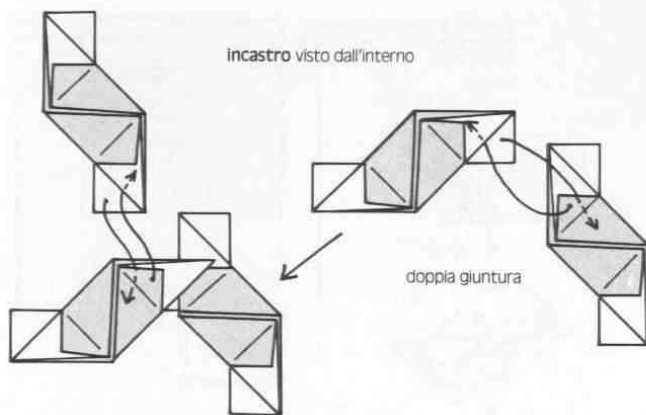
1



poliedri irregolari, 21 e 10 moduli

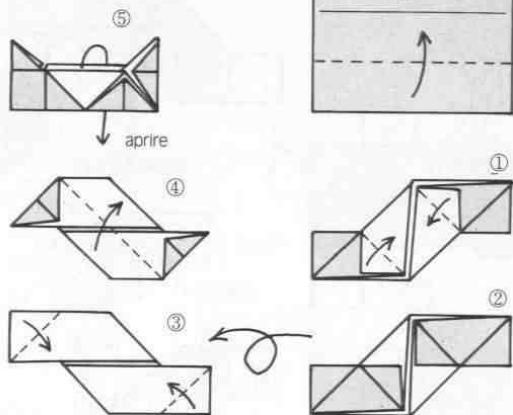


Semplificando ancora di più il modulo tipo Sonobe ho notato che esiste un altro modo di incastrare. Ho notato cioè che i quattro angoli che non avevo piegato forse per pigrizia possono funzionare invece come doppia giuntura. Piegando come nella figura sopra e assemblando 12 moduli si forma una figura che ricorda il cocchio a forma di zucca di Cenerentola. Questo modulo cambia magicamente soltanto con la variazione di una piega. Le combinazioni di 6 e 12 moduli sono raffigurate nelle foto accanto. È consigliabile all'inizio incastrare guardando dall'interno.



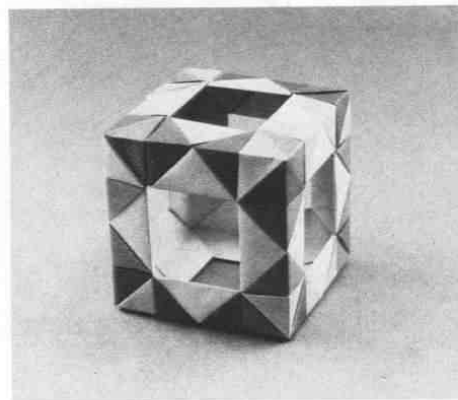
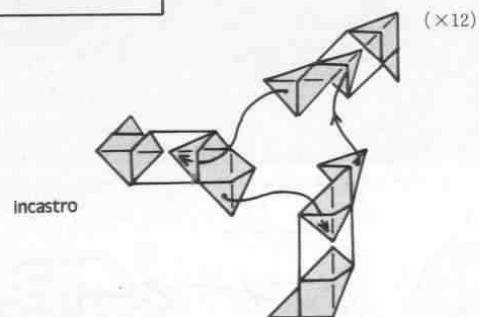
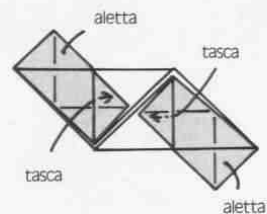
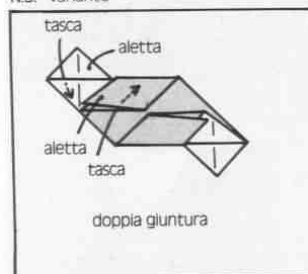
Da sinistra: 6 moduli, 12 moduli variante e 12 moduli cocchio

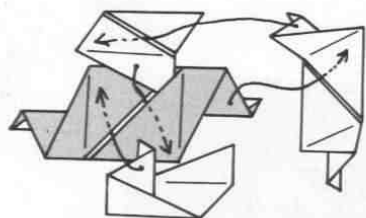
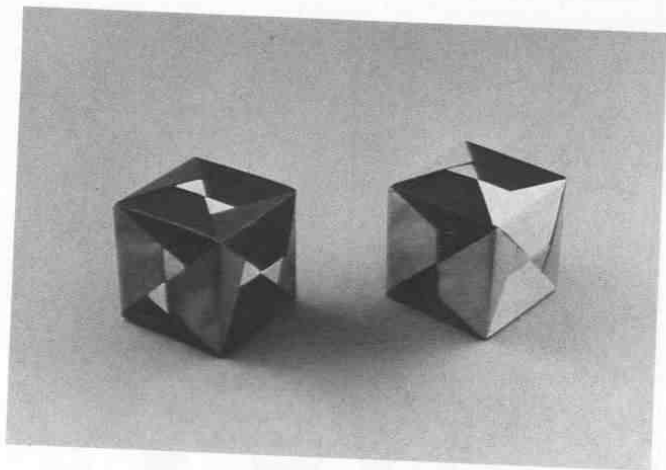
mettere il colore all'interno
piegare fino al n. 3 del modello
precedente



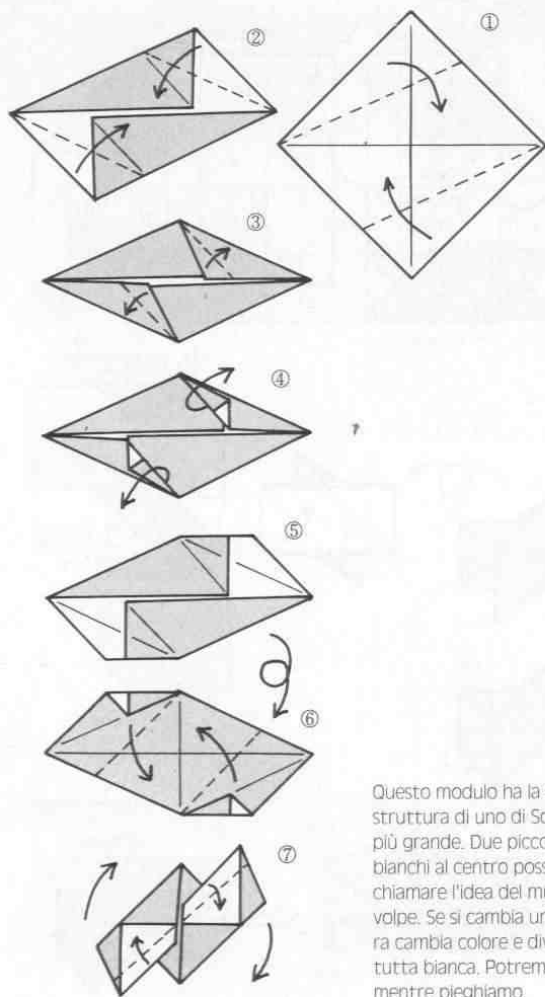
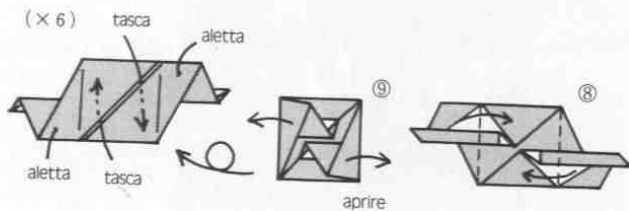
Il modulo del cocchio di Cenerentola subisce qui ancora una metamorfosi con un'altra piega alternativa. Questo è fatto con 12 moduli come potete facilmente vedere dal numero dei moduli dello spigolo del cubo. Per essere YAGURA, però, deve essere molto robusto e non disfarsi facilmente. Se iniziate a piegare con il colore all'interno il risultato finale è migliore. Se piegate come il disegno il finale cambierà ancora; pensate, provate e divertitevi. La zucca diventa un cocchio. Il cocchio diventa una yagura nell'Origami come nelle favole! Funziona la magia.

N.B. variante





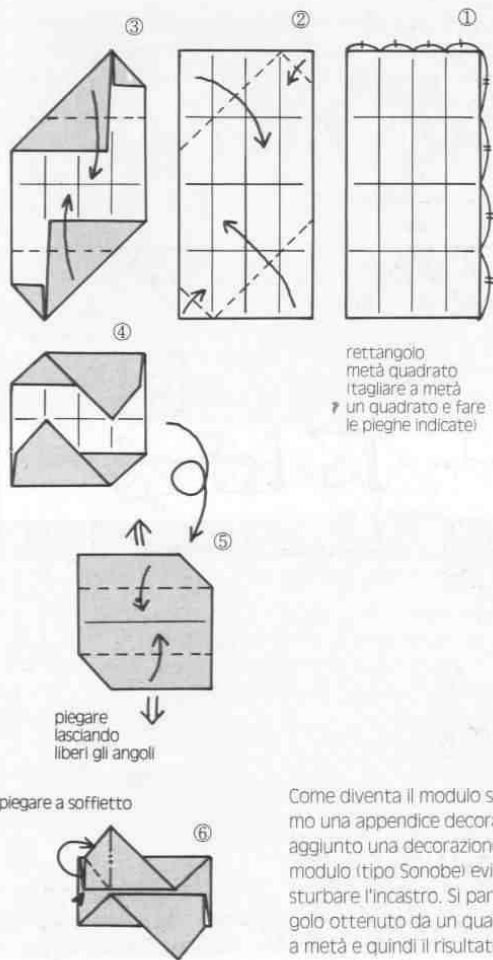
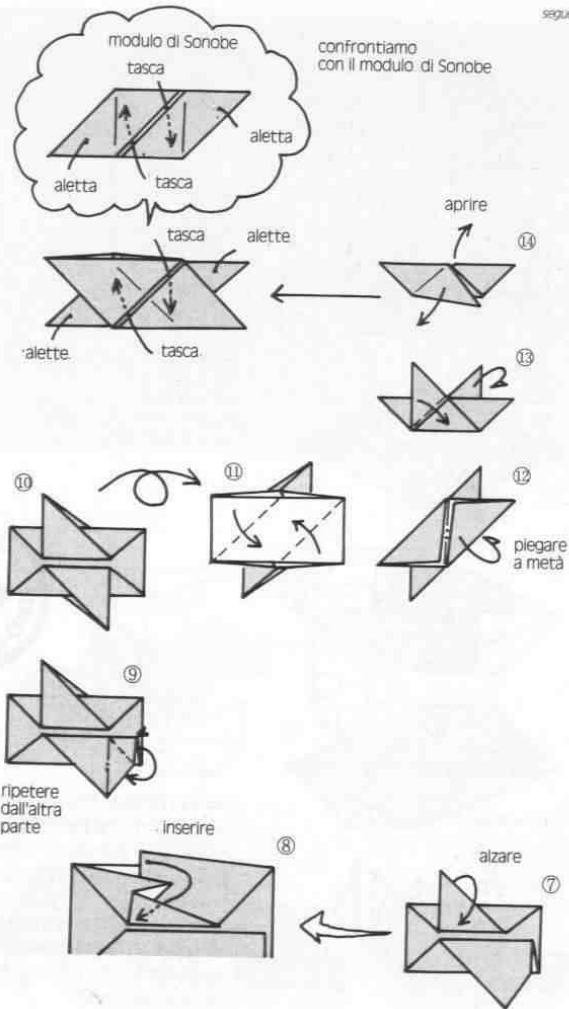
incastro



Questo modulo ha la stessa struttura di uno di Soñobe, ma è più grande. Due piccoli triangoli bianchi al centro possono richiamare l'idea del muso di una volpe. Se si cambia una piegatura cambia colore e diventerà tutta bianca. Potremo vederlo mentre pieghiamo.

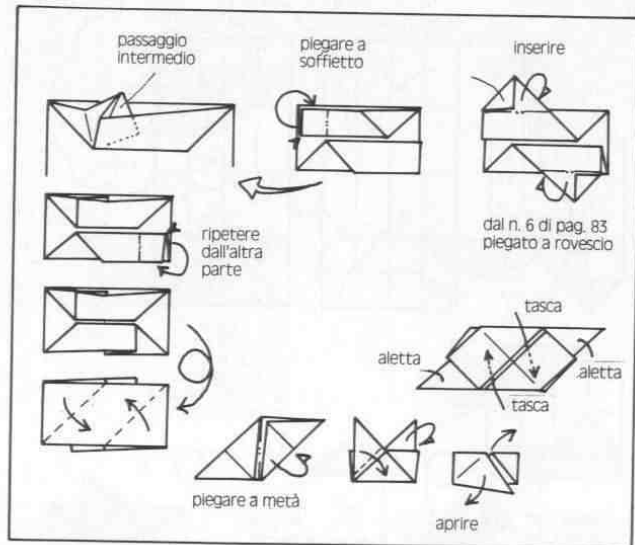


segue a pag. 84

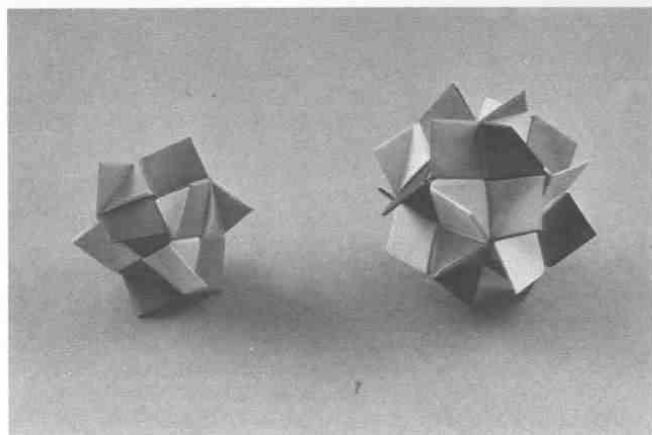


Come diventa il modulo se aggiungiamo una appendice decorativa? Così ho aggiunto una decorazione alla base del modulo (tipo Sonobe) evitando di disturbare l'incastro. Si parte dal rettangolo ottenuto da un quadrato tagliato a metà e quindi il risultato finale è più piccolo del solito.

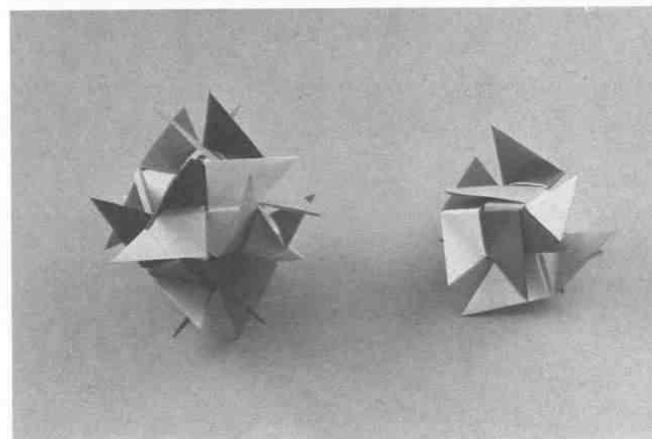
N.B. variante



Il riccio con punte diventa un riccio semplice; infatti cambiando una sola piega spariscono le punte. Aumentando il numero di moduli ottenete un riccio gigante. Per un modulo è importante pensare alla posizione dell'aletta e della tasca. Cercate altre possibilità, c'è sempre un segreto da scoprire.



ricci, 6 moduli e 12 moduli variante



ricci, 12 moduli e 6 moduli

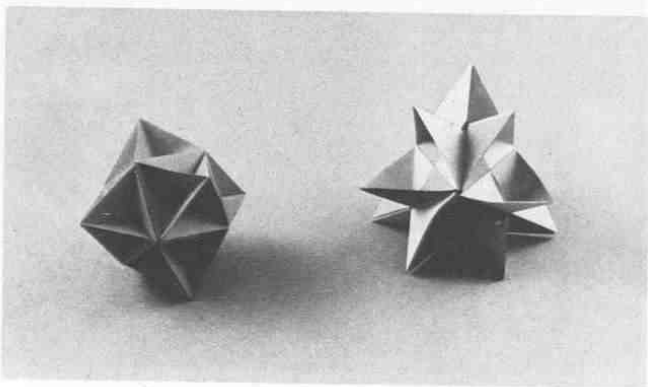
REGOLE PER IL MIO ORIGAMI MODULARE

Quando riesco a piegare un modulo, comincio subito a pensare ad un'altra piegatura per vedere se sia possibile qualche miglioramento. Ho un mio modo preferito di piegare: un insieme di regole che mi condizionano e guidano. Per esempio, non mi piace l'incastro debole, preferisco inserire e non agganciare ripiegando le punte; penso solo a fogli di carta quadrata ecc.

Quando mi pongo un traguardo penso a tante possibilità per raggiungerlo e ognuna ha i suoi vantaggi e i suoi svantaggi. È raro trovare un modulo perfetto cioè semplice da piegare, con un incastro robusto e di larga applicazione. Perciò quando devo fare una scelta e devo considerare i vantaggi e gli svantaggi seleziono quello che mi piace di più.

Quando un modulo riuscito non rispetta le mie regole, lo considero una eccezione, mi concedo una deroga, come ad esempio il RICCIO di pag. 83 che è derivato dal rettangolo. Infatti in generale mi sono ripromessa di usare solo fogli quadrati, ma questo rettangolo è semplicemente metà di un quadrato ed è derivato da un modulo di Sonobe con l'aggiunta di una decorazione.

Usare un rettangolo è stato conveniente e vantaggioso; la piegatura è risultata più semplice e la forma più elegante. Sono uscita dunque dalle mie regole, ma con buone ragioni, considerando il risultato ed ho sempre tenuto sotto controllo questa "deviazione". Vorrei però attenermi il più possibile alle norme che mi sono imposta.



