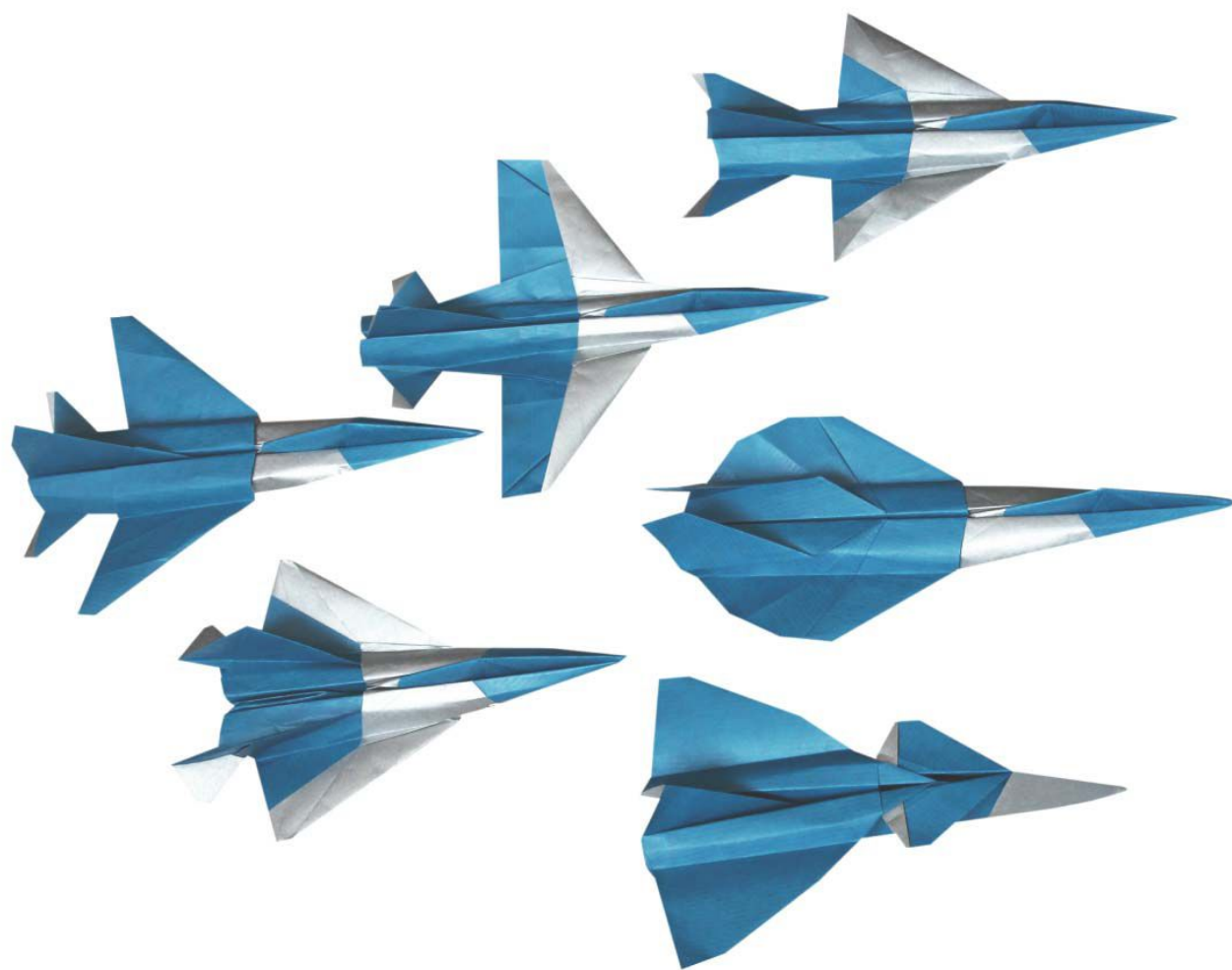


AEREI DI CARTA

17 MODELLI VOLANTI



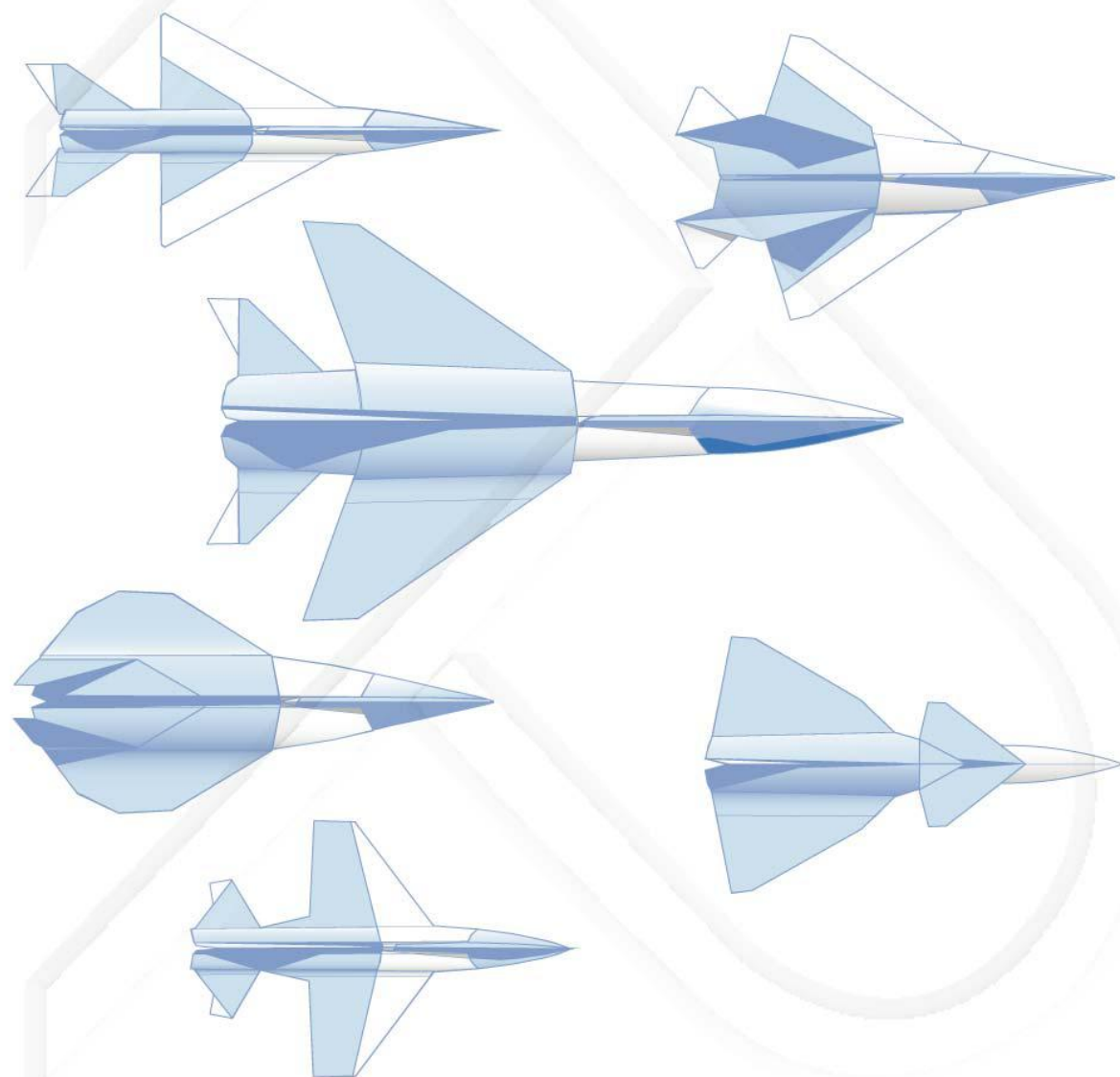
FRANCO PAVARIN LUCIANO SPAGGIARI

FRANCO PAVARIN

LUCIANO SPAGGIARI

AEREI DI CARTA

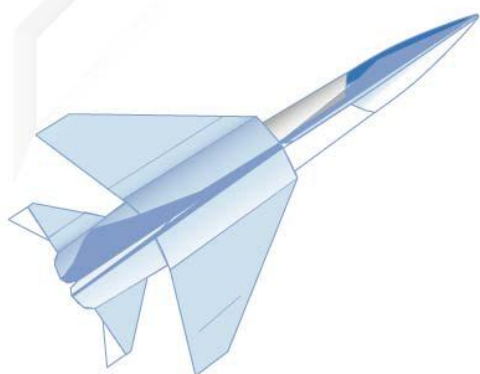
17 MODELLI VOLANTI INEDITI



Progettazione origami, impaginazione e disegni elaborati a computer a cura di Franco Pavarin

Copertina di Franco Pavarin

Parte aeronautica, elaborazione sui modelli e preparazione per il volo dell'ing. Luciano Spaggiari



INDICE

Prefazione	3
Indicazioni di piegatura	4
Realizzazione delle pieghe rovesce	5
Dizionario dei termini aeronautici	6
Simboli di piegatura	6
Parti costitutive	7
Termini di volo e architetture	7
Piedistallo	8
Deltaplano	9
Razzo "RZ-1"	11
Razzo "RZ-2"	15
Razzo "RZ-3"	18
Ultraleggero "UL-1"	21
Ultraleggero "UL-2"	24
Ricognitore "UK-1"	28
Ricognitore "UK-2"	31
Navetta aliena	34
Aereo sperimentale "XA-1"	38
Navetta spaziale	42
<i>Caratteristiche e storia</i>	46
Northrop F-5 Freedom Fighter	48
Sukhoi SU-15 Flagon-F	55
Tupolev TU-28 P	59
F-19 Stealth Fighter	64
Lockheed YF-22 Raptor	68
Saab 37 Viggen	73

PREFAZIONE

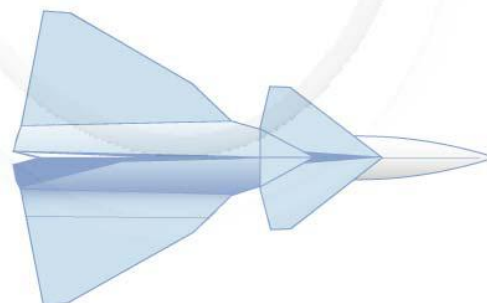
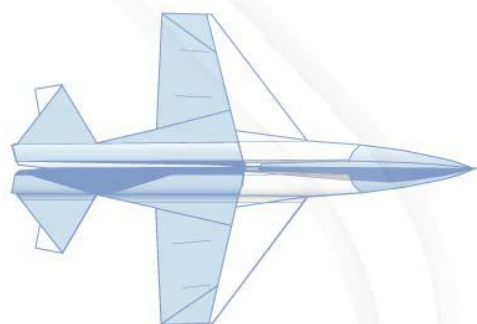
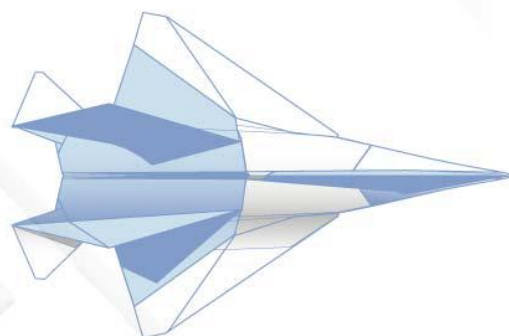
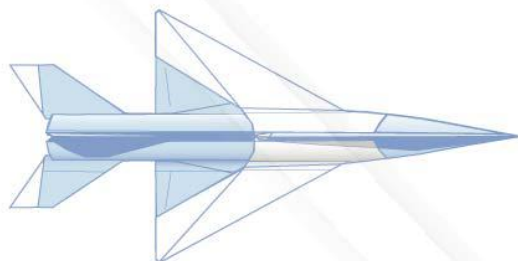
Non so dove e come Franco riesca a trovare sempre idee nuove ed anche la voglia di cercarle.

Seguo l'attività di Franco come costruttore di aerei di carta dal primo libro: "Aerei, Jet ed Astronavi" (ed. Il Castello), e devo dire che ad ogni nuova opera credo che sia arrivato all'ultima, perché: "Più di così". Ed invece ecco puntualmente un'altra raccolta di aerei, nuove pieghe, nuovi risultati prestigiosi raggiunti. In questa compaiono sia modelli semplici che volano benissimo (ho letto su un libretto americano che al massimo un aereo di carta può avere un angolo di discesa del 7%; quelli di questo testo raggiungono facilmente il 3% e l'efficienza del loro volo migliora di conseguenza), sia modelli complessi che, se da una parte sono un po' penalizzati nel volo, (ma noi ci aspetteremmo che non volassero affatto), dall'altro riproducono in modo stupefacente l'aereo da cui prendono il nome.

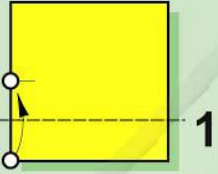
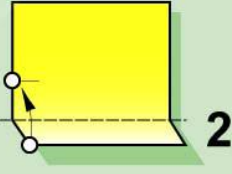
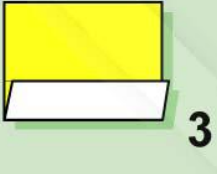
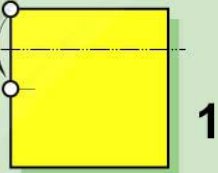
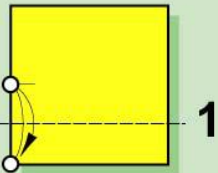
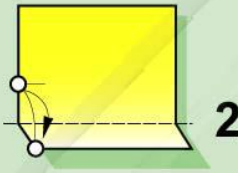
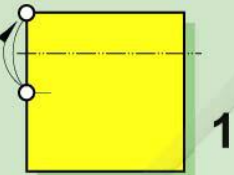
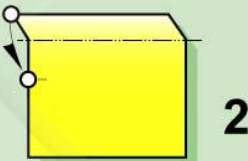
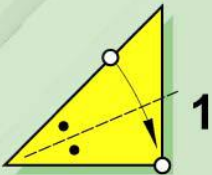
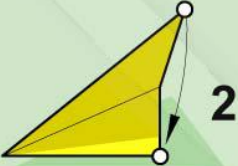
E' un piacere costruirli e farli volare. La carta si anima e quasi diventa viva, sotto le mani di origamisti esecutori, guidate dalle chiarissime tavole e dalle inequivocabili istruzioni. E per questo che mi è sembrato molto naturale scrivere i consigli come se fossero proprio gli aerei stessi a darli.

L'origami proviene dal Giappone, e in Giappone la religione ufficiale è lo Shinto, cioè una specie di animismo che riconosce a fenomeni naturali, a persone ed animali, ma anche ad oggetti la dignità di Dei da rispettare e venerare. Che questa idea di dar voce proprio ai protagonisti del libro, cioè gli aerei, mi sia stata suggerita per via misteriosa, direttamente dal Giappone più tradizionale, affascinante e poetico? Forse no, ma è bello pensarlo.

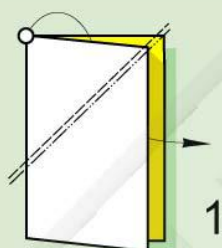
Luciano Spaggiari



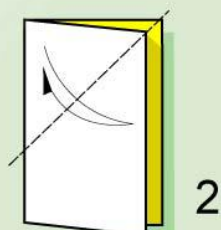
INDICAZIONI DI PIEGATURA

DISEGNO INIZIALE	MOVIMENTO	RISULTATO FINALE
 1 Una piega a valle	 2	 3
 1 Una piega a monte	 2	 3
 1 Una piega a valle	 2	 3
 1 Una piega a monte	 2	 3
 1 Una piega a valle	 2	 3

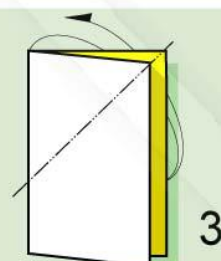
REALIZZAZIONE DELLE PIEGHE ROVESCE



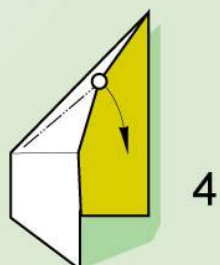
1
Eseguite una piega rovescia interna



2
Piegate a valle



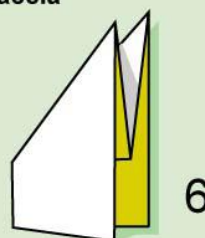
3
Ripiegate a monte sulla medesima traccia



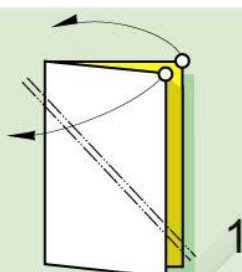
4
Aprite e rovesciate il verso della piega



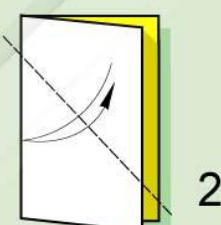
5
Inserite all' interno il vertice indicato



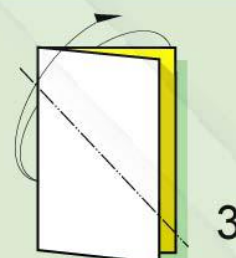
6
Piega rovescia interna ultimata



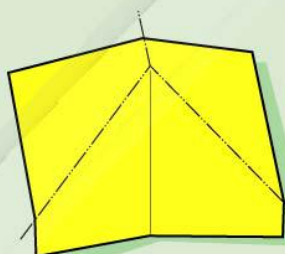
1
Eseguite una piega rovescia esterna



2
Piegate a valle



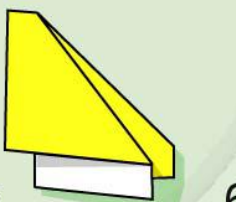
3
Ripiegate a monte sulla medesima traccia



4
Aprite e rovesciate il verso della piega



5
Richiudete



6
Piega rovescia esterna ultimata

DIZIONARIETTO DEI TERMINI AERONAUTICI

ASSETTO: inclinazione dell' asse longitudinale del veivolo rispetto al vento relativo. Se tale inclinazione è diretta verso l'alto, l'assetto è cabrato o positivo.

ASSI: in un veivolo si individuano tre assi attorno ai quali può ruotare.

ASSE LONGITUDINALE DI ROLLIO: il momento di rollio è il momento fisico che fa ruotare il veivolo attorno a tale asse, e rollio è il movimento di rotazione. Rollio è detto anche il movimento oscillatorio attorno all' asse di rollio. Se tale movimento è invece continuo è detto *avvitamento sull'asse longitudinale*.

ASSE DI ROTAZIONE VERTICALE: è detto di *imbardata*.

ASSE TRASVERSALE: è detto di beccheggio.

ATTERRAGGIO: fase di ritorno a terra al termine del volo.

DECOLLO: è la fase di involo. Nel caso degli aeromodelli di carta il decollo è sostituito dal lancio.

CABRATA: è la deviazione del volo verso l'alto.

PICCHIATA: è la deviazione del volo verso il basso.

VIRATA: è la deviazione verso destra o verso sinistra.

IMPENNARE: cabrare violentemente.

FLUTTER: forti vibrazioni indotte dall' azione dell'aria sul veivolo, dovute a fattori aerodinamici e costruttivi, che portano rapidamente ad un collasso strutturale. A titolo esemplificativo notiamo che lo sventolio delle bandiere è dovuto allo stesso fenomeno.

REGOLAZIONE: ricerca sperimentale di un giusto assetto di volo intervenendo, nel nostro caso, sulle superfici mobili di correzione e sulla zavorratura.

STALLO: situazione nella quale l' aereo diventa instabile e precipita. Avviene quando aumentando troppo l' angolo che l' ala presenta rispetto al vento relativo, la portanza cresce tanto da fare distaccare l'aria dal dorso alare.

VOLO LIVELLATO: volo con assetto nullo, nel quale asse longitudinale e direzione del vento sono paralleli e l' asse longitudinale di rollio è parallelo al suolo.

VOLO ROVESCIO: è il volo in cui il pilota si trova a testa in giù e il veivolo è ruotato di 180° rispetto alla vista frontale.

VOLO PLANATO: volo in assenza di azione motore o, nel nostro caso, quando viene a cessare l' effetto della spinta.

SIMBOLI DI PIEGATURA

----- Piegare a valle

----- Piegare a monte

➤ Piegare ruotando in avanti

➤ Piegare ruotando all' indietro

↩ Piegare in avanti e riportare alla posizione iniziale

↩ Piegare all' indietro e riportare alla posizione iniziale

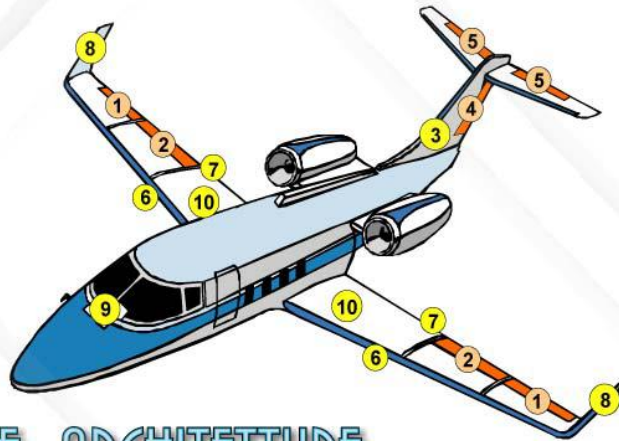
↻ Ribaltare

↻ Ruotare di 180°

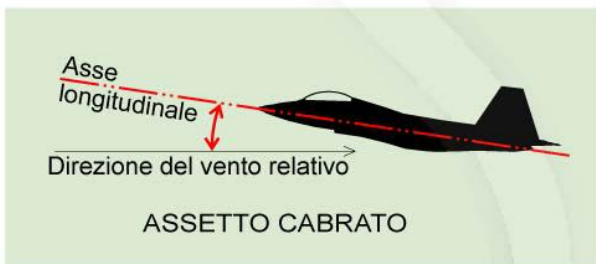
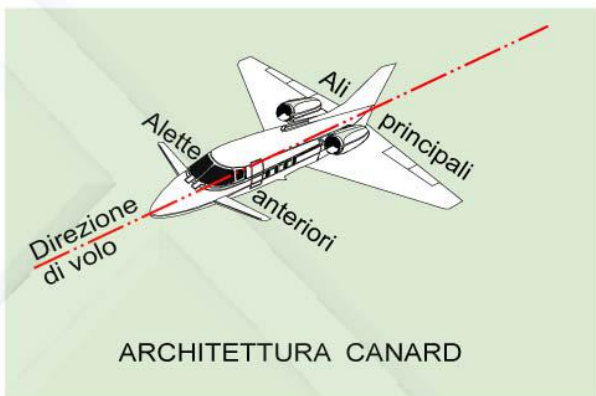
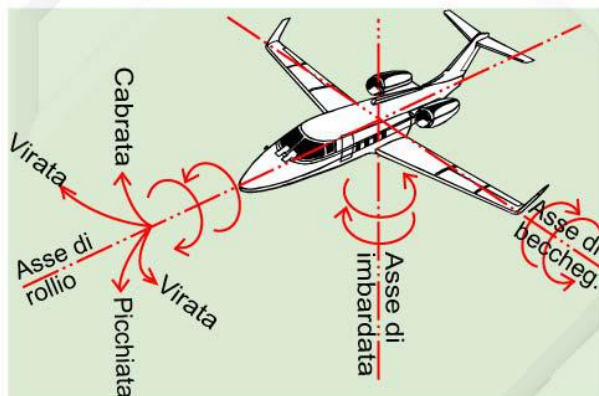
➡ Figura successiva ingrandita

PARTI COSTITUTIVE

- 1 Alettoni
- 2 Flaps (ipersostentatori)
- 3 Deriva
- 4 Timone di direzione
- 5 Timoni di profondità
- 6 Bordi di entrata dell' ala
- 7 Bordi di uscita dell' ala
- 8 Winglets
- 9 Fusoliera
- 10 Ala

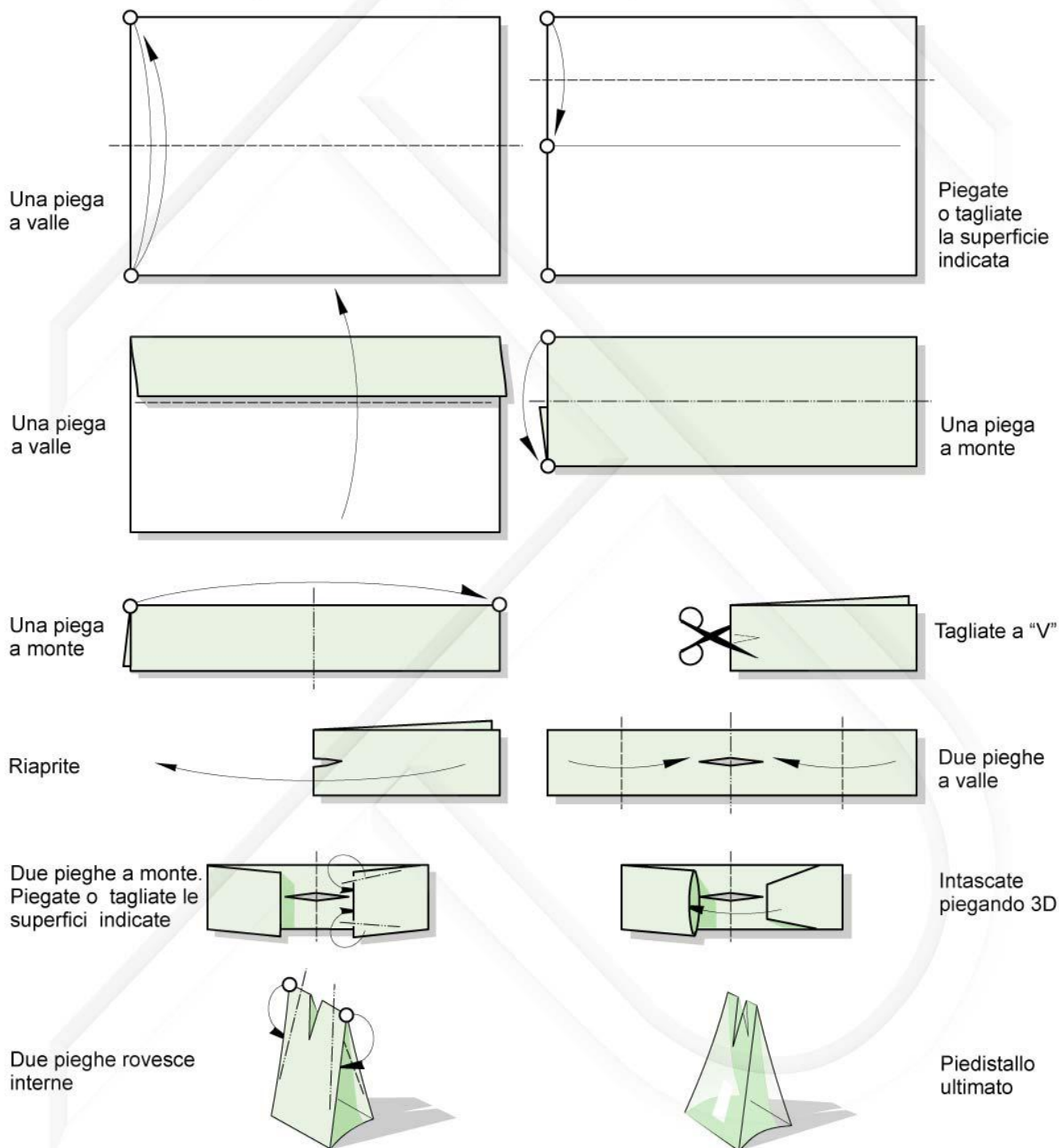


TERMINI DI VOLO E ARCHITETTURE



Piedistallo

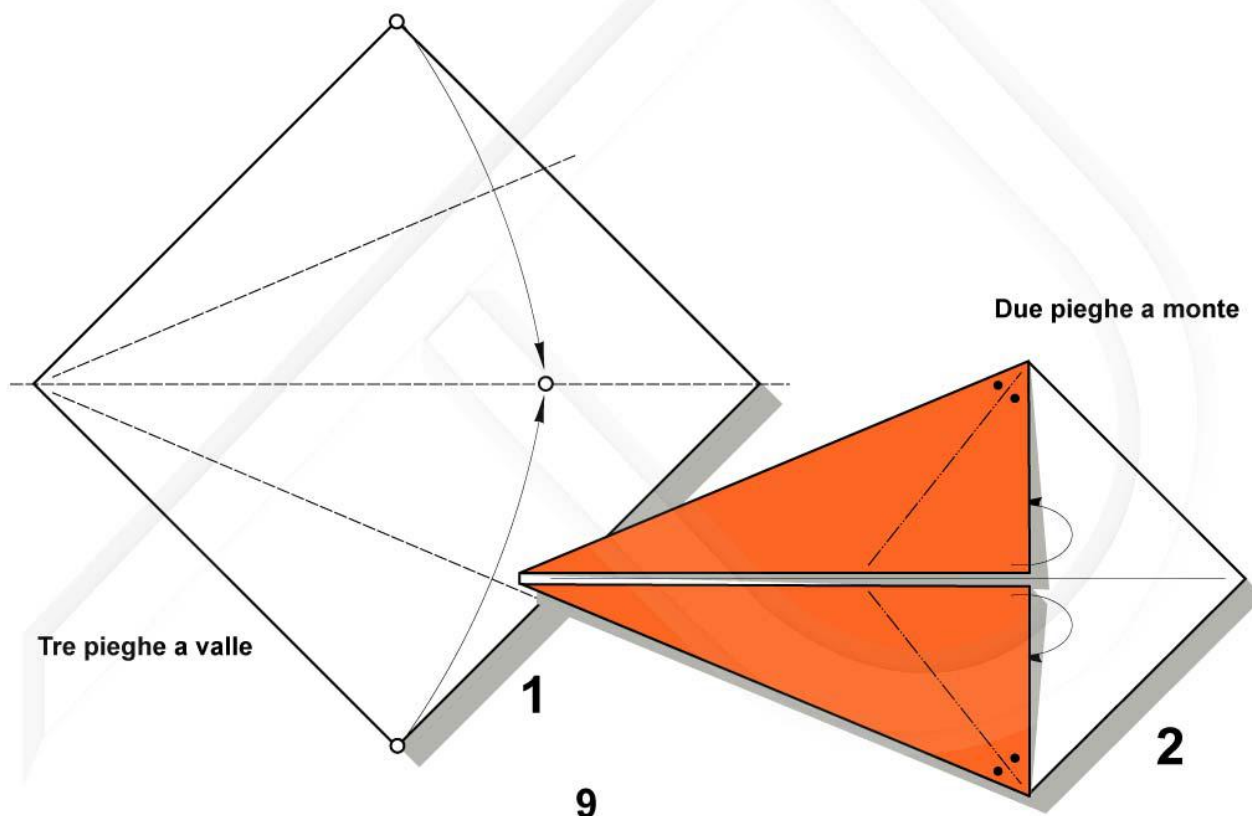
Dividete un foglio A4 di plastica trasparente in 4 parti uguali

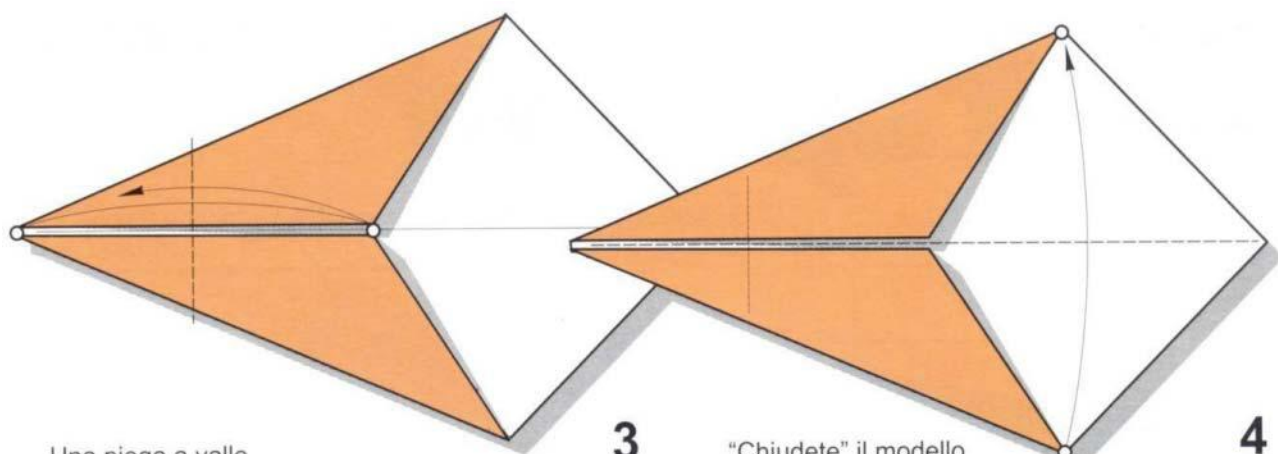


DELTA PLANO



Ciao, sono un veleggiatore e sono anche l'espressione più autentica della semplicità costruttiva. Il foglio da cui puoi ricavare il formato quadrato è un normale A4, ma puoi scendere anche a quadrati più piccoli, anzi se mi costruisci più piccolo, volerò più stabile e veloce. Il trucco per farmi volare bene è cercare con cura il giusto angolo diedro alare e torcere leggermente verso il basso le estremità alari, perché ho la tendenza a "scampanare". Ma deve essere una correzione molto piccola, altrimenti il mio volo peggiora. Per il lancio ti consiglio di indirizzarmi leggermente verso il basso e di essere molto delicato.



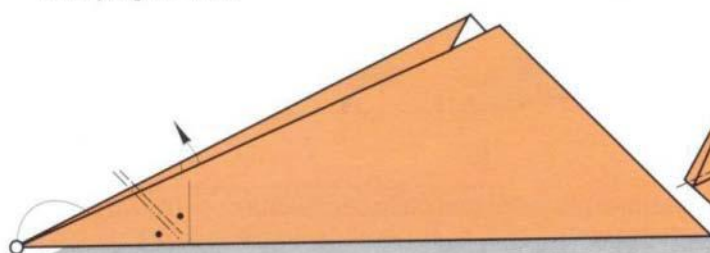


Una piega a valle

3

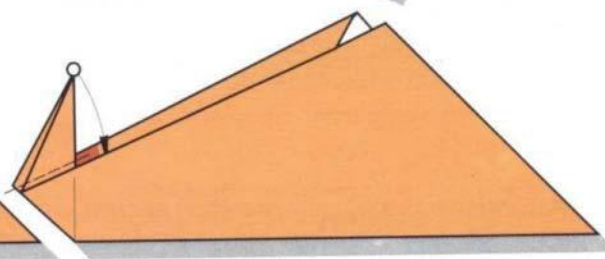
"Chiudete" il modello

4



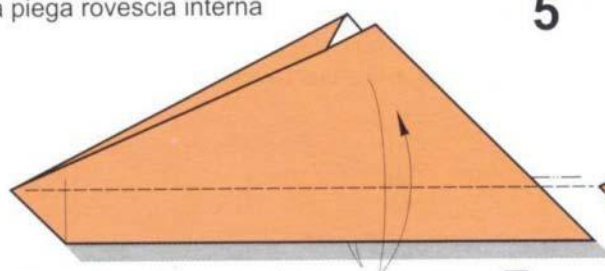
Una piega rovescia interna

5



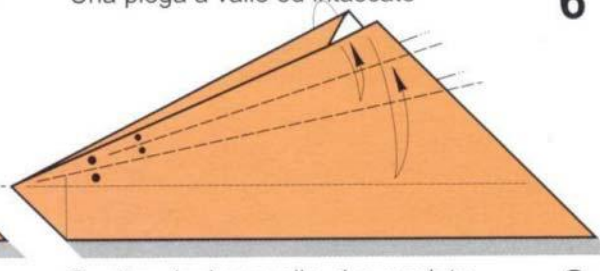
Una piega a valle ed intascate

6



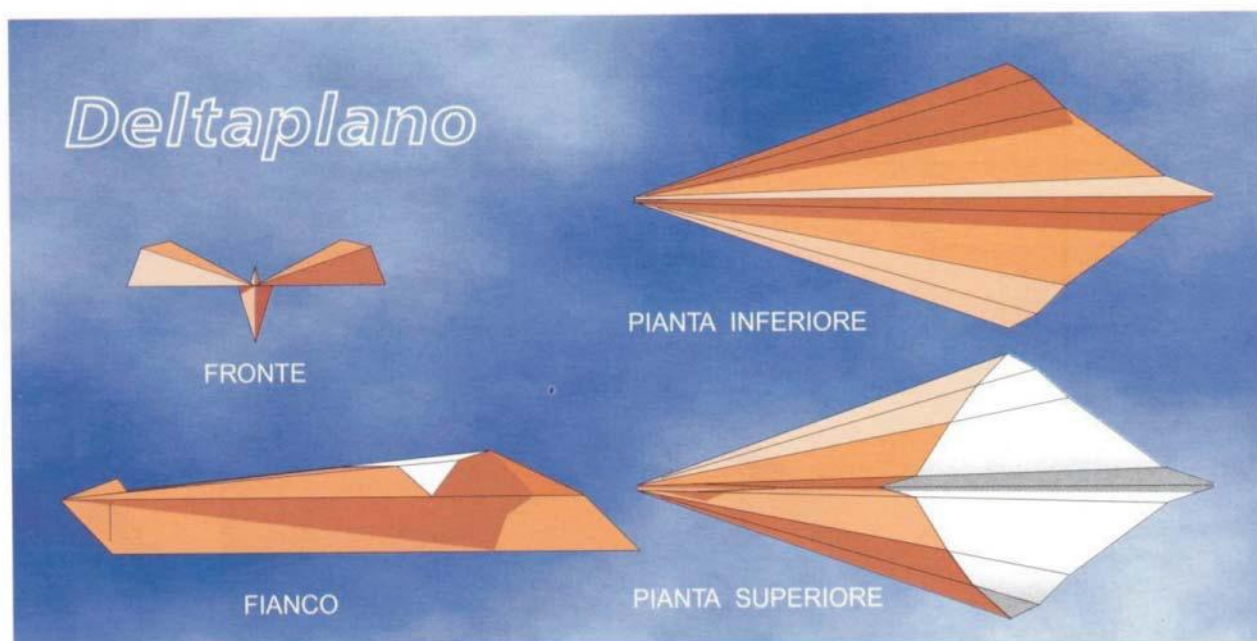
Due pieghe a valle, una per lato

7



Quattro pieghe a valle, due per lato.
Sagomate 3D

8



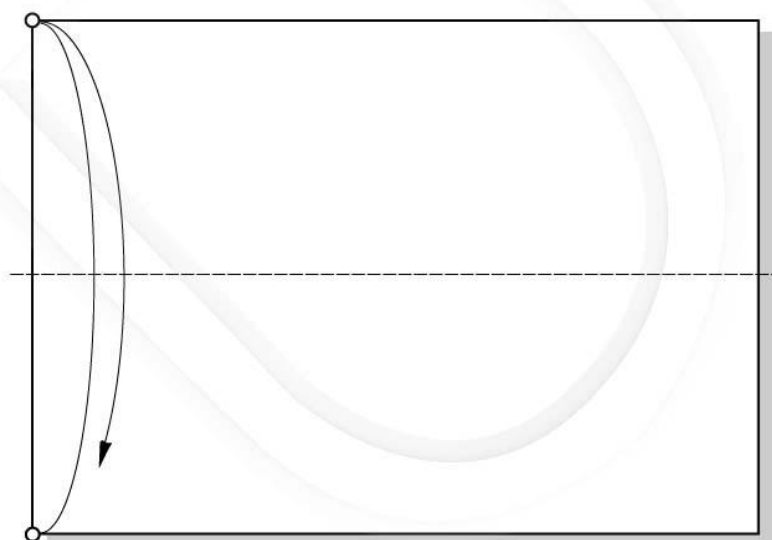
RAZZO RZ-1



Sono un ottimo modello da distanza, molto versatile e molto stabile.