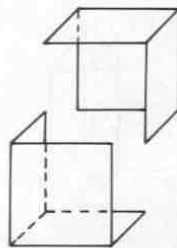
2 cubi con decorazione

DIMINUIRE IL NUMERO DEI MODULI

Un cubo ha 6 facce. Nell'Origami modulare è norma usare 6 moduli per costruire un cubo. Io ho voluto tentare di costruirne uno con meno di 6 moduli. Guardando libri, pensando, provando e riprovando mi sembrava più facile aumentare il numero dei moduli anziché diminuirlo. Le difficoltà hanno però stimolato i miei tentativi. L'idea è semplice e banale, guardate la figura sotto. Usando moduli con 2 facce, per costruire un cubo ne bastano 2. L'idea di raggruppare più facce in un modulo si può anche applicare al numero di lati e di angoli. Fin qui è semplice. La difficoltà è stata poi nel combinare alette e tasche con un assemblaggio il più solido possibile. Quando infine sono arrivata alla conclusione, dopo tante difficoltà e tante dure prove, ho pensato a quanto il problema fosse in realtà semplice. Ma perché allora non c'ero arrivata prima e più facilmente? Deve essere la magia dell'Origami!

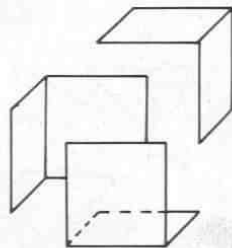
I moduli qui dimostrati sembrano diversi dal disegno che vedete sotto, in realtà sono invece basati sullo stesso principio, solo il meccanismo dell'assemblaggio è diverso. Probabilmente per voi non sono tanto belli, ma questo è il risultato di una sfida per raggiungere un obiettivo che mi ero posta e quindi per me sono preziosi. Per arrivare in cima ad una montagna ci sono diverse vie, qui io ho dimostrato una sola via di una sola montagna: il cubo. Scoprite voi altre vie. Bello o brutto che sia il risultato, il vero valore di un'attività sta nelle difficoltà e nella gioia di superarle.

due moduli

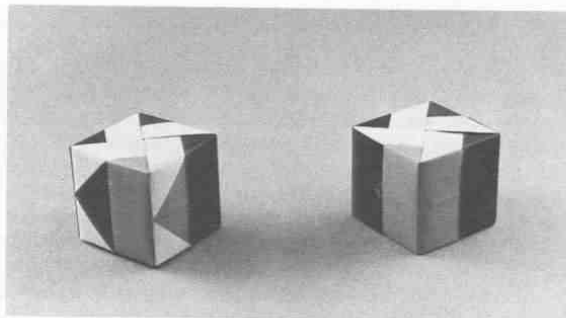


$$6 \div 3 = 2$$

tre moduli

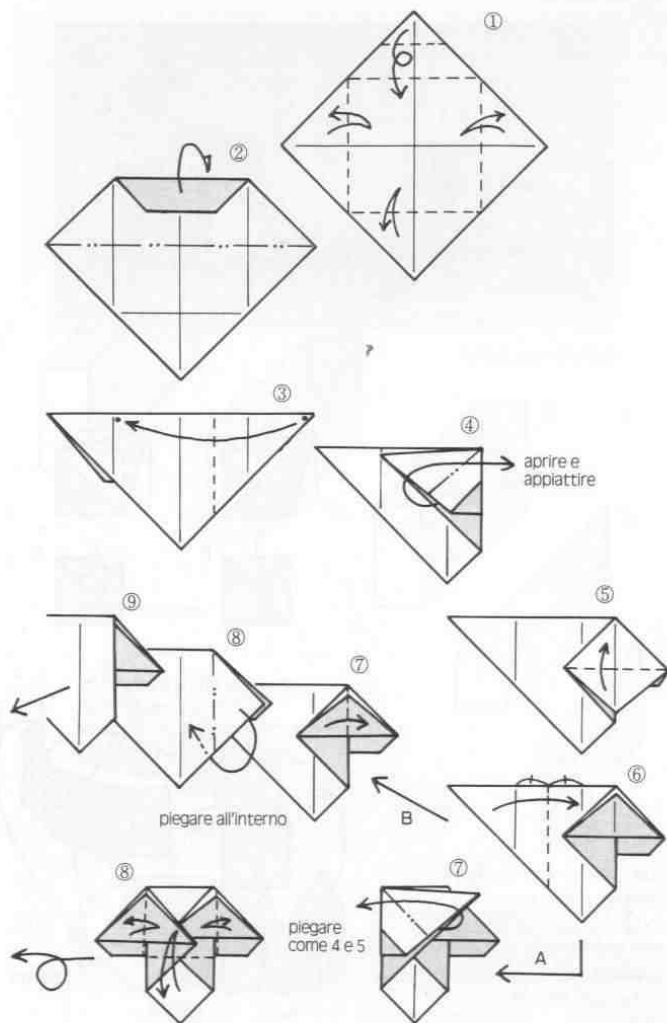
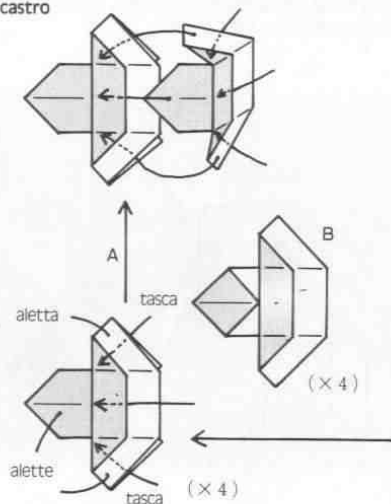


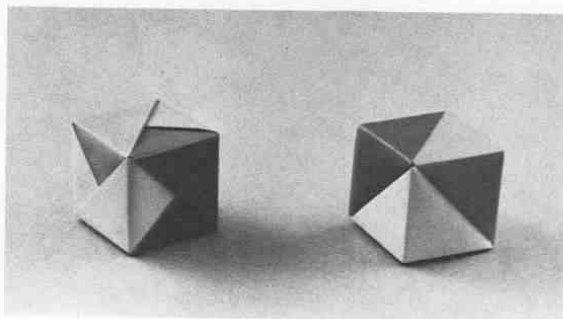
$$6 \div 2 = 3$$



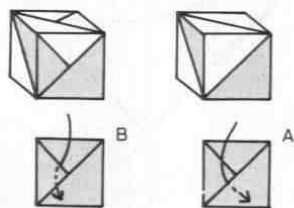
cubi di 4 moduli, A e B

incastro

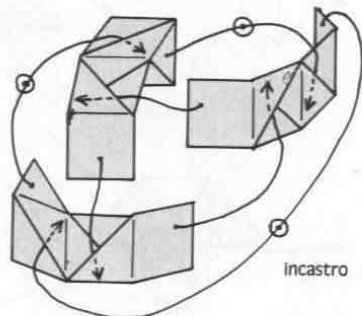




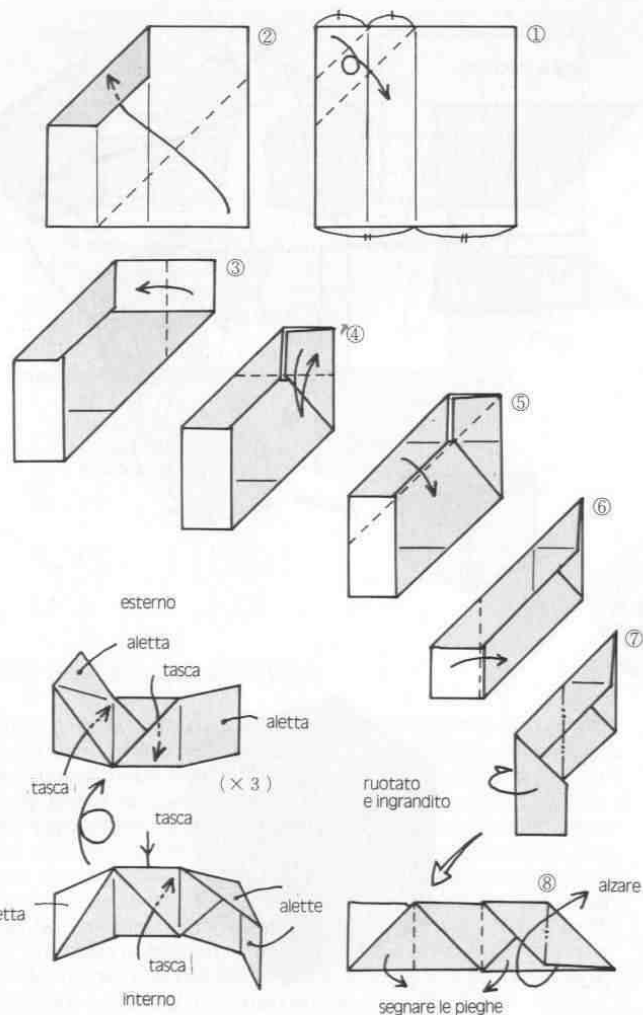
cubi di 3 moduli, B e A

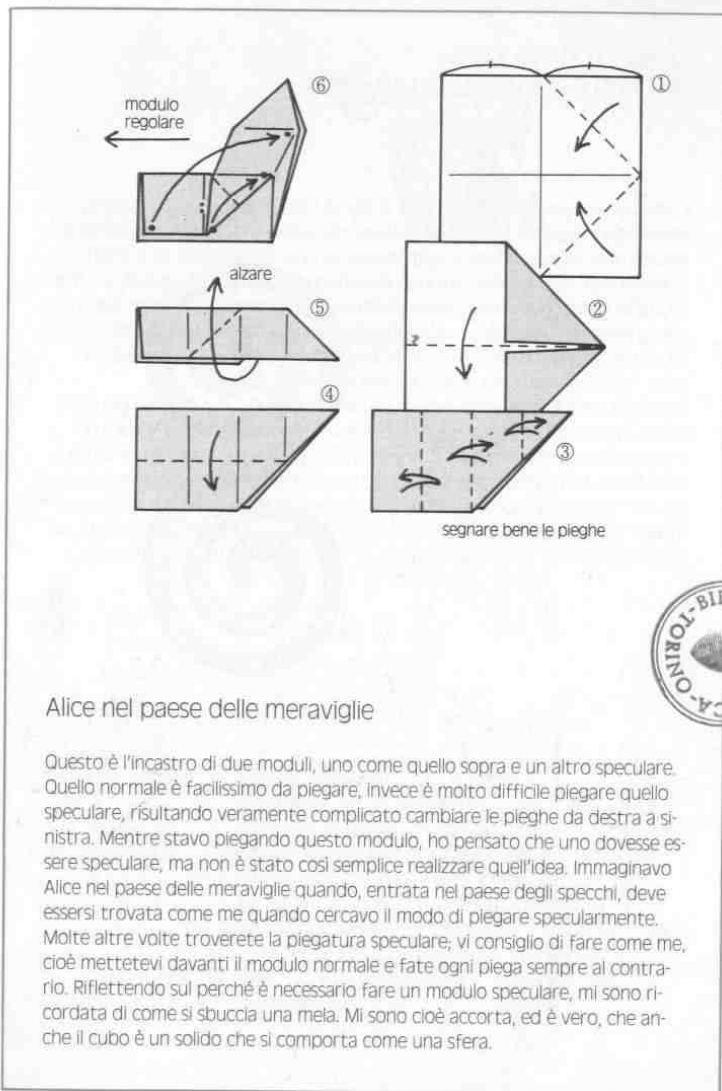
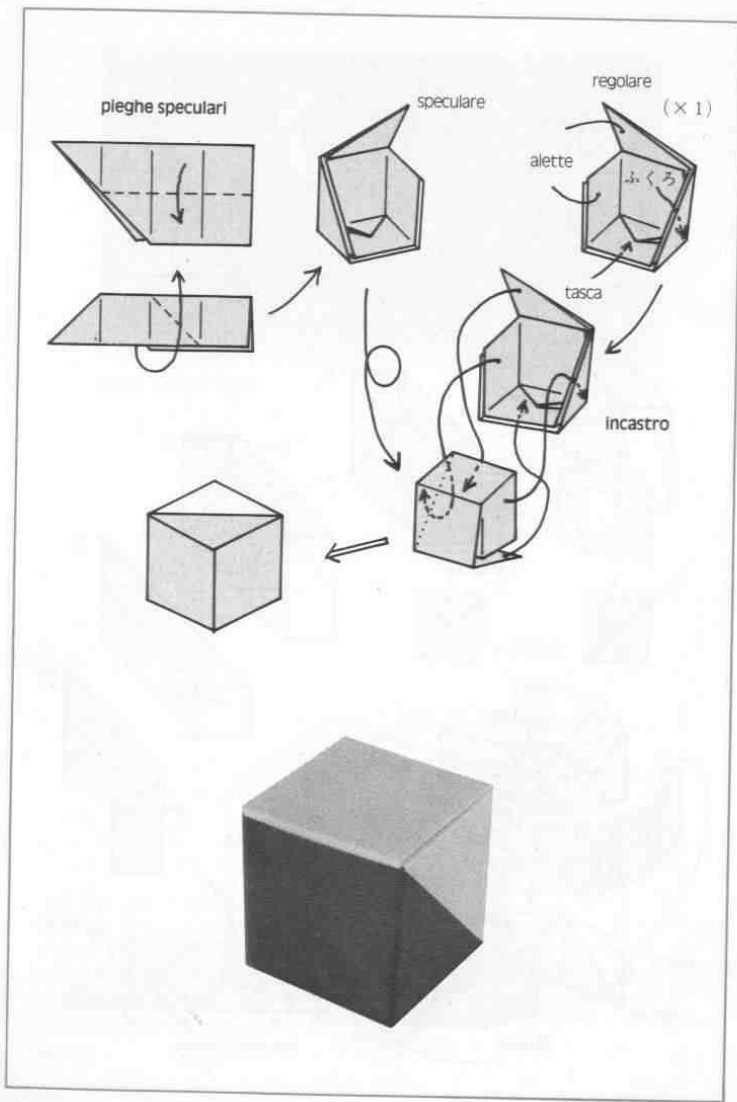


⊙ Inserire fino in fondo



Guardate bene le figure. L'incastro è come un puzzle. È robusto e notevolmente piccolo in confronto alla dimensione del foglio di base, c'è una faccia in più che serve da aletta.





Alice nel paese delle meraviglie

Questo è l'incastro di due moduli, uno come quello sopra e un altro speculare. Quello normale è facilissimo da piegare, invece è molto difficile piegare quello speculare, risultando veramente complicato cambiare le pieghe da destra a sinistra. Mentre stavo piegando questo modulo, ho pensato che uno dovesse essere speculare, ma non è stato così semplice realizzare quell'idea. Immaginavo Alice nel paese delle meraviglie quando, entrata nel paese degli specchi, deve essersi trovata come me quando cercavo il modo di piegare specularmente. Molte altre volte troverete la piegatura speculare; vi consiglio di fare come me, cioè mettetevi davanti il modulo normale e fate ogni piega sempre al contrario. Riflettendo sul perché è necessario fare un modulo speculare, mi sono ricordata di come si sbuccia una mela. Mi sono cioè accorta, ed è vero, che anche il cubo è un solido che si comporta come una sfera.



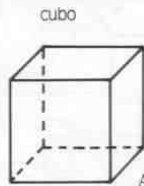
LA BUCCIA DELLA MELA: UN CUBO È ANCHE QUASI UNA SFERA

Come può essere raffigurata la buccia di una mela se si continua a tagliarla senza interrompersi? Tanti di voi lo sanno già. Come nella figura accanto la direzione della spirale cambia a metà strada da destra (senso orario) a sinistra (senso anti-orario). In generale quando si sbuccia una mela si fa muovere il frutto, ma la mano rimane nella stessa posizione. Analogamente, facendo aderire il palmo della mano alla parte superiore della mela, la mano assumerà una posizione convessa; se scivoliamo al di sotto della mela osserviamo che la posizione della mano è ora concava, cioè contraria a quella di partenza.

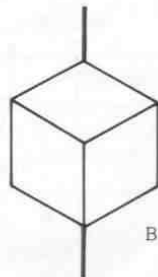
Facendo passare un asse fra due angoli diagonali di un cubo si può vedere che anche il cubo ha i poli e si comporta come una sfera. Così anche i moduli dovranno essere speculari. Quando si incastrano i moduli, se si guarda da sopra o da sotto o dall'interno, scopriamo cose banali o meravigliose. In questo senso, alla fine del capitolo sui cubi, presento un esempio di tre moduli normali e tre moduli speculari anche se, così facendo, mi allontano dal criterio che mi ero posta all'inizio e cioè: diminuire il numero di moduli nella costruzione del cubo.



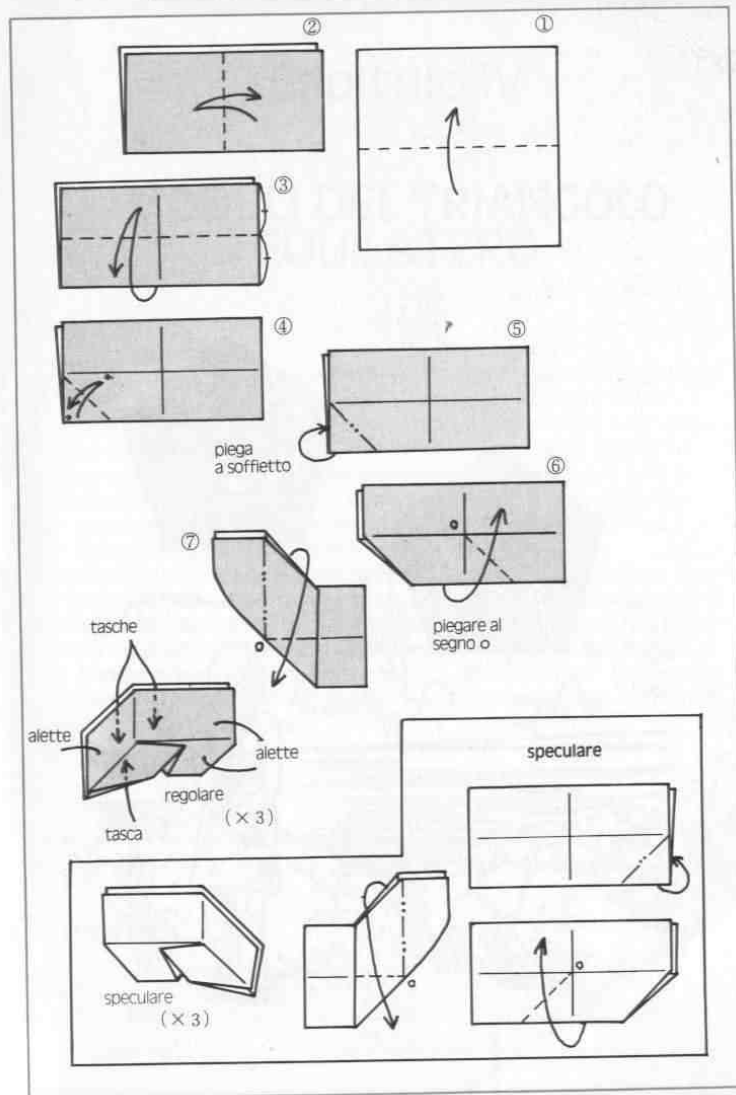
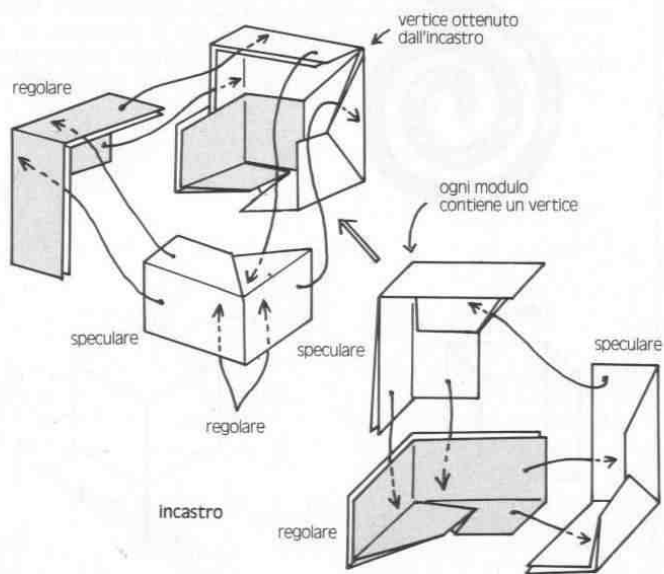
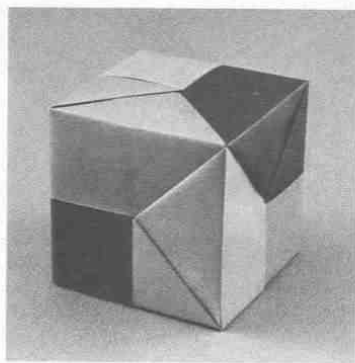
buccia
della mela



A



B



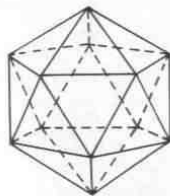


Capitolo IV

MODULI DEL TRIANGOLO EQUILATERO

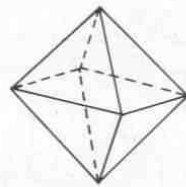
Ci sono molti solidi che possono essere costruiti con i moduli del triangolo equilatero. Qui costruiremo principalmente: il tetraedro e l'icosaedro. Nella vita di tutti i giorni non si incontrano facilmente questi solidi. Io vedevo la loro bellezza, ma mi chiedevo se sarebbero stati interessanti come figure origami. Piegando e assemblando molte volte ho incominciato a sentire la loro piena espressione di solidi. Poiché con l'Origami si parte da un foglio quadrato bisogna piegare un triangolo equilatero partendo da un quadrato. A molti il procedimento sembrerà poco naturale.

Alcune parti del foglio restano inutilizzate, infatti sono necessarie alcune forzature nelle pieghe, ma ci sono anche dei vantaggi come succede sempre nell'Origami. Ricordate quando facevamo la scatola triangolare ed esagonale, le parti non direttamente utilizzate servono come decorazione o come bloccaggio. Dobbiamo perciò cercare di utilizzare la parte del foglio che non costituisce la superficie del solido. Lo studio di questi modelli poco conosciuti ci fa diventare amici con l'Origami modulare.



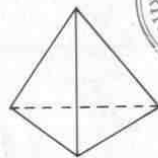
icosaedro

20 facce, 30 spigoli, 12 vertici



ottaedro

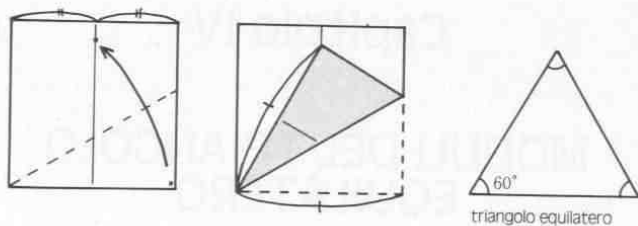
8 facce, 12 spigoli, 6 vertici



tetraedro

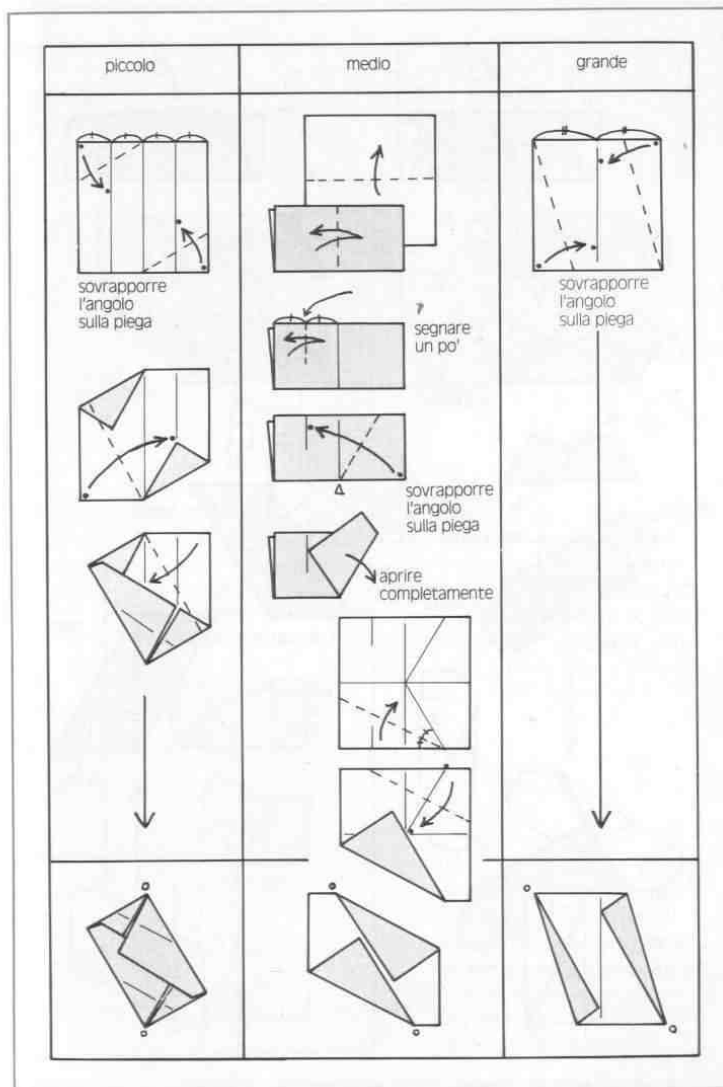
4 facce, 6 spigoli, 4 vertici





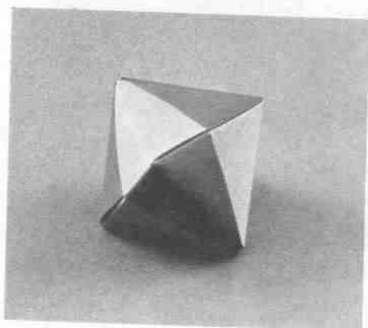
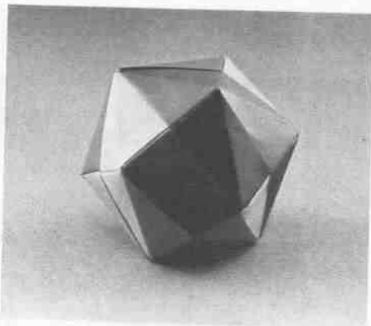
DOVE SI APPLICA LA LINEA DI BASE

Della piegatura a 60 gradi abbiamo parlato nel capitolo delle scatole triangolari (pag. 54). Anche qui la chiave è la stessa. Il problema è dove applicare questa piegatura. Come si può vedere nella tabella della pagina seguente, spostando la linea di base nascono tre moduli: grande, medio e piccolo. Ripeto ancora di non piegare seguendo solo i disegni, ma pensando a dove si è piegato l'angolo di 60 gradi, perché capire la ragione della piegatura accresce la gioia e l'incanto dell'Origami. Chi capisce, ma sente la mano poco obbediente, continui a piegare finché le dita seguiranno docilmente il disegno.

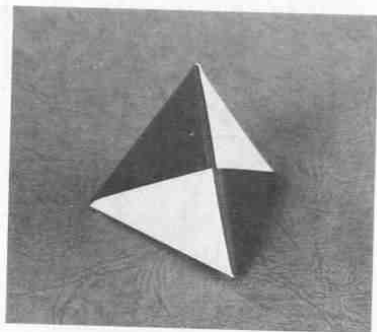


poliedri ottenuti
con il modulo A

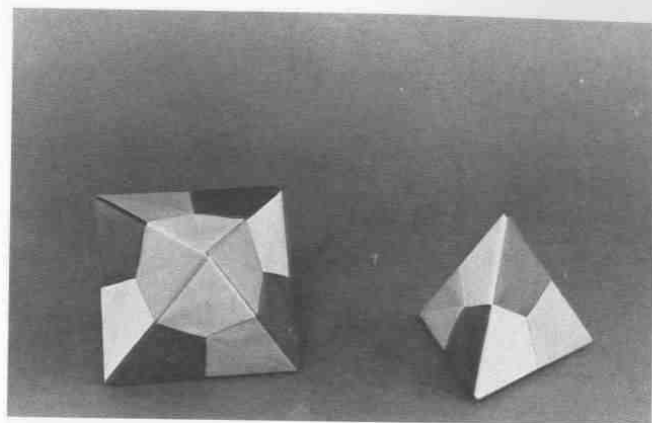
icosaedro
(5 regolari + 5 speculari)



ottaedro
(2 regolari + 2 speculari)
o (4 regolari) o (4 speculari)



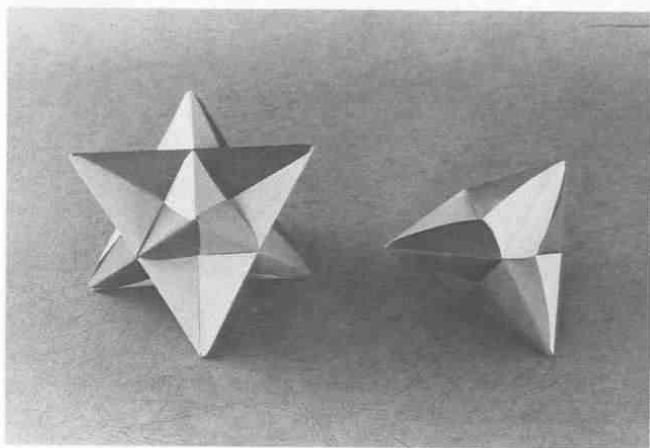
tetraedro
(1 regolare + 1 speculare)



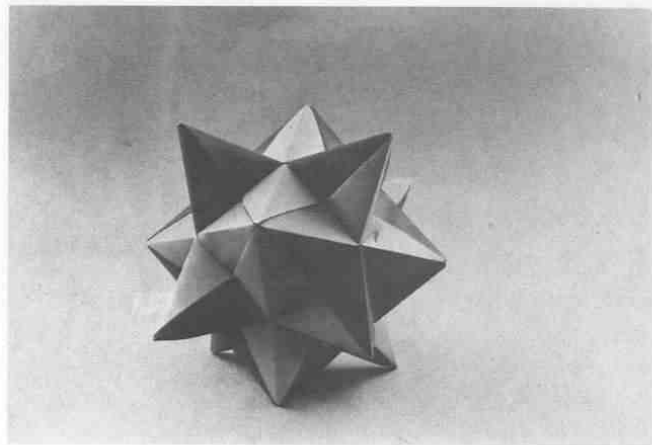
ottaedro (12 moduli) e tetraedro (6 moduli) con il modulo B.

Per la soluzione A il numero di moduli normali e speculari è segnato nella didascalia delle foto. Per B il numero dei moduli è uguale al numero dei lati, perciò bisogna fare più moduli che nel caso A; in compenso il risultato è più grande e di forma diversa. La solidità e la bellezza arrivano fino all'ottaedro regolare, l'icosaedro invece non è bello.

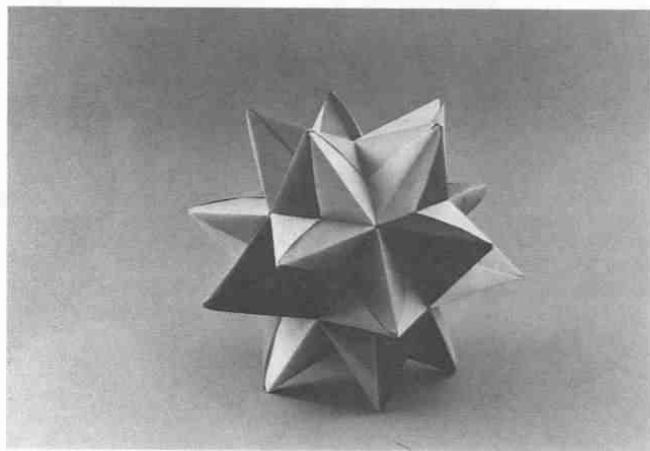
Ma perché accade questo? Lo vedremo più avanti (errore di calcolo). Inoltre con i moduli A si possono ottenere anche delle stelle, ma solo con moduli normali o speculari. Il numero delle combinazioni possibili è limitato solo dalla fragilità della carta. Potete costruire diversi altri tipi di stelle oltre a quelli qui raffigurati. In conclusione non pensate che sia interessante costruire tre solidi diversi con un solo tipo di modulo?



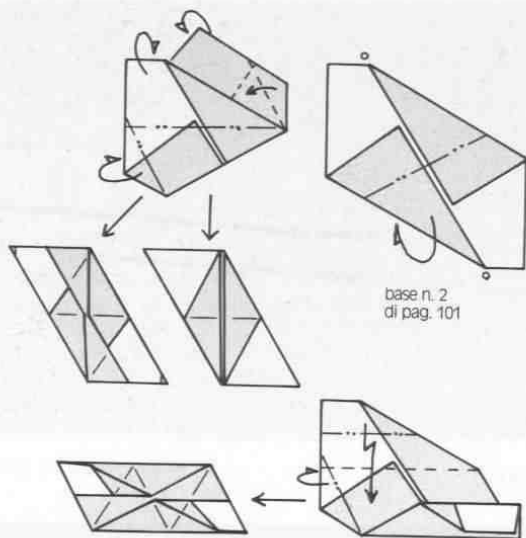
poliedri stellati: 12 moduli e 6 moduli



24 moduli



30 moduli

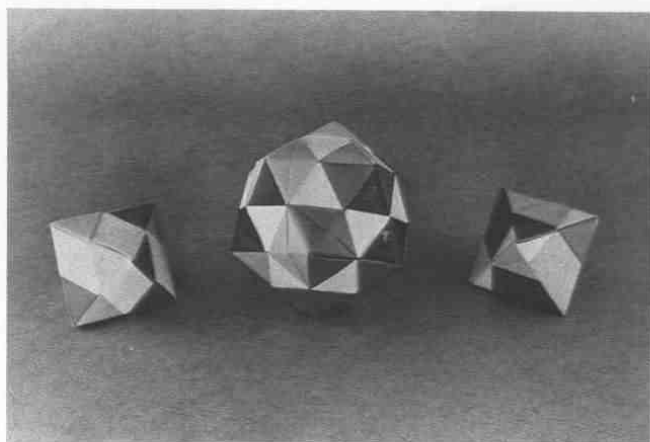


base n. 2
di pag. 101

La noia di piegare tanti moduli e la sua funzione rilassante

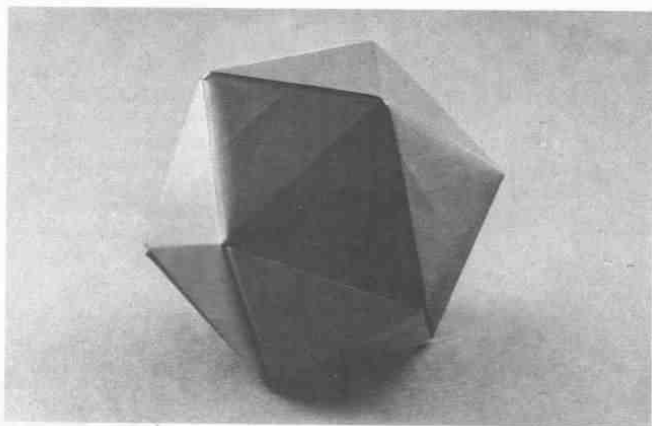
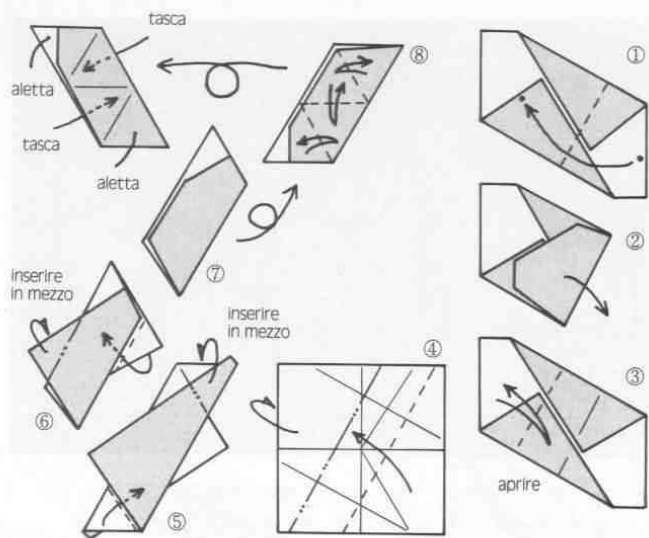
Cambiando una piega del disegno possiamo ottenere delle varianti dei modelli già proposti. Vi invitiamo quindi a scoprire voi delle nuove creazioni: ciò è molto divertente. Qui sono dimostrati alcuni esempi di varianti, ma se ne possono realizzare molte altre: tre combinazioni sono già conosciute. A proposito, si possono unire 20, 30 moduli, ecc.