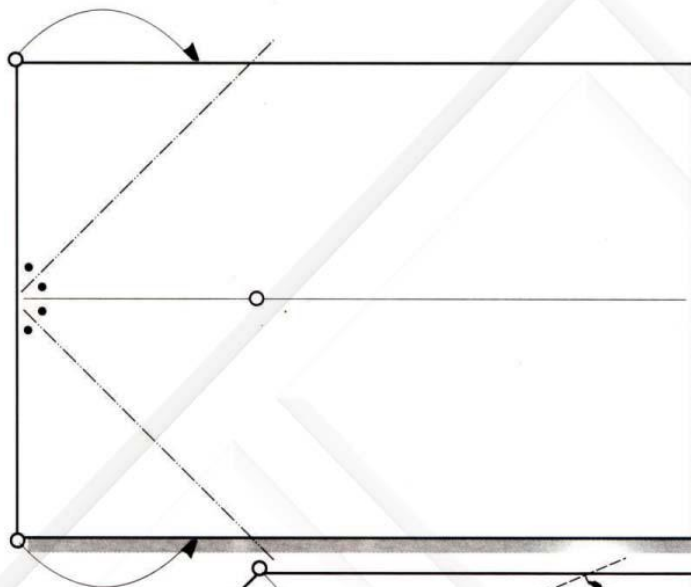
Se mi lanci con forza, mi comporto come una freccia, se invece mi lanci morbido, veleggio tranquillo verso l'atterraggio. Non preoccuparti della piegatura n.11; se la mia ala sarà a grande apertura, volerò come un veleggiatore, se invece me la costruirai più stretta mi comporterò come una freccia. L'angolo diedro delle mie ali non è critico, ma lo gradirei un pochino positivo. Puoi anche alzarmi leggermente le estremità alari in corrispondenza del bordo d'uscita, otterrai sempre ottimi risultati.

Se poi vuoi le mie prestazioni migliori, impiega carta più leggera di quella da fotocopia: 65/70 g/m², formato A4 (mm 210x297).



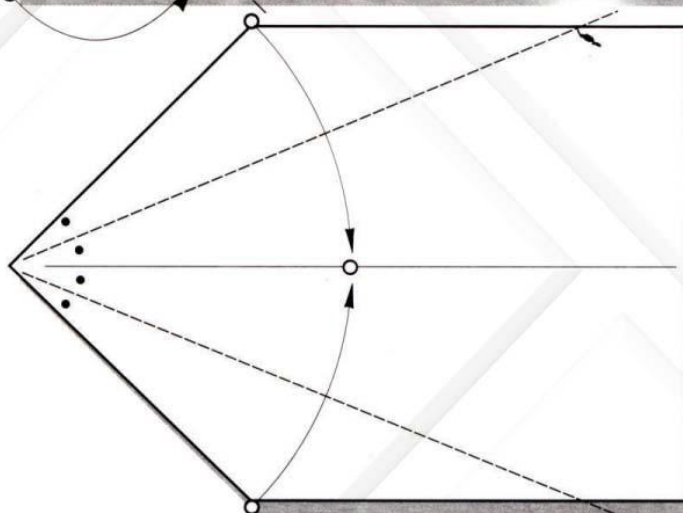
11

Una piega a valle



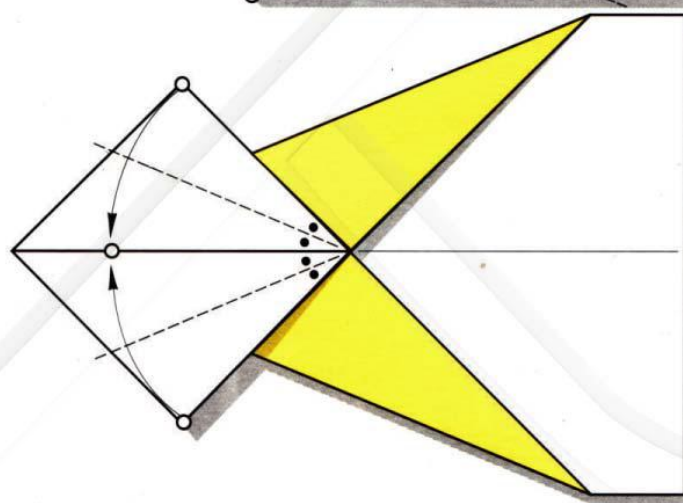
Due pieghe a monte

2



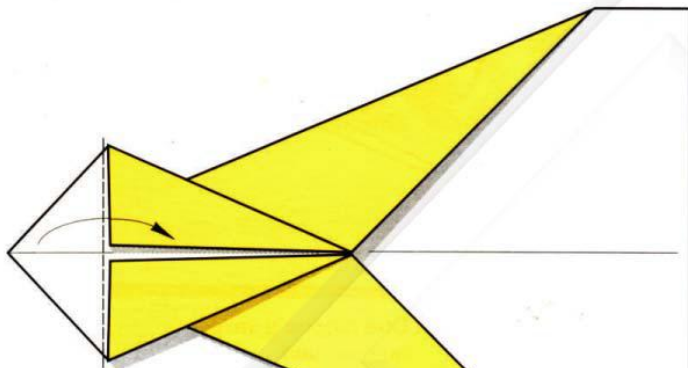
Due pieghe a valle

3



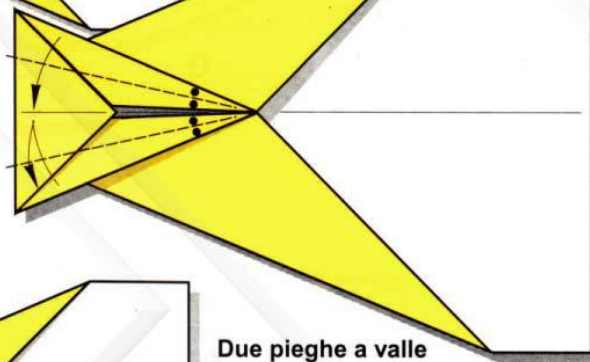
Due pieghe a valle

4



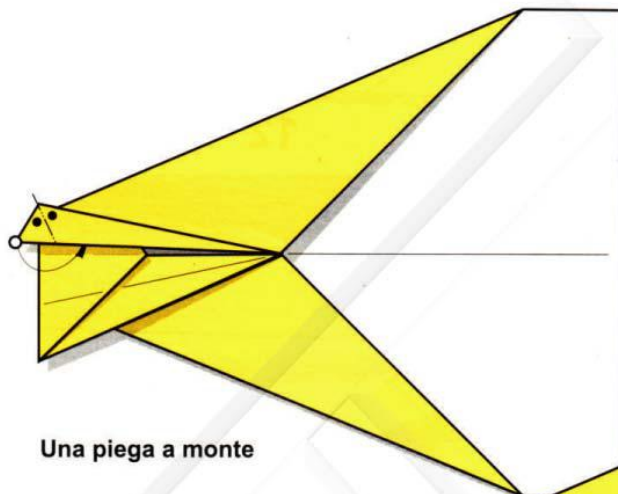
Una piega a valle

5



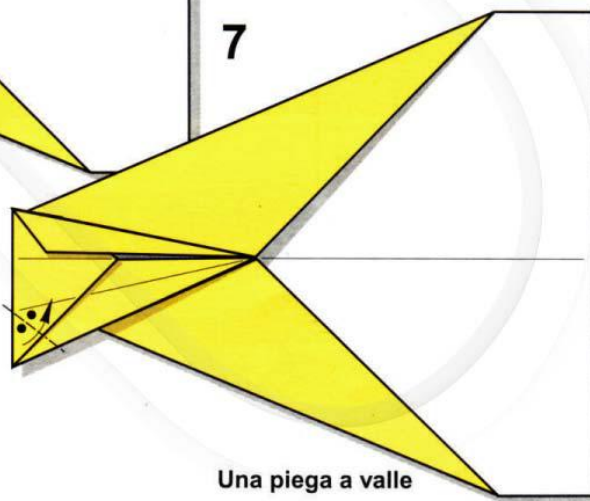
Due pieghe a valle

6



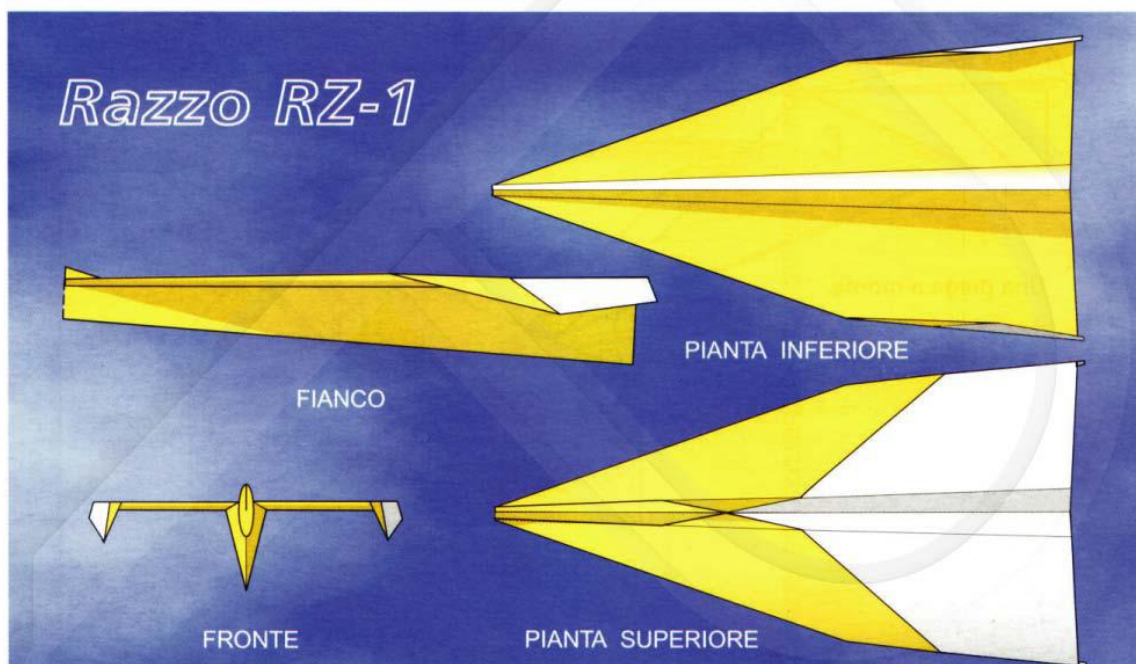
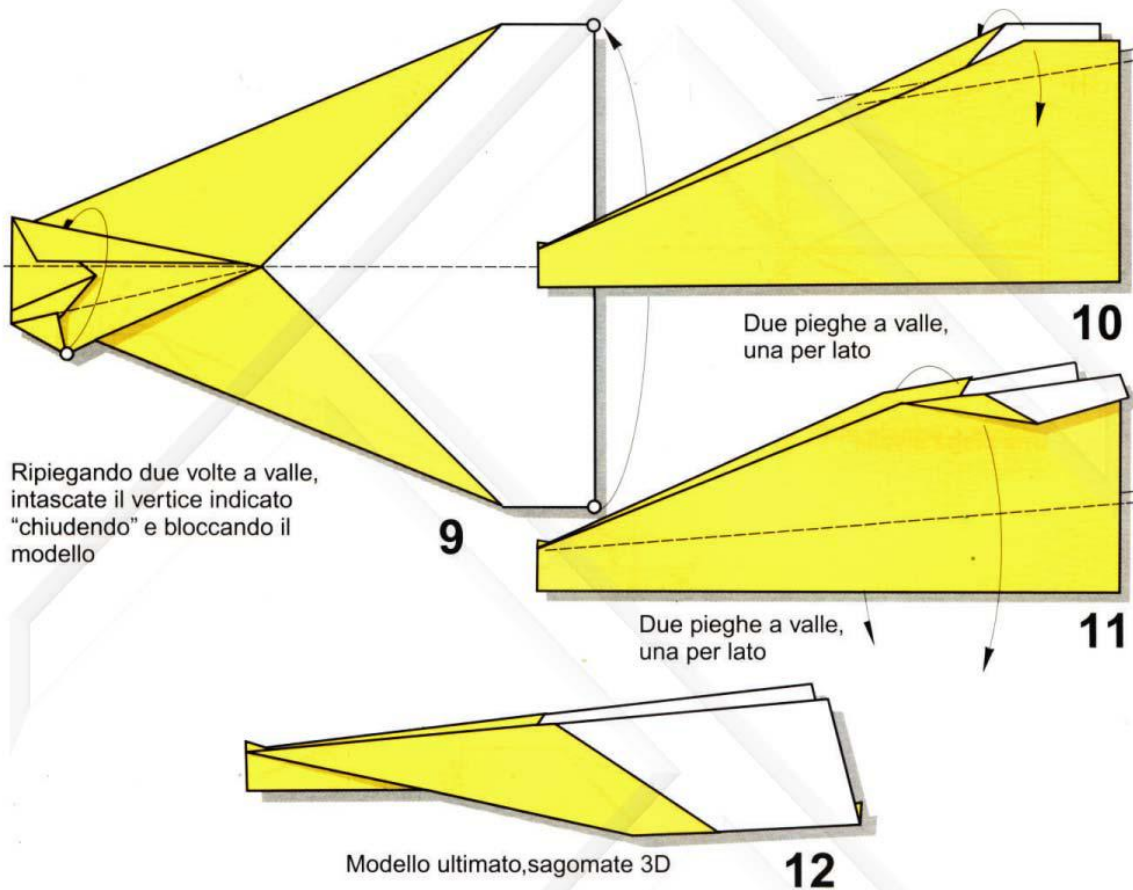
Una piega a monte

7



Una piega a valle

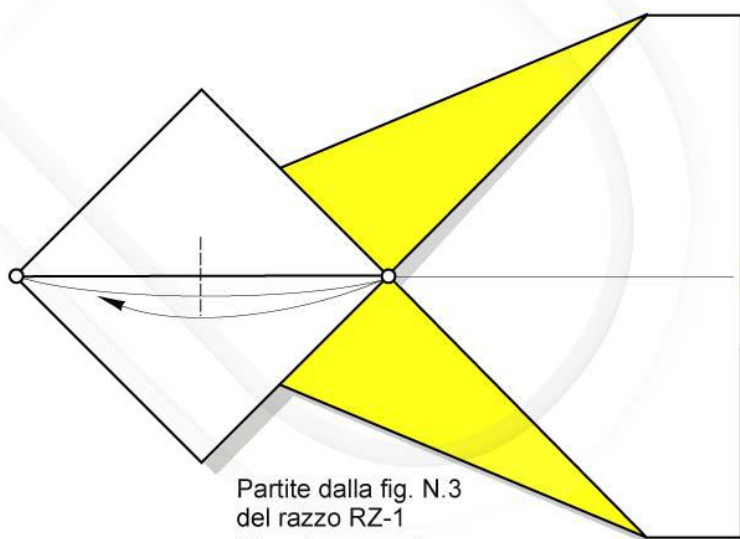
8



RAZZO RZ-2

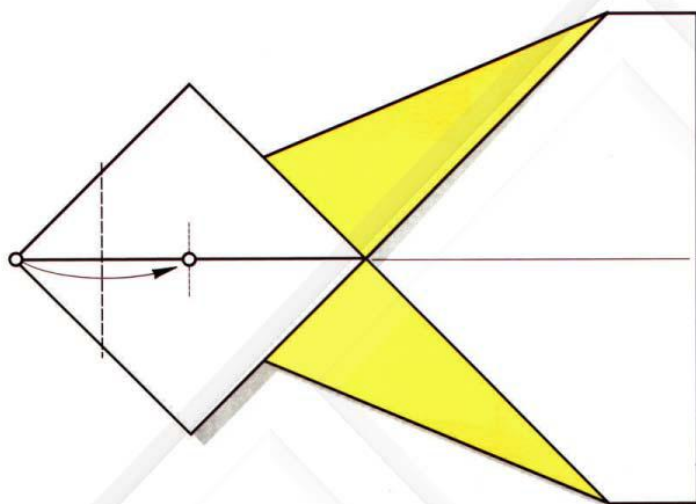


Anch'io sono un ottimo veleggiatore e sono capace di volare su grandi distanze. Chi mi lancia, si compiace della mia grande stabilità longitudinale. Costruirmi non è difficile, basta fare attenzione a rispettare le simmetrie e ad individuare la tasca giusta indicata nella figura n. 6, che deve essere quella più interna, altrimenti non si potranno ottenere le due pinne verticali e quindi l'aletta canard che mi darà la possibilità di comportarmi in volo come vuoi. Asimmetrie di posizionamento di questa aletta mi faranno volare su traiettorie a spirale; se invece le darai un angolo diedro positivo, il mio volo sarà stabile e rettilineo. Per la carta, mi va bene quella da fotocopia, sugli 80 g/m² e non preoccuparti per le pieghe delle figure 7, 8, 9 anche se non ci sono misure esatte. Non sono critiche, ma non allontanarti troppo da quelle indicate.



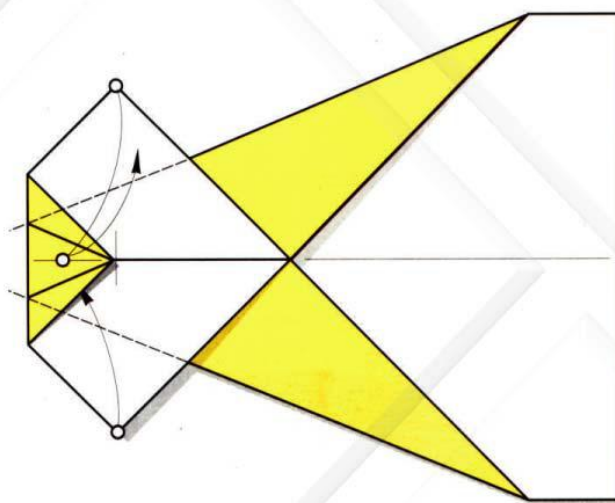
Partite dalla fig. N.3
del razzo RZ-1
Una piega a valle

4



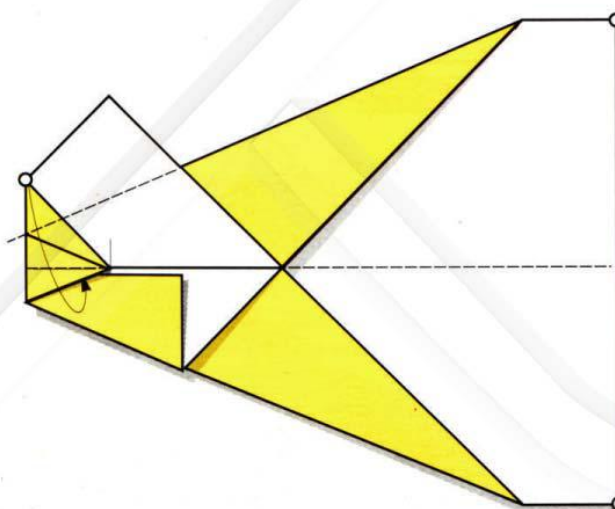
Una piega a valle

5



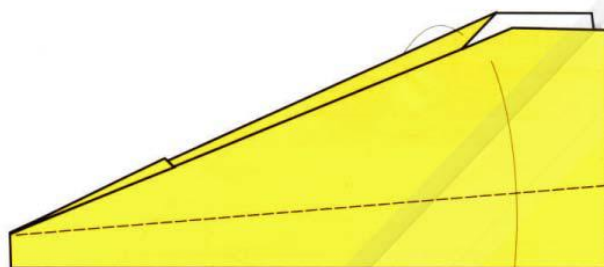
Due pieghe a valle

6



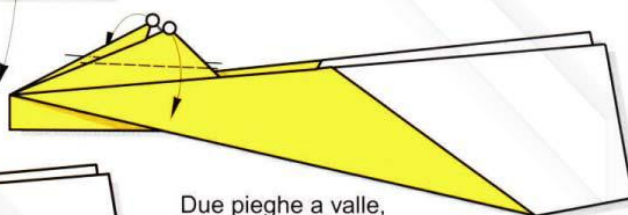
Ripiegando due volte a valle, "chiudete" il modello e bloccatelo inserendo il vertice nella tasca indicata

7



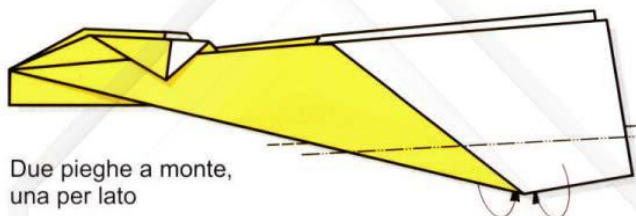
8

Due pieghe a valle,
una per lato



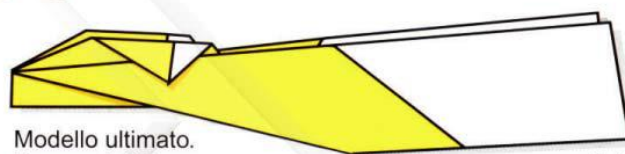
9

Due pieghe a valle,
una per lato



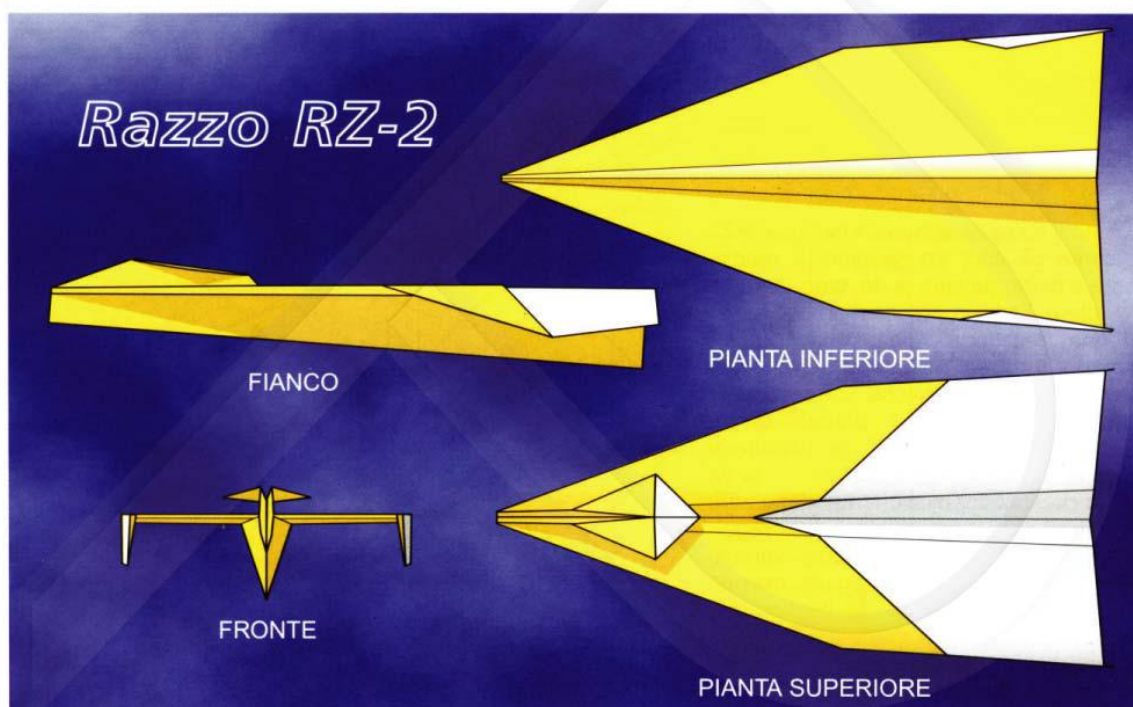
10

Due pieghe a monte,
una per lato



11

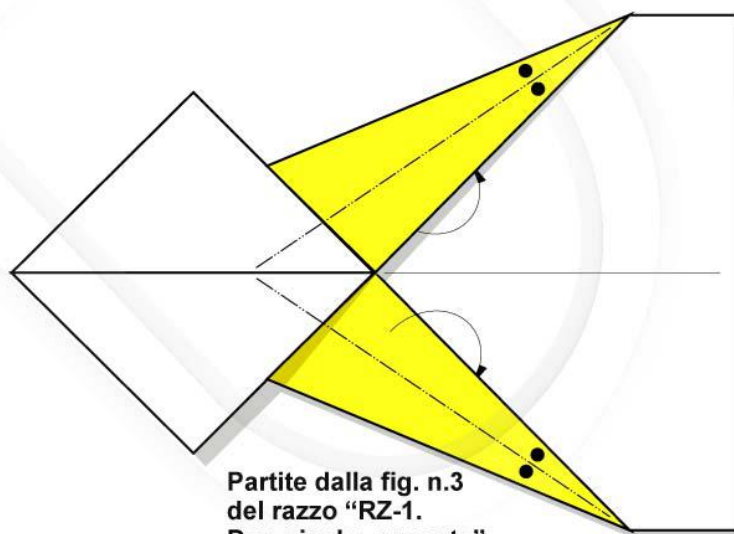
Modello ultimato.
Sagomate 3D



RAZZO RZ-3

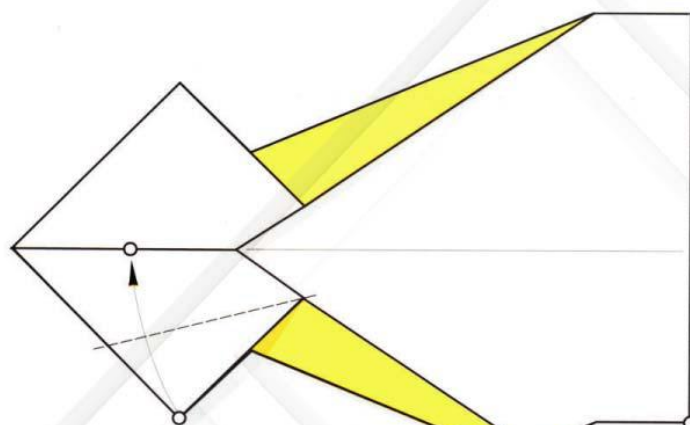


Sono il terzo fratello della famiglia “RZ” e, come gli altri, se mi lanci a media forza e diritto davanti a te, sarò capace di volare lontano perchè riesco a tenere una traiettoria orizzontale fino a quando inizio a rallentare. Sono sicuro che ti stupirai del fatto che sono praticamente insensibile a piccoli difetti costruttivi. Naturalmente se rispetterai misure, dimensioni e simmetrie avrai da me le prestazioni migliori, ma comunque il mio volo sarà sempre morbido e regolare. Se vuoi puoi introdurre varianti costruttive come flaps e winglets, ma non è detto che riuscirai a migliorarmi. Procedi sempre con cautela. Usa pure per costruirmi la normale carta anche riciclata, da fotocopie, formato A4.



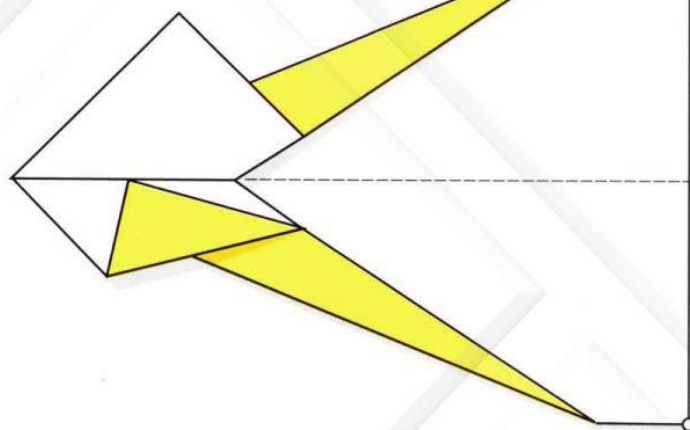
Partite dalla fig. n.3
del razzo “RZ-1.
Due pieghe a monte”

4



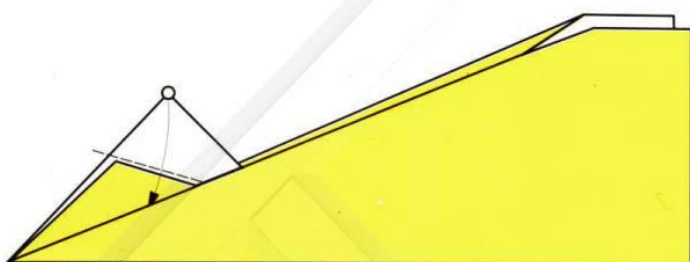
Una piega a valle

5



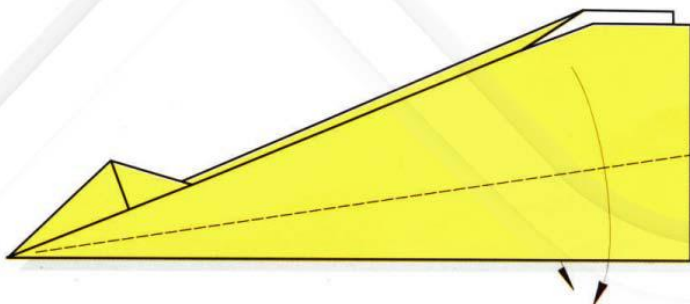
Ripiegare a valle

6



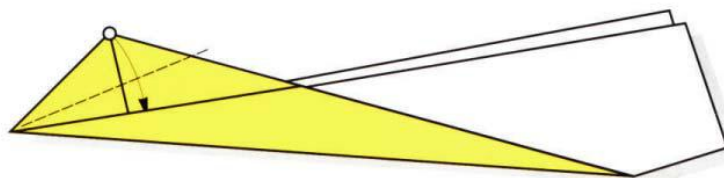
Piegando a valle,
intascate

7



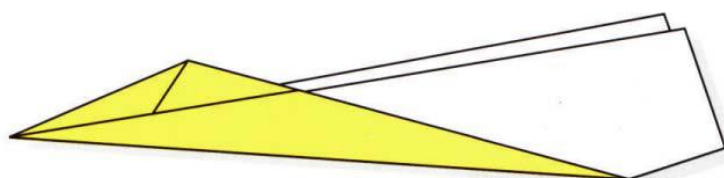
Due pieghe a valle,
una per lato

8



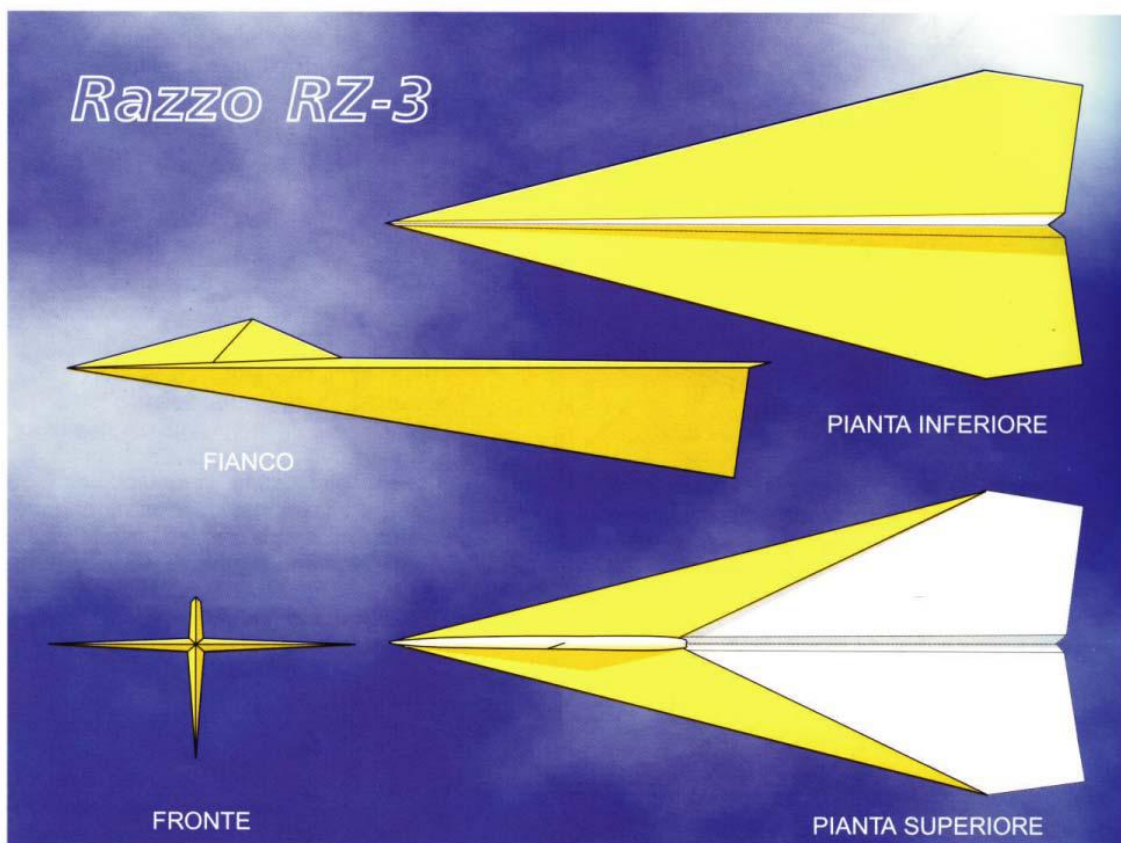
Piegando a valle,
intascate e bloccate
il modello

9



Modello ultimato.
Sagomate 3D

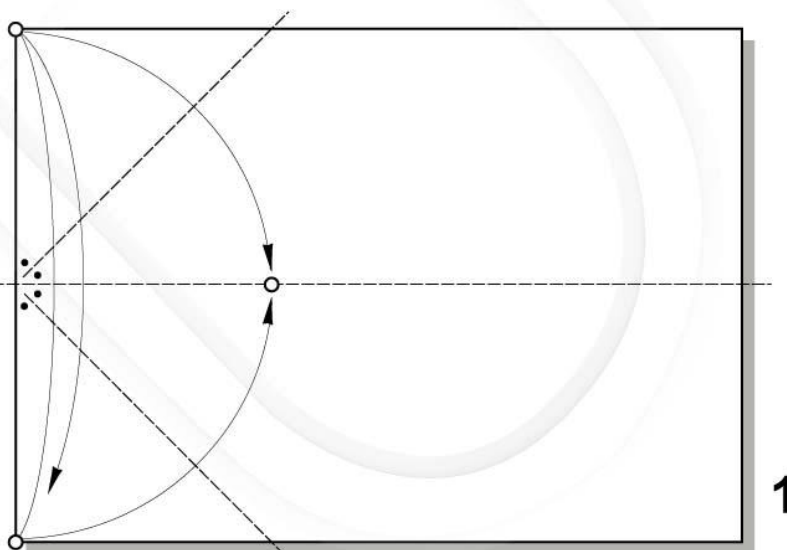
10



ULTRALEGGERO UL-1

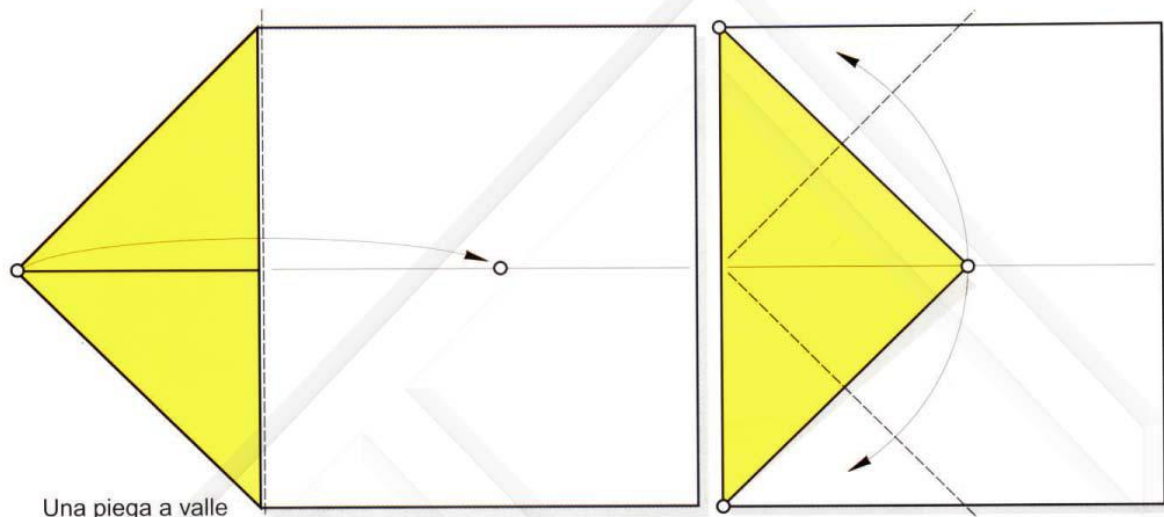


Sono un veleggiatore puro e mi devi lanciare con una spinta molto morbida. Costruirmi non è difficile, anche se nei passaggi 5-6-7 ti troverai molti strati di carta da piegare insieme. Se userai carta leggera, 60 g/m², sarai facilitato e faciliterai il mio volo, perchè il mio baricentro è un po' avanzato. Dovrai fare qualche lancio di prova per ottenere la mia prestazione migliore e ti consiglio di aprire due flaps sul bordo di uscita dell' ala e di piegarli in su, per contrastare la mia tendenza a picchiare. E, se non ti dispiace, dammi un po' di diedro alare, altrimenti dondolo in rollio e mi viene mal di mare. Adopera carta di formato A4.