Nell'Origami modulare c'è la noiosa fatica di piegare tanti moduli uguali. Bisogna piegare con precisione e accuratezza, ci vuole tanto tempo e si diventa

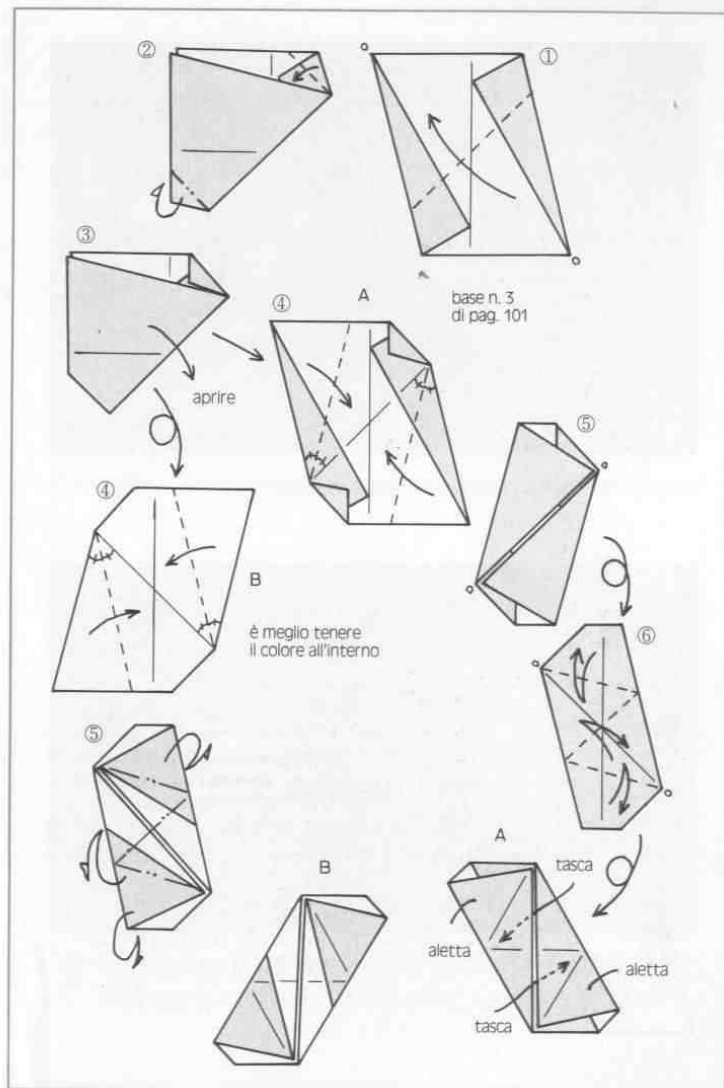


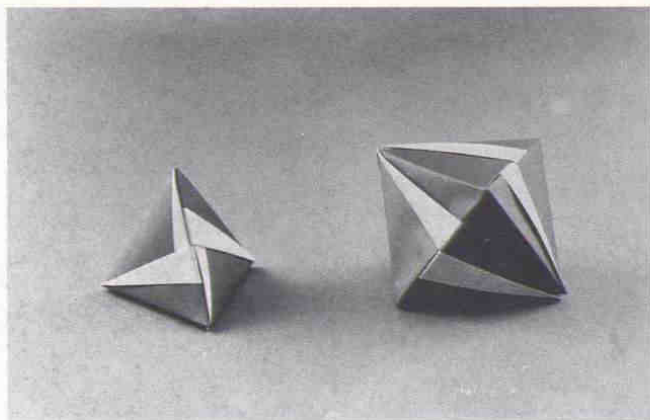
impazienti di vedere il risultato finale. La ripetitività è monotona. Quando arrivate al limite della resistenza, pensate che oggi avete deciso di costruire un icosaedro con 30 moduli e così piegate pensando al bel risultato finale: 10 moduli, 15 moduli, 20 moduli... Il cuore diventa leggero e svaniscono tutti gli altri pensieri. Tra l'altro la noia di piegare tanti moduli, a volte, funziona come rilassante quando si è un po' nervosi. Ed è anche la bellezza intrinseca dei moduli stessi che si vanno formando a far muovere le mani instancabilmente. L'Origami è un modo di giocare puro. E allora, quando si vuol vedere il risultato subito, perché non interessare qualcun altro? È piacevole piegare insieme a tutta la famiglia o con gli amici!





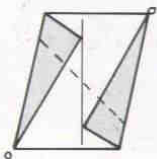
icosaedro- 5 moduli regolari e 5 speculari





tetraedro (1 regolare + 1 speculare) e ottaedro (4 regolari)

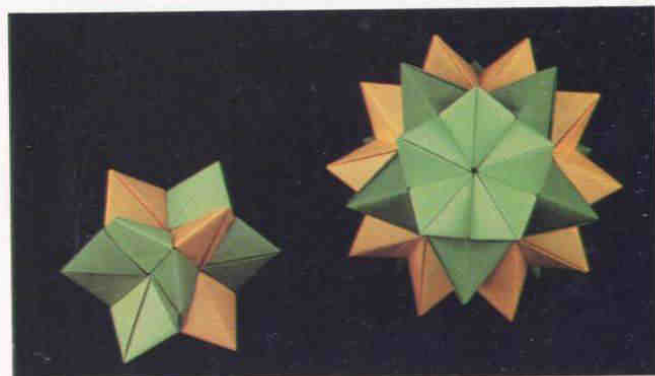
speculare



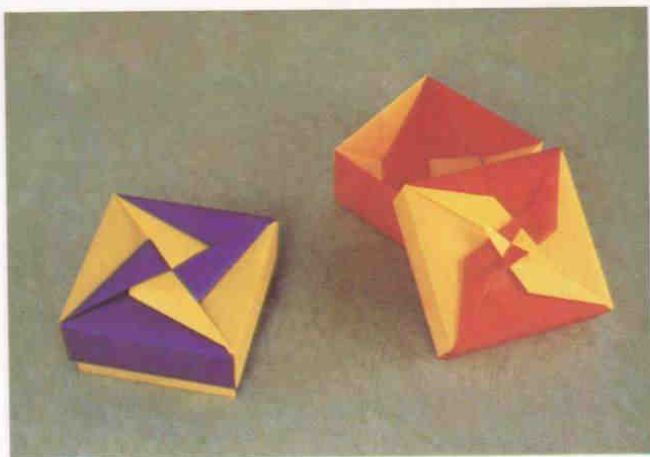
In confronto al modulo medio la differenza sta solo nella linea di base. L'ordine di piegatura è uguale e per incastrare si usano i moduli speculari nel caso si voglia combinare le facce, però è meno robusto a causa delle sue alette che sono più piccole. Perciò il modulo è adatto al tetraedro regolare e all'ottaedro regolare, specialmente è divertente il tipo B. L'icosaedro e l'incastrò sugli spigoli non sono consigliabili, perché poco robusti, inoltre gli angoli risultano poco definiti.



stelle a cinque punte e sei punte (pag. 12)

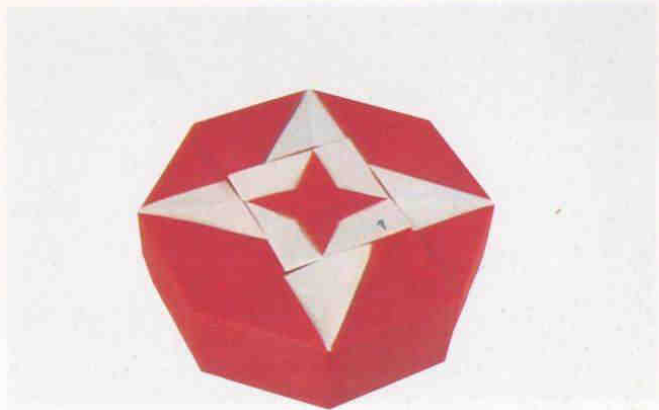
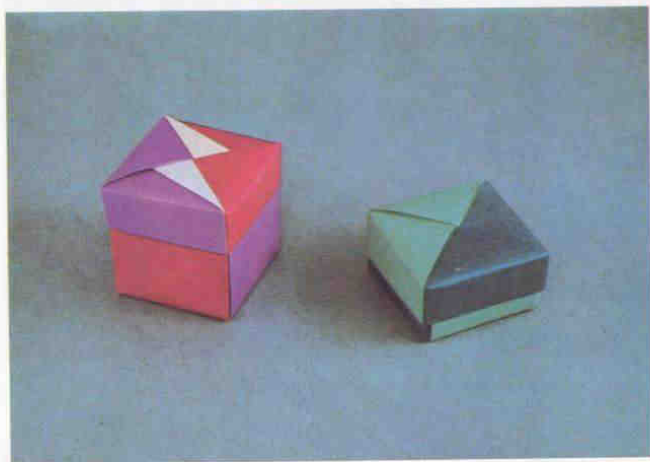


con i moduli del cappello a cono; sinistra: 12 moduli, destra: 30 moduli (pag. 15)



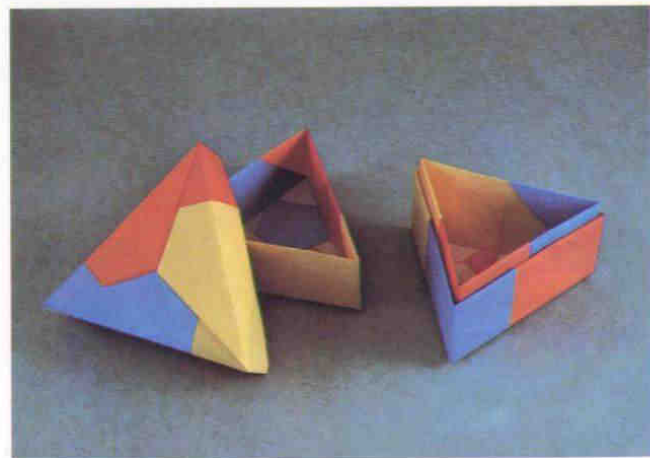
sopra: scatole quadrate, A e B (pagg. 29-32)

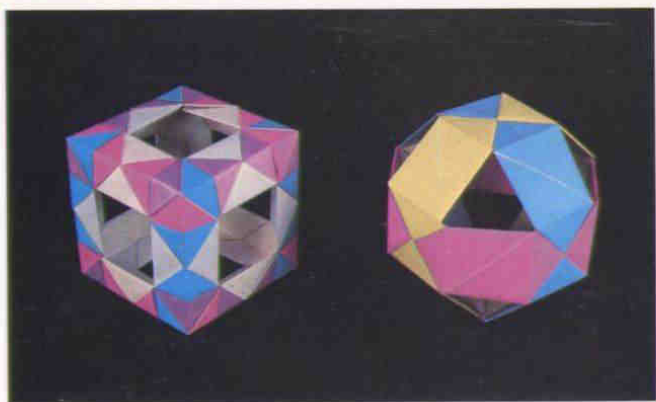
sotto: scatola grande (sinistra) e piccola (destra) (pagg. 35-40)



sopra: scatola ottagonale doppia stella (pagg. 47-50)

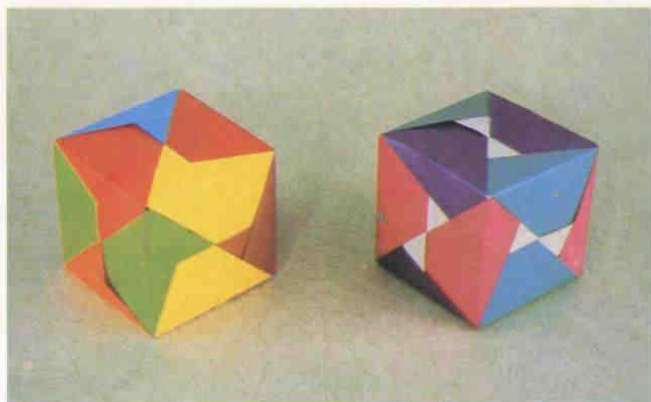
sotto: scatole triangolari (pagg. 57-61)





sopra: traliccio (sinistra) e cocchio (destra) (pagg. 76-79)

sotto: poliedri ottenuti con il modulo di Sonobe semplificato; da sinistra, 30,6 e 10 moduli (pag. 73)



sopra: cubi con il modulo a muso di volpe (pag. 81)

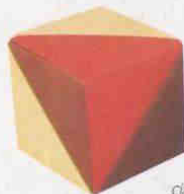
sotto: quattro cubi (pagg. 89-96)



6 moduli (normali e speculari)

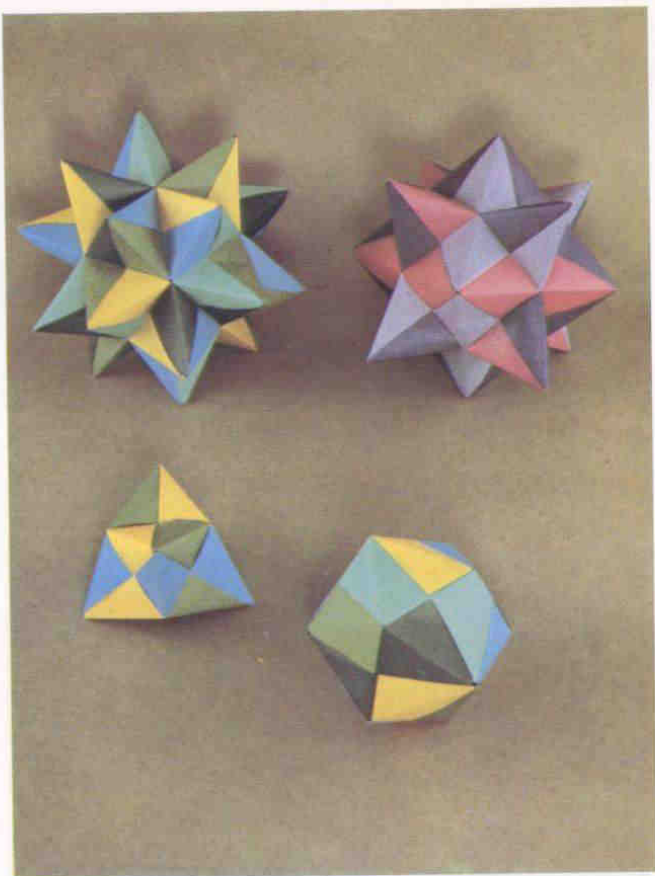


4 moduli

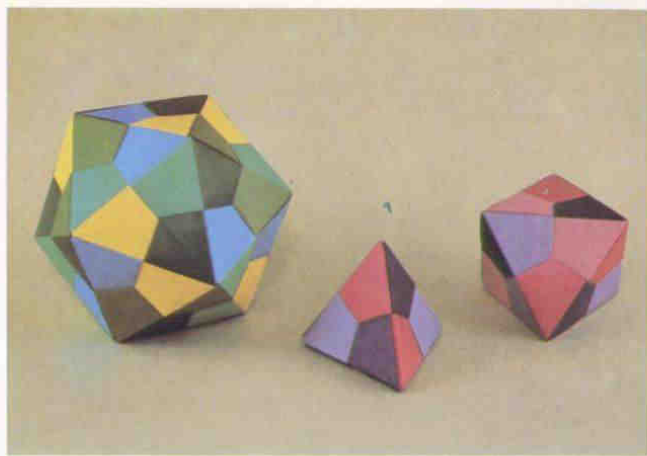


ciascuno 3 moduli



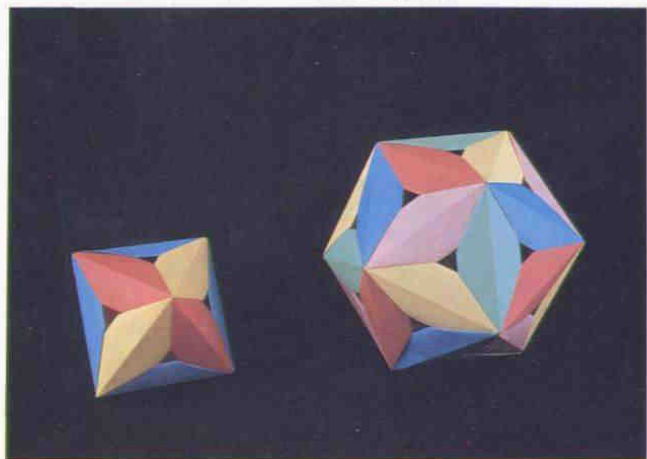


poliedri stellari con il modulo medio:
30 moduli, 24 moduli, 6 moduli, 10 moduli (pagg. 105-107-119)



sopra: poliedri con il modulo piccolo
da sinistra: icosaedro, tetraedro e ottaedro regolari (pagg. 121-123)

sotto: poliedri con il modulo a petalo: 12 e 30 moduli (pag. 124)



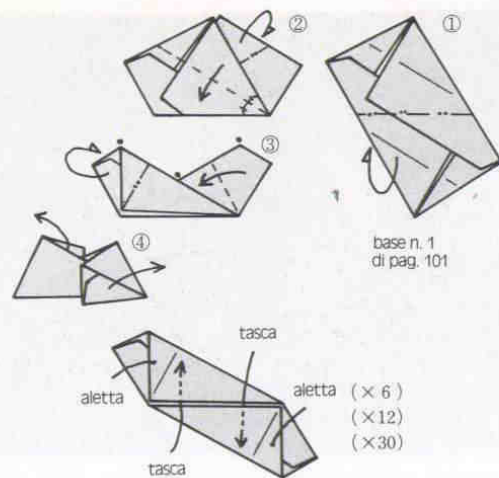


lampioncini, due tipi di dodecaedro (pag. 142)

dodecaedro con 12 moduli (pag. 151)



scatola pentagonale (pag. 147)

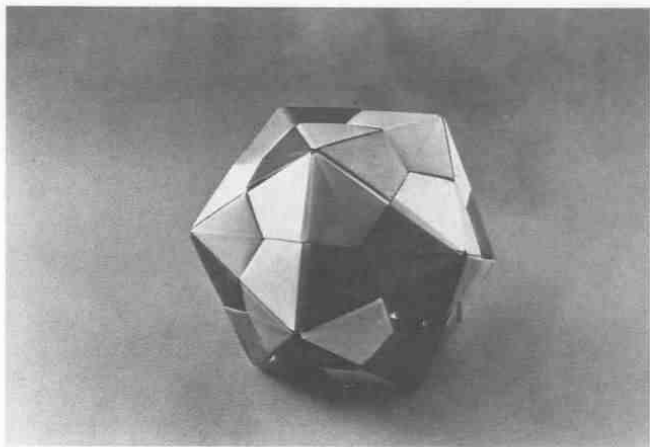


Errori di calcolo

Nel caso vogliate costruire l'icosaedro questo modulo piccolo è più adatto del modulo medio. Ma all'inizio ero convinta che si potesse farlo con il modulo medio. Fra questi tre moduli, il piccolo è quello che mi è riuscito per primo. Con molta gioia ho provato l'incastro di faccia e di spigolo, ma la sovrapposizione degli strati di carta era eccessiva; l'incastro di spigolo poi è poco robusto e le stelle non sono risultate di mio gusto.

Pensando che la causa di questi inconvenienti fosse la troppa carta intascata sono arrivata a fare il modulo grande e il medio. Quest'ultimo mi ha subito soddisfatta. La carta è ben sfruttata, l'incastro è robusto sia di faccia che di spigolo.

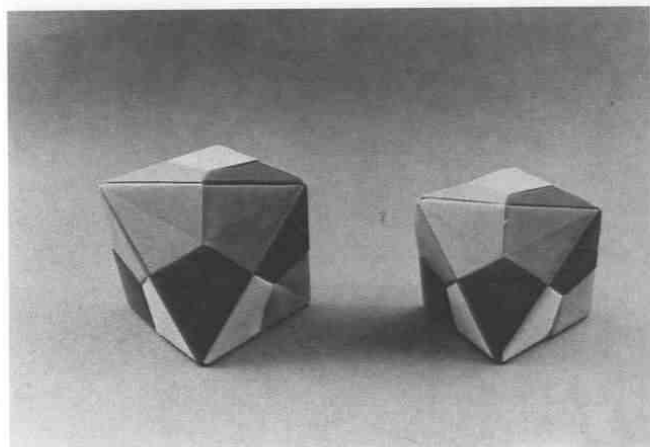
Ma c'era una trappola imprevista come spesso succede nell'origami. Quando un modulo è riuscito deve avere la capacità di formare un tetraedro e un icosaedro; accade però che uno riesca e l'altro no.



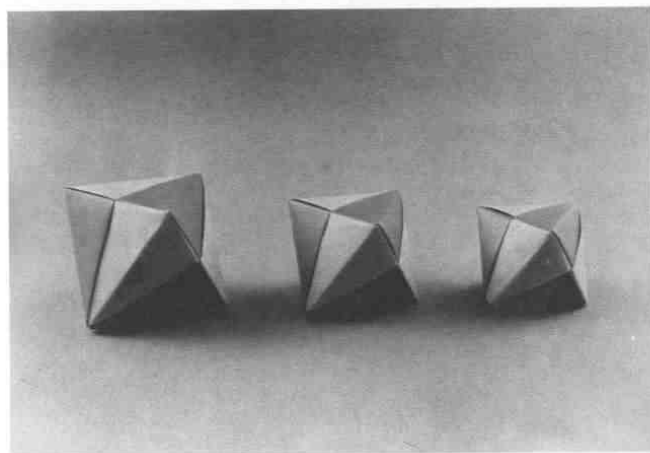
poliedro di 30 moduli

L'operazione di piegare e lo spessore creano imprecisioni incalcolabili ed imprevedibili. Anche nel caso dell'incastro ottenuto col modulo medio, che pensavo dovesse andare bene, dopo la preparazione di 30 moduli ho trovato l'incastro debole, che delusione! Questo tipo di errore accade spesso, a volte succede persino che durante l'assemblaggio, a metà strada, si disintegri tutto.

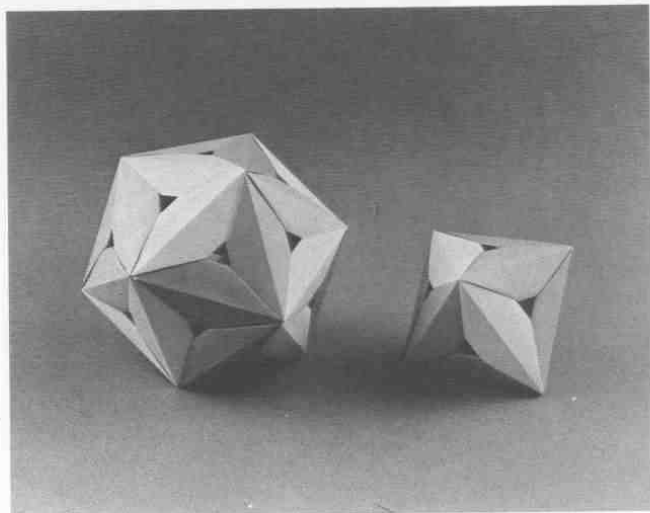
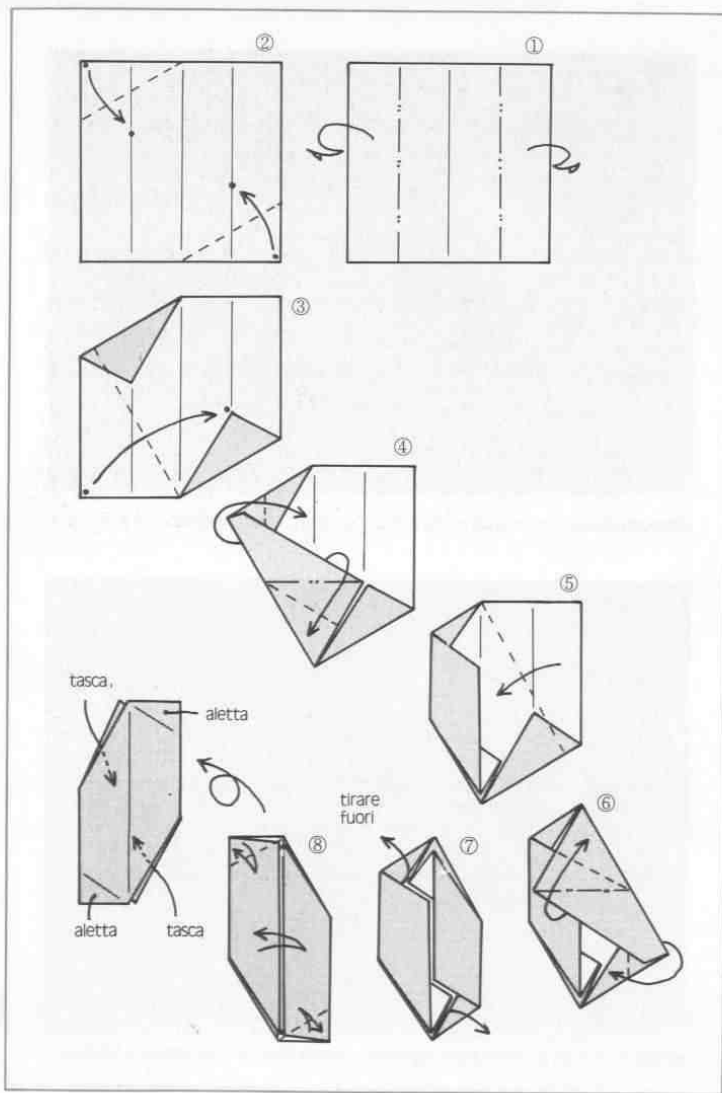
Le figure origami sono ingombranti, i moduli di tanti colori sono sparsi dappertutto nella stanza, come un castello di sogno distrutto da un tornado. Ero scoraggiata e quasi esaurita. Fiduciosa però nel successo ho ripetuto le prove infinite volte, finché finalmente ho capito l'ostacolo, ma purtroppo dopo tantissimo tempo. Uno stesso modulo si incastra facilmente o non si incastra, basta che una piega venga fatta prima di un'altra. Quando ciò si verifica quasi impazzisco: una macchina che piega carta in continuazione, scartando inesorabilmente i pezzi piegati! L'Origami è incredibile e imprevedibile proprio come una creatura vivente.



ottaedri ottenuti con i moduli medio e piccolo (incastro sullo spigolo)



ottaedri ottenuti con i moduli grande, medio e piccolo (incastro sulla faccia)

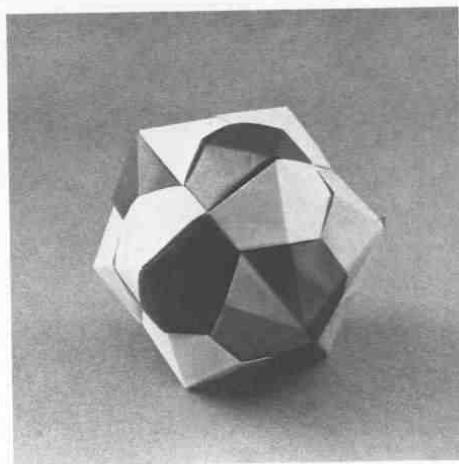
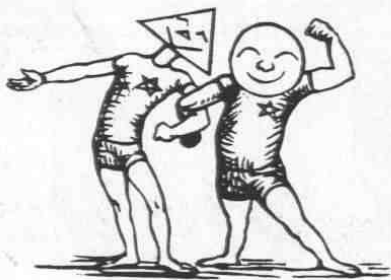


poliedri ottenuti con 30 e 12 petali

Partendo dalla linea di base del modulo piccolo ho fatto un modulo del tutto diverso. Un modulo da incastrare di spigolo. Poiché la lunghezza del lato della carta diventa la lunghezza del lato del triangolo, prestate attenzione alla misura del foglio. L'icosaedro sarà incredibilmente grande. Questo incastro è molto robusto perché l'aletta scavalca il lato contiguo. L'incastro dell'ultimo modulo è difficile nel caso del tetraedro. Ogni faccia ha un buco nel mezzo e i moduli sembrano così petali di fiori.

DIMINUIRE IL NUMERO DEI MODULI

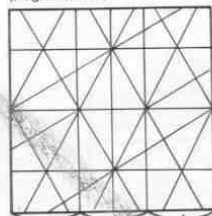
Anche qui tentiamo di diminuire il numero dei moduli come abbiamo già fatto per il cubo. Nel caso dei tre moduli precedenti grandi, medi e piccoli ognuno è composto di due facce quindi, lavorando sullo sfruttamento delle facce, si può dimezzare il numero dei moduli occorrenti. Inoltre ci sono diversi modi di incastrare, quindi cresce la varietà dei solidi ottenibili. In generale, però, i moduli creati per economizzare sul numero diventano "speciali": il divertimento risulta minore, ma diventa interessante sotto un altro aspetto: qui pensiamo ad altre strutture rispetto ai tre moduli precedenti, per diminuire il numero dei moduli. Il suggerimento per questa ricerca è lo stesso dato per il cubo, cioè quante facce fare con un solo modulo?



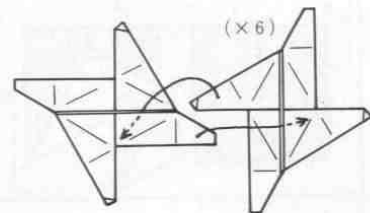
icosaedro con 6 moduli

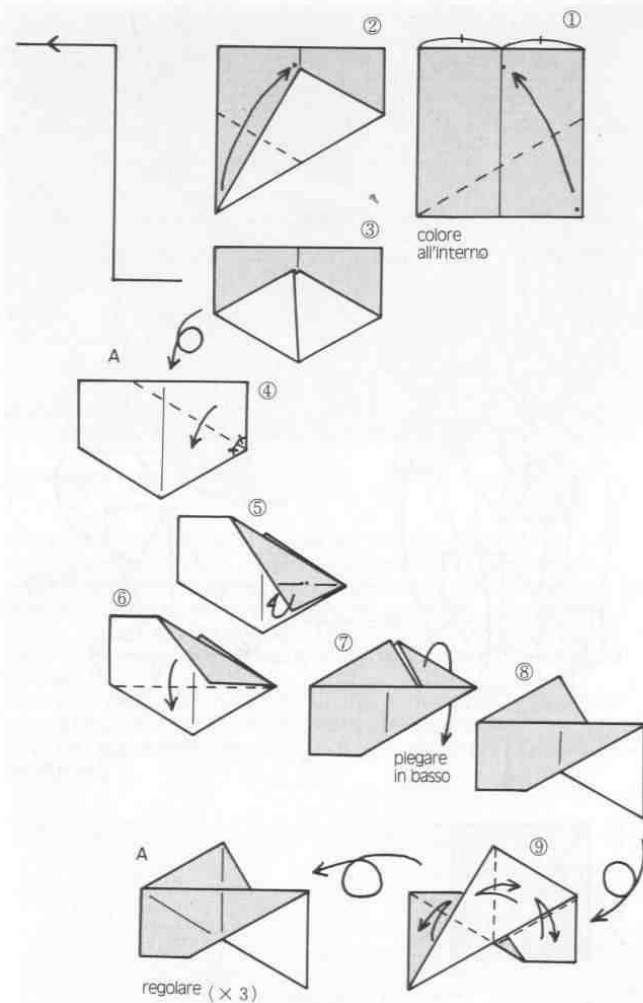
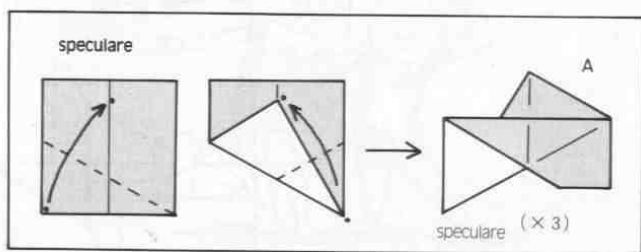
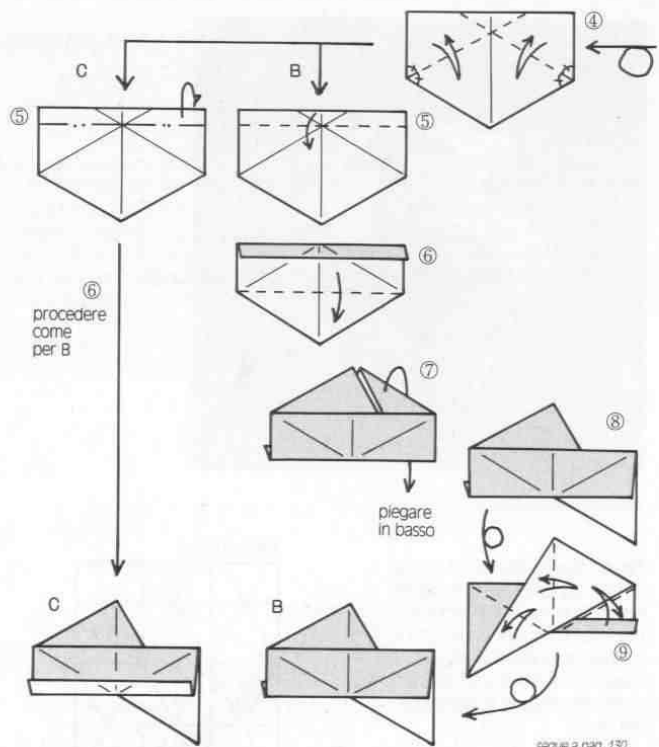
Poiché questo modulo è un po' difficile sono illustrate le pieghe distese e la figura del modulo. I più esperti provino a realizzarlo. La linea dell'inizio è quella del modulo piccolo. Si può piegare anche sfruttando la trisezione del lato.