21

Tre pieghe a valle

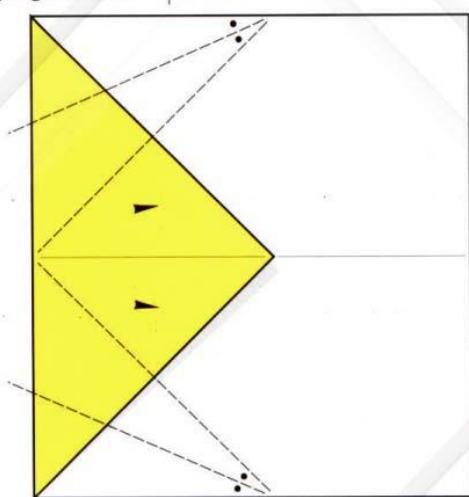


Una piega a valle

2

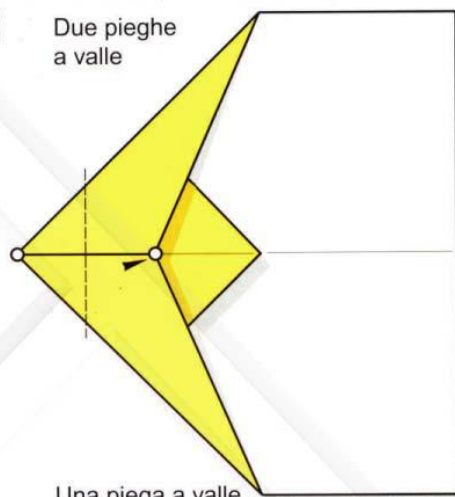
Due pieghe a valle

3



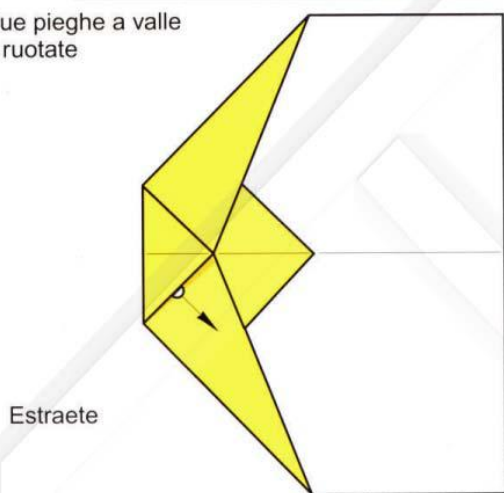
4

Due pieghe a valle e ruotate



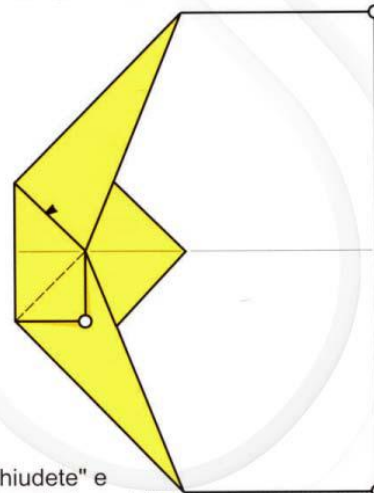
Una piega a valle

5



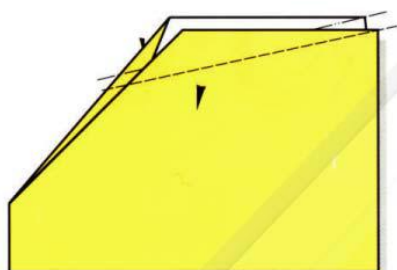
Estraete

6



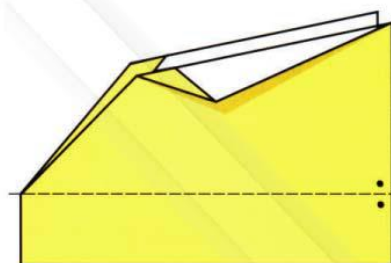
"Chiudete" e bloccate il modello inserendo il vertice nella tasca indicata

7



8

Due pieghe a valle, una per lato



9

Due pieghe a valle, una per lato



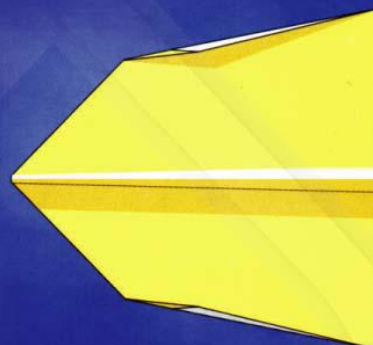
10

Modello ultimato. Sagomate 3D

Ultraleggero UL-1



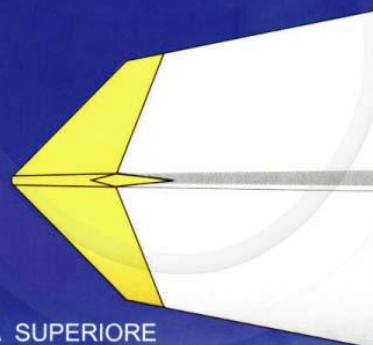
FIANCO



PIANTA INFERIORE

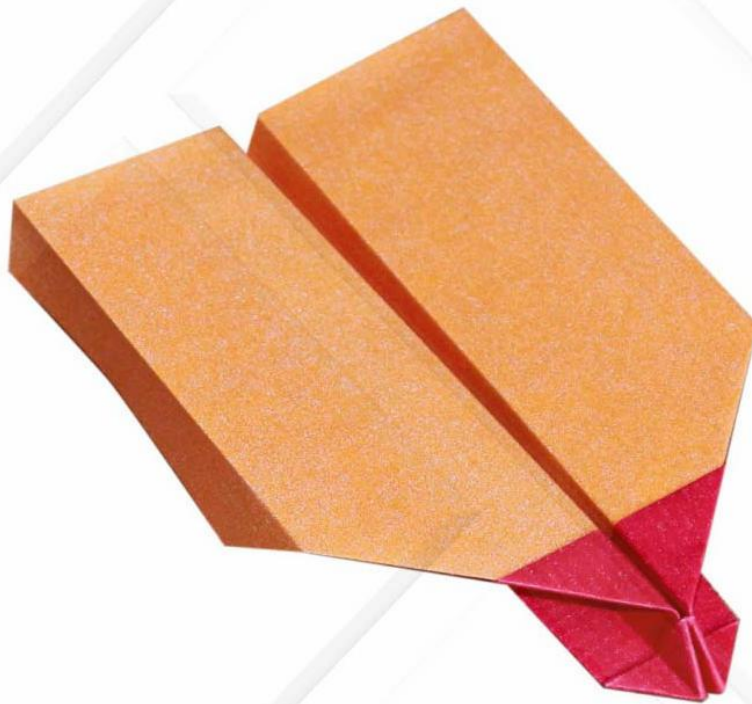


FRONTE

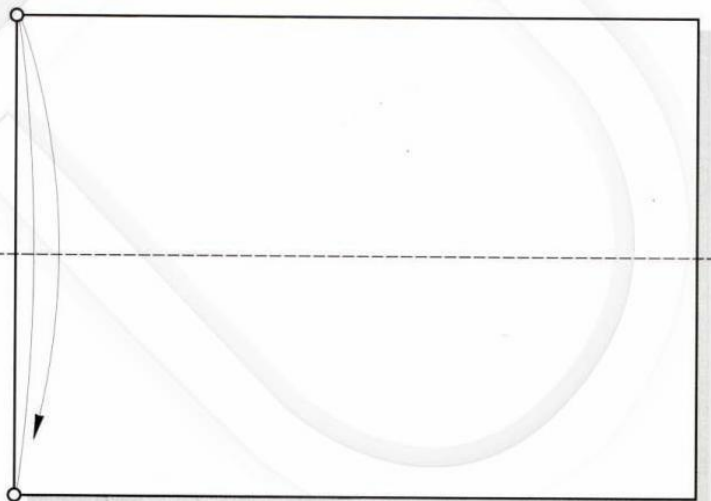


PIANTA SUPERIORE

ULTRALEGGERO UL-2

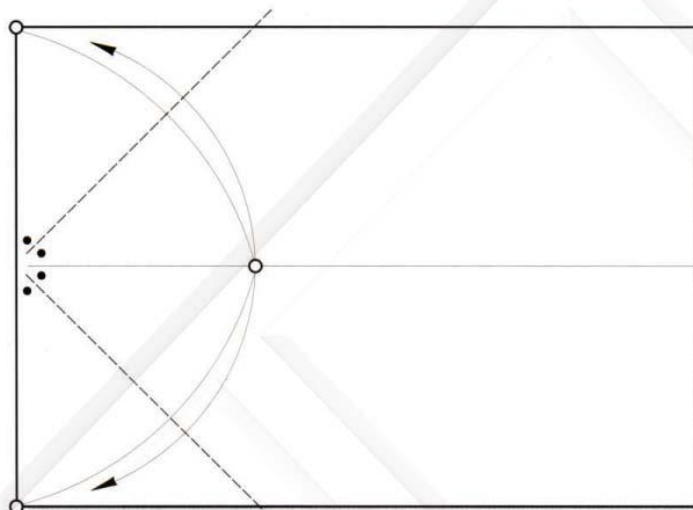


Anch' io sono un veleggiatore da durata in volo e da distanza e anch' io ho il baricentro un po' avanzato. Che cosa si fa in questi casi? Si usa carta più leggera, si aprono due flaps sul bordo d' uscita dell' ala e si mettono con effetto a cabrare, ma senza esagerare. Nel mio caso bisogna avere anche un' altra avvertenza e cioè, ad ogni lancio, si deve controllare e ripristinare l' assetto iniziale e le simmetrie delle mie ali, quella principale e quella anteriore, e dei winglets di estremità, perché all' impatto dell' atterraggio tendo a scompormi. Per il lancio, ne richiedo uno molto morbido e diritto. Adopera carta di formato A4.



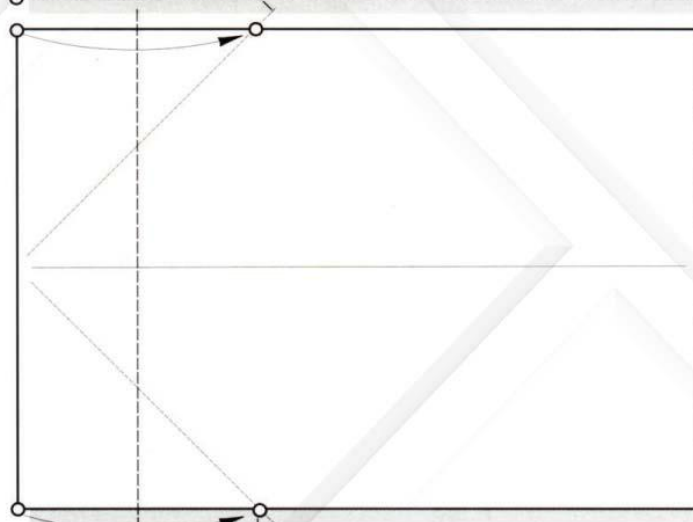
Una piega a valle

1



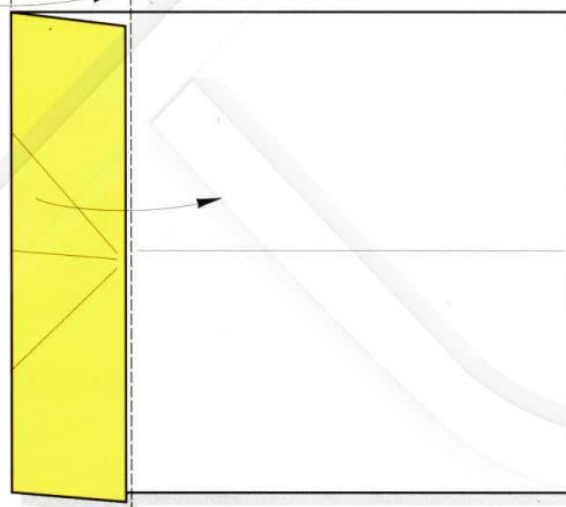
Due pieghe a valle

2



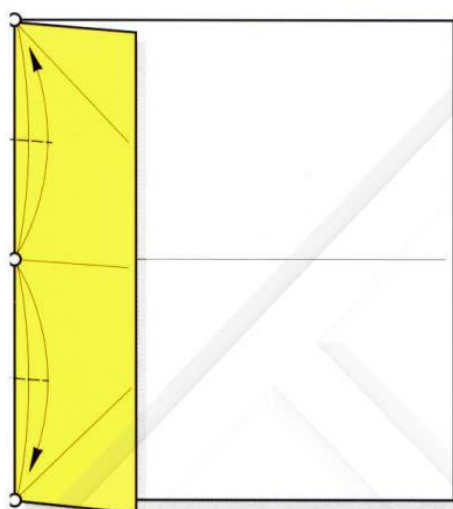
Una piega a valle

3

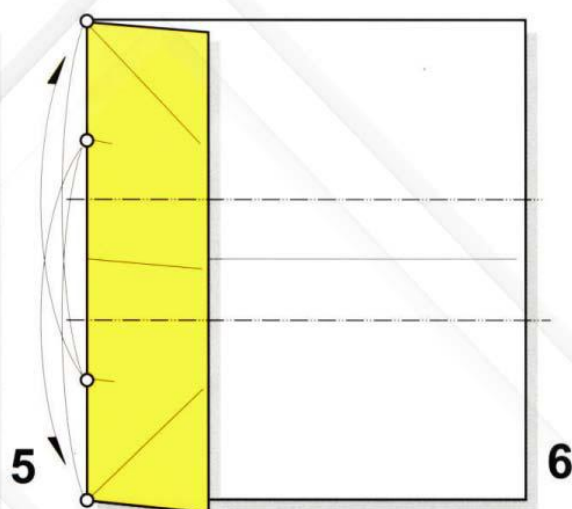


Una piega a valle

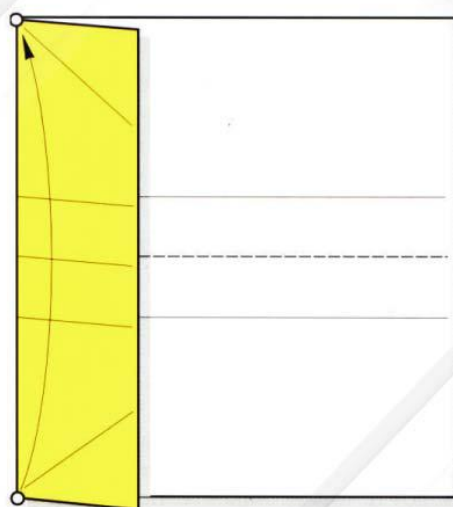
4



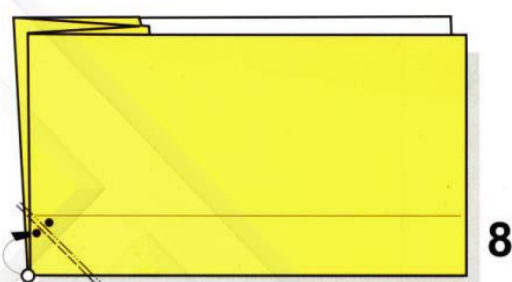
Due piccole pieghe a valle



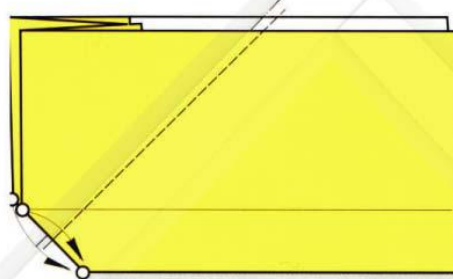
Due pieghe a monte



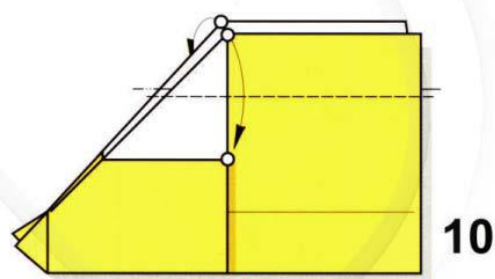
Ripiegate a valle



Una piega rovescia interna

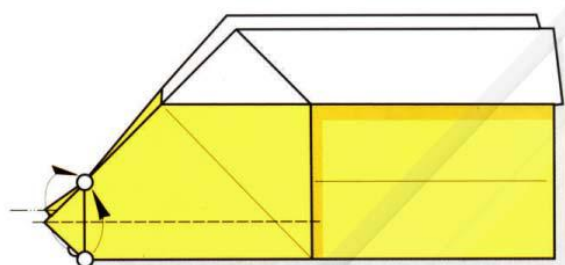


Due pieghe a valle, una per lato.



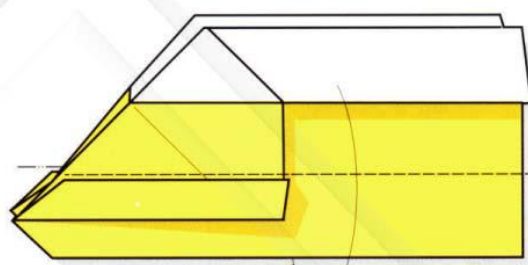
Due pieghe a valle, una per lato.





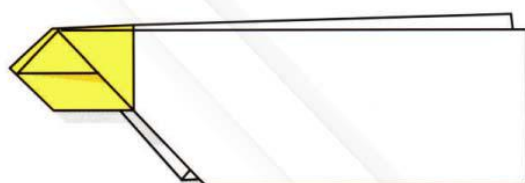
Due pieghe a valle, una per lato

11



Due pieghe a valle, una per lato

12



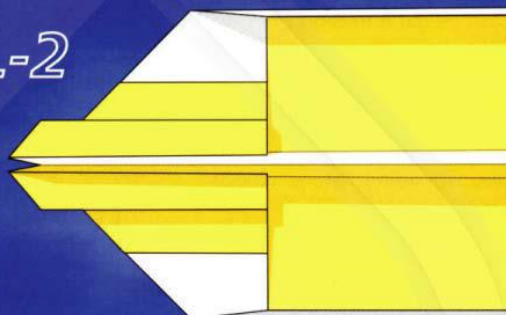
Modello ultimato. Sagomate 3D

13

Ultraleggero UL-2



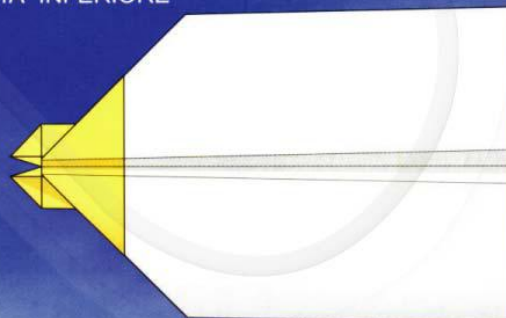
FIANCO



PIANTA INFERIORE



FRONTE

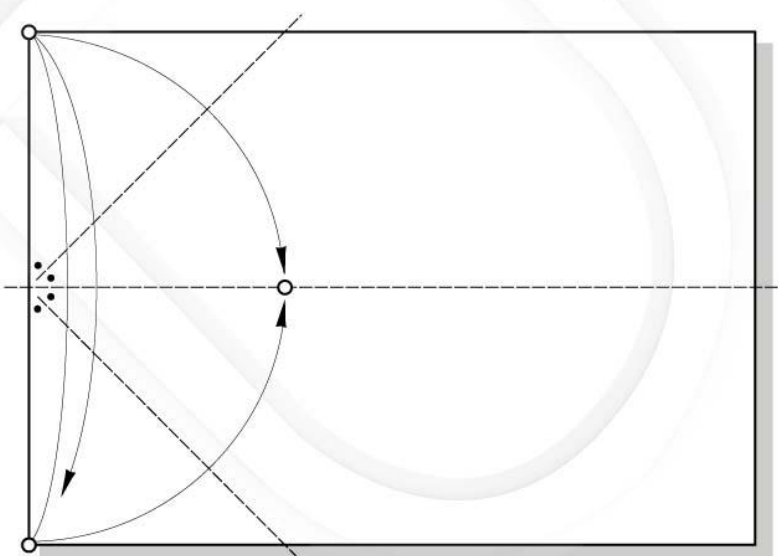


PIANTA SUPERIORE

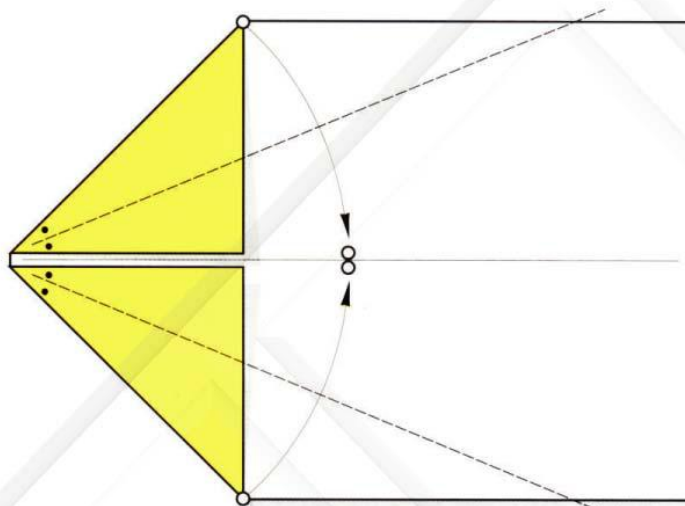
RICOGNITORE UK-1



Sono un veleggiatore veloce. e molto versatile. Poche pieghe e dopo qualche minuto sono pronto e volo già bene senza farti troppo penare a trovare la regolazione giusta. L'unico accorgimento è quello di agire sull'apertura dei winglets se il mio volo non risulterà rettilineo: apri un pò verso l'esterno il winglet di destra, se viro a destra e viceversa. Il lancio che ti chiedo è deciso, ma dolce, mentre invece per la carta non ho molte pretese, mi va bene una qualsiasi carta riciclata da fotocopie, formato A4.

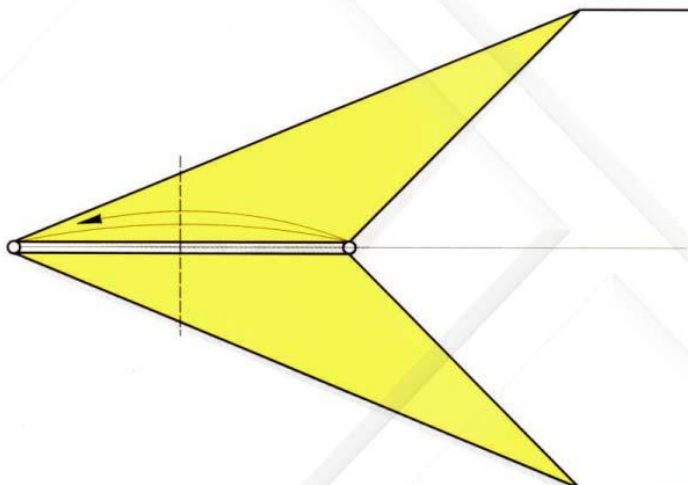


Tre pieghe a valle



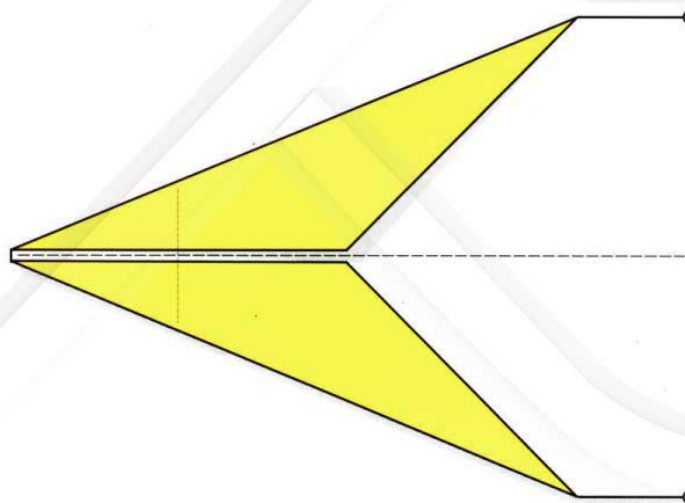
Due pieghe a valle

2



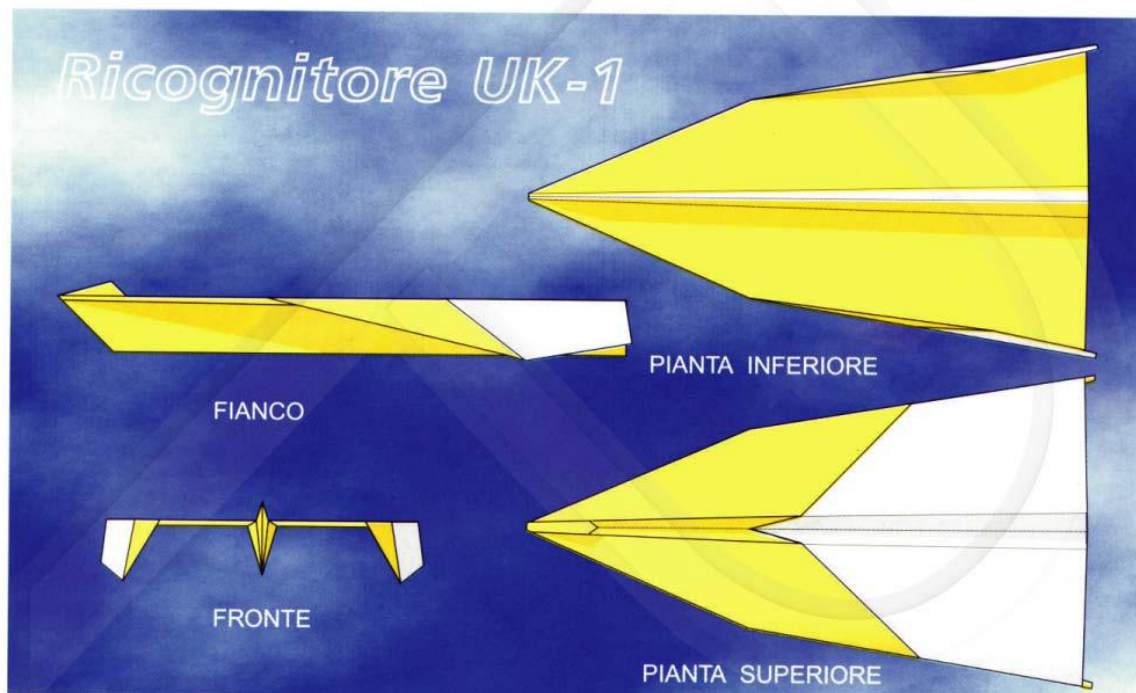
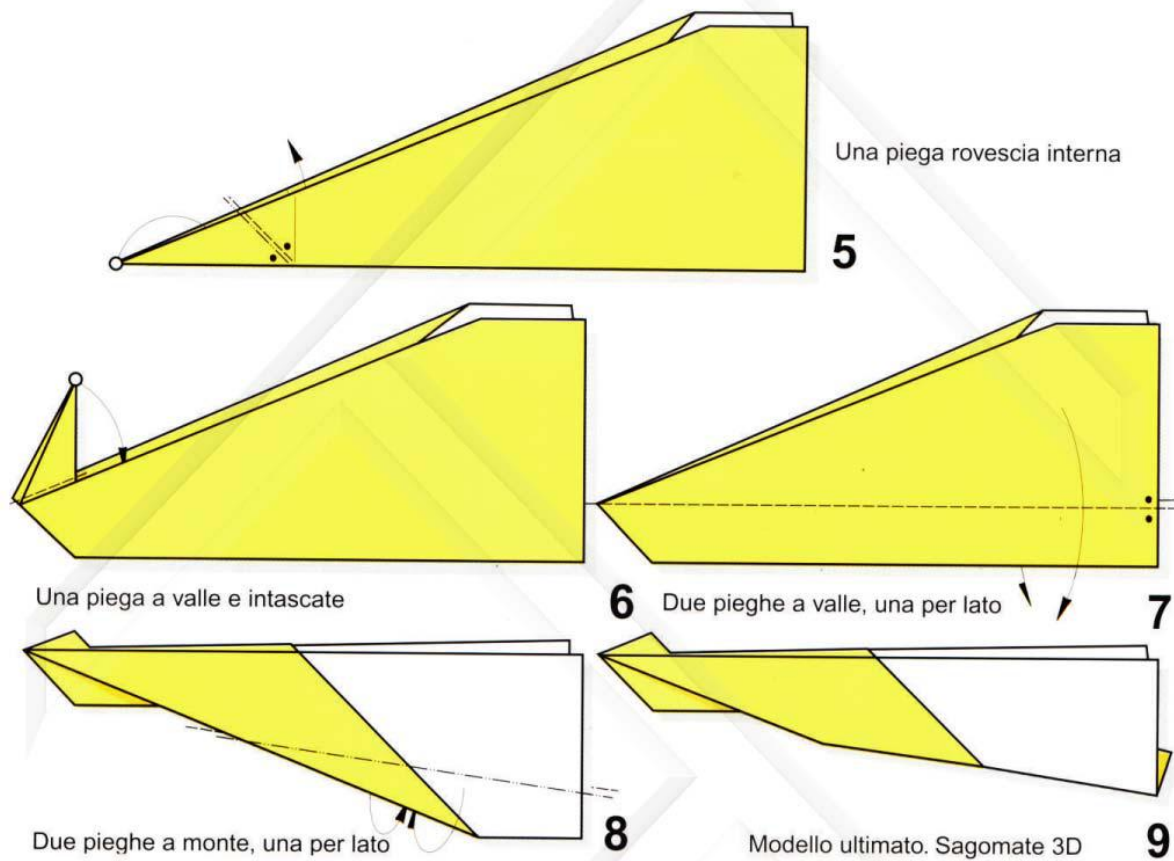
Una piega a valle

3



Ripiegate a valle

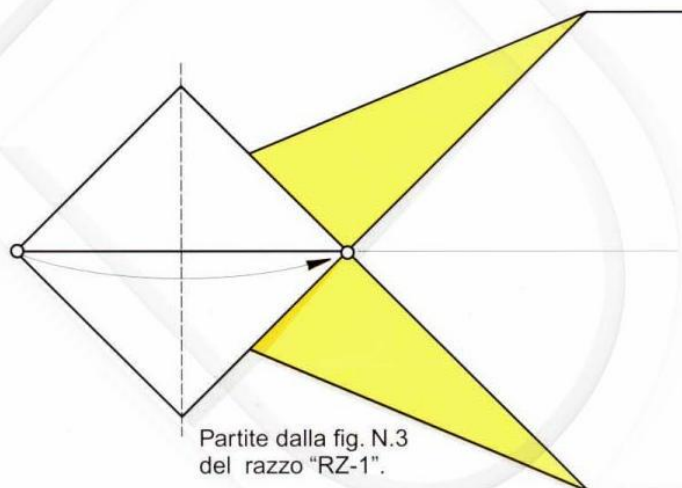
4



RICOGNITORE UK-2



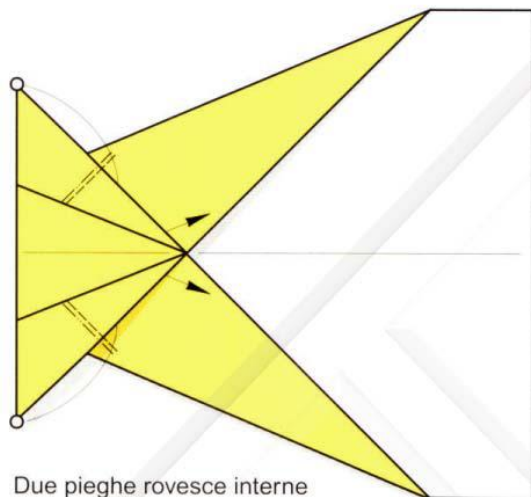
Anch'io appartengo all'aristocrazia dei veleggiatori. Richiedo, per il lancio, un colpo di polso morbido ed elastico, ma soffro perchè il mio baricentro è leggermente avanzato. Mi aiuterai molto se userai una carta leggera (50/60 g/m²) e mi aprirai due flaps sul bordo d'uscita delle ali posizionandoli con effetto a cabrare, cioè inclinati verso l'alto. Con qualche prova riuscirai a farmi volare come vuoi tu. Se vorrai vedermi volare sicuro su una traiettoria rettilinea, dovrai darmi un leggero diedro positivo.



Partite dalla fig. N.3 del razzo "RZ-1".

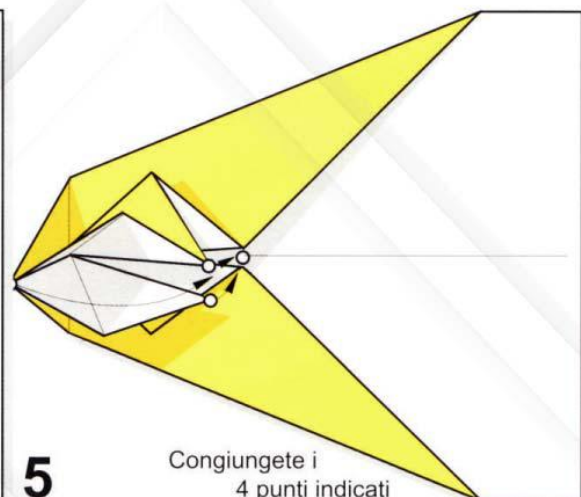
Una piega a valle.

4



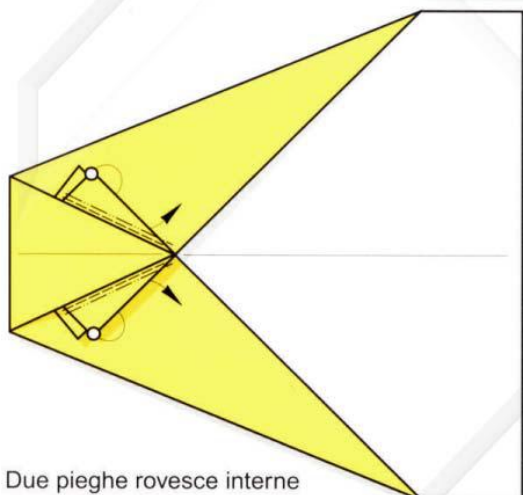
Due pieghe rovesce interne

5



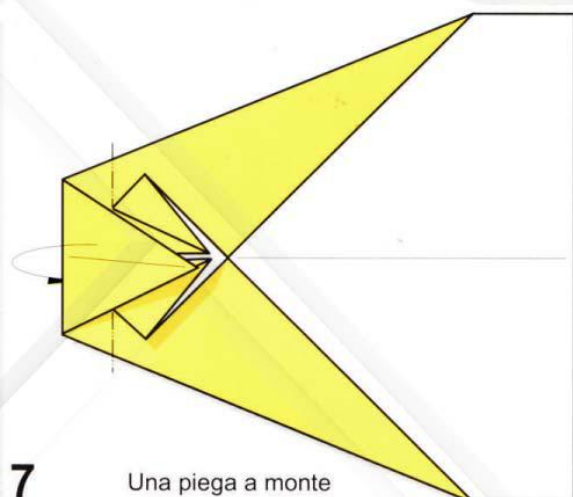
Congiungete i
4 punti indicati

6



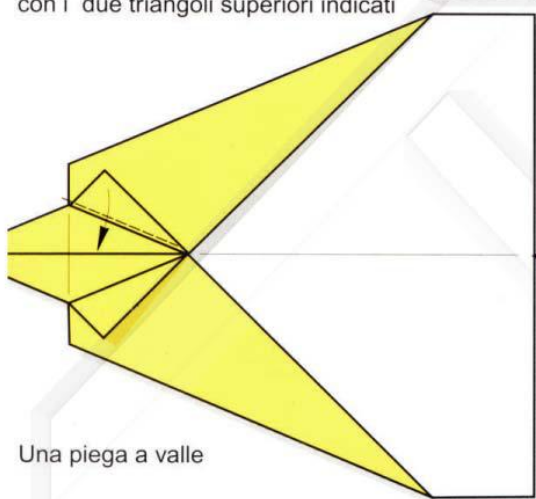
Due pieghe rovesce interne
con i due triangoli superiori indicati

7



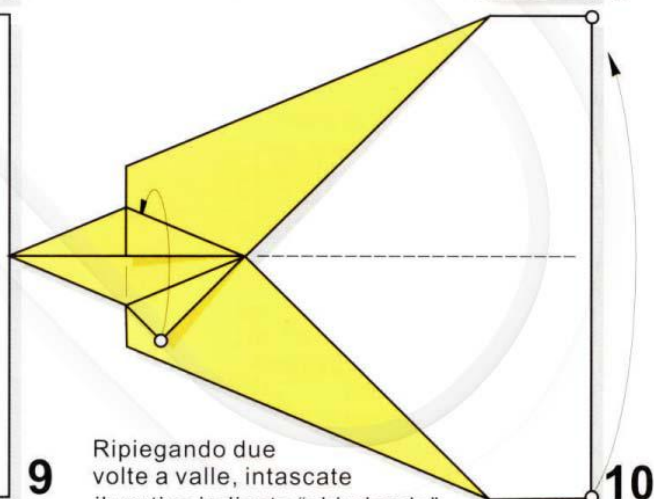
Una piega a monte

8



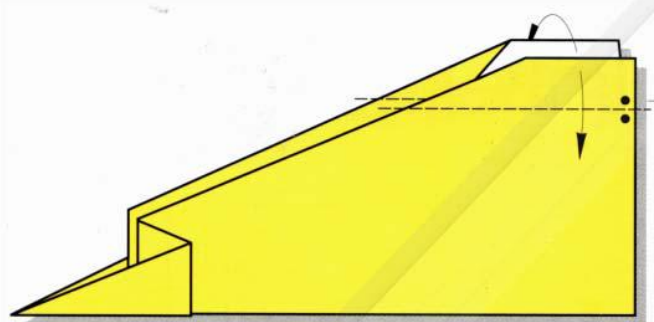
Una piega a valle

9



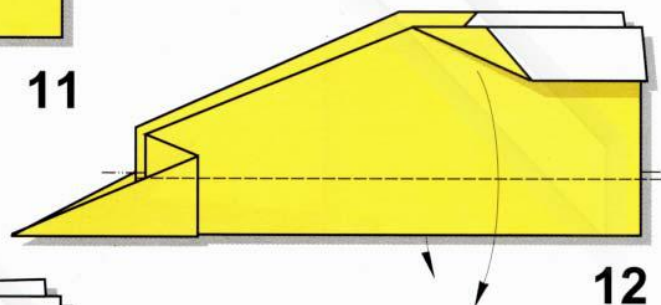
Ripiegando due
volte a valle, intascate
il vertice indicato "chiudendo"
e bloccando il modello

10



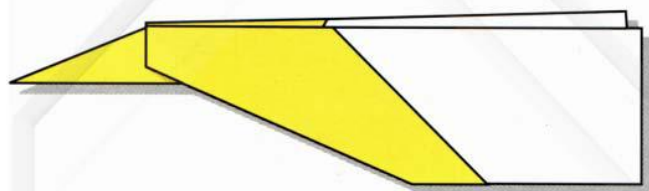
Due pieghe a valle, una per lato

11



Due pieghe a valle, una per lato

12



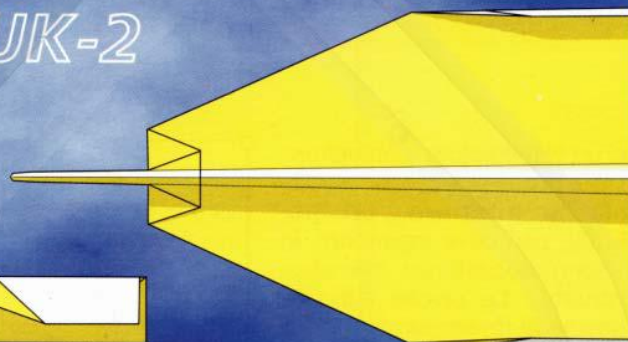
Modello ultimato. Sagomate 3D

13

Ricognitore UK-2



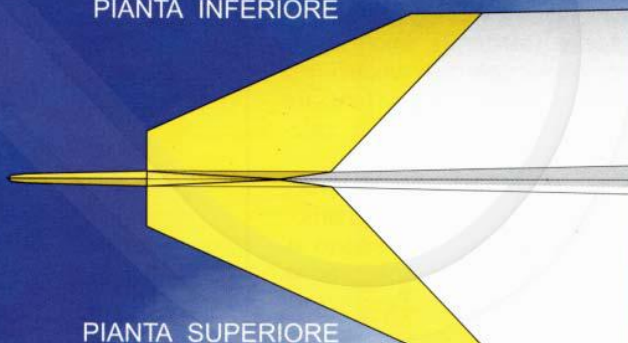
FIANCO



PIANTA INFERIORE



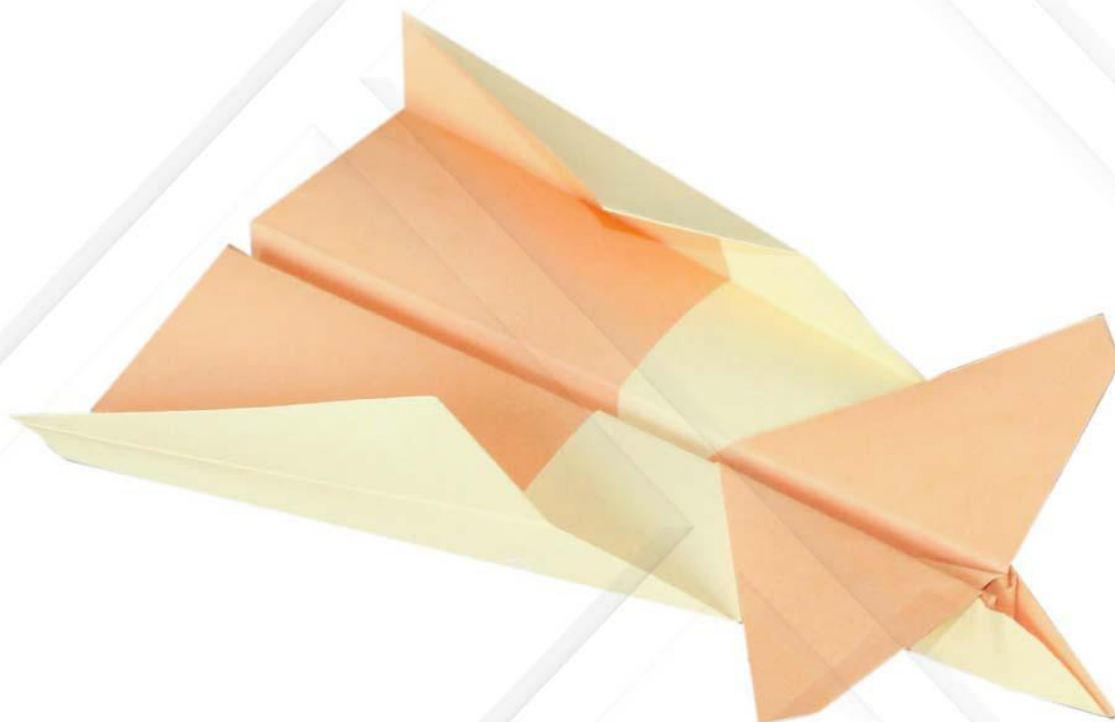
FRONTE



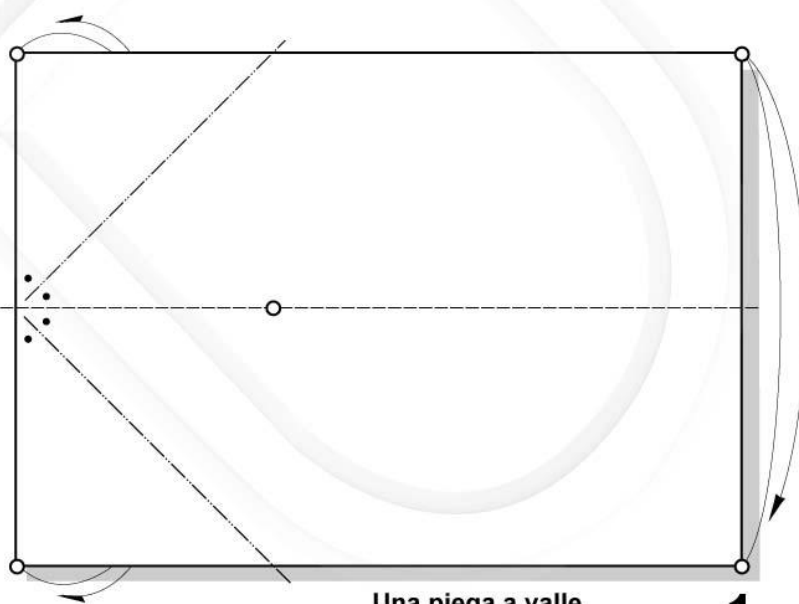
PIANTA SUPERIORE

33

NAVETTA ALIENA

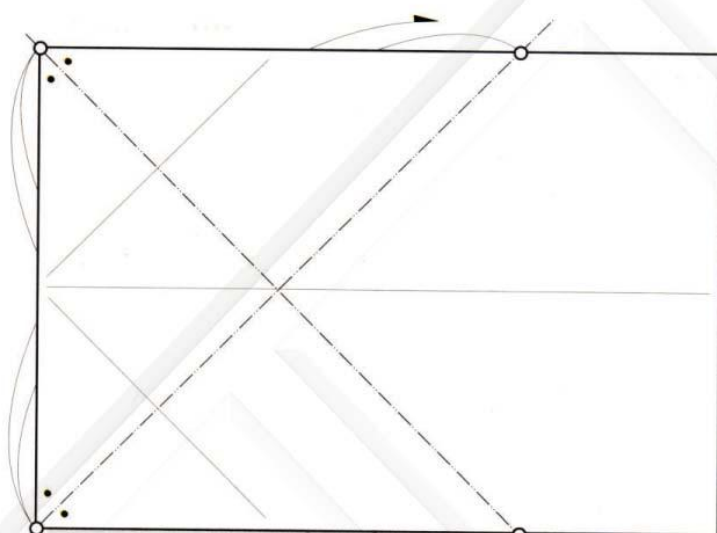


Sono un veleggiatore con ottime attitudini di distanza e durata in volo. La mia architettura, un po' complicata, non deve ingannarti, in realtà sono abbastanza semplice da costruire. Le uniche difficoltà sono dovute ai diversi strati di carta da piegare insieme con precisione. Se vuoi facilitarti il compito usa una carta sottile (50 g/m²), anch'io diventerò più leggero e volerò più lento ed elegante. Mi devi lanciare dritto davanti a te, quasi in orizzontale e non molto forte. Sistemare le mie originali superfici aerodinamiche è semplicissimo: segui le indicazioni del disegno e preoccupati solo di rispettare le simmetrie.



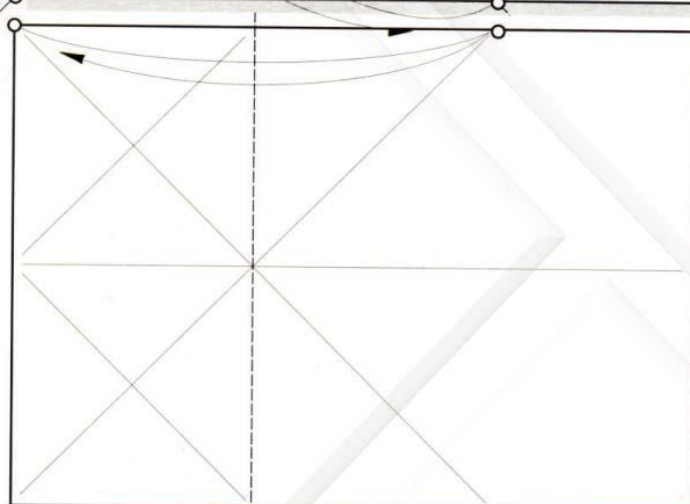
Una piega a valle
e due a monte

1



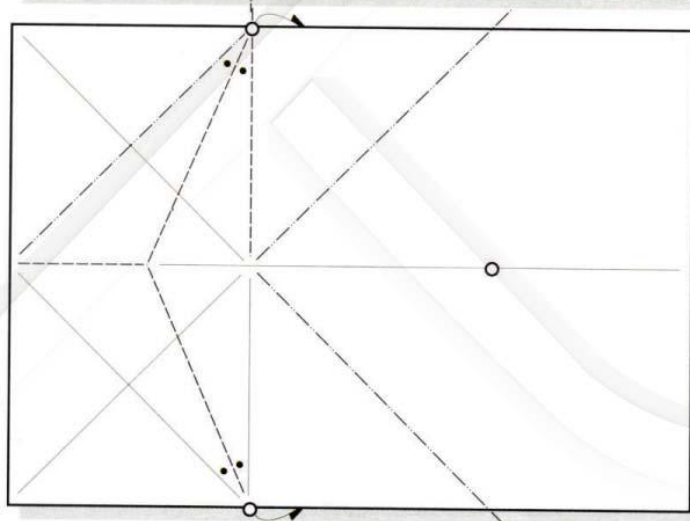
Due pieghe a monte

2



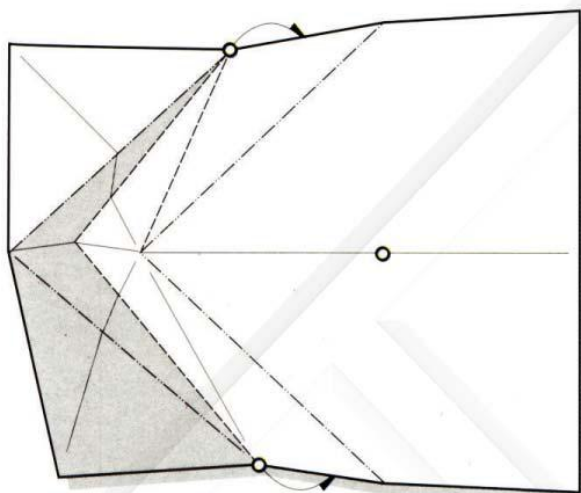
Una piega a valle

3

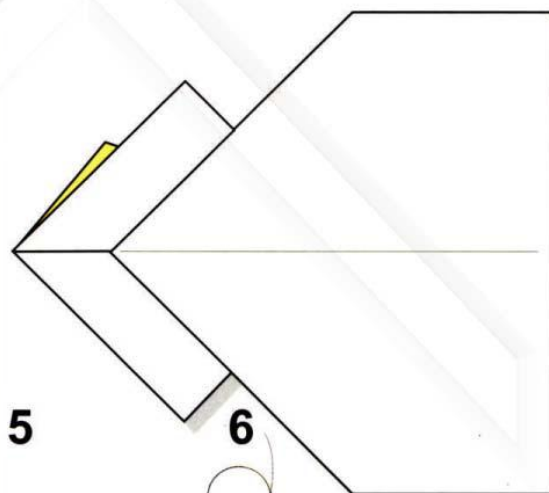


Due pieghe bisettrici a valle e, ripiegando a valle ed a monte, ruotate

4



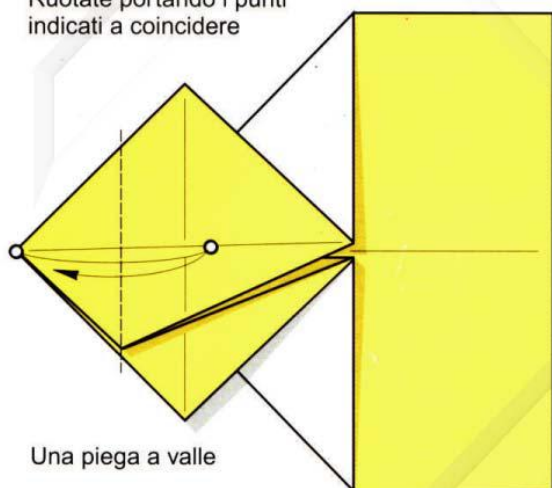
Ruotate portando i punti indicati a coincidere



5

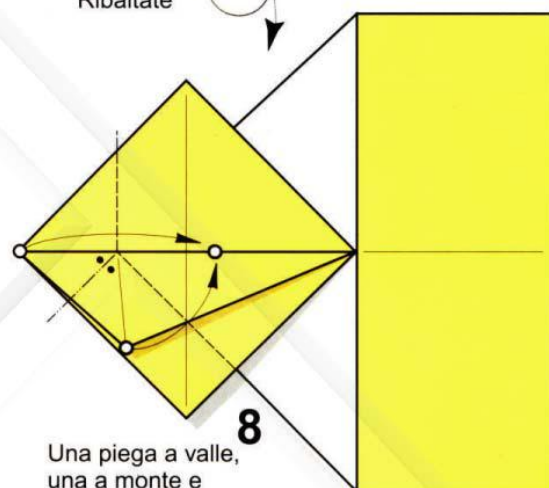
6

Ribaltate



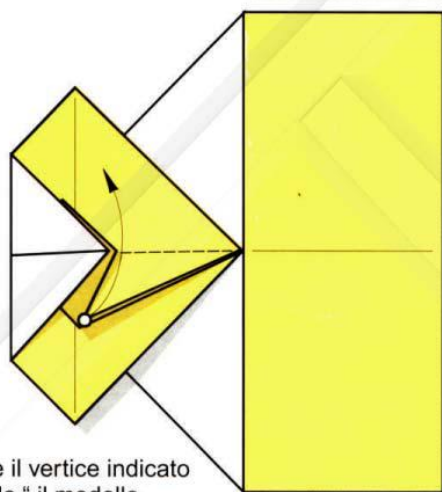
Una piega a valle

7



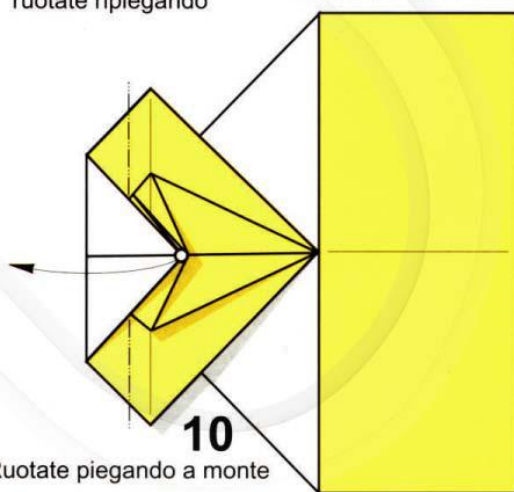
8

Una piega a valle, una a monte e ruotate ripiegando



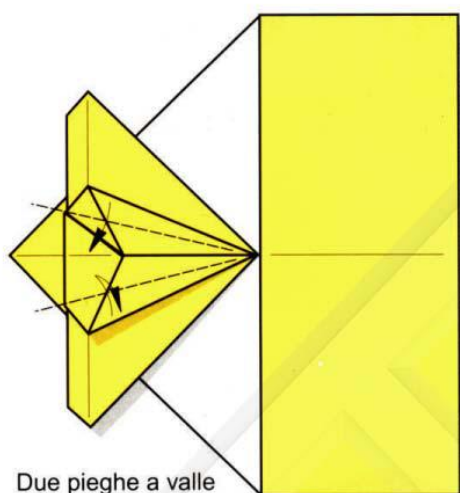
Ruotate il vertice indicato "aprendo" il modello

9



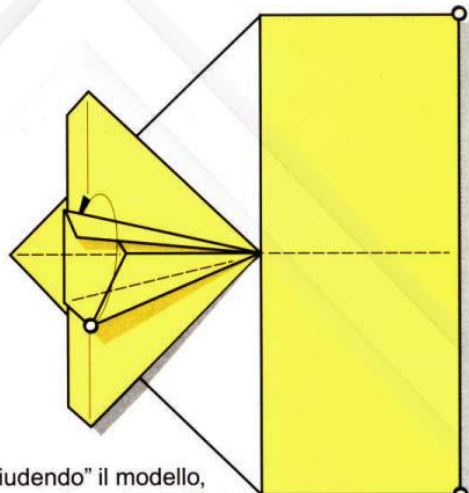
10

Ruotate piegando a monte



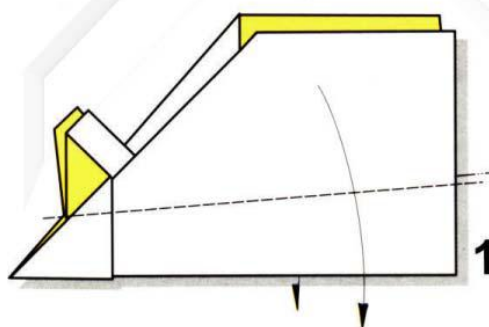
Due pieghe a valle

11



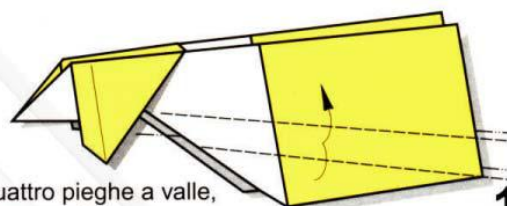
"Chiudendo" il modello,
intascate il vertice indicato

12



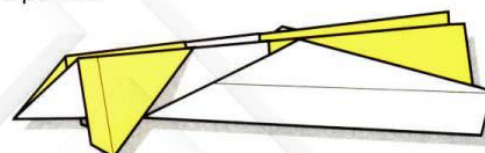
Due pieghe a valle, una per lato

13



Quattro pieghe a valle,
due per lato

14



Modello ultimato. Sagomate 3D

15

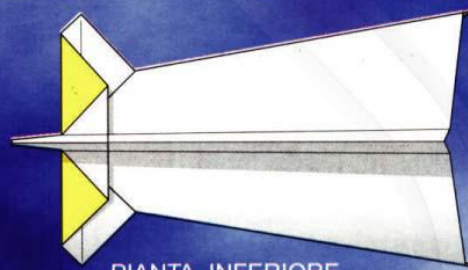
Navetta aliena



FRONTE



FIANCO



PIANTA INFERIORE



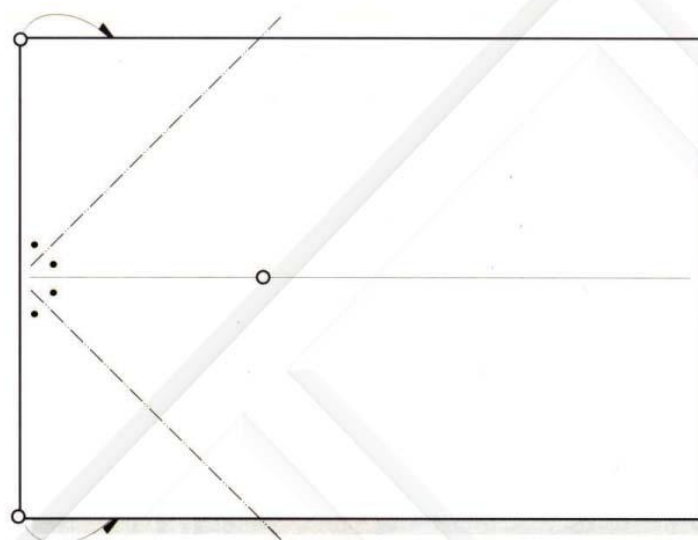
PIANTA SUPERIORE

AEREO SPERIMENTALE XA-1



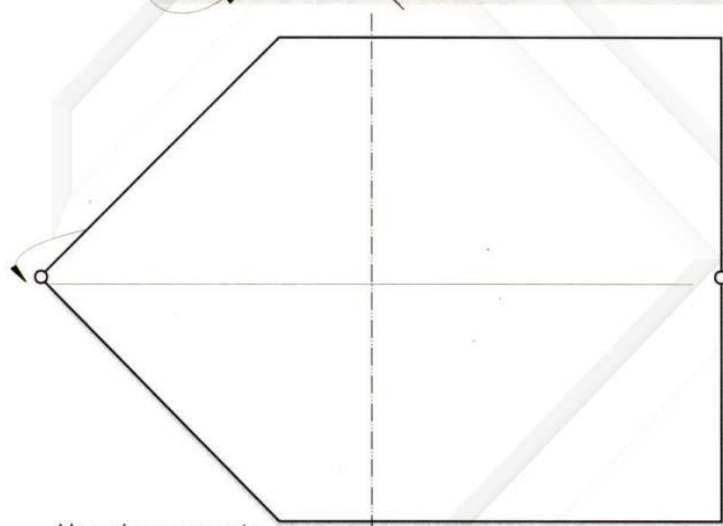
Sono un buon veleggiatore, ma divento ottimo, se impari a lanciarmi con un colpo di polso frustante, ma non forte e se il tuo gesto mi imprime solo un movimento rettilineo senza rotazioni. Il diedro delle mie ali è fortemente negativo per controbilanciare il peso che costruttivamente ho sopra il centro aerodinamico, per cui puoi anche darmi un diedro fortemente positivo per ottenere lo stesso effetto. Volo comunque bene, ma preferisco il diedro negativo, mi fa più veloce ed aggressivo. Adoperate carta di formato A4.





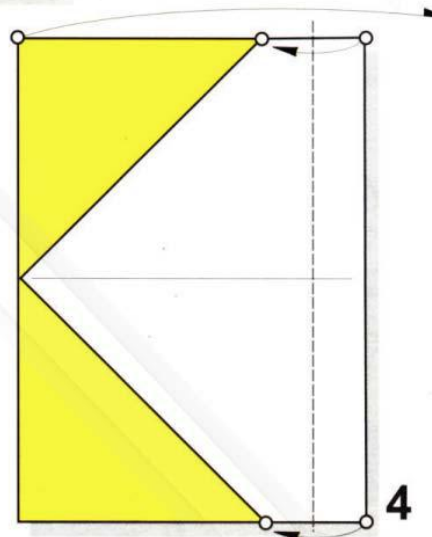
Due pieghe a monte

2



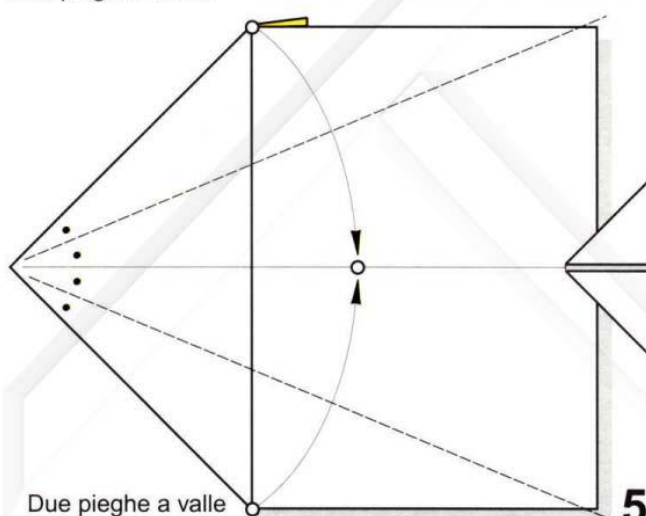
Una piega a monte

3



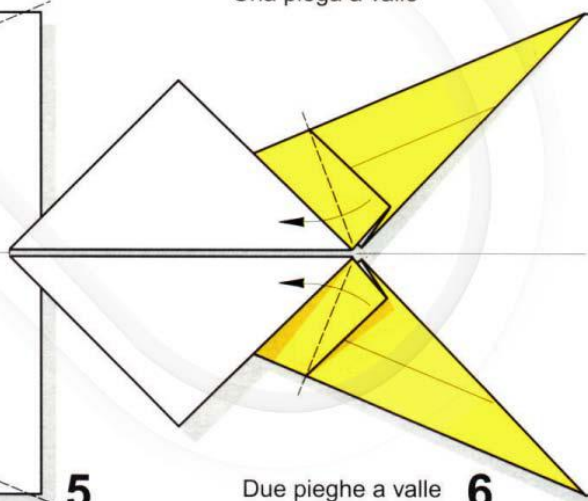
Una piega a valle

4



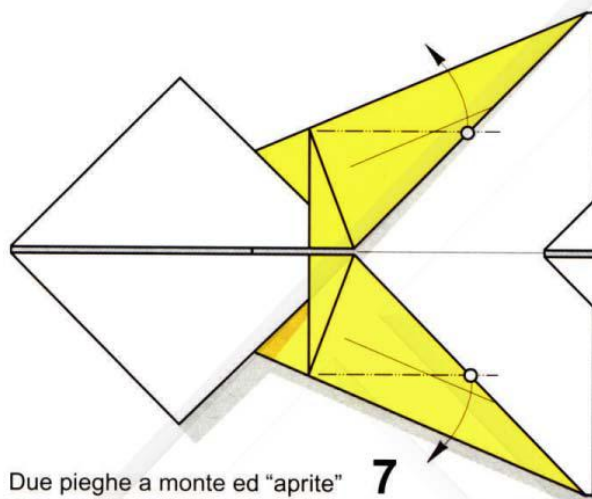
Due pieghe a valle

5

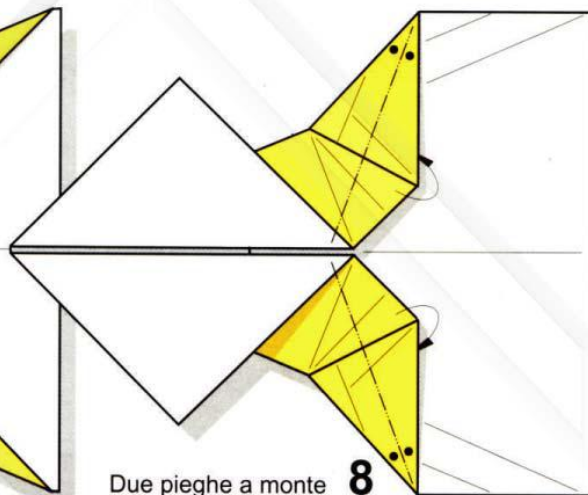


Due pieghe a valle

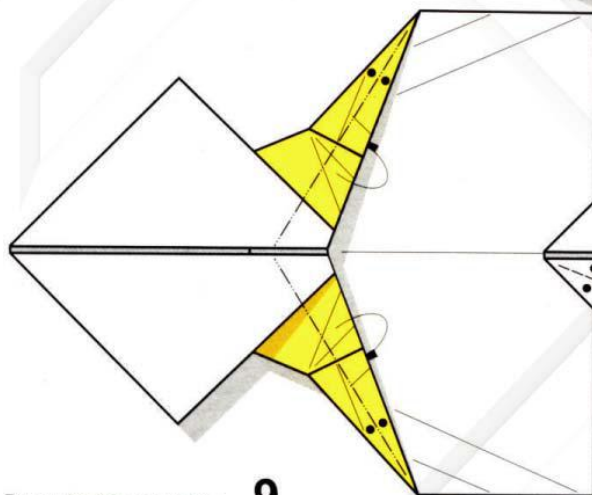
6



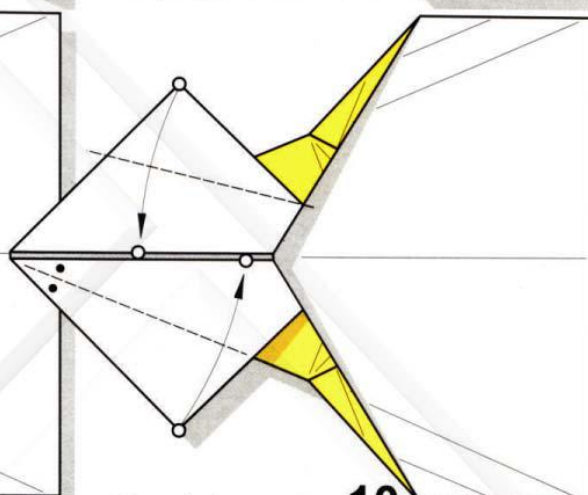
Due pieghe a monte ed "aprite" **7**



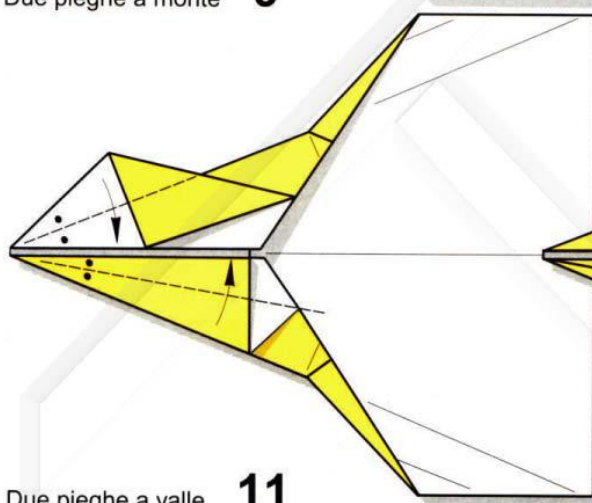
Due pieghe a monte **8**



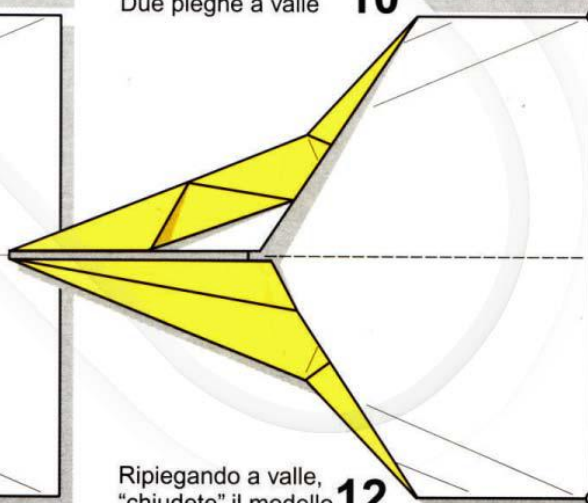
Due pieghe a monte **9**



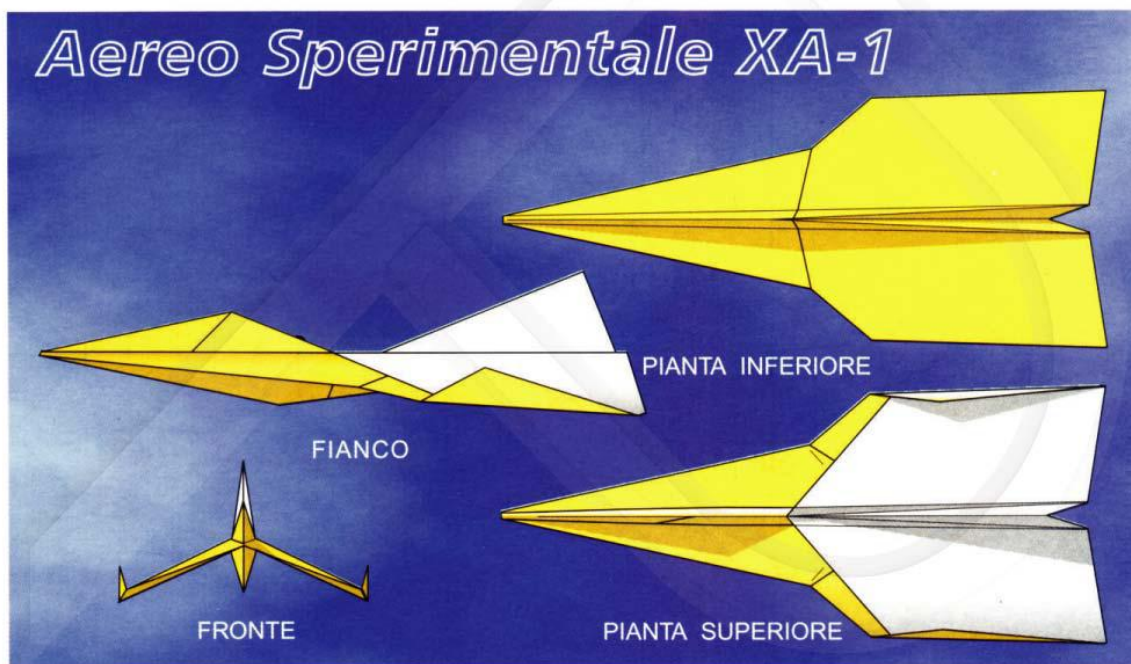
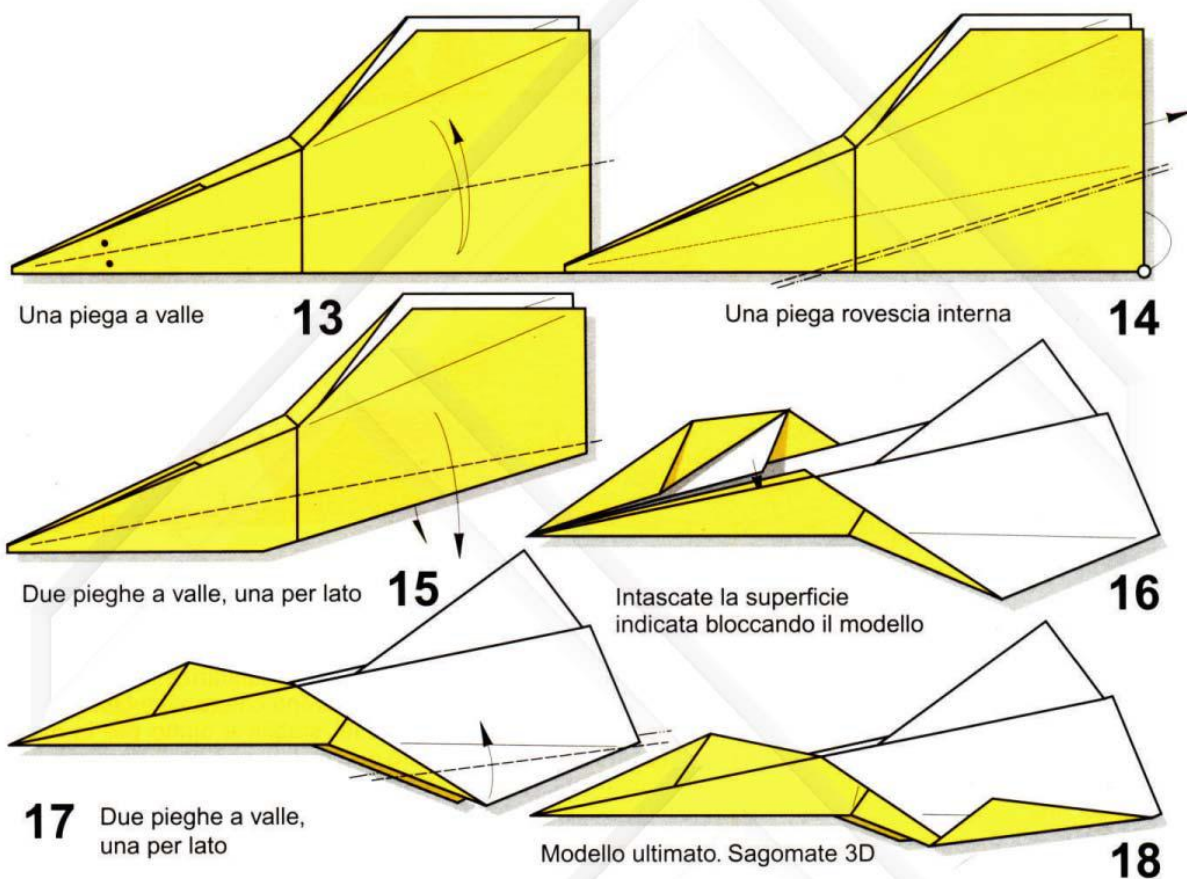
Due pieghe a valle **10**



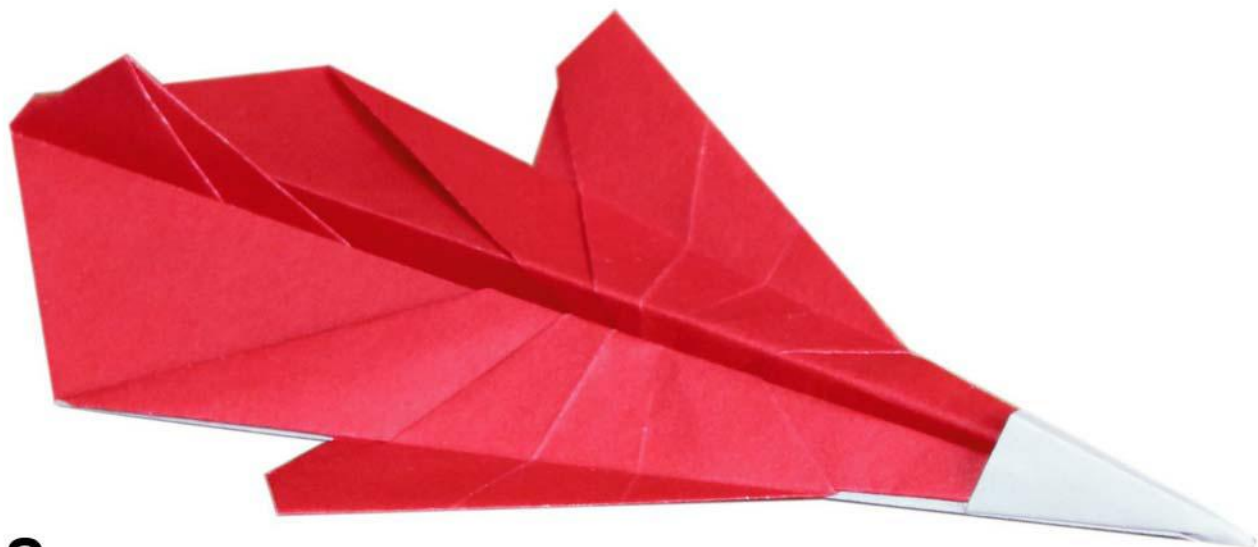
Due pieghe a valle **11**



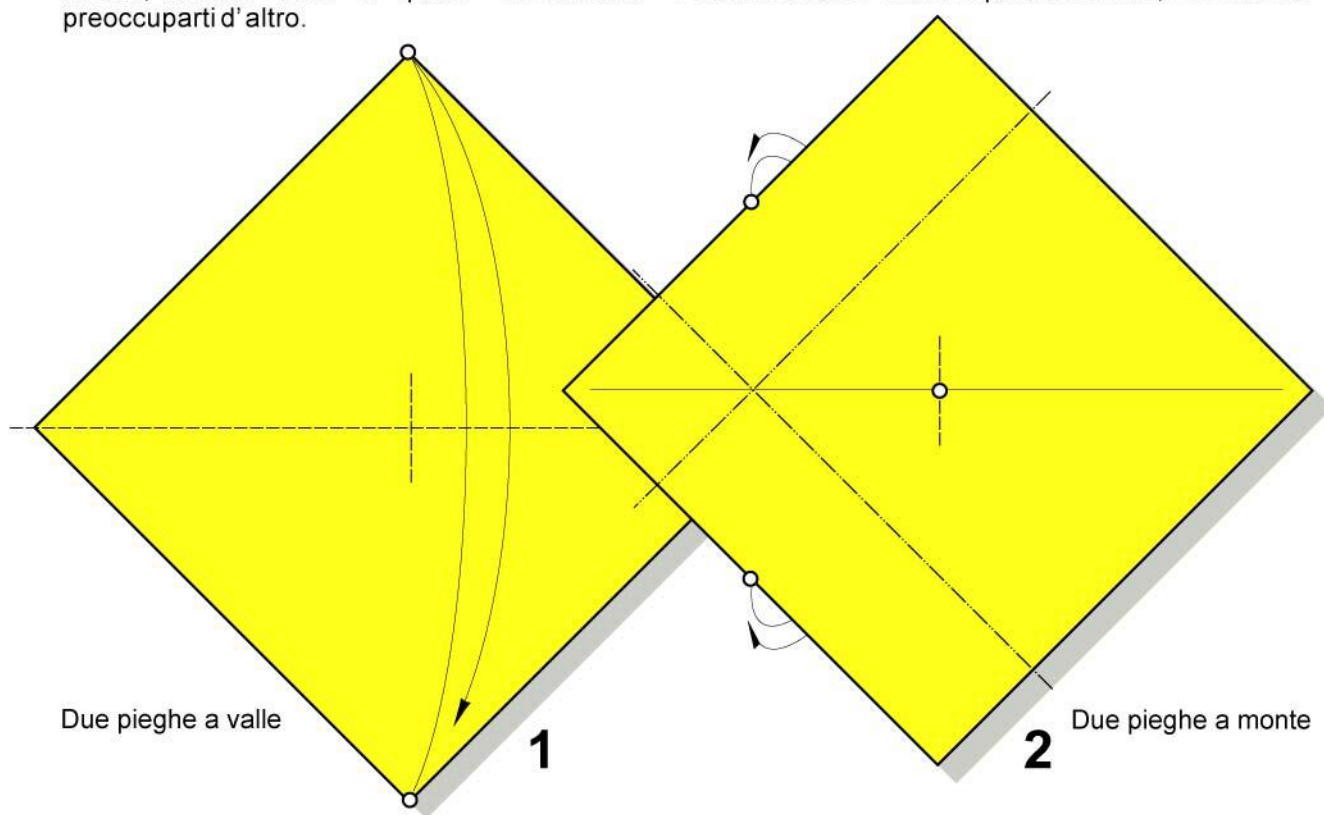
Ripiegando a valle, "chiudete" il modello **12**



NAVETTA SPAZIALE



Sono una navetta spaziale che vola come una freccia. Sono cioè un modello da distanza. Scommetto che, quando avrai terminato di costruirmi, superando le difficoltà, più apparenti che reali, ti chiederai, scettico: ma questo modello, bello, volerà? Ebbene volo, e volo bene, stabile e diritto per la mia traiettoria. Il consiglio del progettista è di utilizzare un foglio quadrato di grandi dimensioni, ricavato ad esempio da un formato A3, ma puoi costruirmi anche più piccolo, volerò più veloce. Il lancio deve essere deciso, ma non forte e quasi orizzontale. L'assetto deve essere quello indicato, non dovrai preoccuparti d'altro.