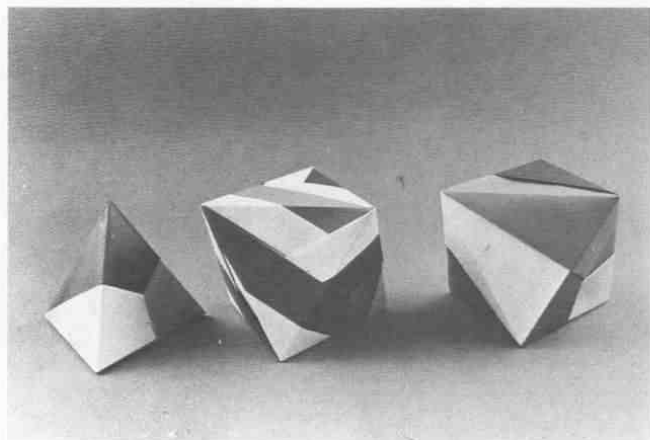
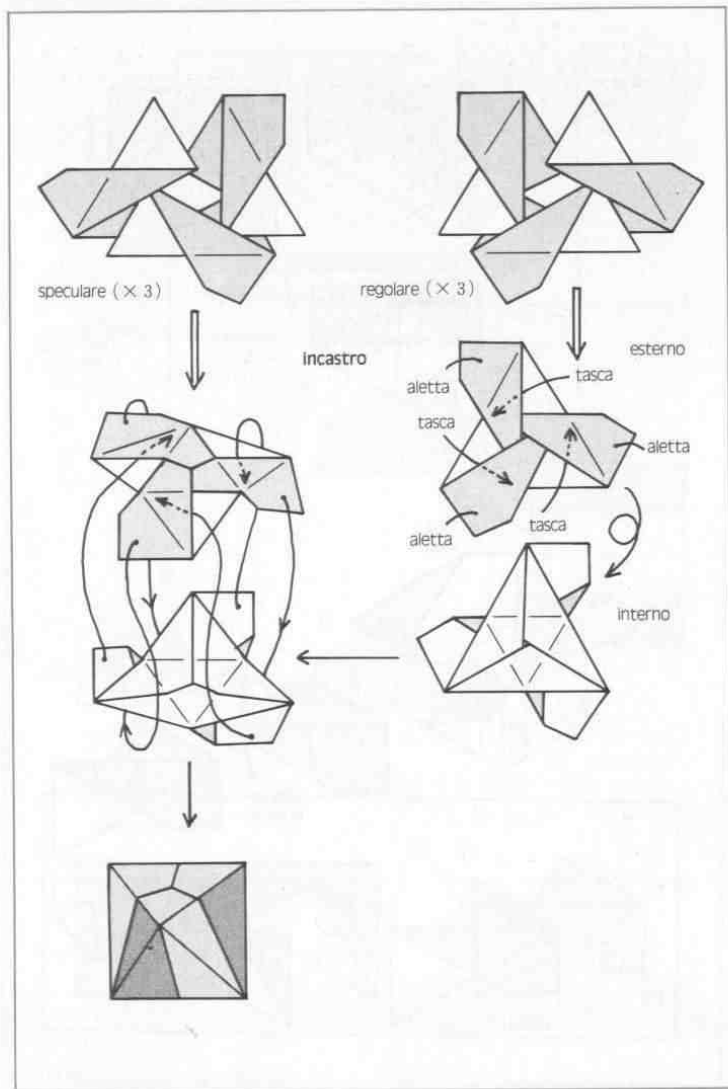
pieghe distese



$\frac{1}{3}$



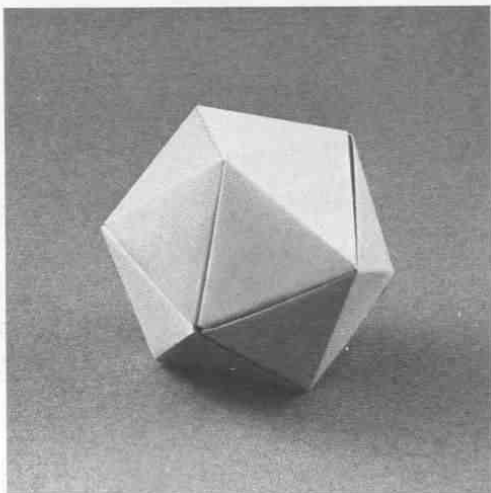




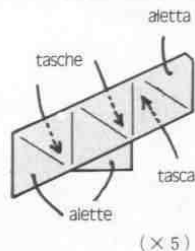
poliedri ottenuti con i moduli A e C

Mi piace molto, perché le linee risultano ben rimarcate. Il disegno della soluzione appare come l'insegna di un barbiere. La costruzione è interessante: tre moduli normali e tre moduli speculari. Si prepara prima la parte superiore e poi l'inferiore, quindi si riuniscono le due parti. Per un solido si usano due modi di incastro. La parte superiore e la parte inferiore di questo ottaedro non sono uguali. Se si unisce la punta di ciascun gruppo di tre moduli si riesce a fare un tetraedro.

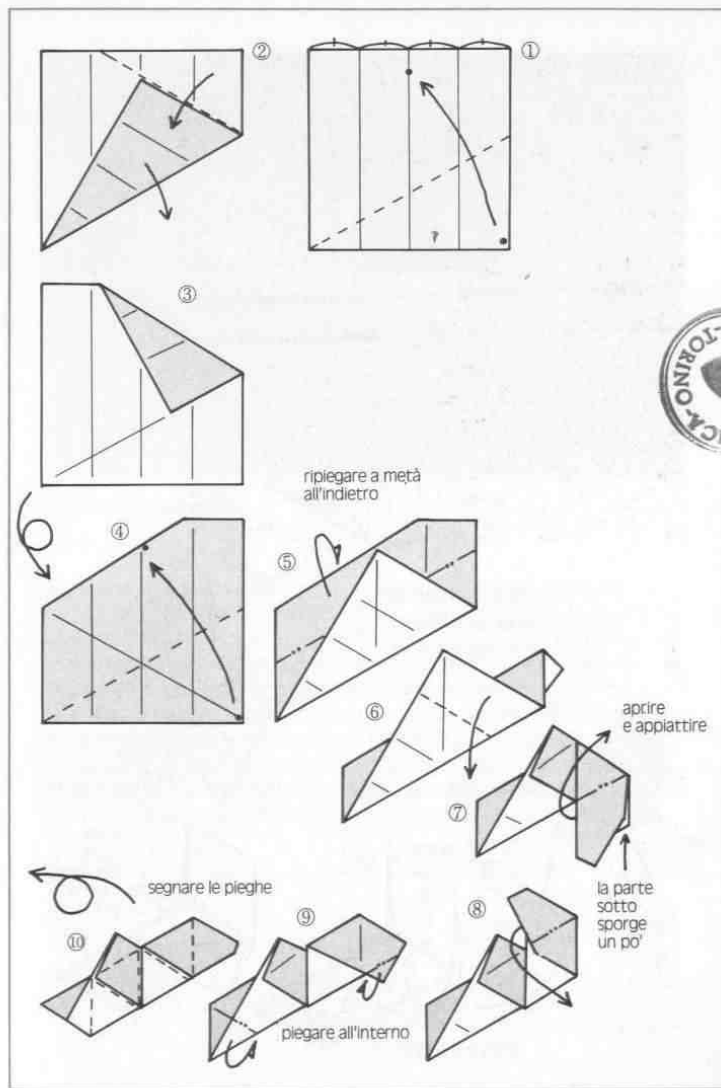
Nell'Origami il risultato è chiaro e deciso: o riesce o non riesce. La gioia che si prova quando, dopo infiniti tentativi di piegatura, si comincia a intravedere una via per raggiungere il traguardo e già si comincia a sentire il successo, è impareggiabile.



Osservate il modulo; il numero di alette è uguale logicamente al numero di tasche. Il risultato finale è stato una bella forma, ma questo modulo serve solo per costruire un icosaedro.
 Il punto chiave dell'Origami modulare è la posizione relativa di tasche e alette. Modificando questo modulo sembrerebbe possibile costruire un tetraedro e un ottaedro. Provate!



(x 5)



AD UN PASSO DALLA CREAZIONE

Quando faccio vedere alla gente le mie scatole e i miei solidi, dopo qualche esclamazione di entusiasmo spesso mi sento domandare se sono stata proprio io a ideare tutte queste figure e quale tipo di struttura mentale sia necessaria per arrivare a creare questi moduli. Esclamazioni di meraviglia, ma nello stesso tempo di accorato rammarico e rinuncia per la propria supposta incapacità a fare altrettanto.

Questa è esattamente la sensazione che ho avuto anch'io quando ho incontrato l'Origami modulare per la prima volta. Non avrei mai immaginato di appassionarmi così a questa forma di Origami e di essere capace di creare tanti moduli. La procedura che seguo è sempre magicamente la stessa, il risultato a volte sorprendente, a volte da modificare. All'inizio rimango sempre stupita e incantata di fronte a un nuovo frutto del mio impegno e credo che non esista realizzazione migliore. Mentre piego però i numerosi moduli per realizzare la figura, mi viene l'idea che possa esistere un'altra soluzione e allora provo; anche se dovesse risultare di qualità inferiore, rimane sempre una mia creazione comunque.

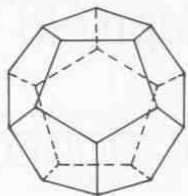
Ci sono tanti modi di provare soddisfazione con l'Origami. Fra questi, trovare nuovi modi di piegare è un godimento superiore, c'è anche la gioia di dar vita a qualcosa di nuovo: ed è naturale desiderare di creare qualcosa di nuovo. Senza questo incentivo non si aprono nuove strade.

All'inizio però è importante provare a piegare moduli già esistenti e mentre si piega pensare ai punti chiave dell'incastro e alla struttura che hanno. Il secondo passo è uguale al primo: si deve cioè desiderare fermamente di voler fare una data cosa, ad esempio una scatola ottagonale o un cubo con tre moduli ecc.

Ogni tanto penso a cosa serva piegare carta, forse non serve a niente, solo a perdere tempo, ma non posso smettere. Voglio creare, voglio sapere, voglio capire. Voglio conoscere più a fondo tutte le possibilità e le caratteristiche delle pieghe. Se mi si chiede quale soddisfazione senta dopo aver saputo, non so rispondere. Ripetendo gli errori imparo e provo una gran gioia nel sapere e capire di più.

Capitolo V

SFIDA AL DODECAEDRO

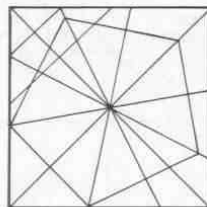


dodecaedro

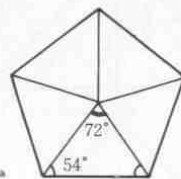
Molte volte ho tentato e ritentato i dodecaedri senza arrivare neppure ad un punto iniziale, ma dentro di me pensavo che un giorno o l'altro me lo sarei costruito: non potevo rinunciarvi per nessuna ragione. Come ero pur riuscita a realizzare i cubi e i tetraedri seguendo il metodo che mi ero prestabilita, altrettanto non mi veniva nessuna idea per i dodecaedri: tuttavia mi ero imposta ugualmente di vincere la sfida e così continuavo ad insistere, spronata proprio come da una mania, mentre sulla mia scrivania si andavano ammuccchiando fogli piegati in un disordine spaventoso, un vero caos! Dovevo farcela ad ogni costo: un giorno, continuando con perseveranza a tentare, sarei ben arrivata alla meta. E infatti ci sono riuscita sia pure in modo poco convincente, in realtà non ero rimasta troppo soddisfatta e neppure ora sono in grado di giudicare se sono validi o no. Bisognava piegare un pentagono regolare partendo dal quadrato. Se avessi semplificato sarebbe stato più facile, ma poi l'approssimazione sarebbe aumentata e gli spigoli dei solidi non sarebbero stati ben definiti. Non mi vergogno a dire che qui dimostro un limite delle mie capacità nella costruzione del dodecaedro e chiedo i vostri tentativi per migliorarlo.

numero di

facce	spigoli	vertici
12	30	20



pieghe distese



pentagono regolare

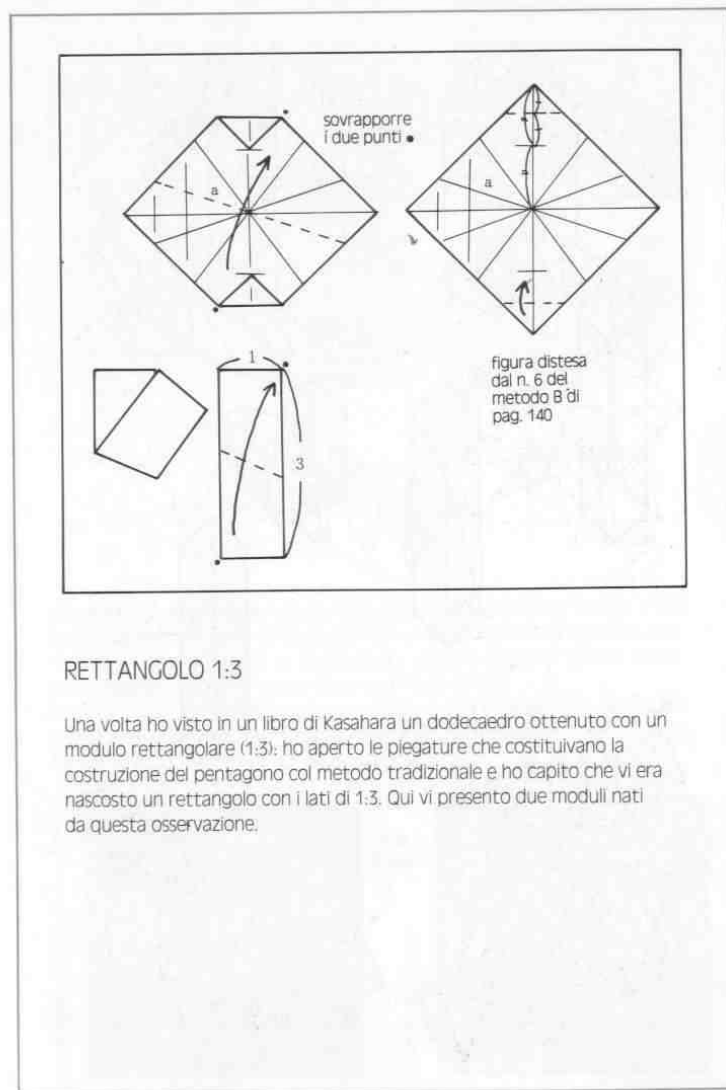
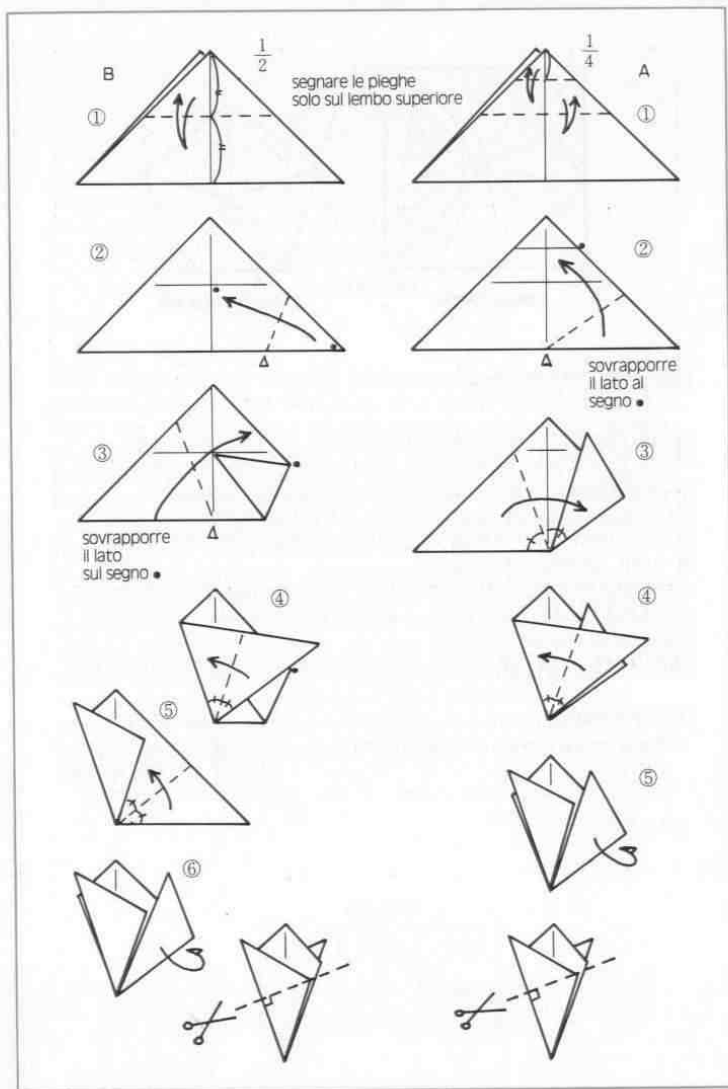
PIEGARE A 72 GRADI

Nel mio primo libro *Divertimento con l'Origami** (editore Chikuma), ho descritto il metodo tradizionale per piegare il pentagono partendo dal quadrato. Poiché il metodo tradizionale aveva una approssimazione abbastanza lontana dai 72 gradi richiesti, due grandi origamisti mi hanno aiutato a risolvere il problema. Chi è interessato legga il libro di K. Husimi e M. Husimi: *Geometria dell'Origami*

K. Kasahara mi ha insegnato come ridurre l'errore del metodo (A) mentre Husimi mi ha scritto indicandomi un altro sistema di piegature che dà una migliore approssimazione (B).