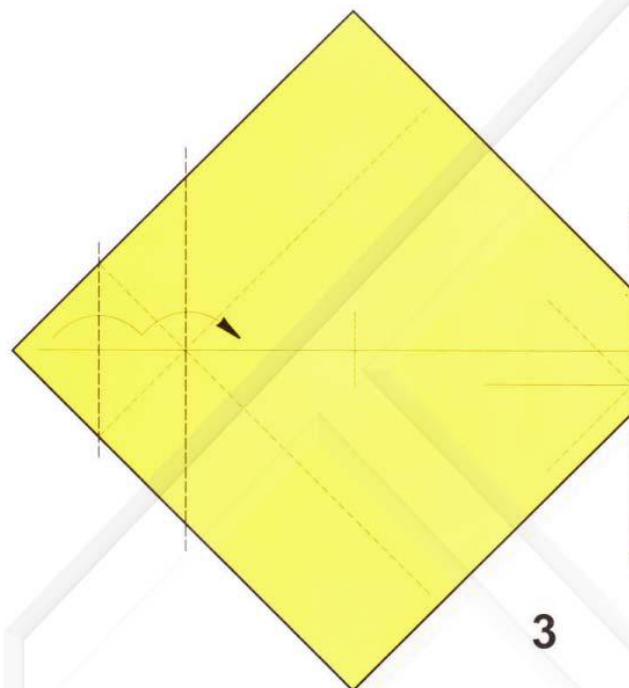


Due pieghe a valle

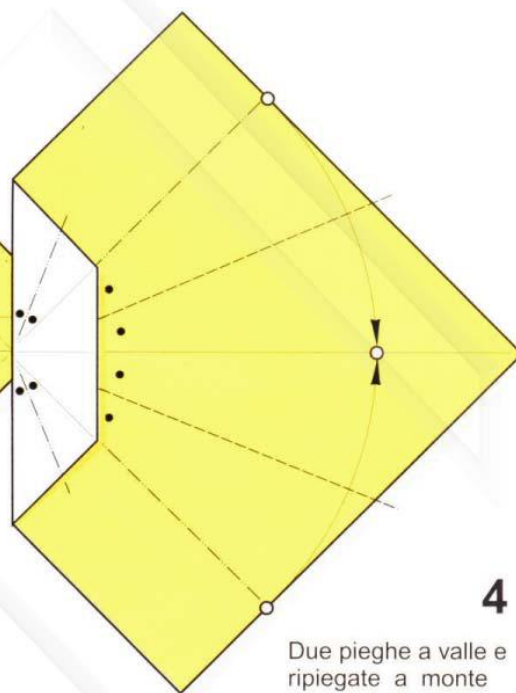
1

Due pieghe a monte

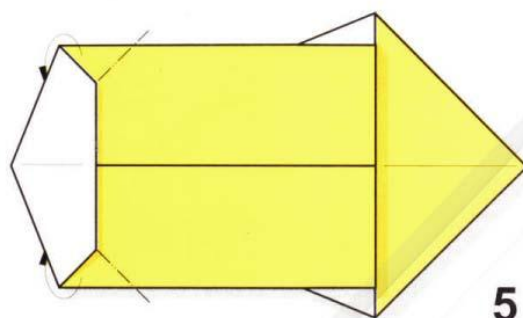
2



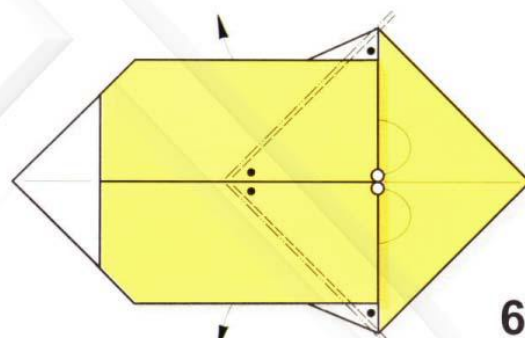
Due pieghe a valle



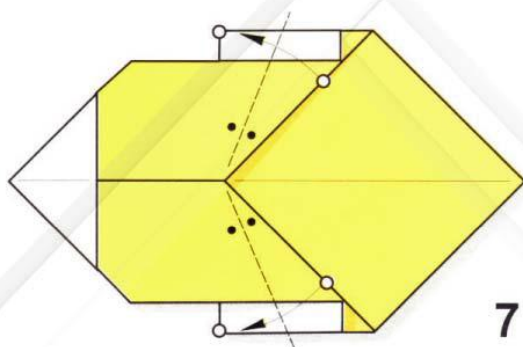
Due pieghe a valle e
ripiegate a monte



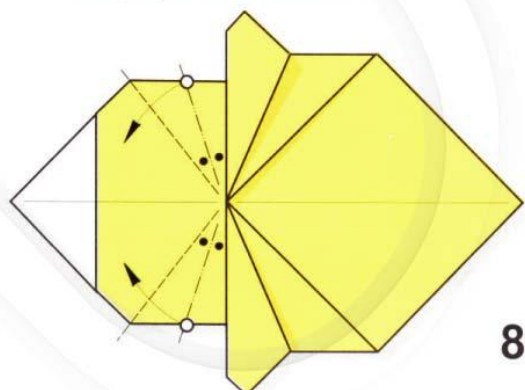
Due pieghe a monte



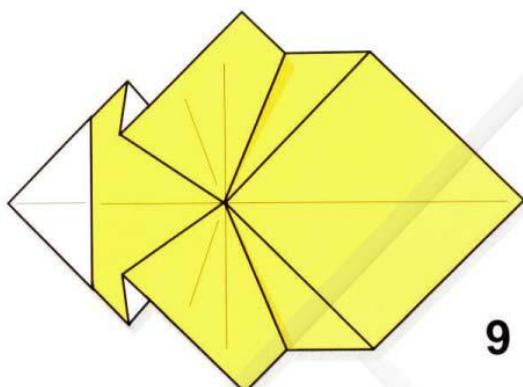
Due pieghe rovesce interne



Due pieghe a valle

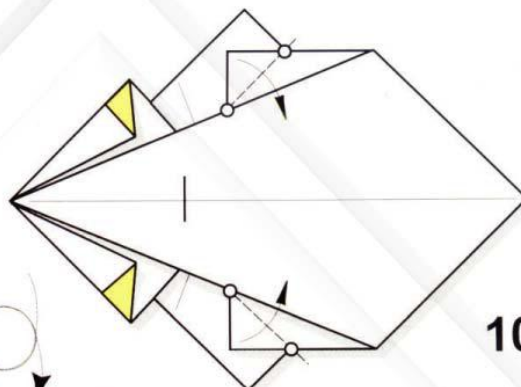


Due pieghe a valle e due a monte



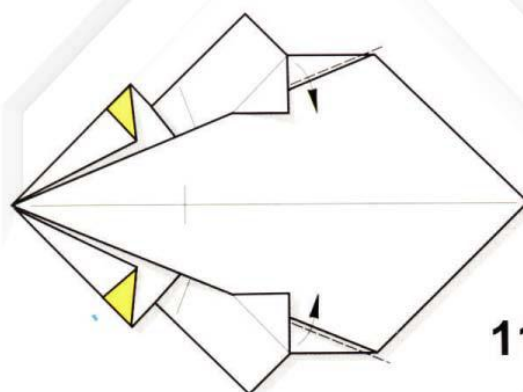
Ribaltate

9



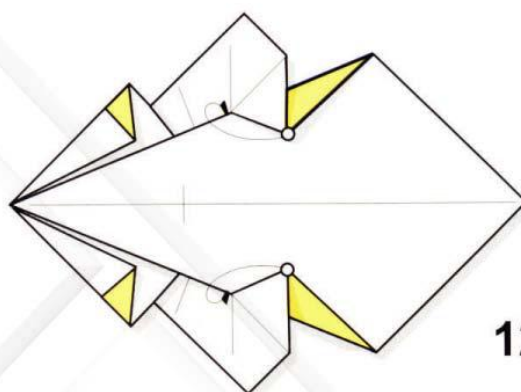
Due pieghe a valle

10



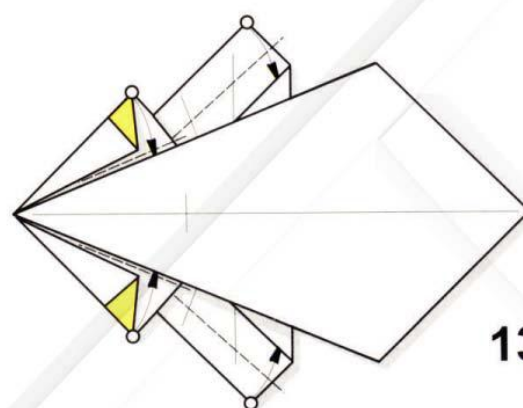
Due pieghe a valle

11



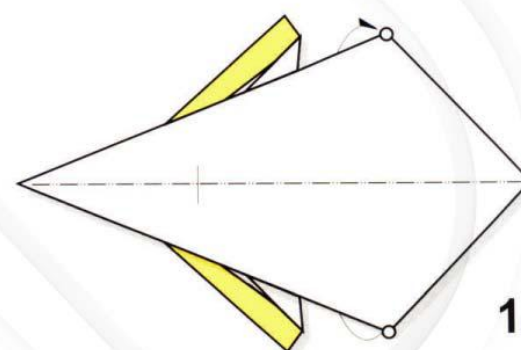
Inserite i vertici indicati nelle tasche sottostanti

12



Piegando a valle intascate

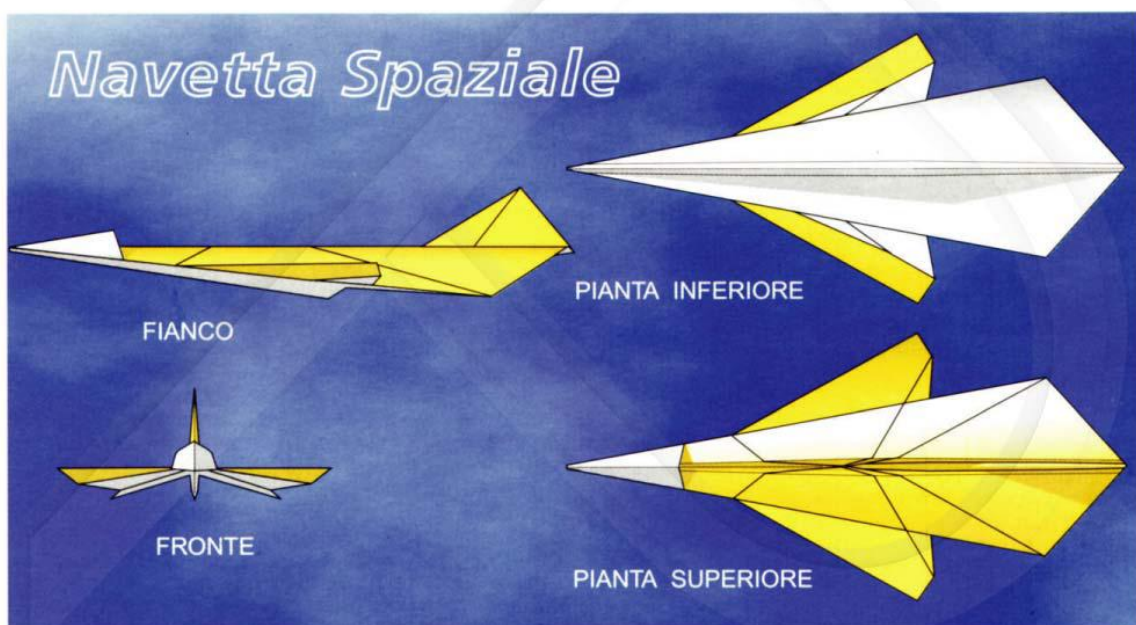
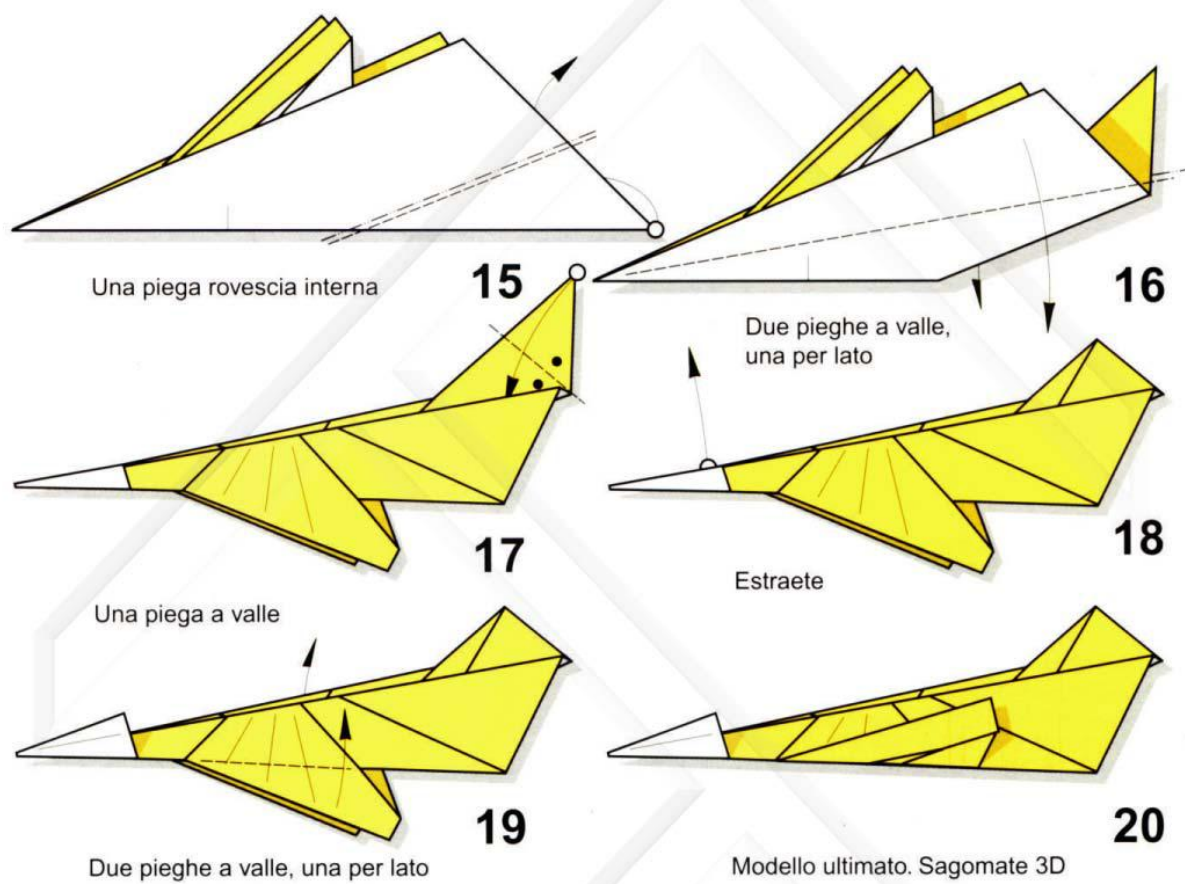
13



Ripiegando a monte "chiudete" il modello

14





CARATTERISTICHE E STORIA

NORTHROP F-5 FREEDOM FIGHTER

Dimensioni (vers. E): apertura alare m. 8,13
lunghezza m. 14,73

Velocità massima in quota 1705 km/h (1.6 Mach)

La storia di questo aereo è complessa e per certi versi curiosa. Iniziò nel 1955, quando la Northrop raccolse le istanze dei piloti impegnati nella guerra di Corea che chiedevano un caccia semplice e di migliori prestazioni. Il primo progetto aveva i motori sotto le ali ed era di dimensioni più ridotte. Poi nel corso dello sviluppo progettuale, le dimensioni furono aumentate su richiesta della Marina e i motori vennero spostati in fusoliera. Nel giugno dell'anno successivo la Marina si ritirò dal progetto e l' USAF si limitò ad ordinare la versione biposto da addestramento. Dopo 15 anni di produzione ed oltre 1200 esemplari costruiti, la Northrop decise di sviluppare ulteriormente il progetto e farne un caccia monoposto. Era il 1962 e il veivolo fu venduto ai paesi alleati in più di 1000 esemplari. Seguirono nel 1970 una versione migliorata e di dimensioni leggermente maggiorate che assunse la sigla F5.

SUKHOI SU 15 FLAGON A

Dimensioni: apertura alare m. 10,53
lunghezza m. 20,50

Velocità massima in quota 2445 km/h (2.3 Mach)

Di questo aereo si sa, comprensibilmente, ancor meno di quanto si sappia degli aerei militari occidentali. Esso, che in codice NATO è individuato con il nome di Flagon seguito da una lettera (da A ad F), per indicare le varie versioni osservate, è lo sviluppo del Sukhoi SU 11 e il suo prototipo si può far risalire al 1964. L' SU 15 ha due motori in fusoliera e un grande naso per un grande radar da caccia intercettore ogni-tempo. Tra le versioni, una delle più originali è quella "B" del 1967, con ala a doppio delta, tre reattori verticali in fusoliera e decollo verticale. La versione "C" è un addestratore biposto. La versione "D" ha la stessa ala della versione "B" ma non ha i reattori verticali. La versione "E" si distingue per l' ala a doppio delta e modifiche al bordo di attacco. La versione "F" si presenta con una grande radome ogivale che dovrebbe ospitare un radar ancora più grande. Costruito in oltre mille esemplari, l' SU-15 è ancora in servizio presso l' aeronautica militare russa.

TUPOLEV TU- 28 P

Dimensioni: apertura alare m. 20
lunghezza m. 26

Velocità massima in quota: 1850 km/h(1.7 Mach)

Questo caccia intercettore a lungo raggio rappresenta una eccezione nel mondo dei veivoli militari, essendo il caccia più grande in servizio al mondo, con due grandissimi radar e con notevole autonomia, ma pur tuttavia con una concezione ed una tecnologia piuttosto tradizionali. Esso fa parte di quei caccia supersonici tipo Blinder TU-22, con ali a geometria variabile, sviluppati alla fine degli anni 50. La pianta alare del TU-28 P, con bordo d' uscita a doppia freccia e le grosse carenature dei carrelli sono i particolari architettonici più visibili di questo caccia biposto. Probabilmente è entrato in servizio nel 1961

LOCKEED STEALTH FIGHTER F-19

Gli aerei militari, si sa, sono sempre molto coperti dal segreto, ma questo è talmente segreto che non esiste neppure. La sua storia è veramente curiosa. Nella prima metà degli anni 80 cominciarono a circolare voci circa l' esistenza di un aereo invisibile al radar. Subito gli venne attribuito il nome di Stealth (furtivo) e qualcuno decise di assegnargli la sigla F-19, perché nella serie degli F c' era il 18 Hornet, il 20 Tigershark, ma il 19 mancava. Cominciarono anche ad apparire articoli che ipotizzavano caratteristiche e disegni. Sulla base di ciò furono realizzati anche dei modellini che più o meno riprendevano la stessa architettura fantastica: forme arrotondate, ala a delta raccordata alla fusoliera, doppie derive verticali convergenti. Quando poi l' USAF nel 1988 diffuse le foto dello Stealth, si poté constatare che le sue forme aguzze e spigolose non avevano proprio niente a che vedere con l' F 19.





LOCKEED YF-22 RAPTOR

Dimensioni: apertura alare m. 13.56
lunghezza m. 18.87
Velocità massima in quota: 1915 km/h (1.8 Mach)

Caccia monoposto da superiorità aerea ed attacco, di nuova concezione, sviluppato dal 1991 per sostituire l'F-15 Eagle. I primi esemplari sono stati consegnati all'USAF all'inizio del 2000. Si avvale della tecnologia "Stealth" e può volare con raggi di manovra estremamente piccoli, grazie ad ugelli di propulsione bidimensionali in grado di orientare la spinta dei reattori. La sua operatività è prevista dalla fine del 2004.

SAAB 37 VIGGEN

Dimensioni: apertura alare m. 10.6
lunghezza m. 16.3
Velocità massima in quota: 2135 km/h (2 Mach)

Caccia monoposto d'attacco ogni-tempo, sviluppato dal 1967 in Svezia, con architettura tipica: l'ala a delta è preceduta da un piano simile messo in posizione canard, cioè anteriore, e grazie a questo e agli ampi ipersostentatori sul bordo d'uscita, ha caratteristiche STOL, cioè di atterraggio e decollo corti con raggi di manovra molto stretti.

Versioni: AJ monoposto d'attacco ogni-tempo

JA caccia ogni-tempo
SF ricognitore fotografico armato
SH ricognitore marittimo armato
SK addestratore biposto

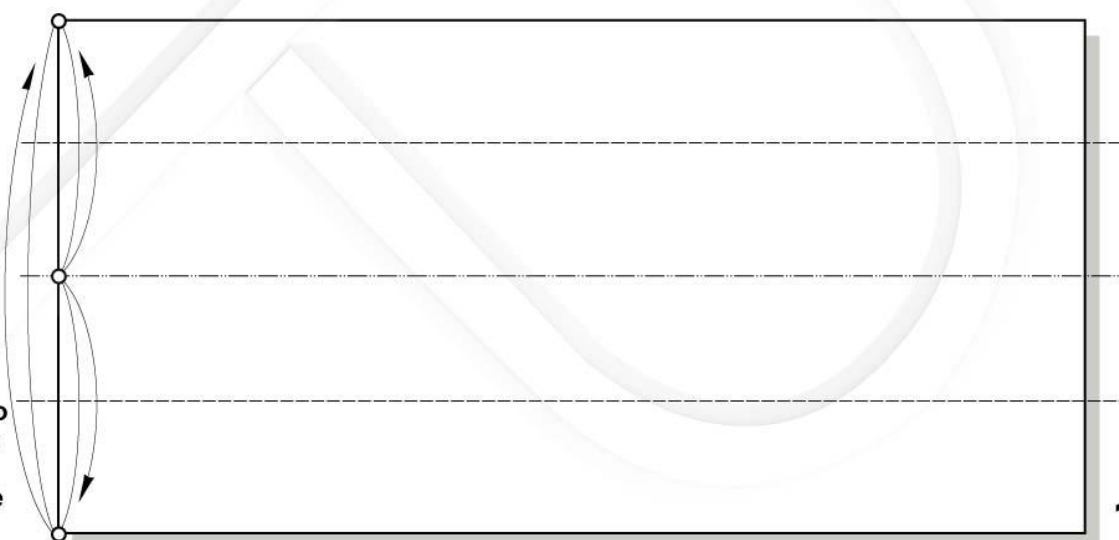


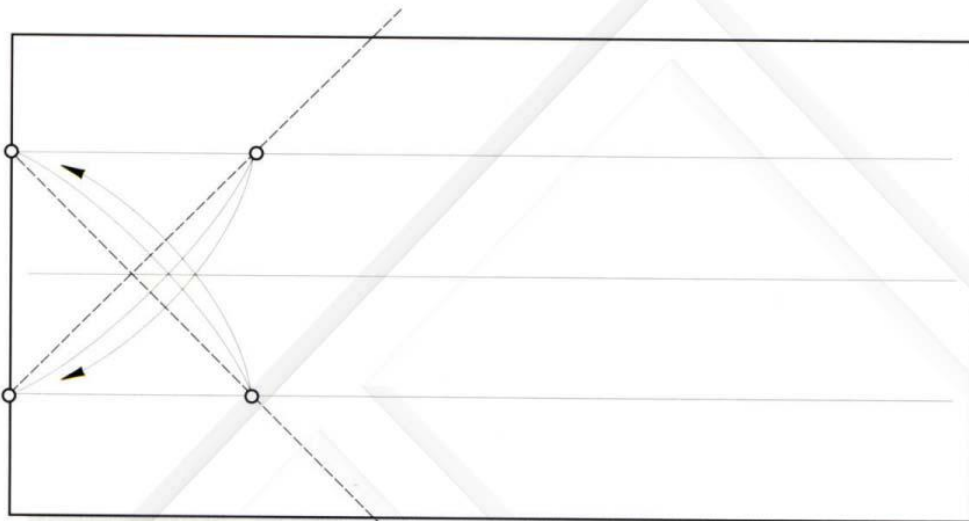
Northrop F-5 Freedom Fighter



Non dirmi che ti sei spaventato per la difficoltà della costruzione. Per essere sinceri non è facilissimo costruirmi, ma molto meno di quanto ti possa sembrare a prima vista. Devi avere l'avvertenza di usare carta non troppo pesante ma elastica, perché dovrai piegarne numerosi strati insieme. Quella dei quaderni di scuola va benissimo, magari a quadretti, meno elegante, ma che ti aiuterà a trovare le dimensioni giuste. Devi anche concentrarti bene sui passaggi 11 e 20 e interpretare con precisione il disegno. Per il volo, ho un unico problema, che è quello di tenere chiuso il piano di coda. Devi risolverlo assolutamente con mezzi leciti o....origamicamente illeciti. Dopo di ciò, dipendo quasi esclusivamente dal tuo colpo di polso per il lancio e dall'angolo che scegli per lanciarmi. Il primo deve essere deciso, ma non forte e il secondo deve essere indirizzato leggermente verso il basso, ma mettimi sempre in volo livellato. Le ali puoi lasciarle anche con un leggero diedro negativo. Agisci invece sui piani di coda per contrastare una mia eventuale tendenza a picchiare o a cabrare.

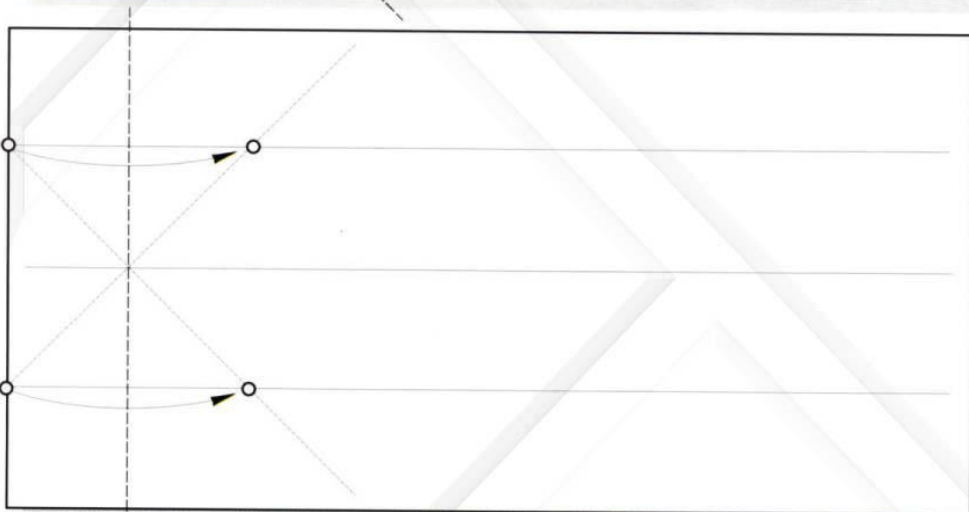
Partite da un foglio
2x1 lungo almeno
40 cm.
Una piega a monte
e due a valle non
pressate





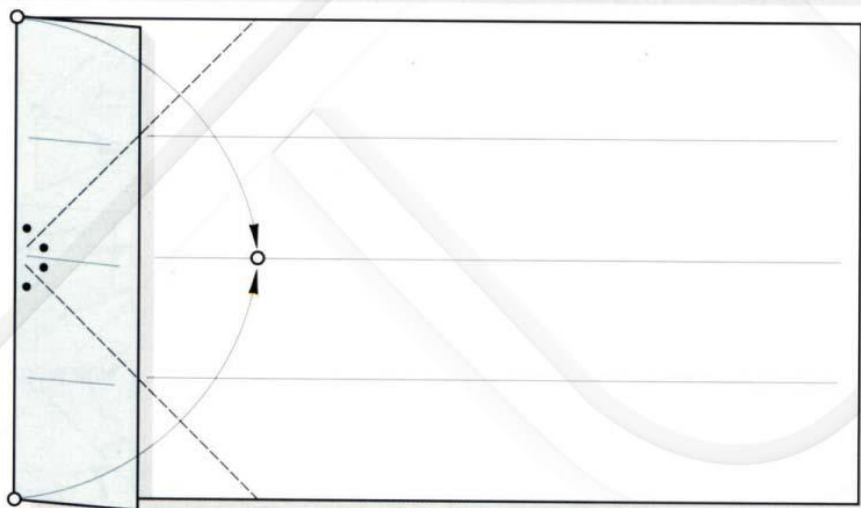
Due pieghe
a valle

2



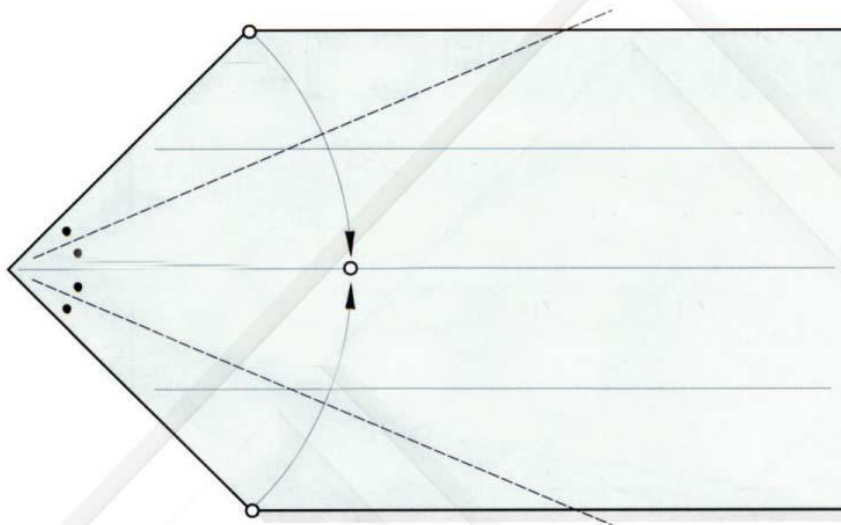
Una piega
a valle

3



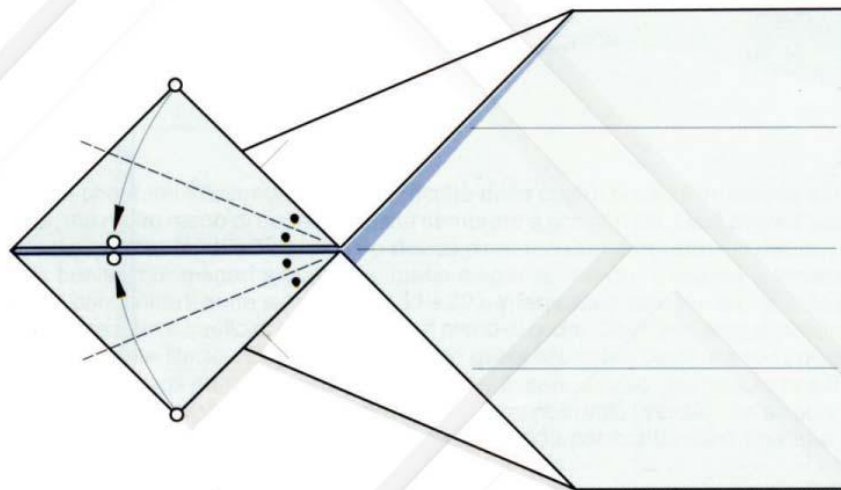
Due pieghe
a valle e
ribaltate

4



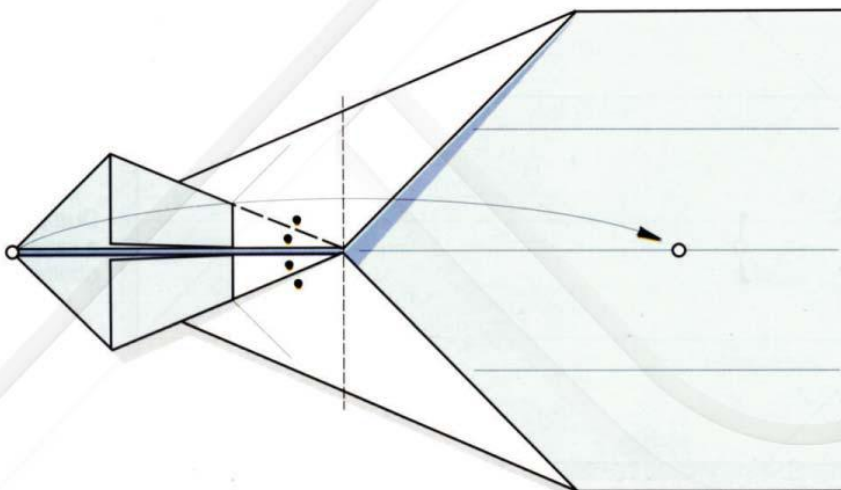
Due pieghe a valle

5



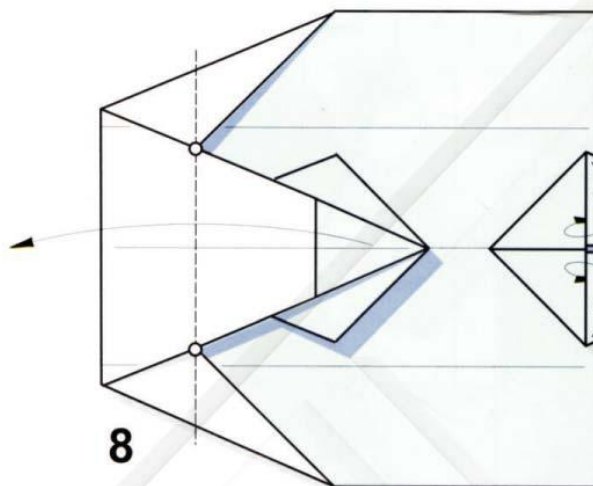
Due pieghe a valle

6



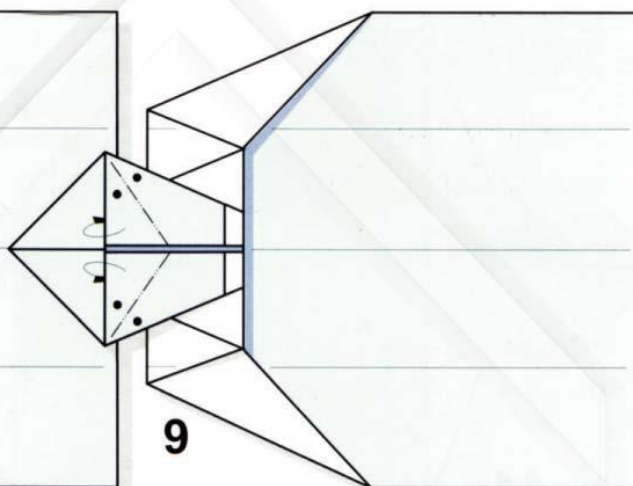
Una piega a valle

7



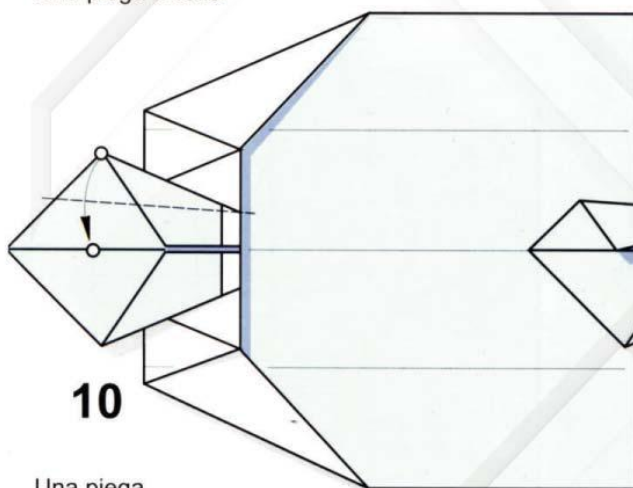
8

Una piega a valle



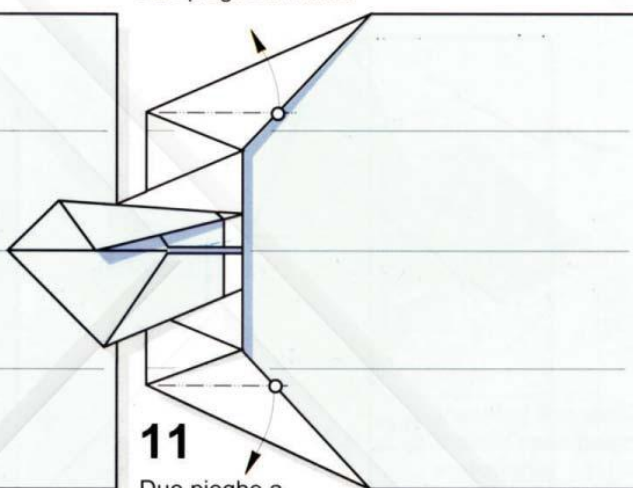
9

Due pieghe a monte



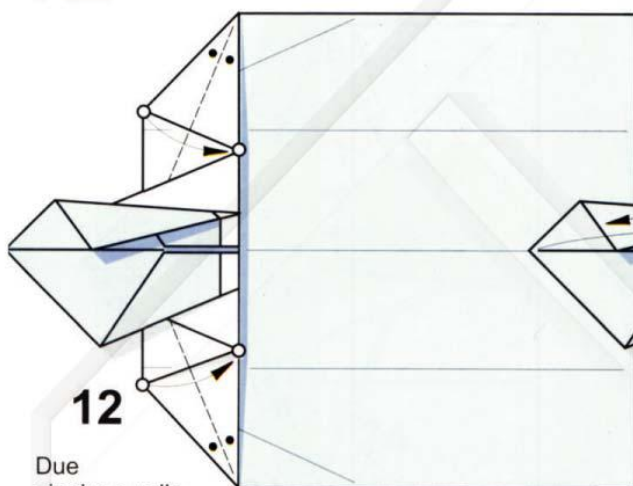
10

Una piega a valle



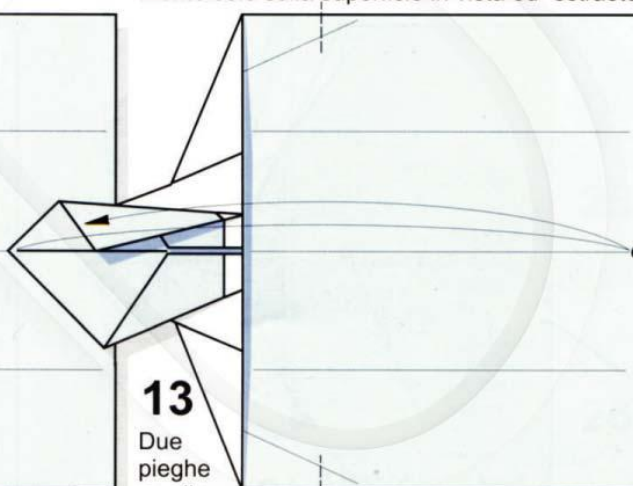
11

Due pieghe a monte solo sulla superficie in vista ed "estraete"



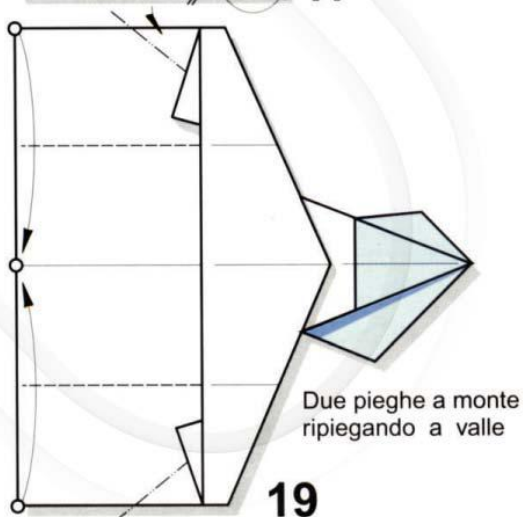
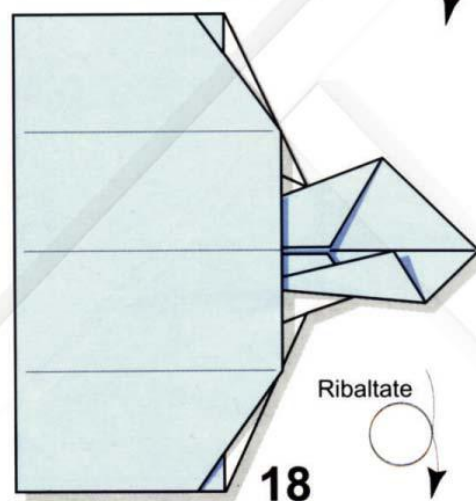
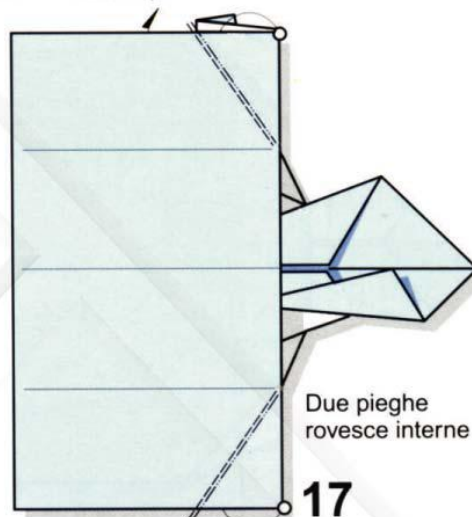
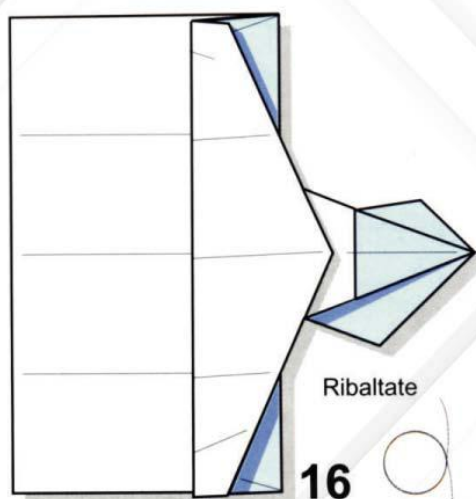
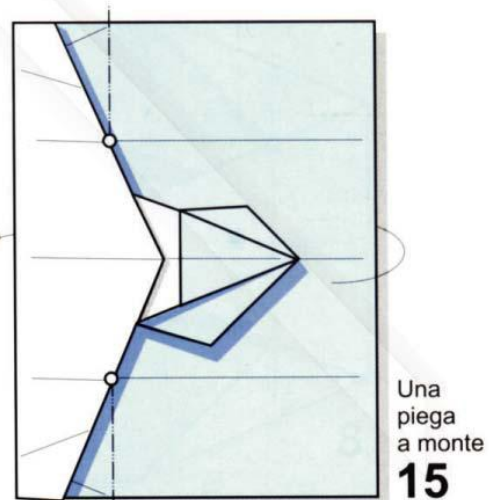
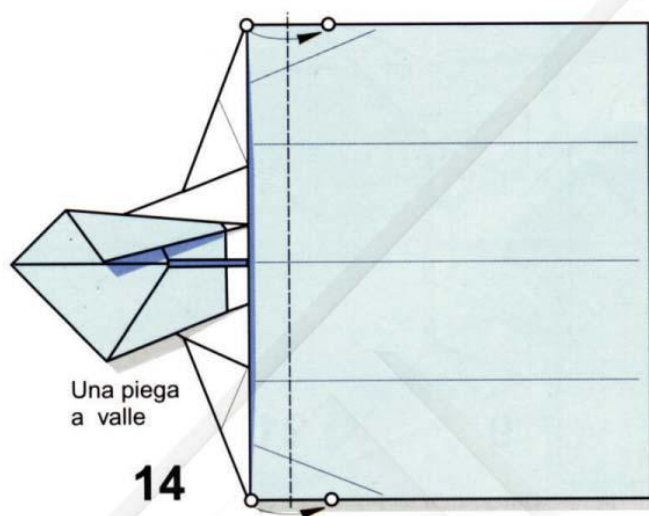
12

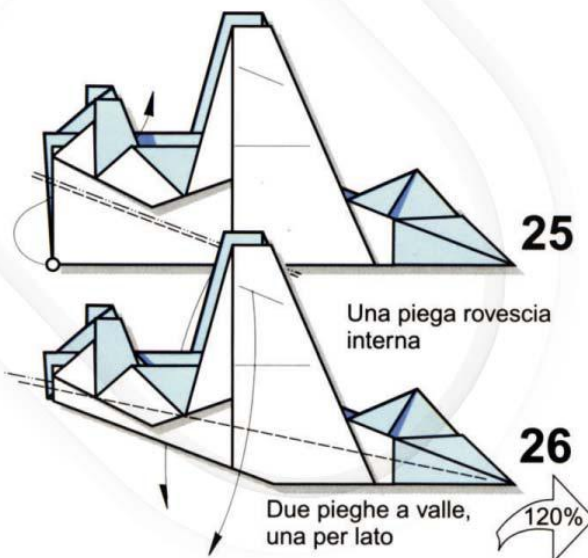
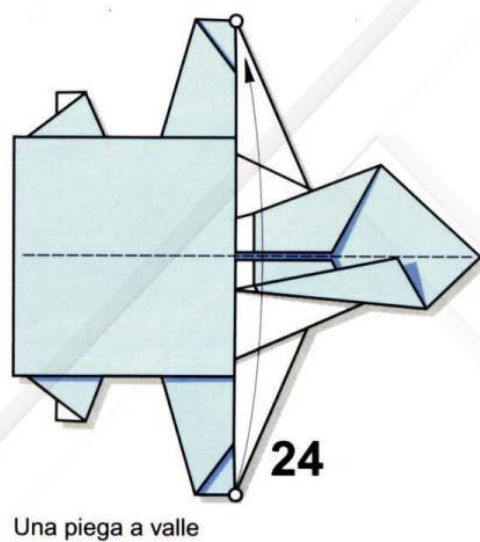
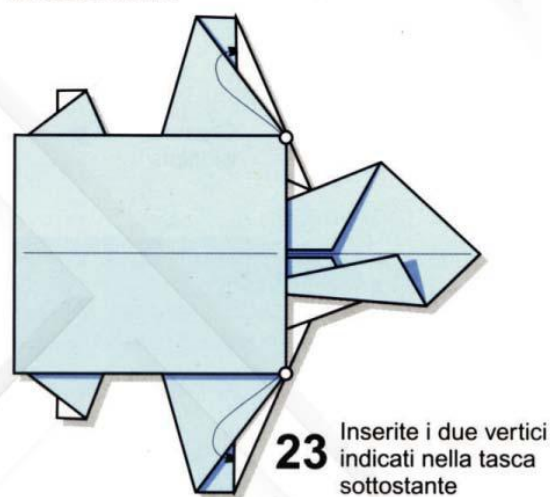
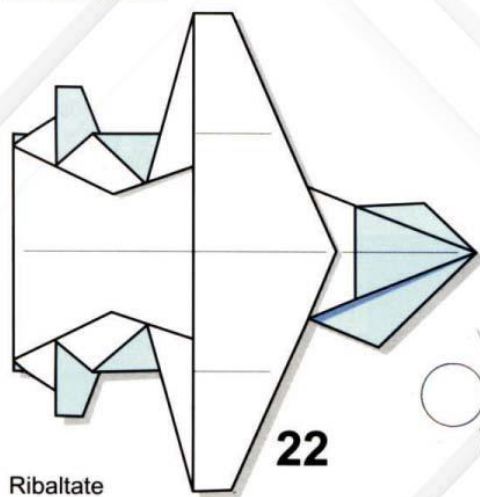
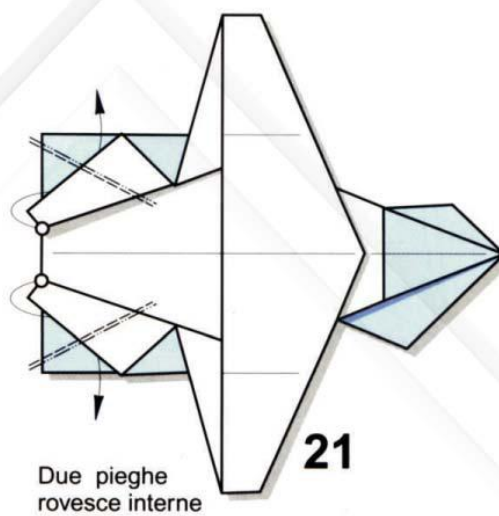
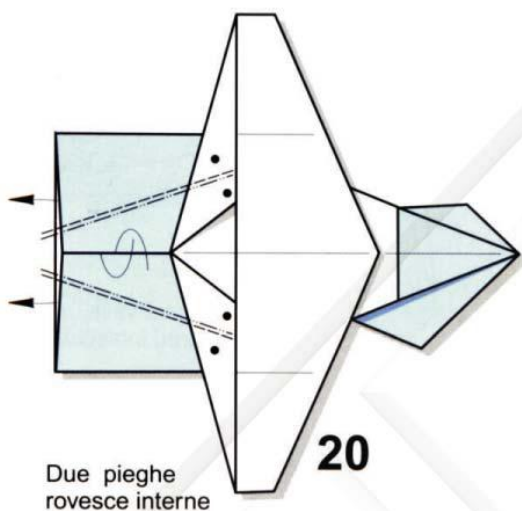
Due pieghe a valle

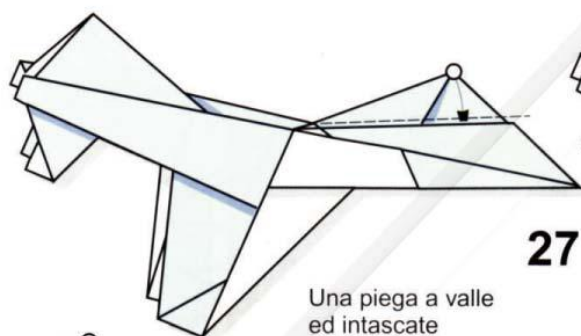


13

Due pieghe a valle







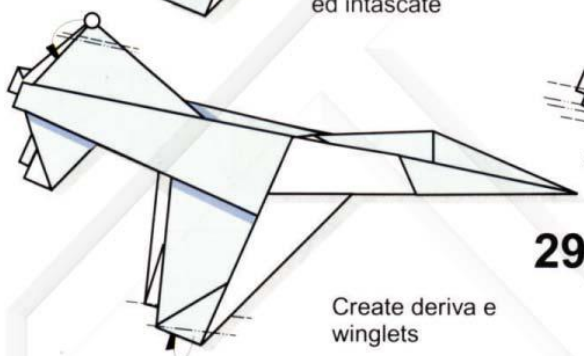
27

Una piega a valle ed intascate



28

Una piega a valle, una a monte ed intascate



29

Create deriva e winglets



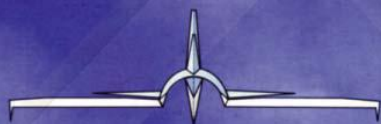
30

Una piega a monte ed una a valle per lato e sagomate tridimensionalmente la fusoliera "a tubo"

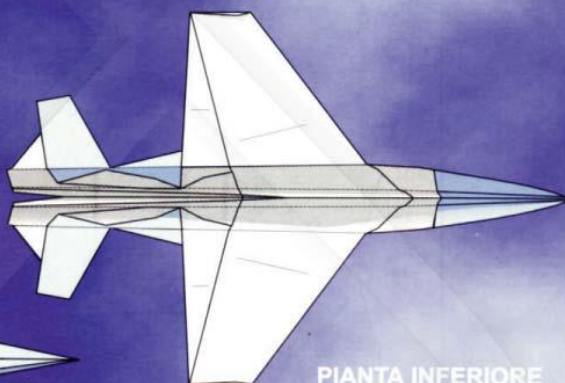
Northrop F-5



FIANCO



FRONTE



PIANTA INFERIORE

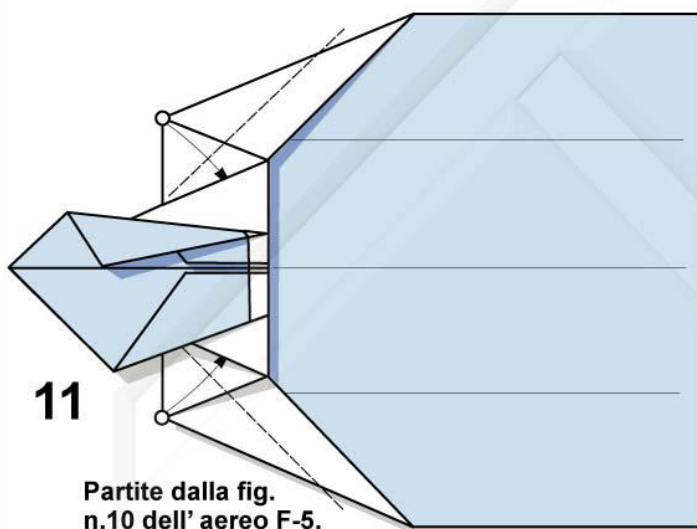


PIANTA SUPERIORE

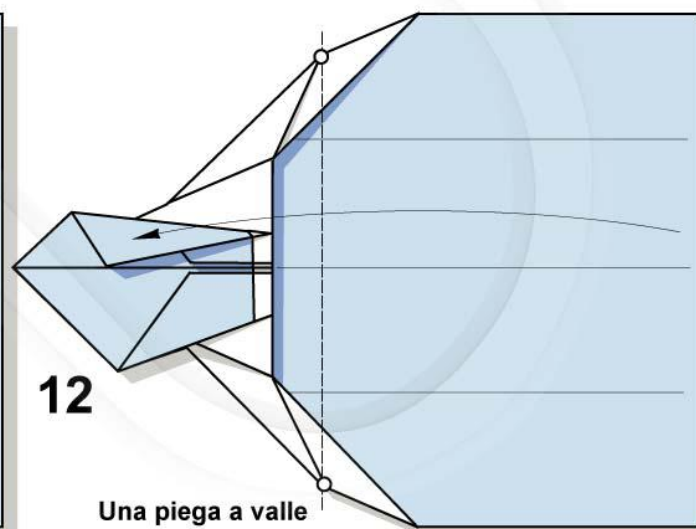
Sukhoi SU 15 Flagon-F



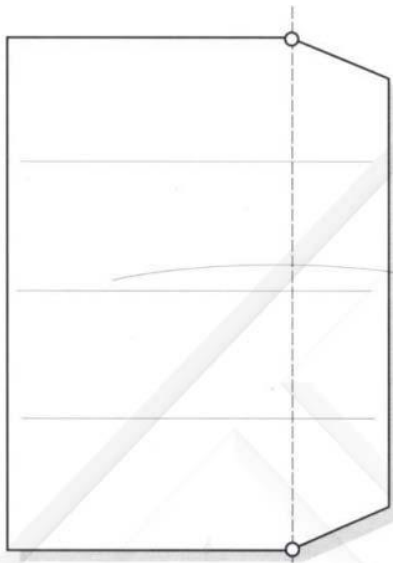
Sono sicuro che mi hai giudicato male e cioè difficile da costruire. Non hai tutti i torti, ma se segui questi pochi consigli rimarrai stupito tu stesso. Usa una carta leggera e resistente, quella di quaderno va benissimo, perchè dovrai piegare insieme molti strati di carta. Al punto 16 inserisci i vertici nella tasca più interna possibile, altrimenti la rotazione del punto successivo non riesce. Scegli bene e rispetta con scrupolo la simmetria del punto 21, altrimenti le code non risulteranno uguali. Per il volo non ho particolari raccomandazioni: la deriva deve stare chiusa con qualsiasi mezzo, il diedro alare può essere leggermente negativo e, per controbilanciare la mia eventuale tendenza a picchiare o cabrare, agisci sulle estremità della coda. Per il resto è tutta questione di imparare a lanciarmi dosando bene il colpo di polso, che deve essere deciso, ma non forte, e l'angolo di lancio, che deve essere orizzontale o leggermente verso l'alto. E' molto importante che venga lanciato allineato con la traiettoria, altrimenti rischio di imbardare e cadere in vite.



Partite dalla fig.
n.10 dell' aereo F-5.
Due pieghe a valle

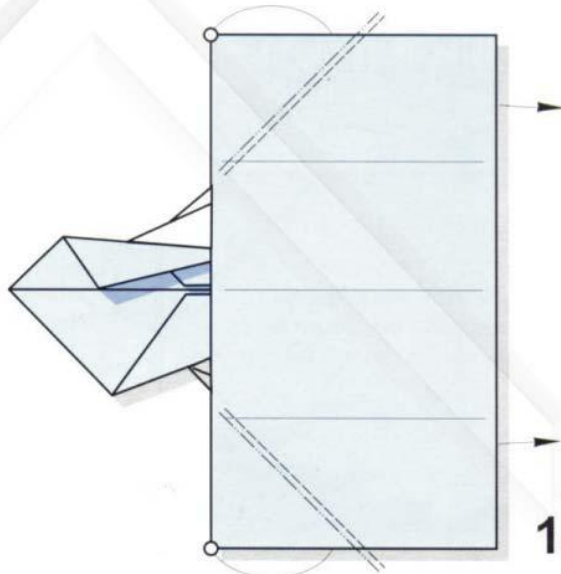


Una piega a valle



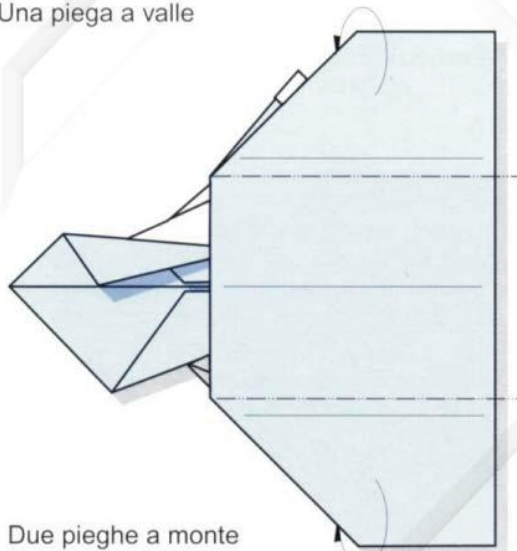
13

Una piega a valle



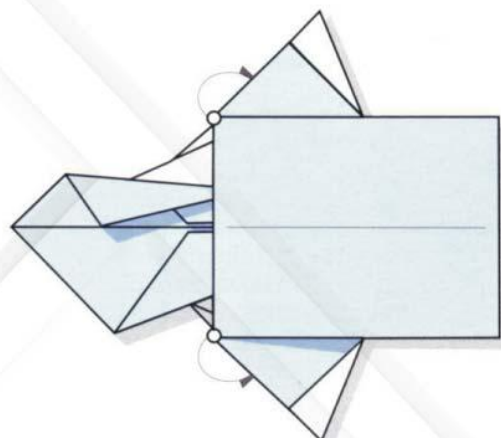
14

Due pieghe rovesce interne



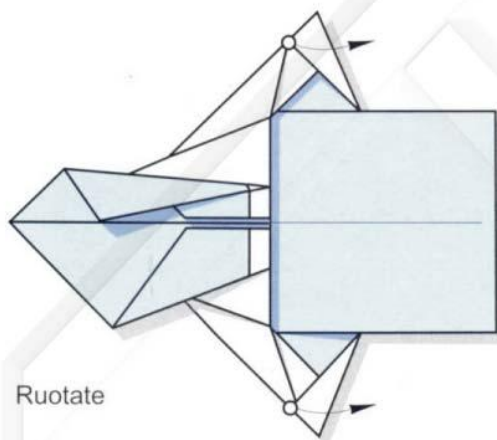
15

Due pieghe a monte



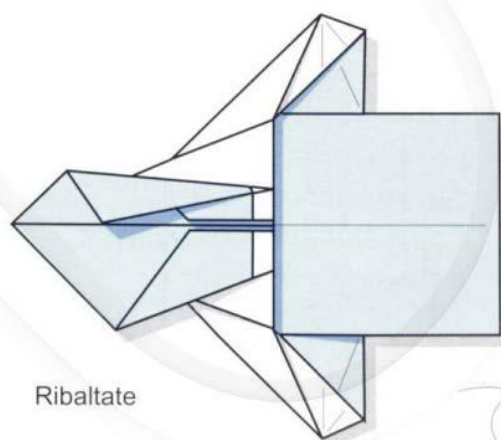
16

Inserite i vertici indicati all' interno della tasca sottostante



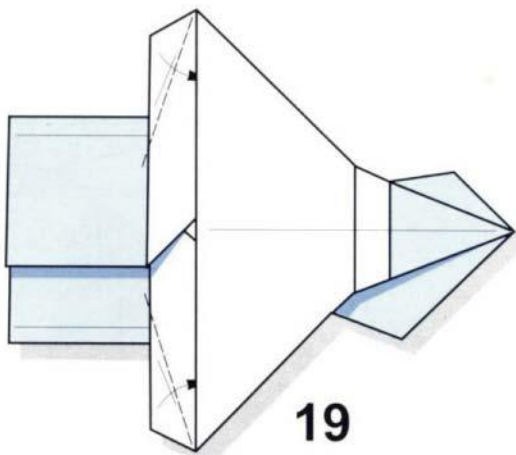
17

Ruotate



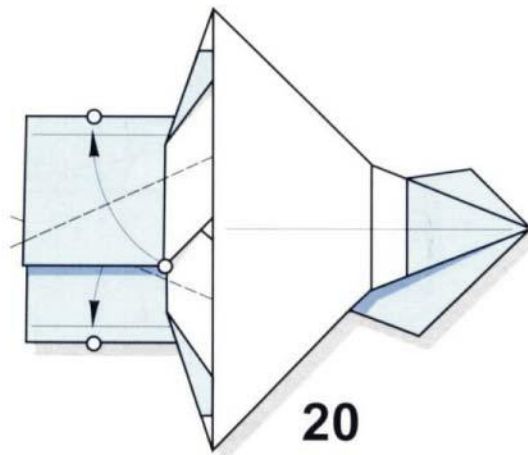
18

Ribaltate



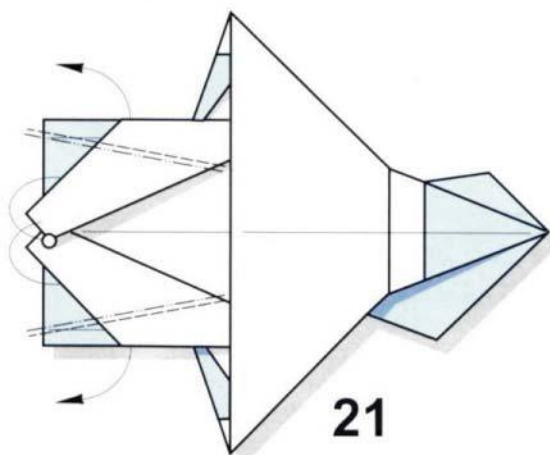
19

Due pieghe a valle



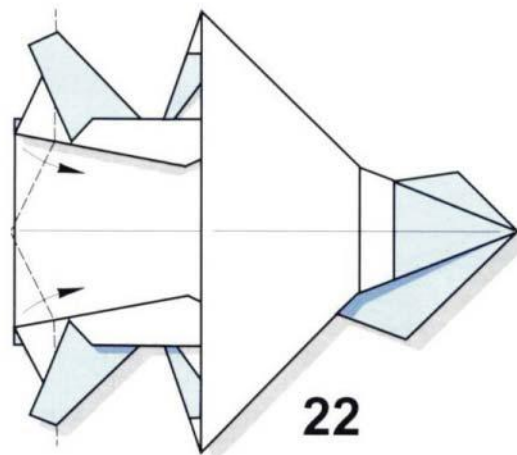
20

Due pieghe a valle



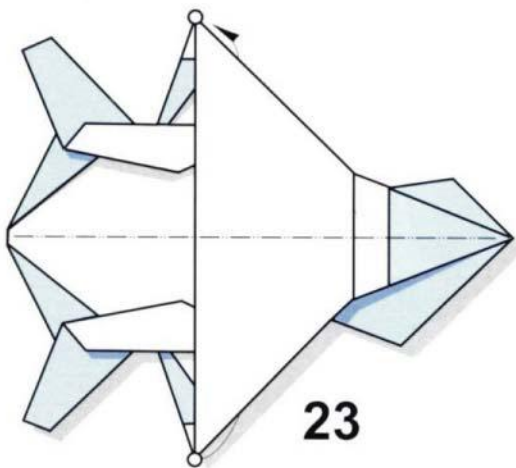
21

Due pieghe rovesce interne



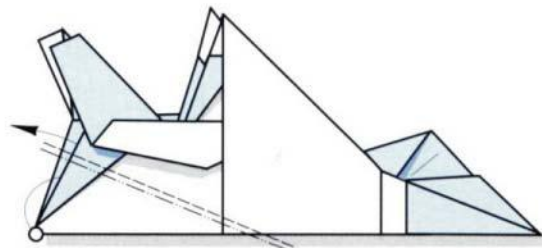
22

Due pieghe a valle



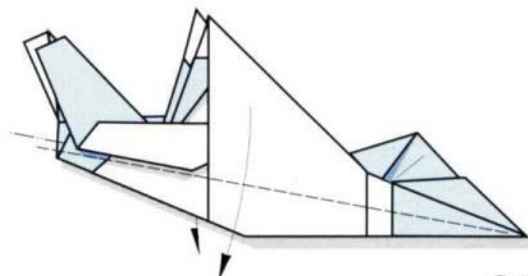
23

"Chiudete" il modello



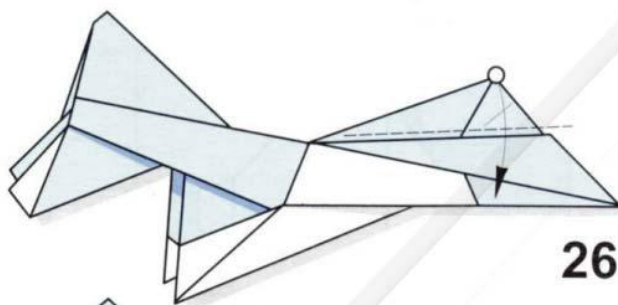
24

Una piega rovescia interna

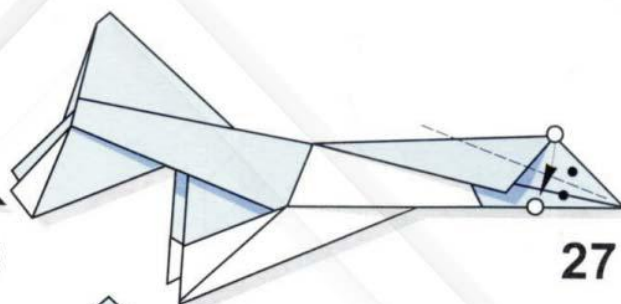


25

Due pieghe a valle, una per lato



26



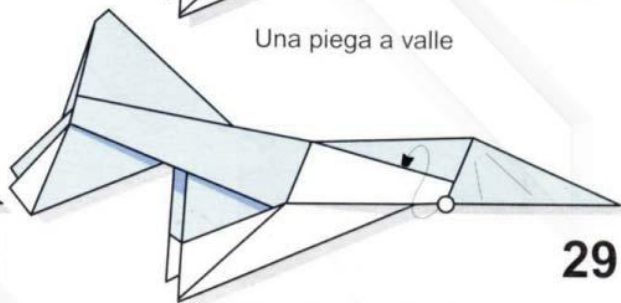
27

Una piega a valle

Una piega a valle



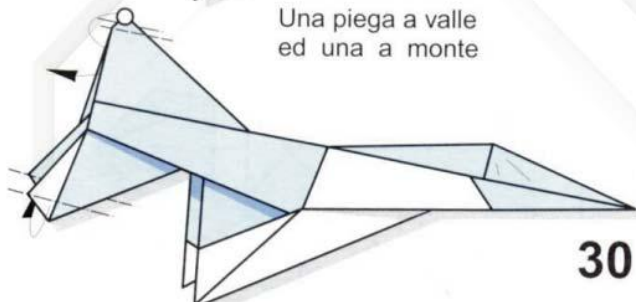
28



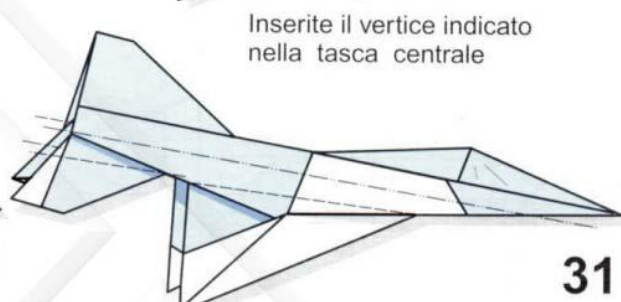
29

Una piega a valle
ed una a monte

Inserite il vertice indicato
nella tasca centrale



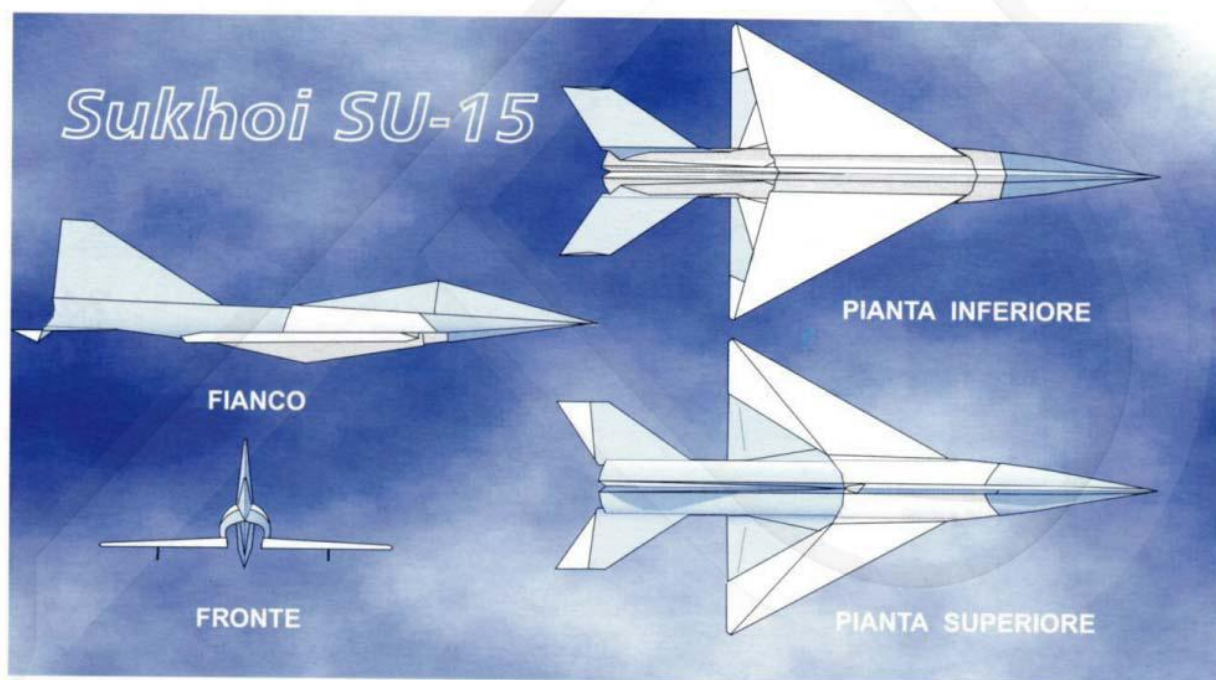
30



31

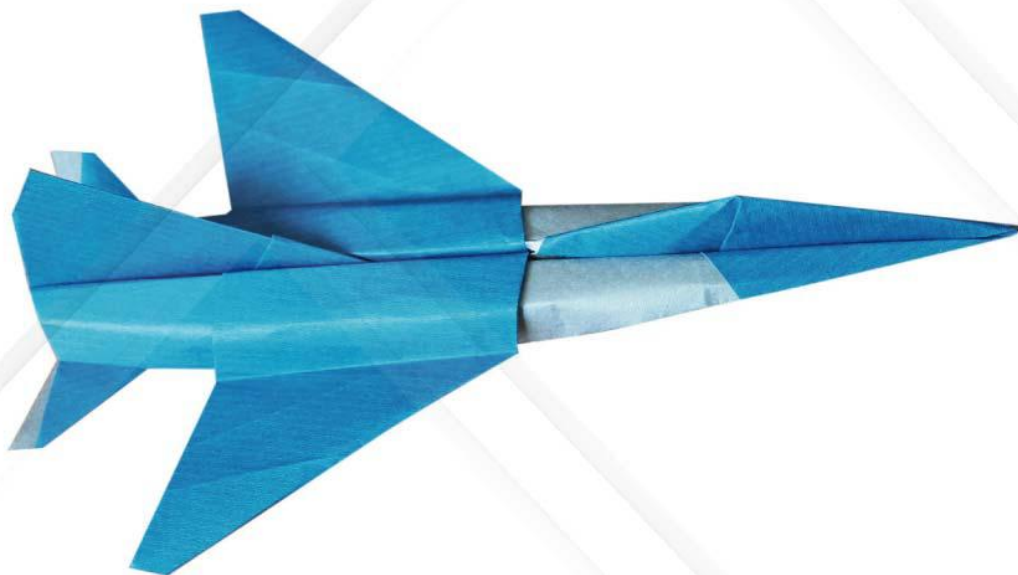
Una piega rovescia interna;
due pieghe a monte per lato

Modello ultimato. Fate assumere
alla fusoliera una forma tubolare



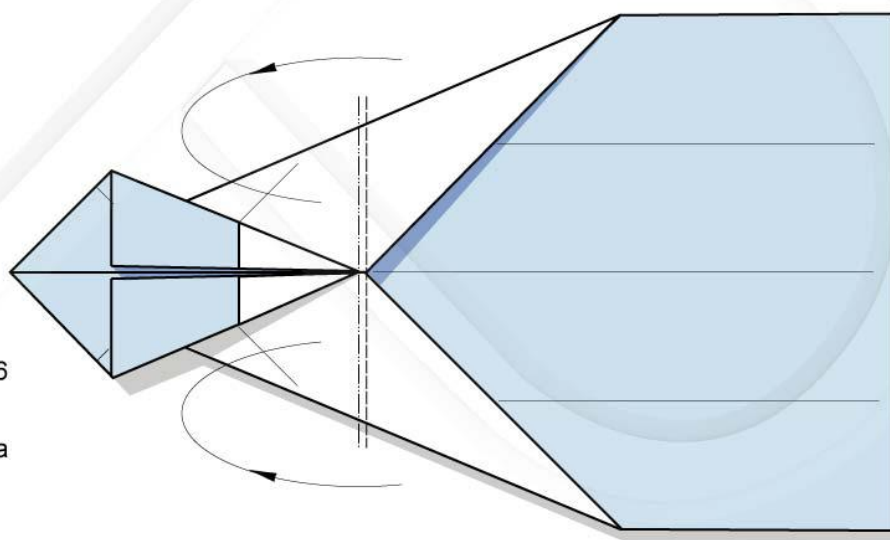
58

Tupolev TU-28 P



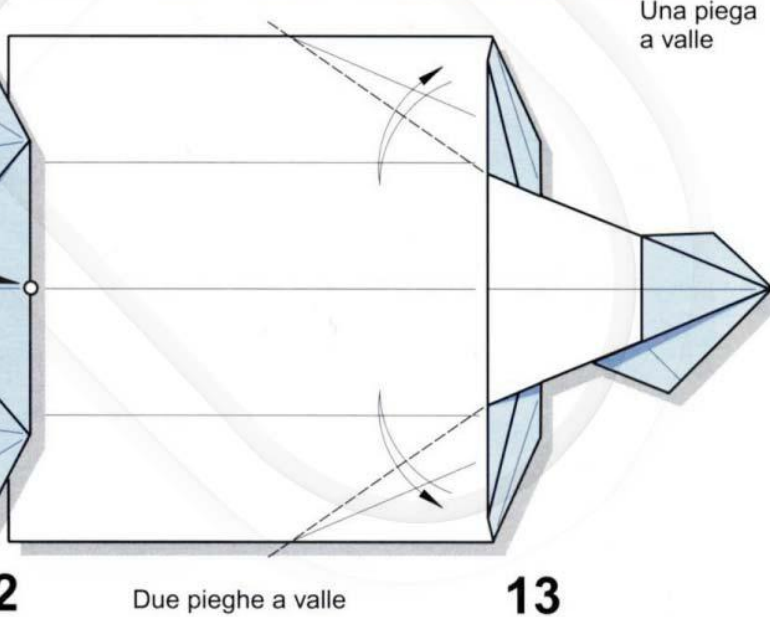
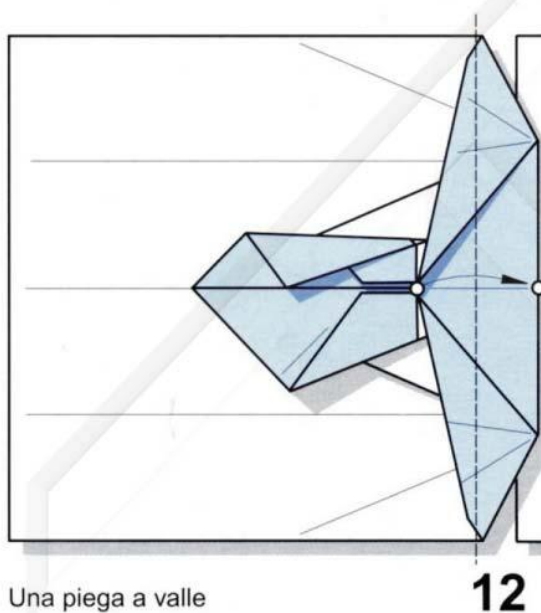
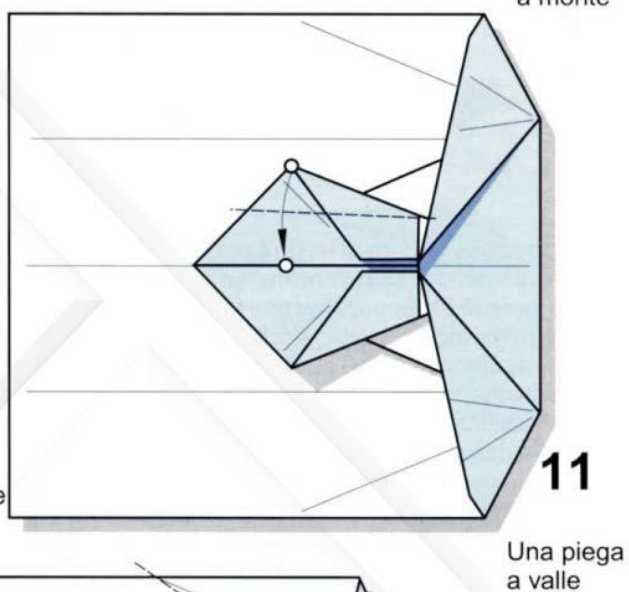
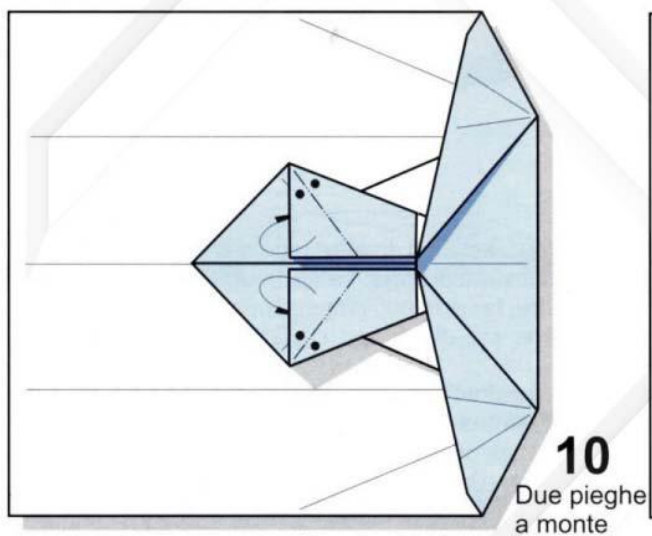
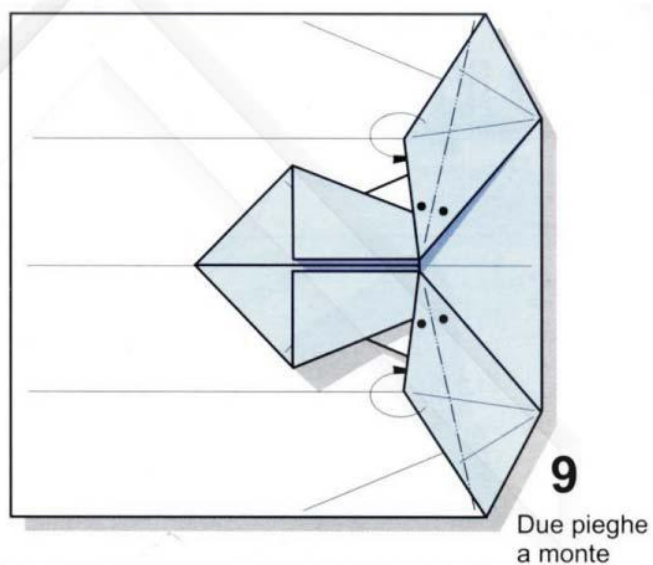
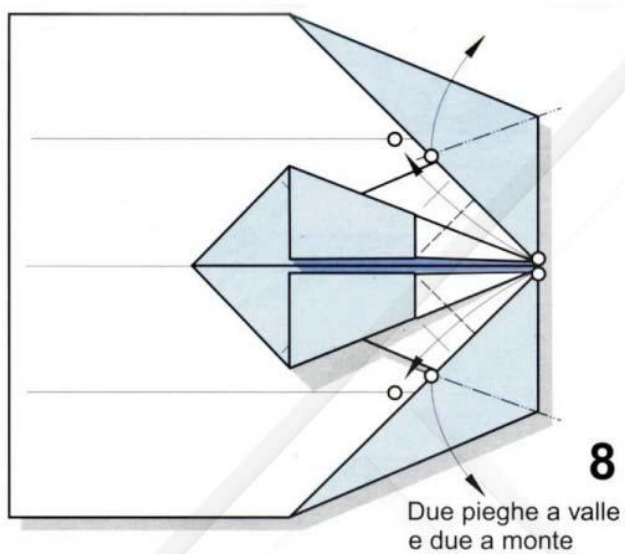
Non posso negare di essere pane per i denti degli origamisti più accaniti. In altre parole sono un po' difficile, ma solo perché è obiettivamente difficile piegare insieme molti strati di carta. La carta si rifiuterà con tutte le sue forze di assecondare i tuoi tentativi. Non lasciarti intenerire, la carta può piegarsi come indicato e lo farà. Naturalmente ne uscirà stressata e quindi è indispensabile che sia di un tipo capace di sopportare ogni maltrattamento, come quella dei quaderni di scuola.