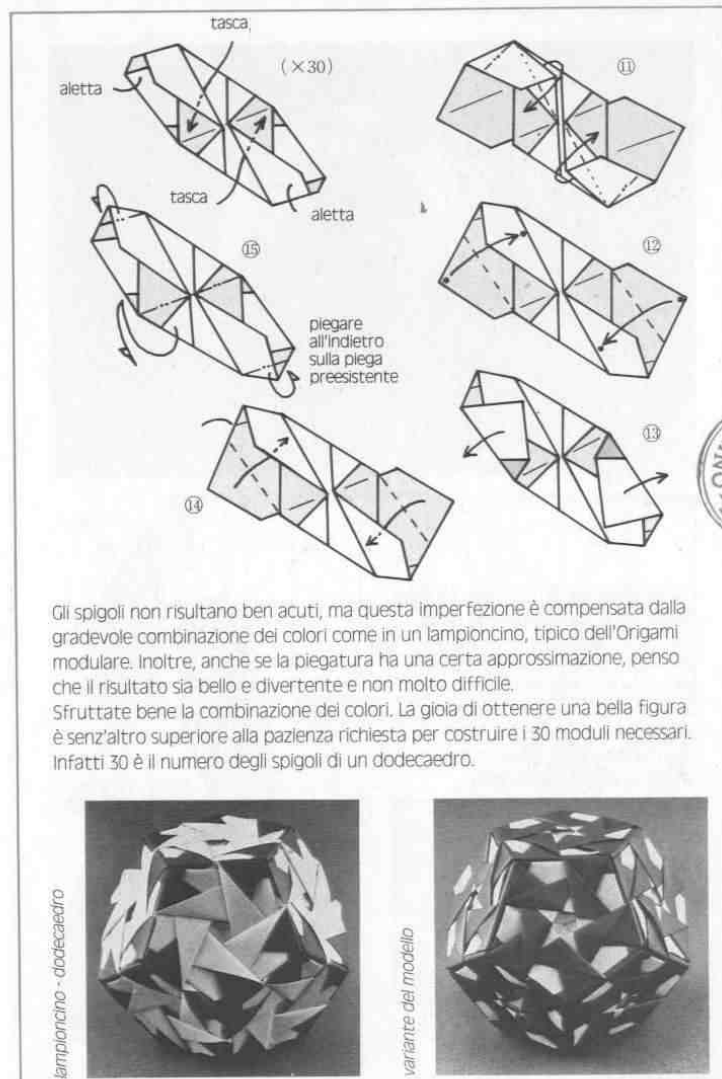
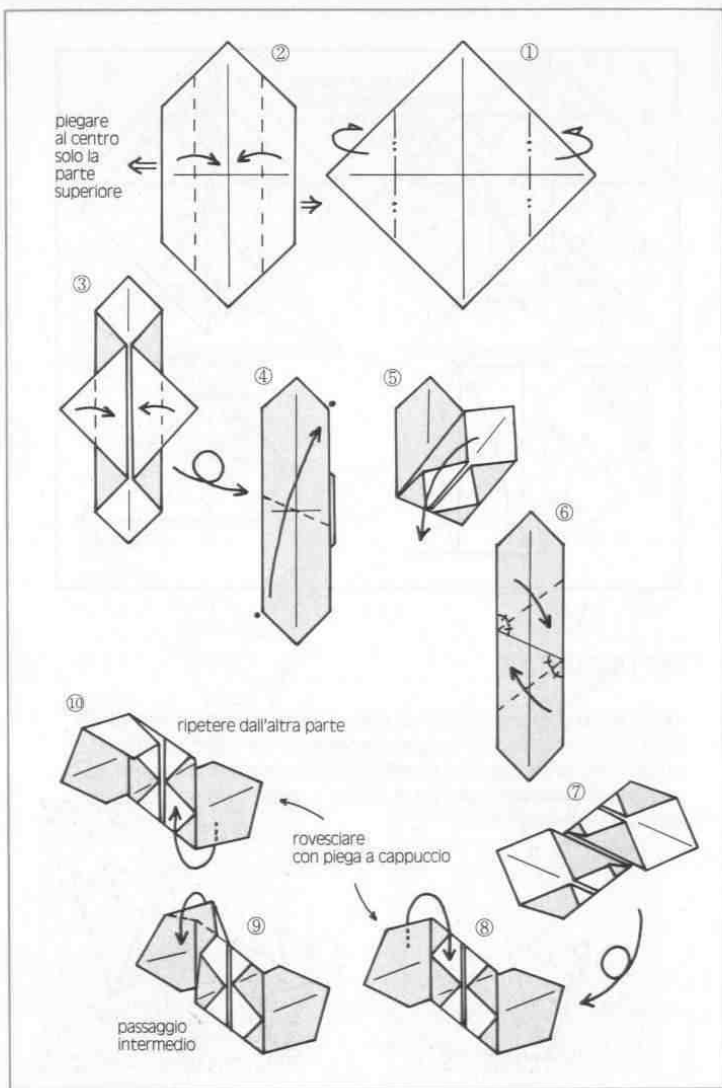
Allora sfruttando questi ultimi due metodi cominciamo a fare il dodecaedro.

(non tradotti in italiano).

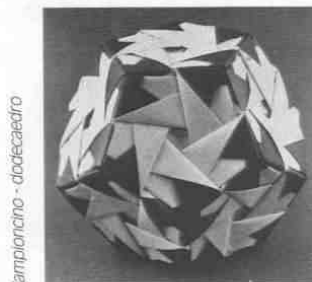


RETTANGOLO 1:3

Una volta ho visto in un libro di Kasahara un dodecaedro ottenuto con un modulo rettangolare (1:3): ho aperto le piegature che costituivano la costruzione del pentagono col metodo tradizionale e ho capito che vi era nascosto un rettangolo con i lati di 1:3. Qui vi presento due moduli nati da questa osservazione.



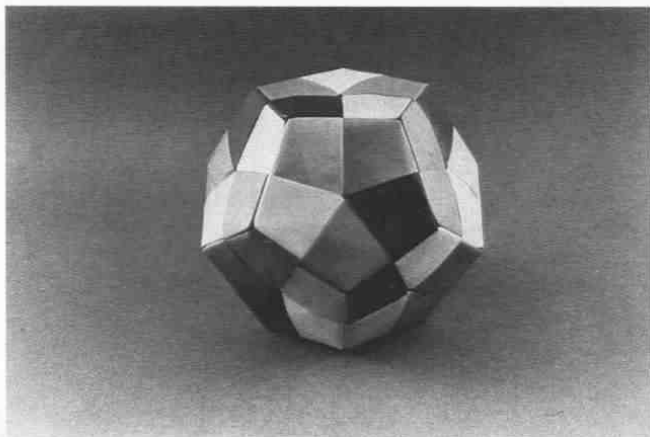
Gli spigoli non risultano ben acuti, ma questa imperfezione è compensata dalla gradevole combinazione dei colori come in un lampioncino, tipico dell'Origami modulare. Inoltre, anche se la piegatura ha una certa approssimazione, penso che il risultato sia bello e divertente e non molto difficile. Sfruttate bene la combinazione dei colori. La gioia di ottenere una bella figura è senz'altro superiore alla pazienza richiesta per costruire i 30 moduli necessari. Infatti 30 è il numero degli spigoli di un dodecaedro.



lampioncino - dodecaedro

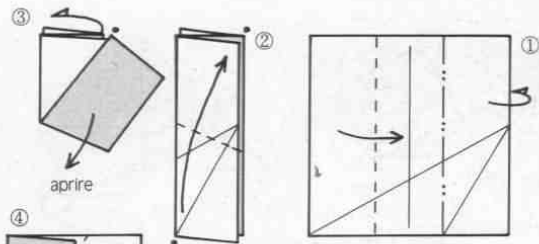
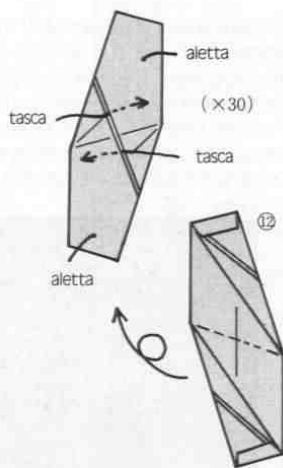


variante del modello

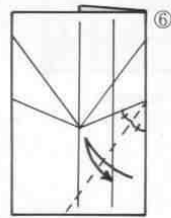
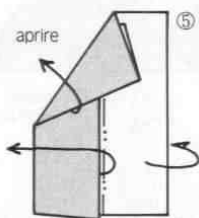
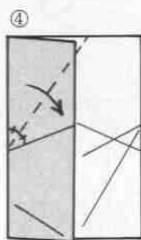


dodecaedro con 30 moduli

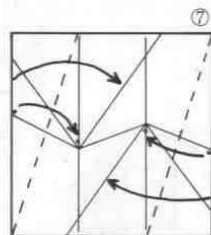
Poiché il rettangolo con i lati 1:3 è la chiave per la costruzione del dodecaedro ho fatto questo modulo usando la trisezione del lato. È più facile da capire in confronto al precedente e l'incastro è più solido, ma è una fatica fare 30 moduli. Avrei voluto chiedere l'aiuto delle mani di cinque, anche di cani e gatti.



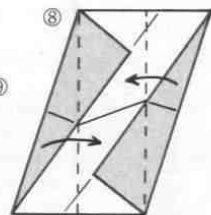
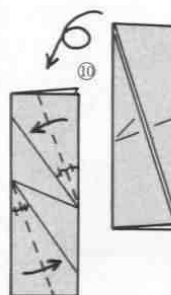
trisezione del lato (pag. 55)

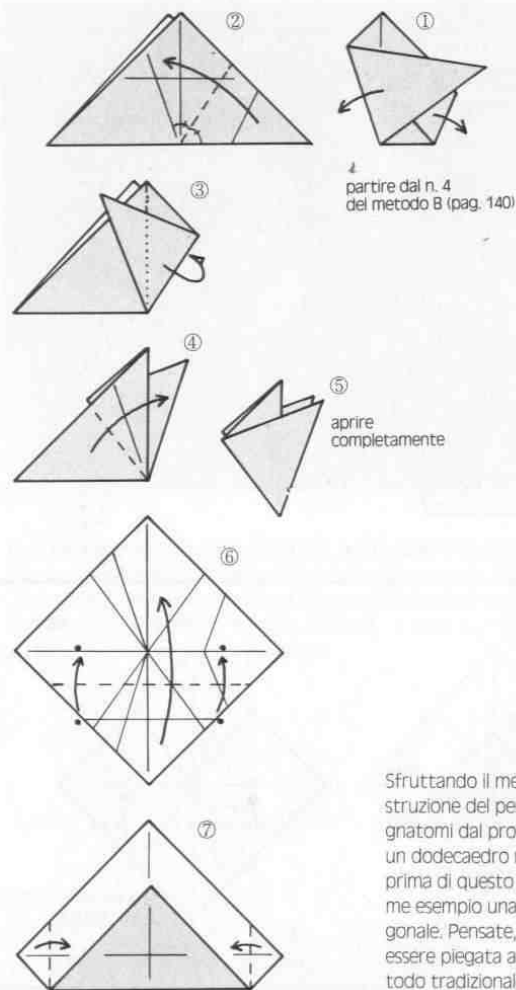
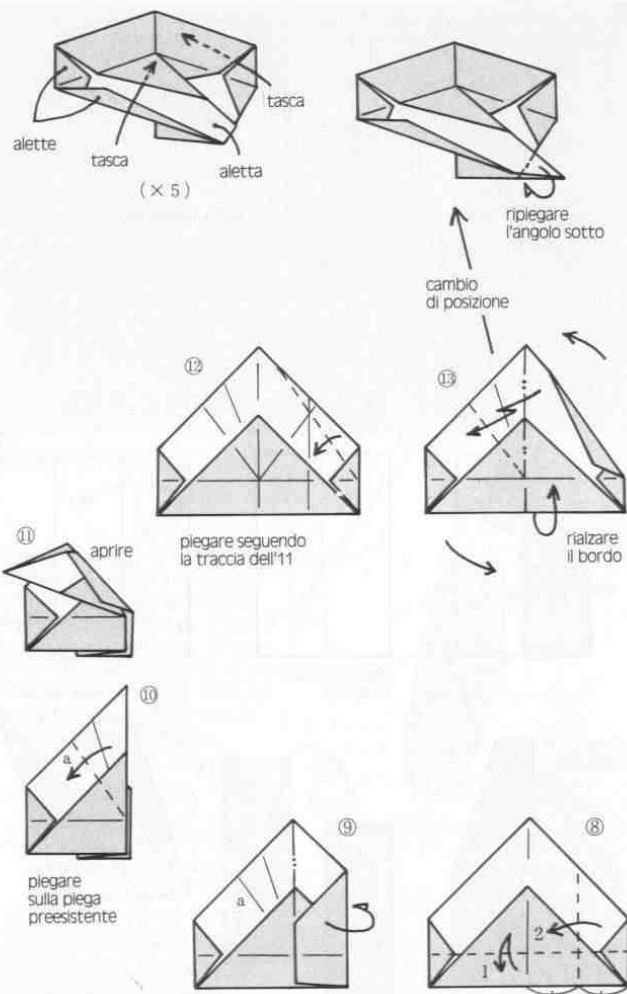


segnare la piega e riaprire



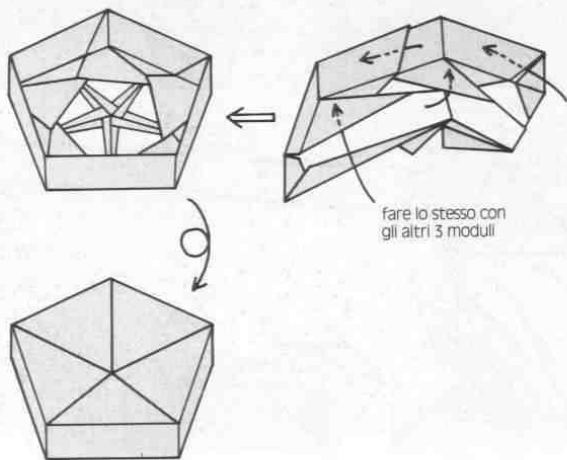
inserire





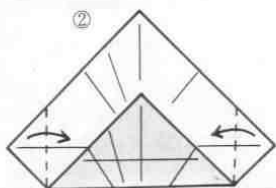
Sfruttando il metodo per la costruzione del pentagono insegnatomi dal prof. Husimi faremo un dodecaedro regolare, ma prima di questo realizziamo come esempio una scatola pentagonale. Pensate, questa può essere piegata anche con il metodo tradizionale approssimato.

incastro

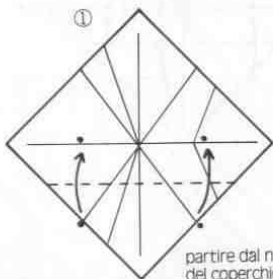


fare lo stesso con
gli altri 3 moduli

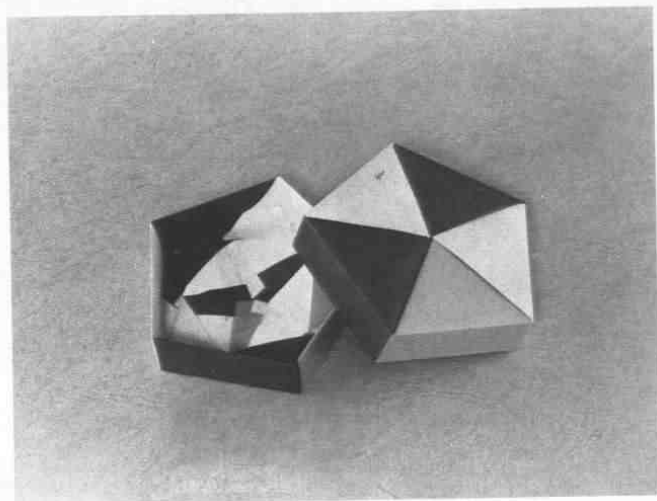
base



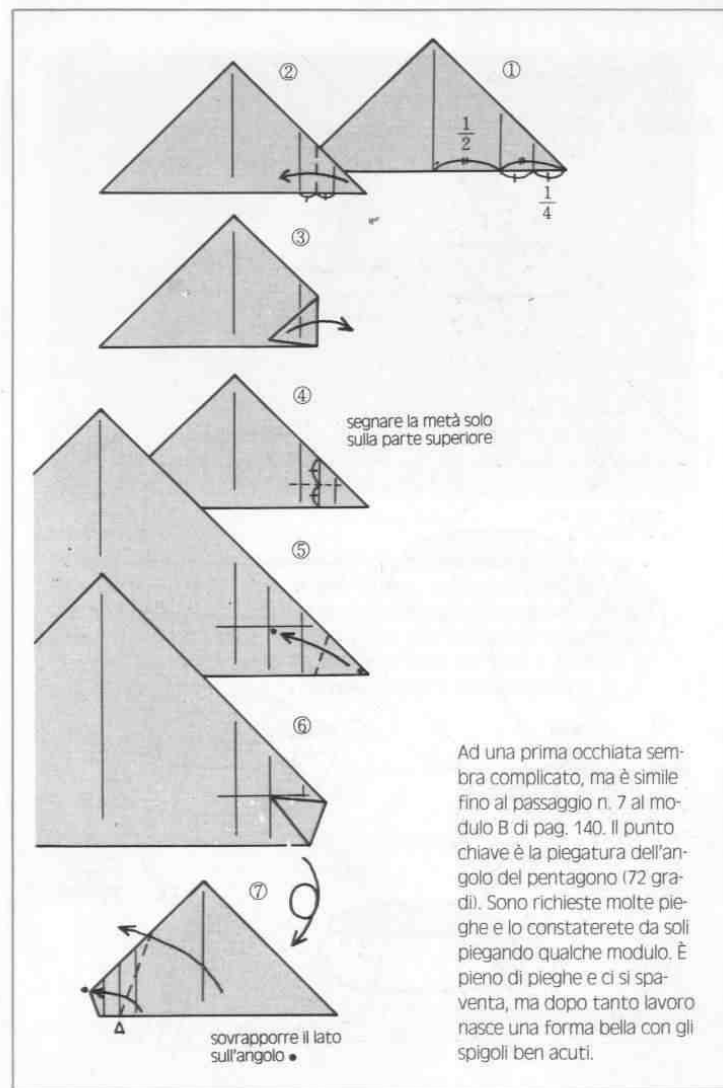
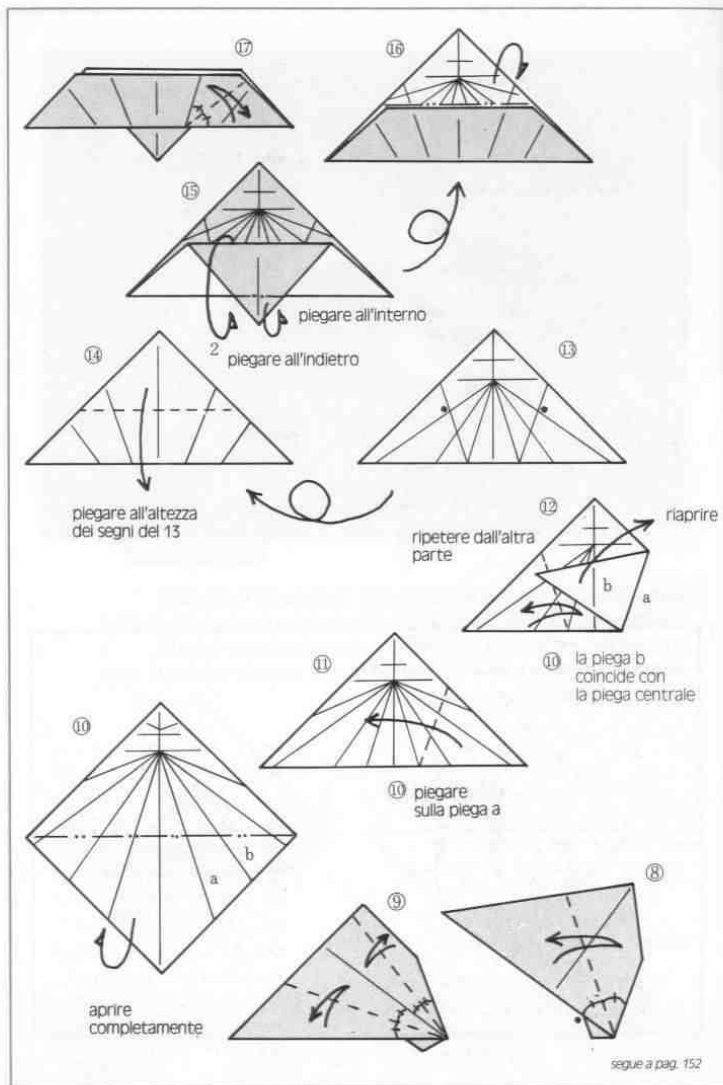
②
continuare come
per il coperchio
da fig. 8 di pag. 146

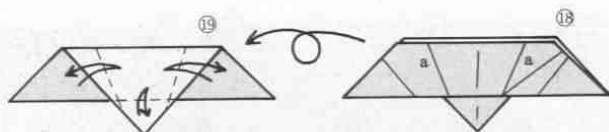


①
partire dal numero 6
del coperchio

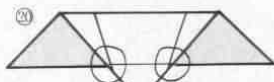


La scatola pentagonale è piuttosto rara, come quella triangolare. Questa scatola è forse alquanto banale sulla parte esterna, ma contiene una sorpresa nell'interno: una stella ottenuta dal doppio incastro. Anche questi disegni che si formano all'interno in modo impreveduto sono un piacevole divertimento dell'Origami.