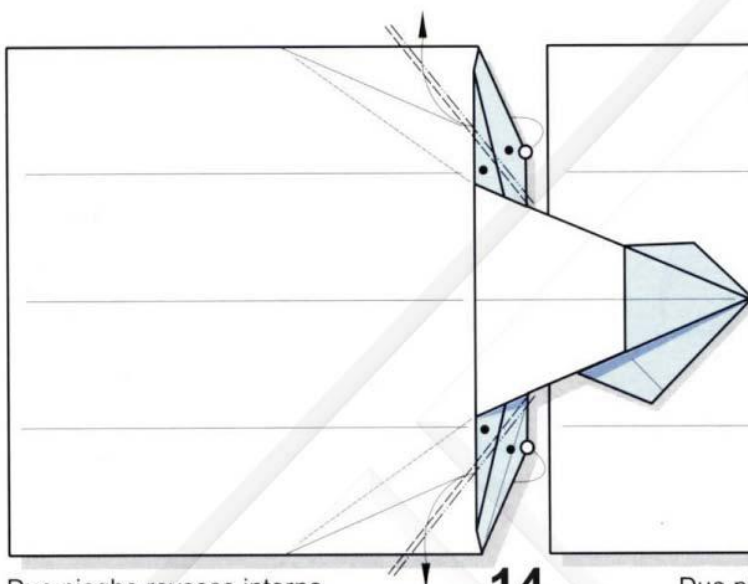
Il mio volo è a metà tra quello di una freccia e quello di un veleggiatore e risento in modo molto negativo se mi costruisci con qualche asimmetria. Cura particolarmente l'allineamento della fusoliera semitubolare e il diedro delle ali che può essere leggermente negativo. A differenza dei modelli precedenti, non soffro del fatto che l'impennaggio verticale di coda si apra, anzi, a volte è utile. Per correggere questo mio difetto di volo agisci sulle estremità dei piani orizzontali di coda; sono molto sensibile al loro posizionamento. Lanciami deciso ma non forte, in orizzontale, ma ben allineato sulla traiettoria.



Partite dalla fig. n.6
dell' aereo F-5.

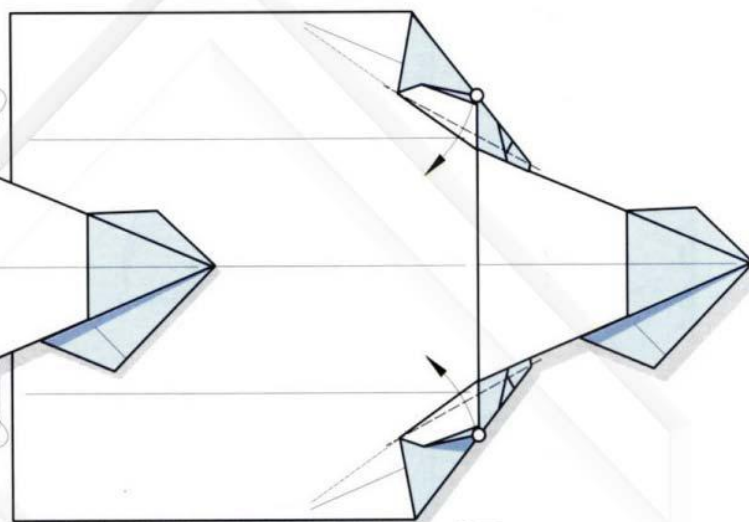
Eseguite una piega
rovescia esterna.





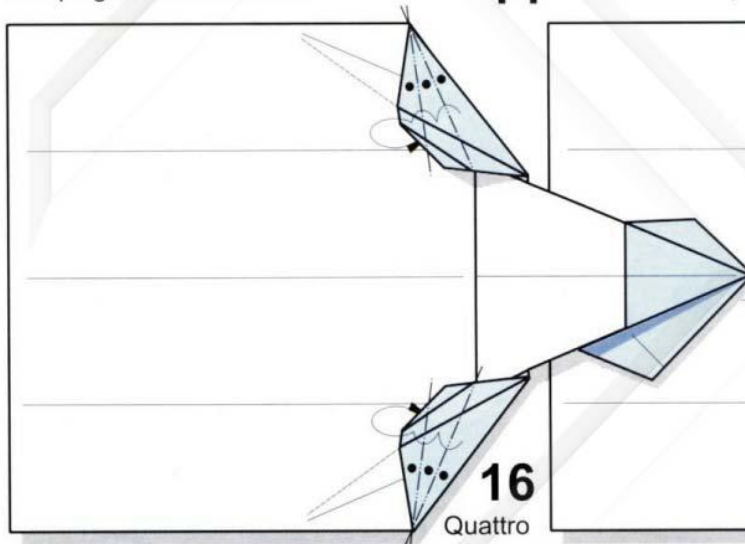
Due pieghe rovesce interne

14



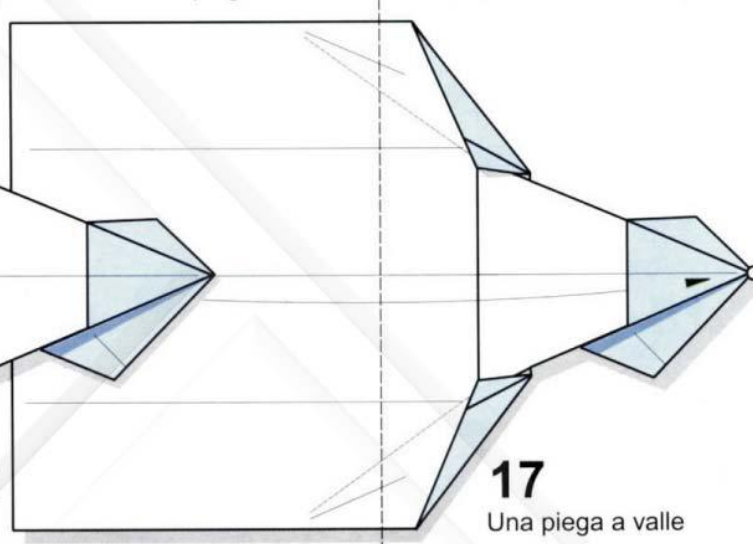
Due pieghe a valle

15



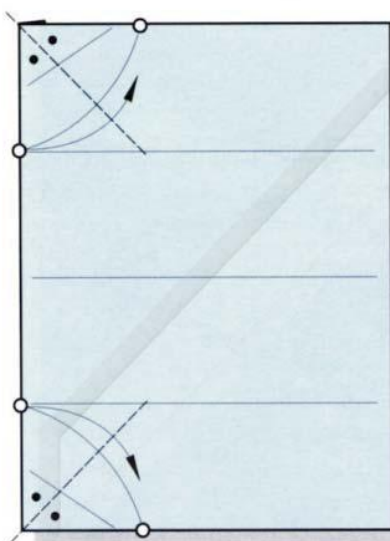
Quattro
pieghe a
monte

16

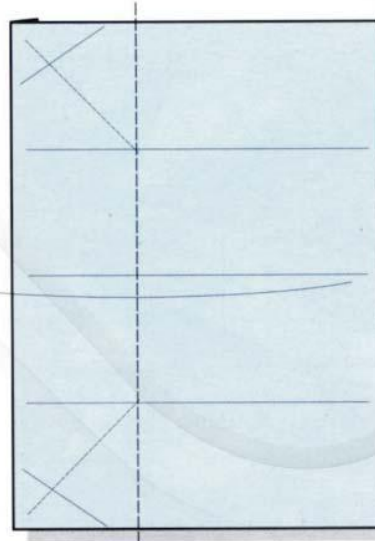


Una piega a valle

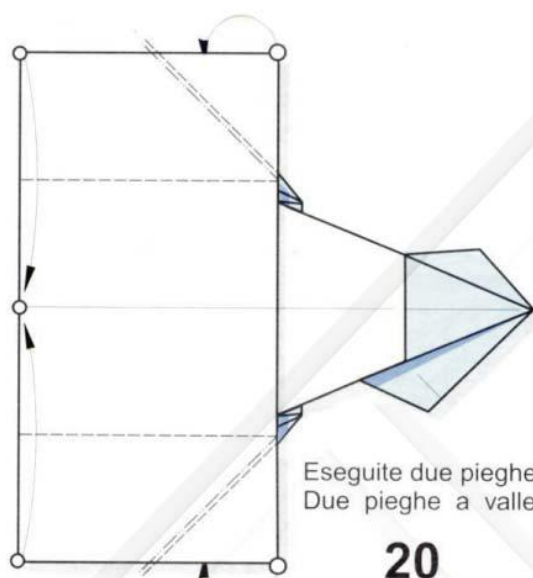
17



18
Due pieghe
a valle

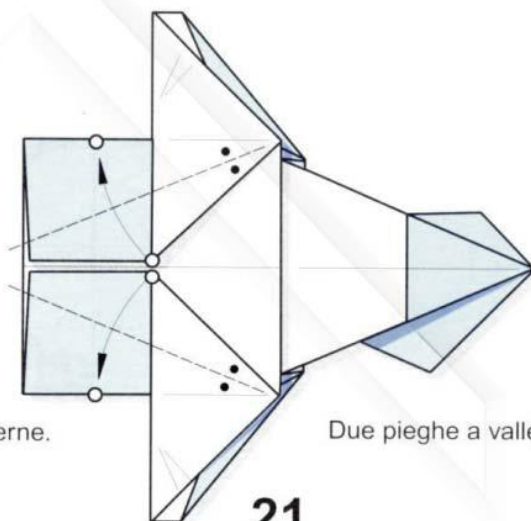


19
Una piega a valle



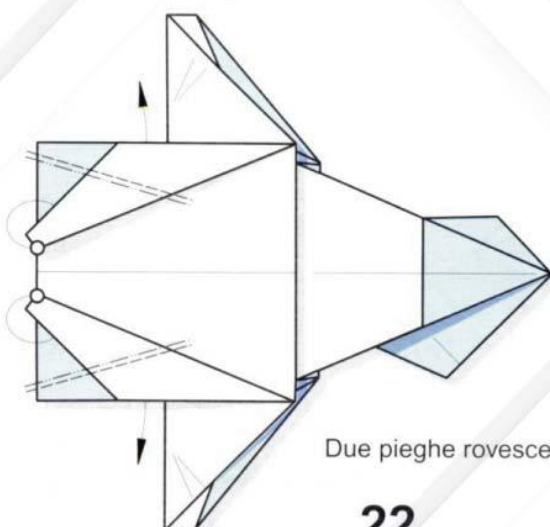
Eseguite due pieghe rovesce interne.
Due pieghe a valle e ruotate

20



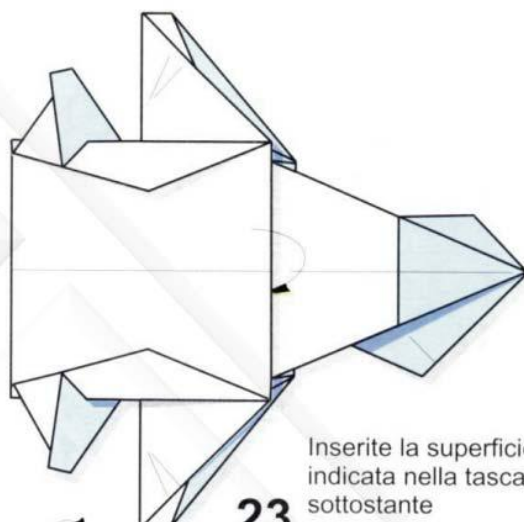
Due pieghe a valle

21



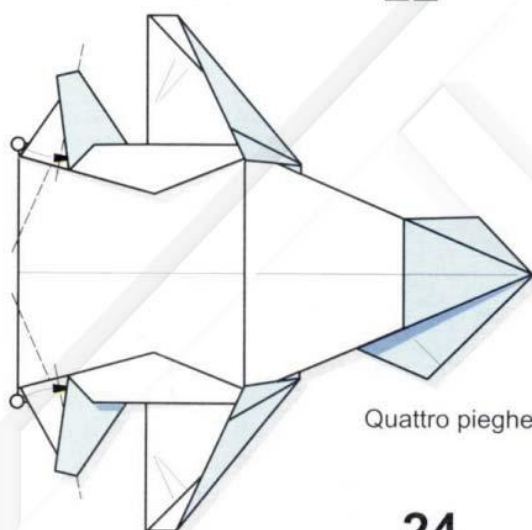
Due pieghe rovesce interne

22



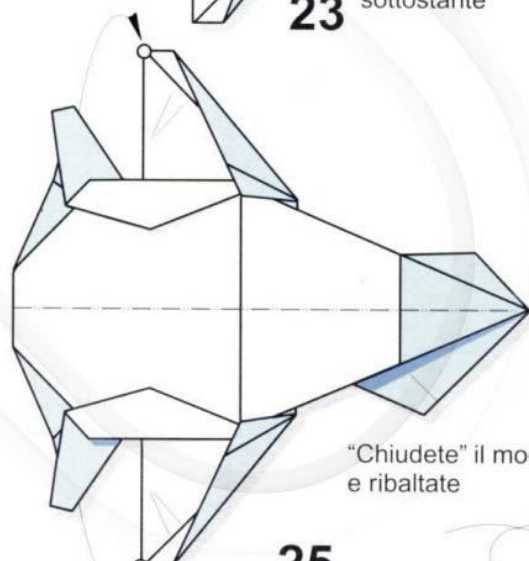
Inserite la superficie
indicata nella tasca
sottostante

23



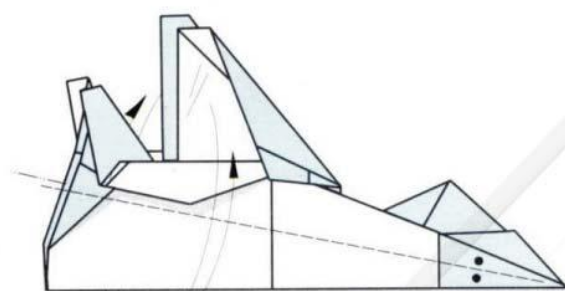
Quattro pieghe a valle

24



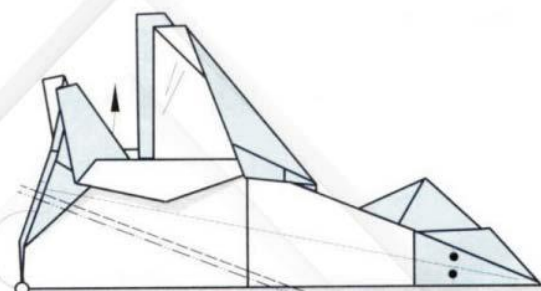
"Chiudete" il modello
e ribaltate

25



Due pieghe a valle,
una per lato

26



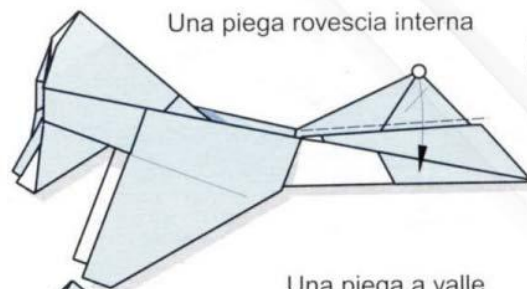
Una piega rovescia interna

27



Due pieghe a valle,
una per lato

28



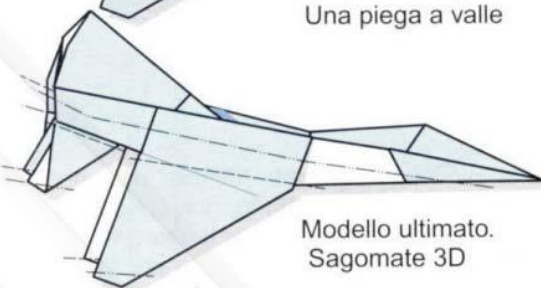
Una piega a valle

29



Una piega a valle,
una a monte ed inserite
nella tasca sottostante

30



Modello ultimato.
Sagomate 3D

31

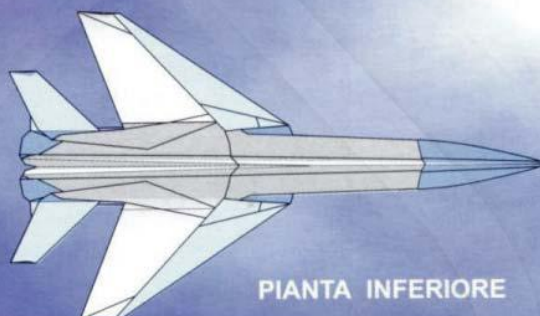
Tupolev Tu-28 P



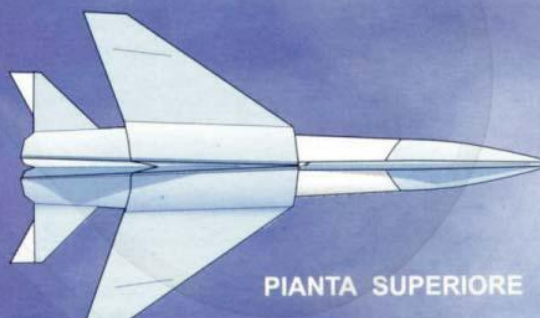
FIANCO



FRONTE



PIANTA INFERIORE

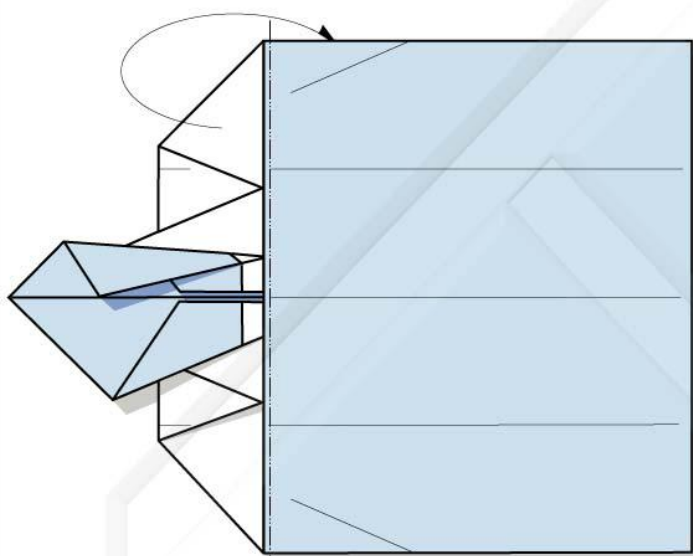


PIANTA SUPERIORE

F-19 Stealth Fighter

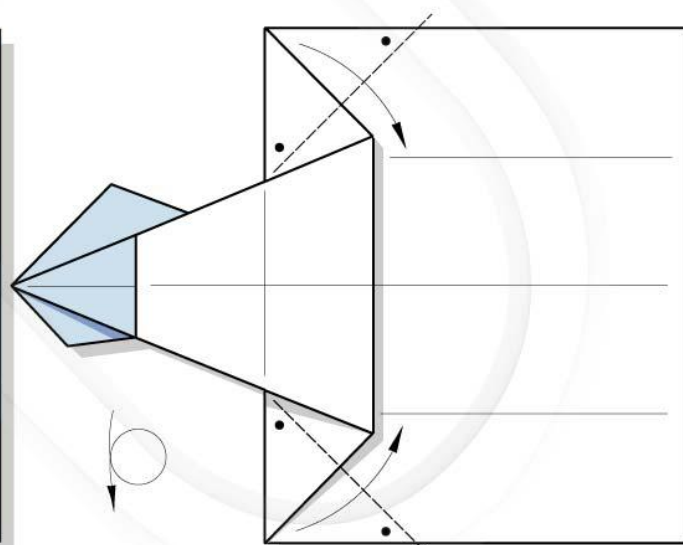


Sono un modello classificato "difficile" ma sono sicuro che ti stupirò. Ti stupirò perchè non sono affatto difficile da costruire e soprattutto, non sono difficile da far volare. Però qualche consiglio te lo voglio dare ugualmente. La carta deve essere leggera ed elastica, come quella dei quaderni di scuola. Ti renderai conto da solo quanto questa carta, studiata per i maltrattamenti degli studenti, sia preziosa quando arriverai a piegare cinque o sei strati sovrapposti. Il lancio deve essere deciso, ma non forte, ed orizzontale. In genere non richiedo particolari regolazioni delle mie superfici aerodinamiche; vanno già bene quelle che mi vengono per costruzione. Abbi cura solo della simmetria e mi vedrai volare sicuro e stabile: per come sono capace di volare, posso definirmi un veleggiatore veloce.

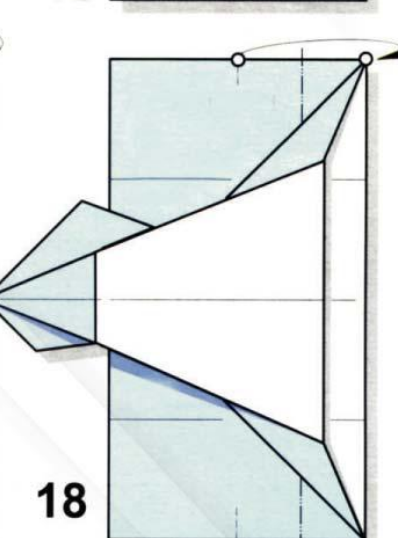
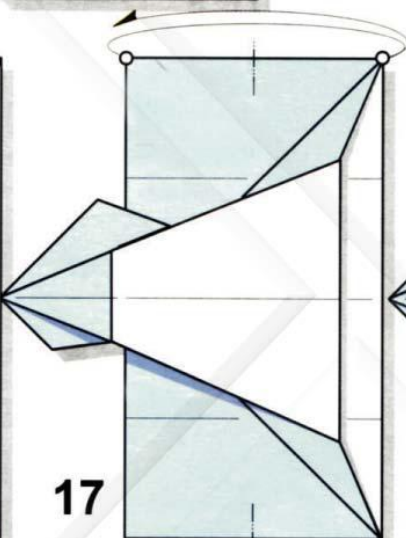
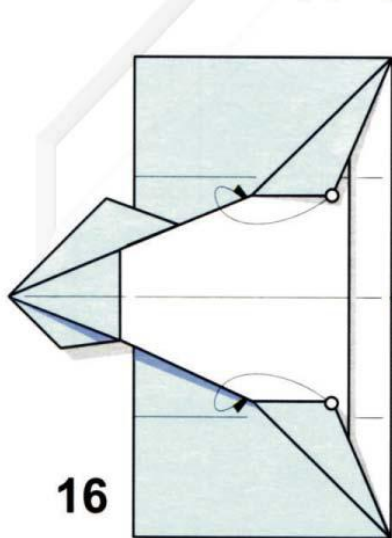
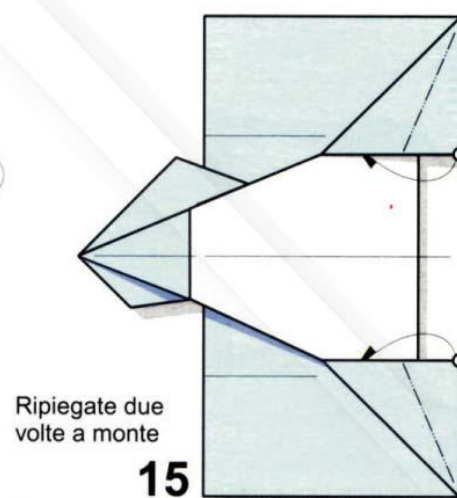
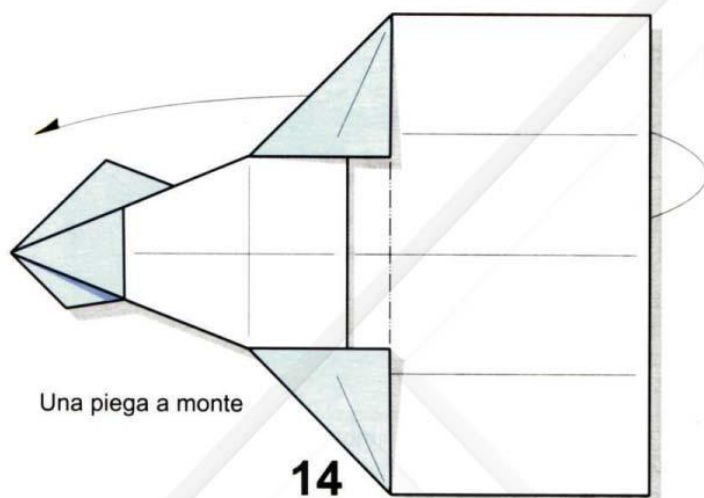


Partite dalla fig. n. 11 dell' aereo F-5. **12**

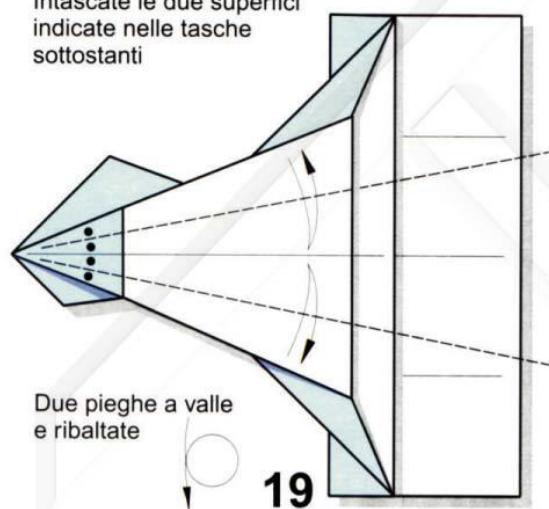
Una piega a monte e ribaltate **64**



Due pieghe a valle **13**

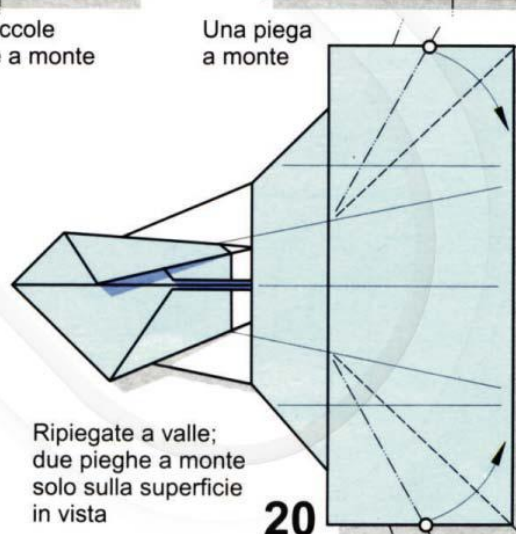


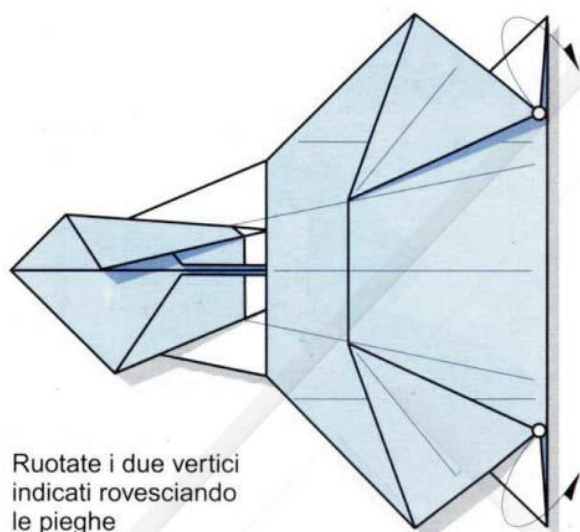
Intascate le due superfici indicate nelle tasche sottostanti



Due piccole pieghe a monte

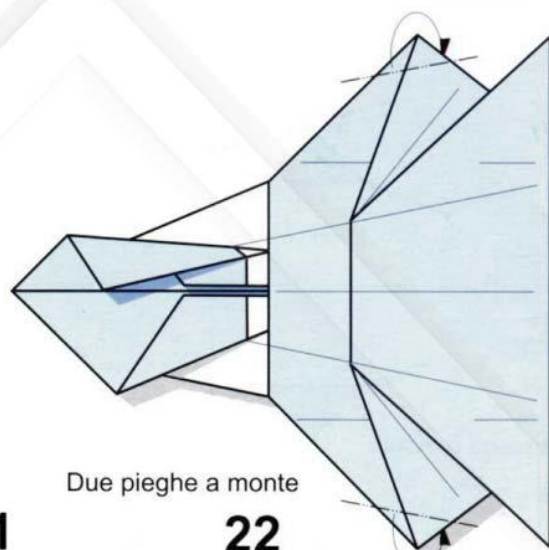
Una piega a monte





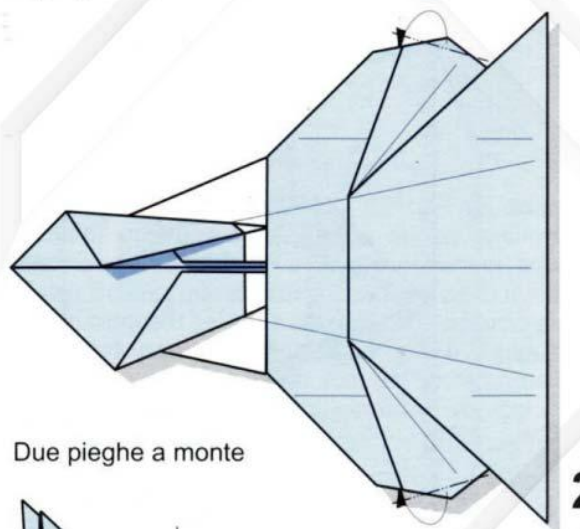
Ruotate i due vertici indicati rovesciando le pieghe

21



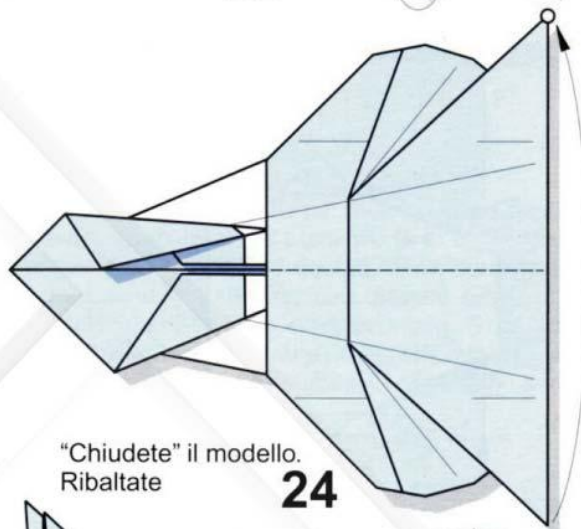
Due pieghe a monte

22



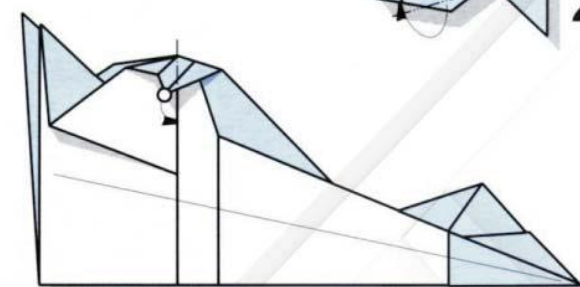
Due pieghe a monte

23



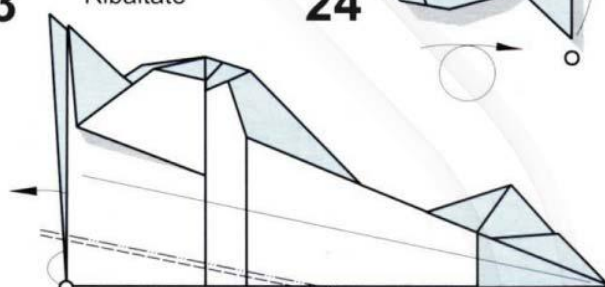
“Chiudete” il modello.
Ribaltate

24



Due piccole pieghe a monte,
una per lato e intascate

25



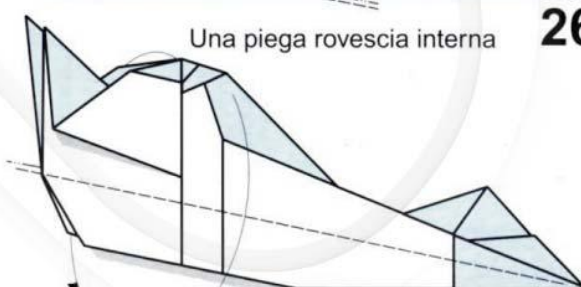
Una piega rovescia interna

26



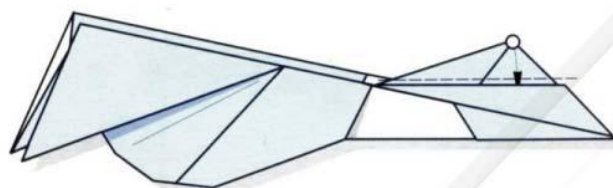
Due pieghe a monte,
una per lato e intascate

27



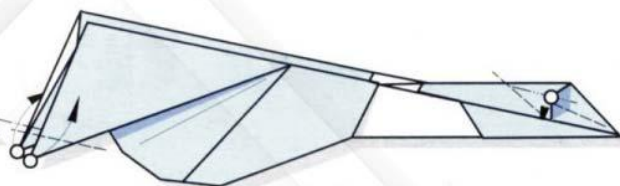
Abbassate le ali

28



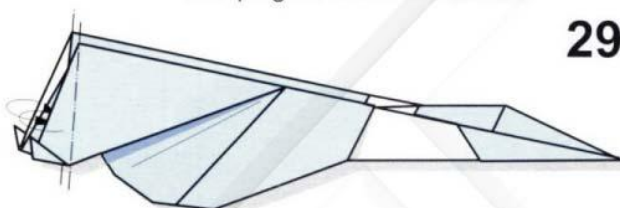
Una piega a valle ed intascate

29



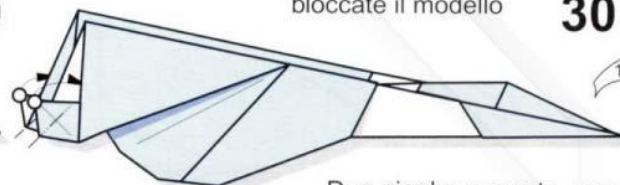
Similmente a quanto fatto per l'aereo F-5, bloccate il modello

30



Due pieghe a monte, una per lato

31



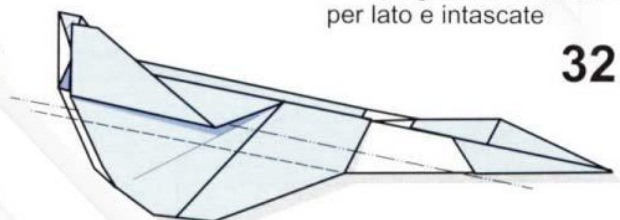
Due pieghe a monte, una per lato e intascate

32



Piegando a valle, alzate le derive

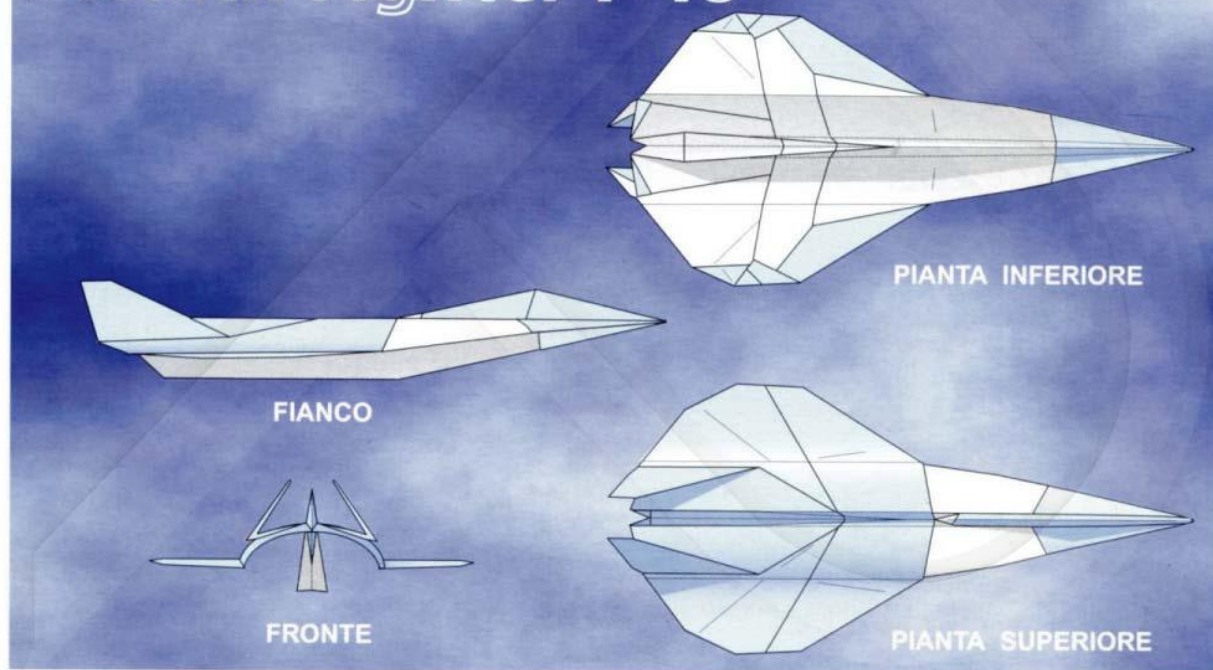
33



Due pieghe a valle, una per lato, e due a monte, non pressate. Sagomate 3D

34

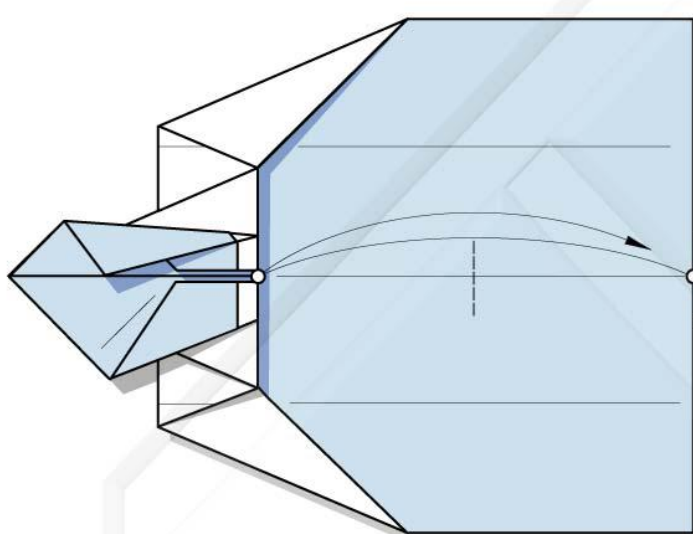
Stealth Fighter F-19



Lokeed YF-22 Raptor



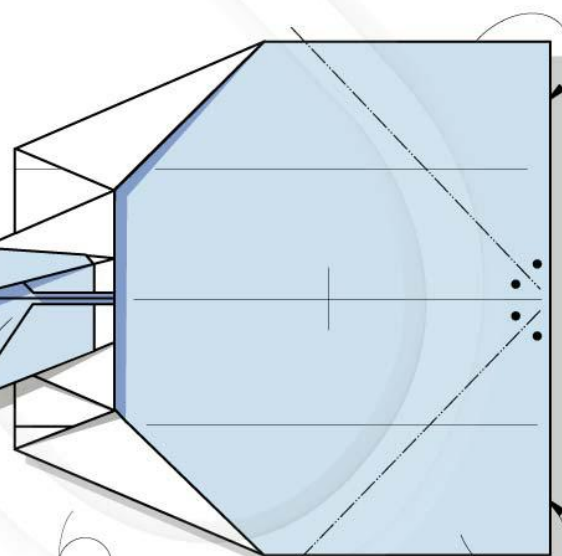
Sono un veleggiatore-freccia difficile da costruire. Il motivo principale è, come al solito, il dover piegare insieme molti strati di carta. L'uso di carta da quaderno è quasi obbligatorio. Il passaggio più importante della mia costruzione è il 24, perché è qui che si dimensionano le due derivate a V della mia coda, che vanno fatte belle grosse. Altre difficoltà si troveranno diffuse più avanti, ma sono solo di interpretazione dei disegni. In volo mi comporto quasi subito bene; se vuoi correggere miei eventuali difetti, dopo esserti assicurato che le simmetrie siano a posto, agisci sulle estremità del piano di coda. Regolandole a tuo piacimento, mi puoi far volare come vuoi, ma ricorda che il lancio non deve essere troppo forte.