18 piegare e riaprire sulle linee a



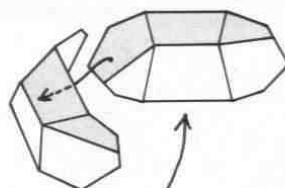
non coincide ma l'imprecisione è trascurabile

incastro

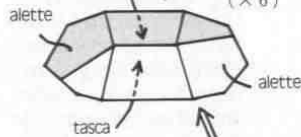
(x 2)



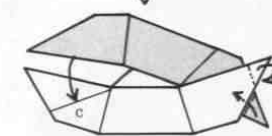
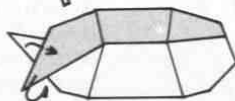
sovrapporre il lato sulla piega c



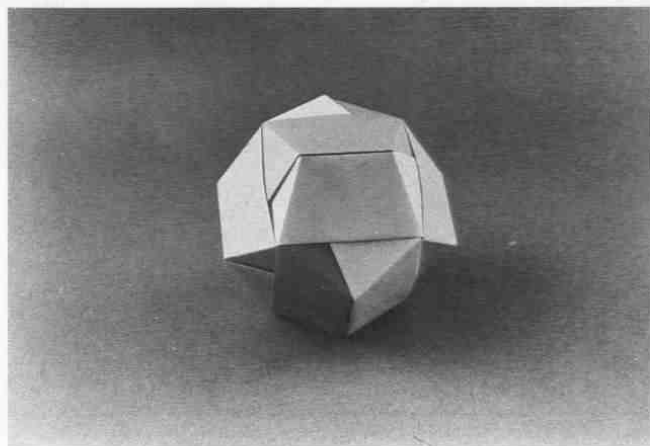
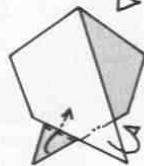
(x 6)



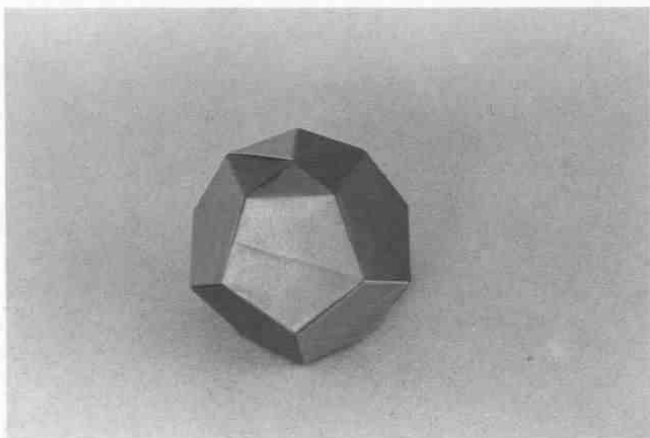
ripetere dall'altra parte



agganciare piegando le punte all'interno

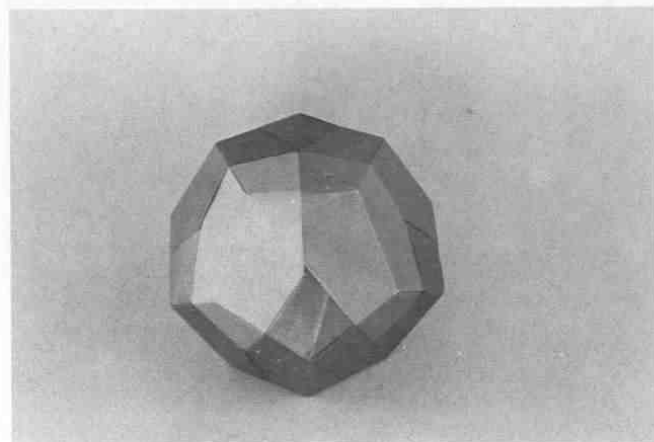


Il segreto del montaggio è questo: all'inizio incastrate due moduli e considerateli come un nuovo modulo. Questo nuovo modulo risulta elastico e poco robusto, ma quando 6 di questi moduli sono assemblati diventano più solidi. Nella piegatura ci sono delle parti inutili (vedi passaggio 20), ma le ho ignorate, perché servono a rendere il solido più robusto. Ho ammirato questo dodecaedro per la sua bellezza e per la sua armonia di forma.

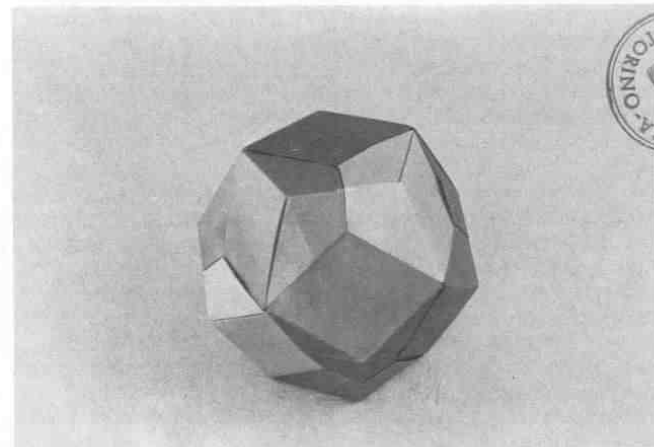


*dodecaedro con 5 moduli regolari e 5 speculari
(2 moduli uniti danno il nuovo modulo usato)*

In queste due pagine vi presento tre fotografie A, B, C. Come riferimento, i dodecaedri di A e B sono costruiti incastrando 10 moduli divisi fra emisfero sud e nord. Quello di C è fatto con 12 moduli. Dopo aver realizzato il dodecaedro mi sono accorta in quanti modi si possa dividere un solido, cioè quanti modi esistono per tagliare un "melone". Quando ci sono 10 o 12 bambini e bisogna tagliare fette uguali per tutti mi chiedo se esiste un metodo per suddividere equamente il melone per 10 o per 12. Pensate anche voi ai diversi modi di suddividere un melone. Equivale a saper costruire altrettanti solidi diversi.

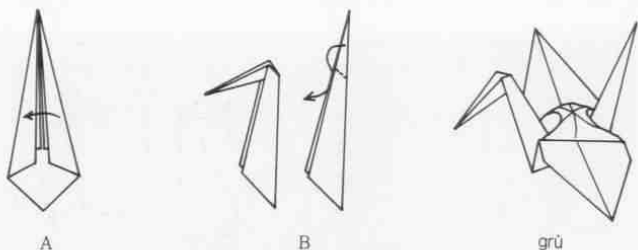


dodecaedro con 5 moduli regolari e 5 moduli speculari



dodecaedro con 12 moduli



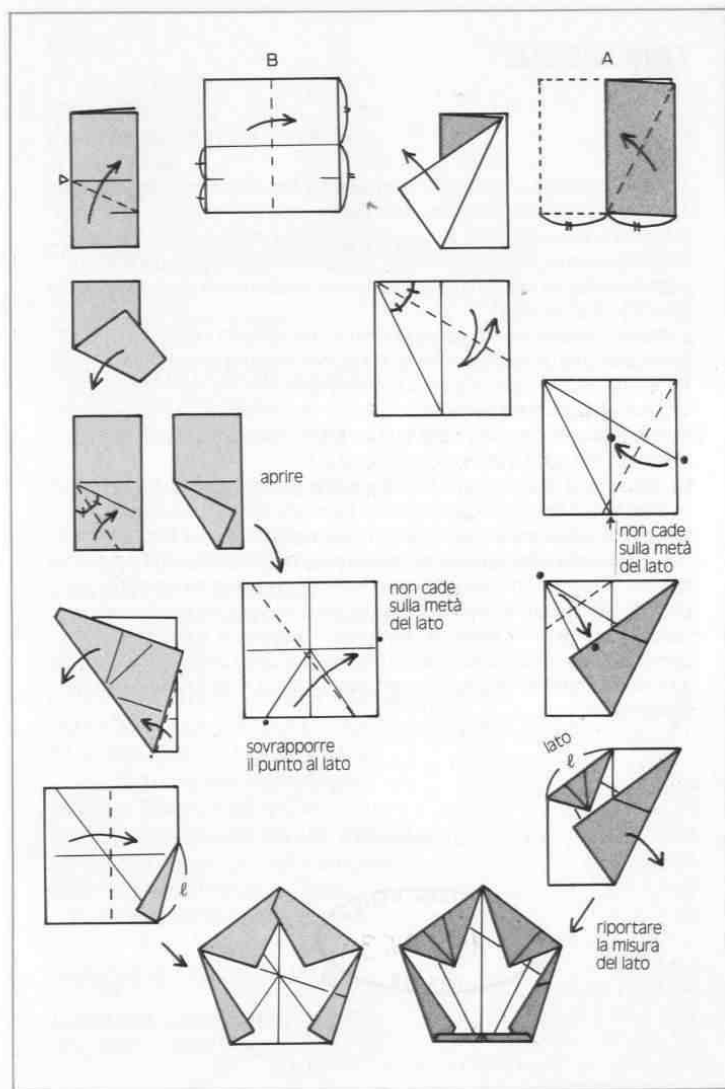


IL PROBLEMA DELL'APPROSSIMAZIONE

Nell'Origami, per fare un solido geometricamente esatto, è indispensabile applicare il procedimento più valido per ottenere la maggior precisione possibile. Anche quando si usa un sistema che si sa a priori approssimato, è meglio conoscere il risultato ottimale per poter calcolare quanto sarà alla fine l'inesattezza. Come ho già spiegato, in qualsiasi Origami l'operazione di piegare crea un inevitabile errore di esattezza dovuto allo spessore della carta piegata. Anche se in teoria la piega è perfetta, quando si sovrappongono numerose piegature si somma per ognuna di esse una imperfezione che, se pur lievissima, alla fine farà cumulo con notevoli conseguenze (anche se le imperfezioni, a volte, parzialmente si compensano). Nel caso dell'Origami modulare queste inesattezze saranno moltiplicate. Ne consegue anche che se il metodo seguito non dà un risultato perfetto, ma è semplice, l'errore in pratica sarà alla fine inferiore di quello dato da un metodo più preciso, ma più elaborato, per cui in definitiva risulterà più adatto. A parte ciò si può ridurre l'errore dovuto allo spessore delle pieghe sovrapposte cambiando l'ordine di successione delle pieghe stesse. Il miglioramento del metodo tradizionale ottenuto da Kasahara (pag. 140) è riuscito grazie all'osservazione di questo fenomeno.

Dobbiamo poi pensare all'effetto dello spessore del foglio. Per esempio nel caso della gru, teoricamente non si potrebbe piegare a metà (fig. A), né fare il becco (fig. B), invece in realtà ci si riesce, perché la carta è sempre un po' "elastica". Dopo aver fatto tanto "origami geometrico", chiamato Origami modulare, ho capito che l'Origami è molto diverso dalla geometria e va piegato dalle mani dell'uomo. La gru dell'Origami è bella solo in quanto fatta dall'uomo, lo credo; anche se quando piego 20 o 30 moduli desidererei avere una macchina che piega per me, rimango convinta che nessuna macchina possa e sappia sostituire le nostre mani!

Ho illustrato il modo di piegare l'angolo di 72° gradi esatto di Kasahara (A) e Husimi (B), ma finora lo ho usato solo il metodo approssimato. Penso però che si potrebbe fare il dodecaedro seguendo il metodo geometricamente esatto, ma personalmente non sono riuscita ancora a sfruttarlo.



CONCLUSIONE

L'Origami modulare è un Origami molto preciso. Per fare un modello ci vogliono molti fogli, tanto tempo e tanta pazienza. Ma dopo aver piegato e incastrato si capisce la logica del gioco. E quando ci si ritrova in mano il solido finito e completo si prova quasi più sorpresa che gioia. Una delle ragioni per cui l'Origami modulare mi incanta e mi appassiona è che dà un risultato evidente e che mi spinge a capire di più.

L'Origami modulare è solo una parte del ricco mondo dell'Origami e ci sono ancora tante cose da scoprire. All'inizio l'Origami ci impegna le dita, ma poi, usando le dita, bisogna capire e c'è una notevole differenza fra i due modi di fare Origami. Ad ogni modo piegate e cercate con le vostre mani il contatto con questo nuovo mondo. Sarò felice se questo libro diventerà una piccola guida. Vorrei approfondire questo campo insieme a voi.

La realizzazione di questo libro è stata possibile grazie all'aiuto di tante persone. Kasahara, il famoso origamista, mi ha illuminato con le nuove scoperte e con diversi suggerimenti. Torimi Taroo mi ha regalato delle "incisioni", Yamada Takao della casa editrice Chikuma, nonostante non appassionato di Origami, ha piegato quasi tutti i modelli proposti in queste pagine e mi ha indicato le parti che non capiva e che andavano spiegate meglio. Mi sono meravigliata per la sua passione e per l'impegno nel capire il libro. Maesawa M. sua figlia e la famiglia dell'editore hanno fatto le prove di piegatura prima della stampa. Kanazuka Kazuo ha fatto le foto durante un caldo agosto. A tutti il mio più vivo ringraziamento.



INDICE

PREFAZIONE	3
AVVERTENZA DEI TRADUTTORI	4
INTRODUZIONE	5
SIMBOLOGIA	6

CAPITOLO I / MODELLI TRADIZIONALI E FORME VARIE 7

MENKO (Piastra)	8
SCIURIKEN (Coltello da lanciare)	10
HOSCI (Stelle)	12
TONGARI BOOSCI (Cappello a cono)	15
KAMENOKO (Tartaruga)	18
KOMPEITOO (Confetti giapponesi)	21

CAPITOLO II / FACCIAMO LE SCATOLE 25

Scatola quadrata e ottagonale	26
COPERCHIO DELLA SCATOLA QUADRATA: MULINELLO (4 moduli)	29
BASE DELLA SCATOLA QUADRATA (4 moduli)	33
COPERCHIO DELLA SCATOLA (2 moduli)	35
SCATOLA PICCOLA (2 moduli)	39
SCATOLA GRANDE (2 moduli)	41
COPERCHIO DELLA SCATOLA OTTAGONALE A FIORE	45
COPERCHIO DELLA SCATOLA OTTAGONALE A DOPPIA STELLA	47
BASE DELLA SCATOLA OTTAGONALE	51
Scatola triangolare ed esagonale	54
SCATOLA TRIANGOLARE MEDIA	57
SCATOLA TRIANGOLARE GRANDE E PICCOLA	59
COPERCHIO DELLA SCATOLA ESAGONALE	63
BASE DELLA SCATOLA ESAGONALE	67
Piegare a monte e piegare a valle	69

CAPITOLO III / FACCIAMO I CUBI 71

MODULO DI SONOBE SEMPLIFICATO	73
COCCHIO DI CENERENTOLA	76

YAGURA (Traliccio)	78
MUSO DI VOLPE	81
RICCIO	83
Regole per il mio Origami Modulare	86
Diminuire il numero dei moduli	87
CUBO CON COMBINAZIONE DI 4 MODULI	89
CUBO CON COMBINAZIONE DI 3 MODULI	91
CUBO CON COMBINAZIONE DI 2 MODULI	93
Un cubo è anche quasi una sfera	94
INCASTRO DI 6 MODULI NORMALI E SPECULARI	97

CAPITOLO IV / MODULI DEL TRIANGOLO EQUILATERO 99

IL MODULO MEDIO	103
VARIANTE DEL MODULO MEDIO 1°	108
VARIANTE DEL MODULO MEDIO 2°	110
IL MODULO GRANDE	111
IL MODULO PICCOLO	121
MODULO PICCOLO: VARIANTE A PETALO	124
Diminuire il numero dei moduli	126
OTTAEDRO CON 6 MODULI	129
ICOSAEDRO CON 5 MODULI/1°	133
ICOSAEDRO CON 5 MODULI/2°	134

CAPITOLO V / SFIDA AL DODECAEDRO 137

Piegare a 72 gradi	139
Rettangolo 1:3	141
DODECAEDRO CON 30 MODULI/1° LAMPIONCINO	142
DODECAEDRO CON 30 MODULI/2°	145
COPERCHIO DELLA SCATOLA PENTAGONALE	147
DODECAEDRO CON 12 MODULI	151
Il problema dell'approssimazione	156
CONCLUSIONE	158



PRESEPE
Babbo Natale
ORIGAMI



a. yoshizawa

ANTOLOGIA DI ORIGAMI
ANIMALI



il castello