Partite dalla fig. n. 10 dell'aereo F-5.

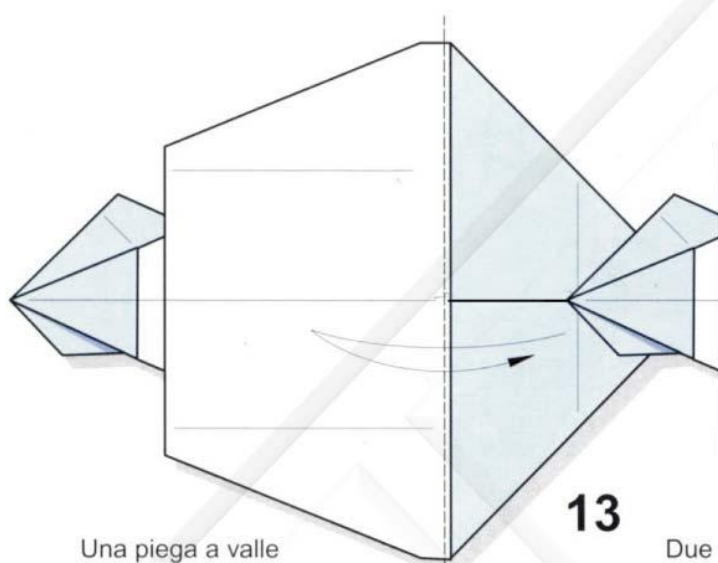
Una piega a valle

11
68



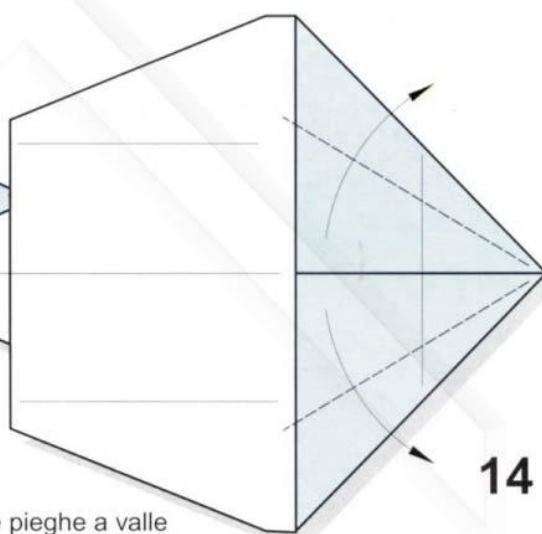
Due pieghe a monte e ribaltate

12



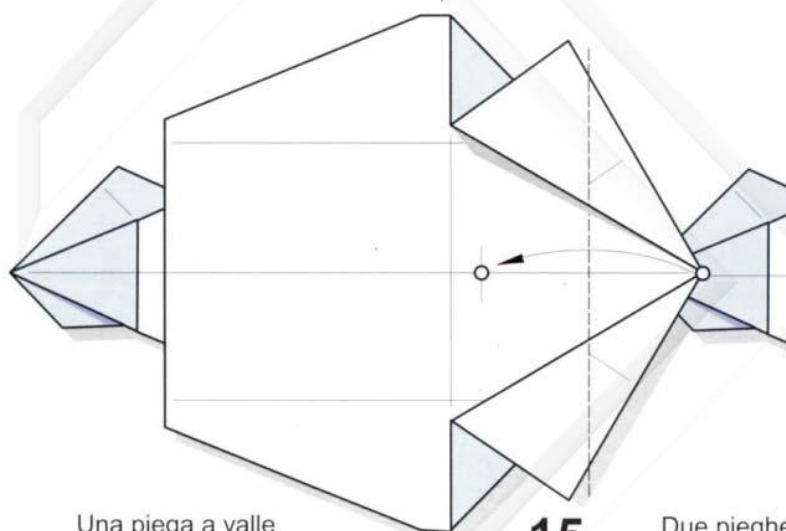
Una piega a valle

13



Due pieghe a valle

14



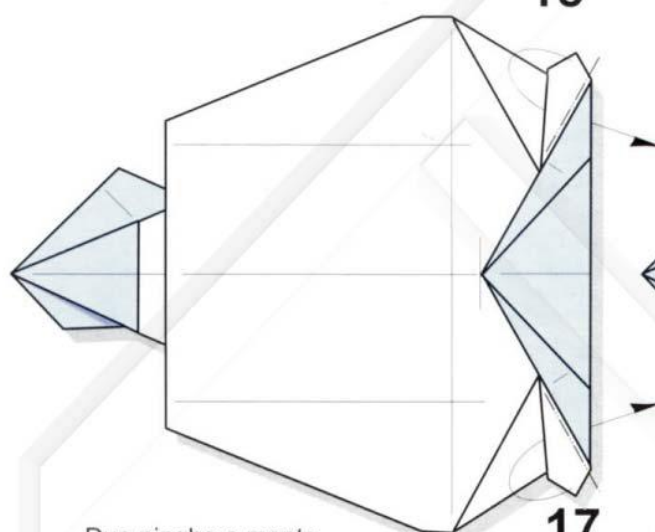
Una piega a valle

15



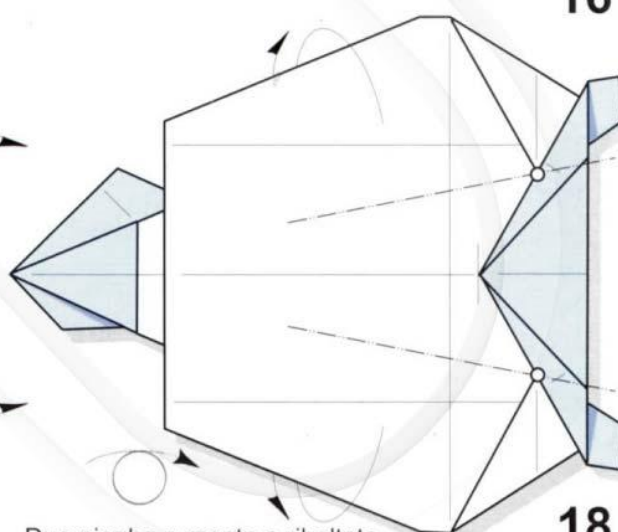
Due pieghe a valle

16



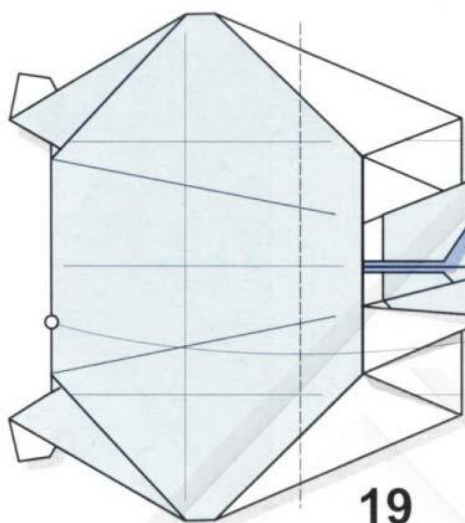
Due pieghe a monte

17



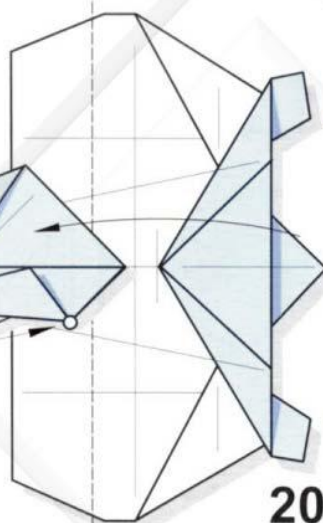
Due pieghe a monte e ribaltate

18



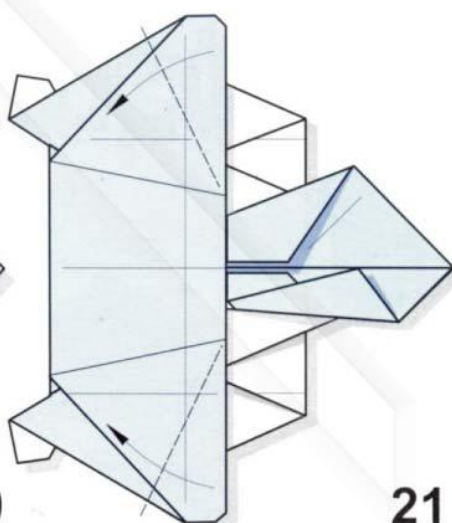
19

Una piega a valle



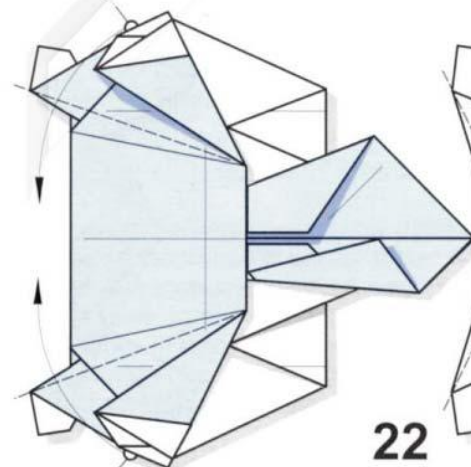
20

Ripiegate a valle



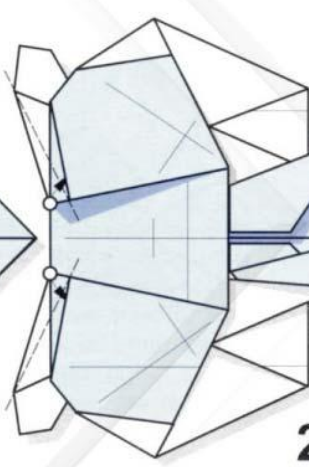
21

Due pieghe a valle



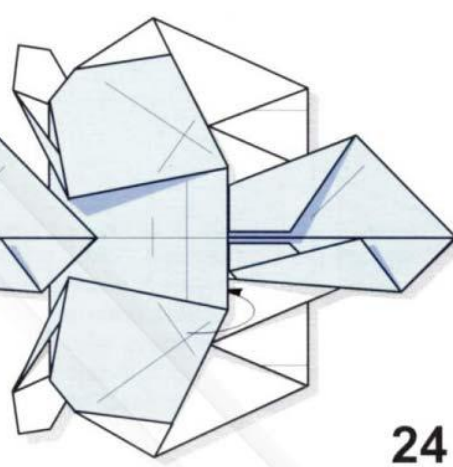
22

Due pieghe a valle e due a monte



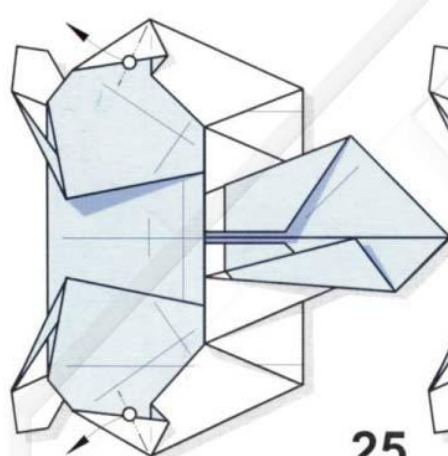
23

Due pieghe a valle ed intascate



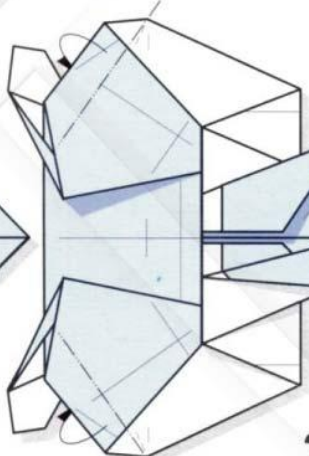
24

Inserite la superficie indicata nella tasca sottostante



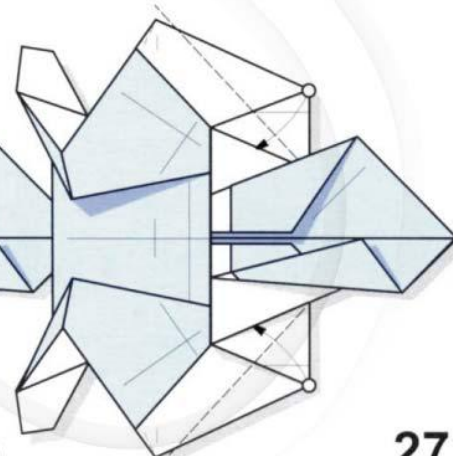
25

"Aprite"



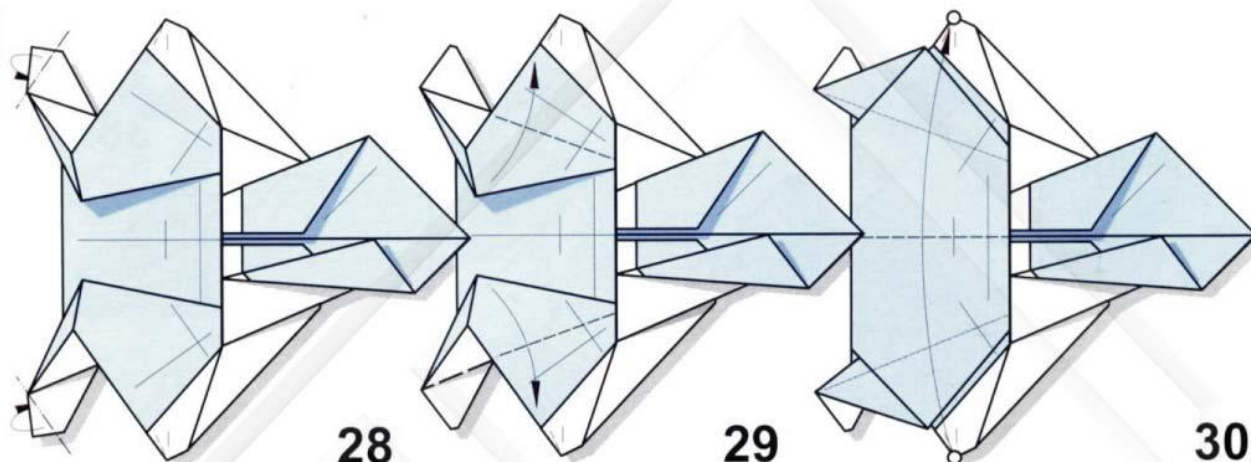
26

Due pieghe a monte ed inserite nella tasca sottostante



27

Due pieghe a valle ed inserite nella tasca sottostante



28

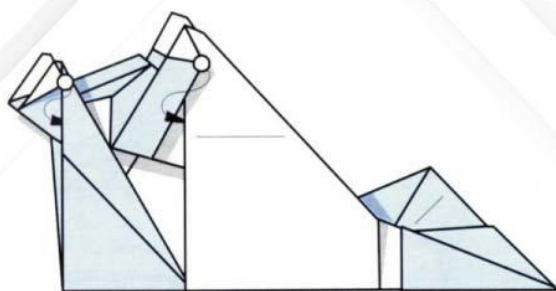
Due pieghe a monte

29

Due pieghe a valle

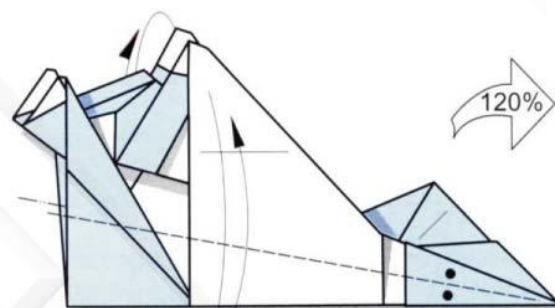
30

"Chiudete" il modello



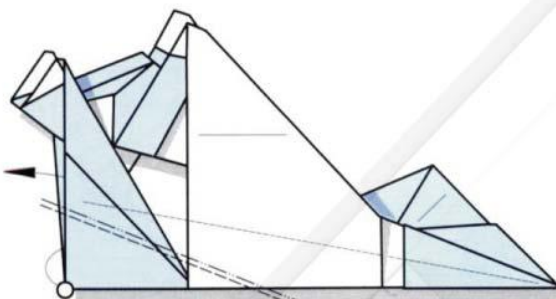
Inserite quattro vertici, due per lato, nelle tasche indicate

31



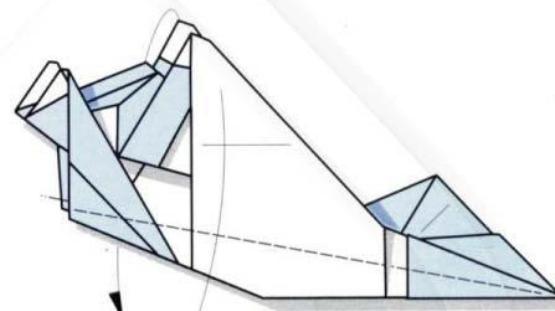
Due pieghe a valle, una per lato

32



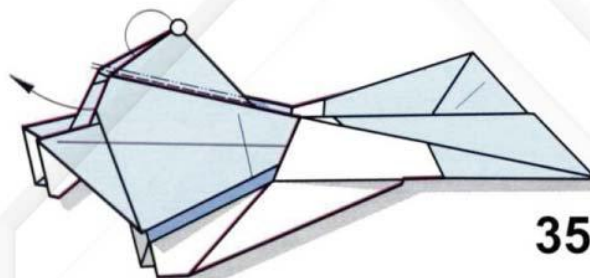
Una piega rovescia interna

33



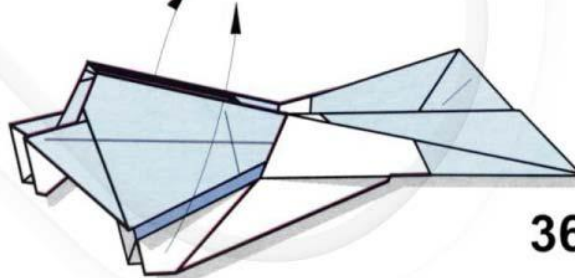
Abbassate le ali

34



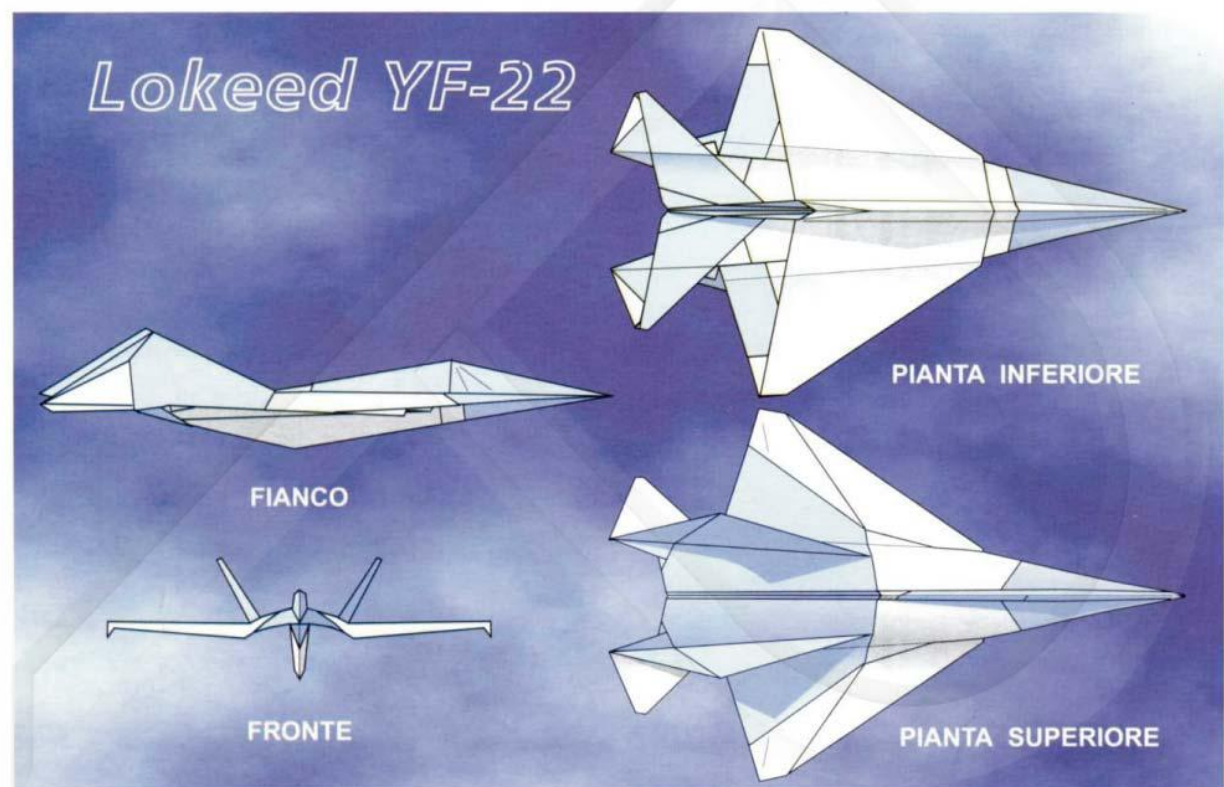
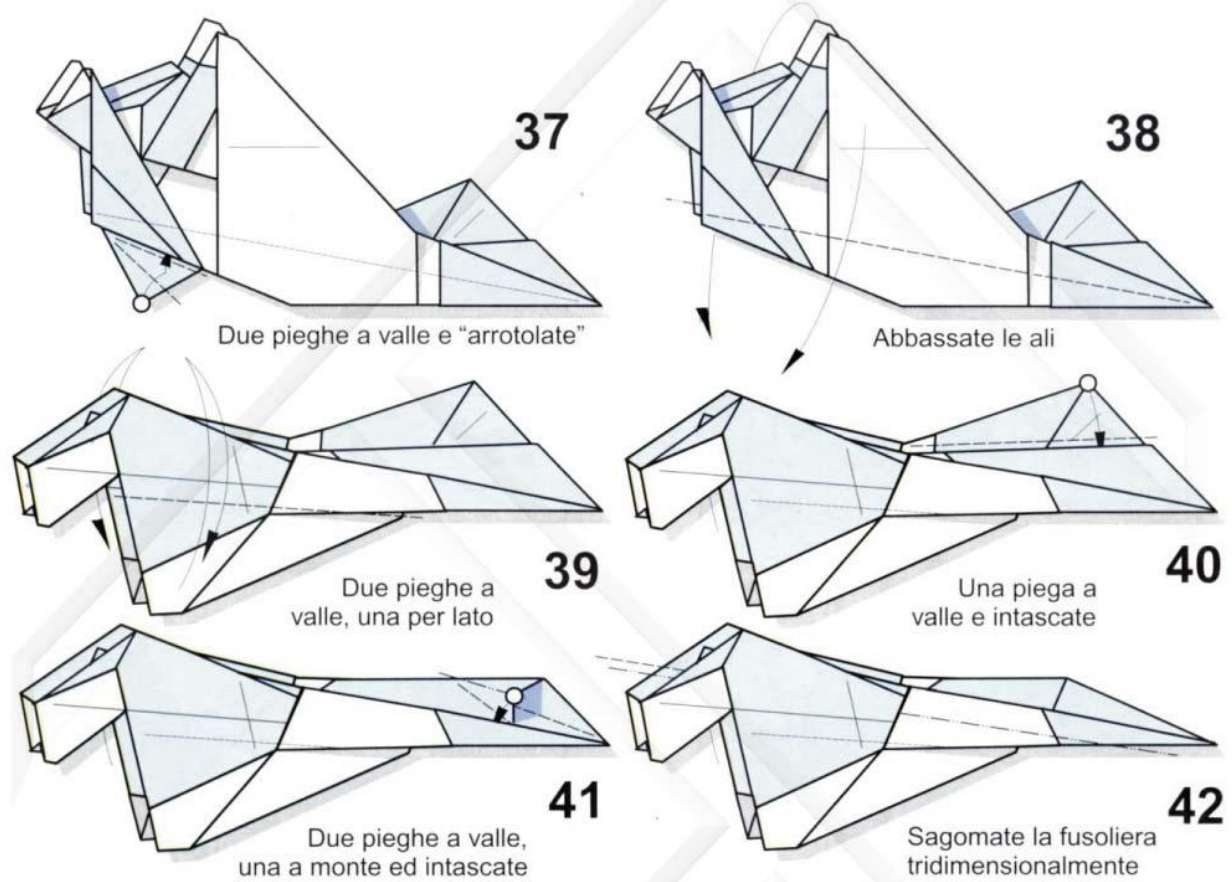
Una piega rovescia interna

35



Alzate ali e derive

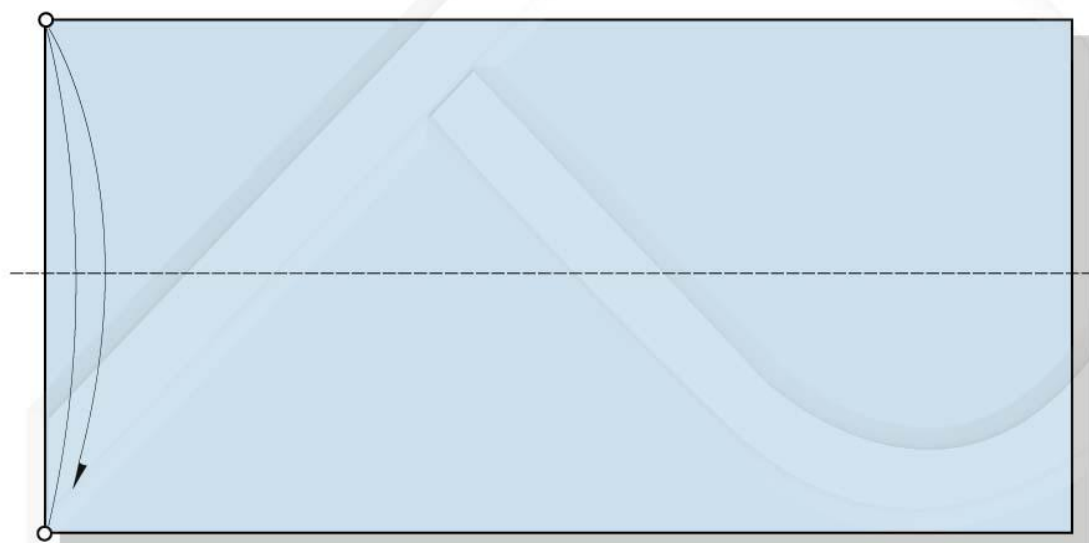
36



Saab 37 Viggen

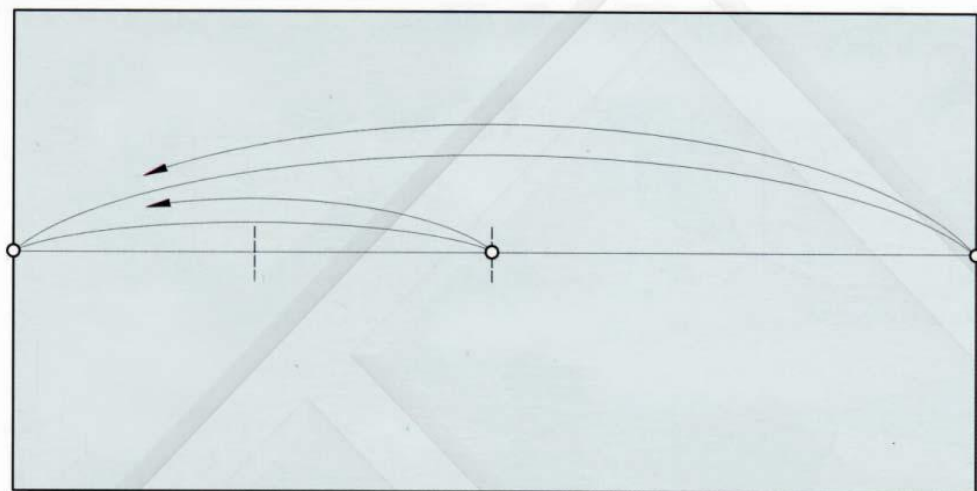


Anch'io sono un modello difficile, ma alla mia maniera. In particolare ti segnalo la fig. N. 15, nella quale si crea la deriva verticale. Non esagerare nelle dimensioni, perché più è grande più le ali saranno piccole e ciò non giova. Per il volo dovrai faticare un pò a trovare il giusto assetto. Sono soprattutto le alette canard anteriori che ti impegneranno parecchio. Infatti queste, molto utili nel volo supersonico, sono un problema nel nostro, largamente sottomonico. L'unica soluzione è quella di tenere su due piani ben separati le alette canard e l'ala principale, dando a quest'ultima un leggero diedro negativo. Vi è poi un altro problema: il mio baricentro si trova dietro al centro di portanza il che mi porta a non mantenere la linea di volo e imbarcare violentemente. Per evitarlo mettetemi un peso a prua, ad esempio un fermaglio da ufficio e scegli un angolo di lancio verso il basso che mi aiuti a mantenere una buona velocità. Il lancio deve essere deciso e preciso.



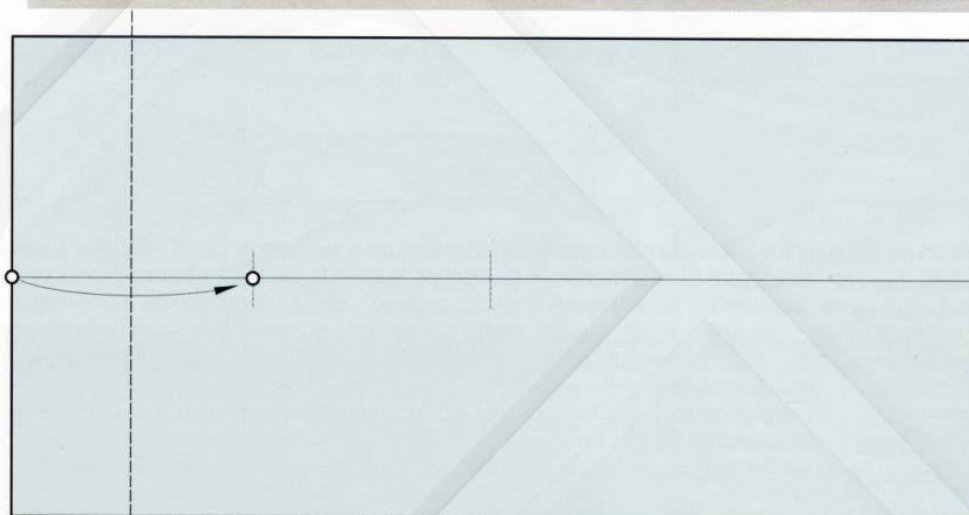
Una piega
a valle

1



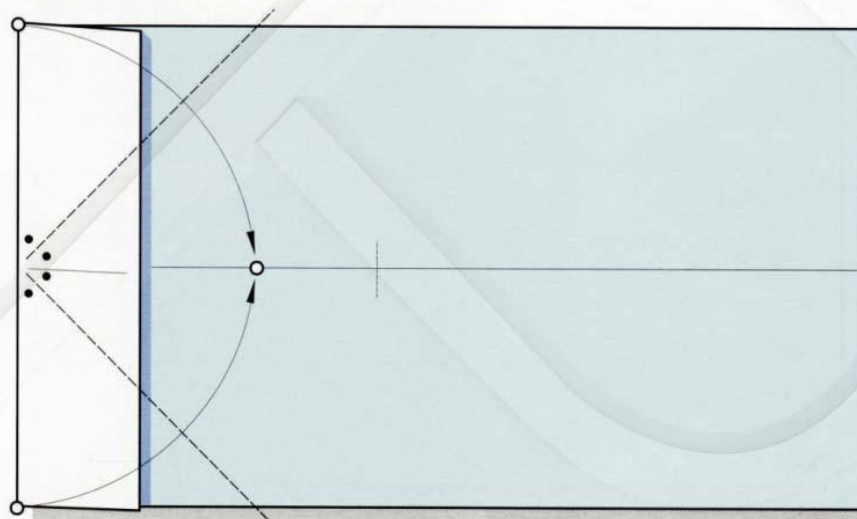
Due pieghe
a valle

2



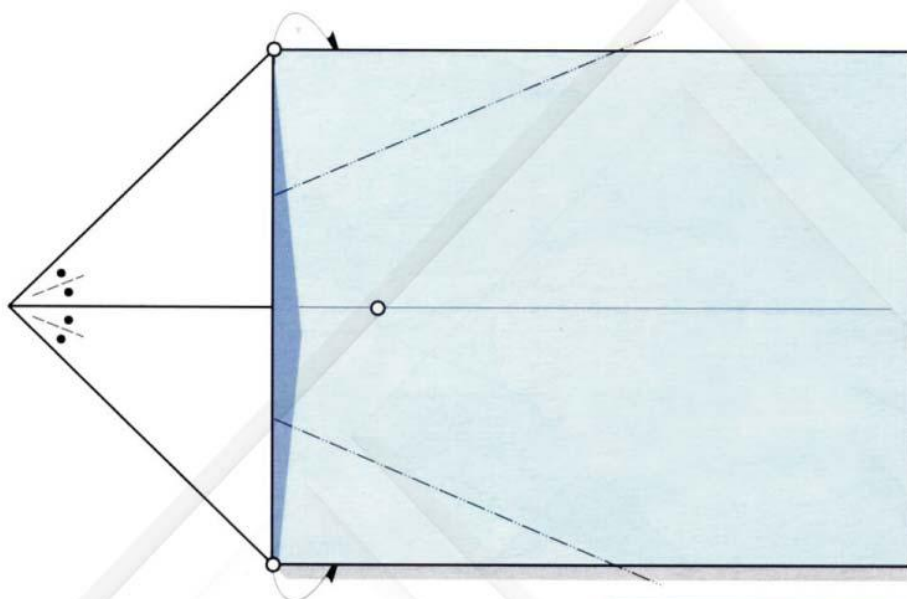
Una piega
a valle

3



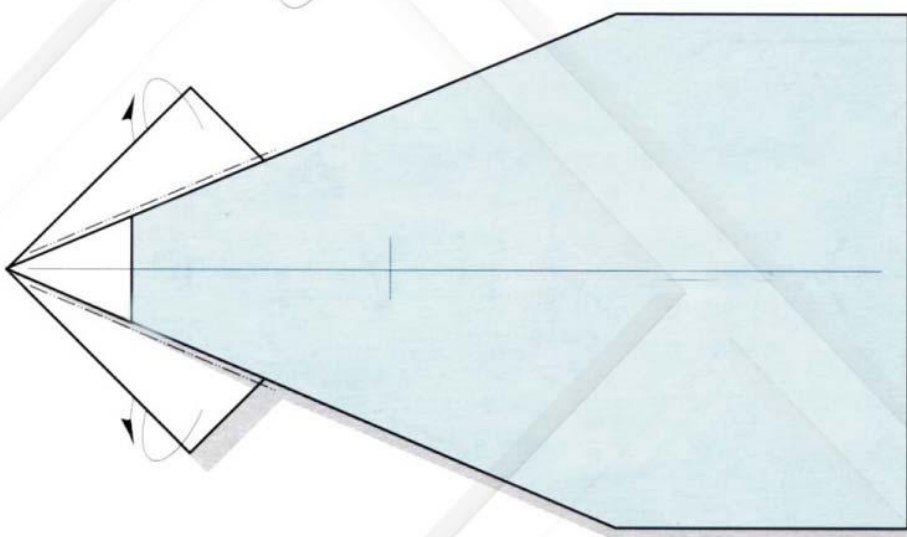
Due pieghe
a valle

4



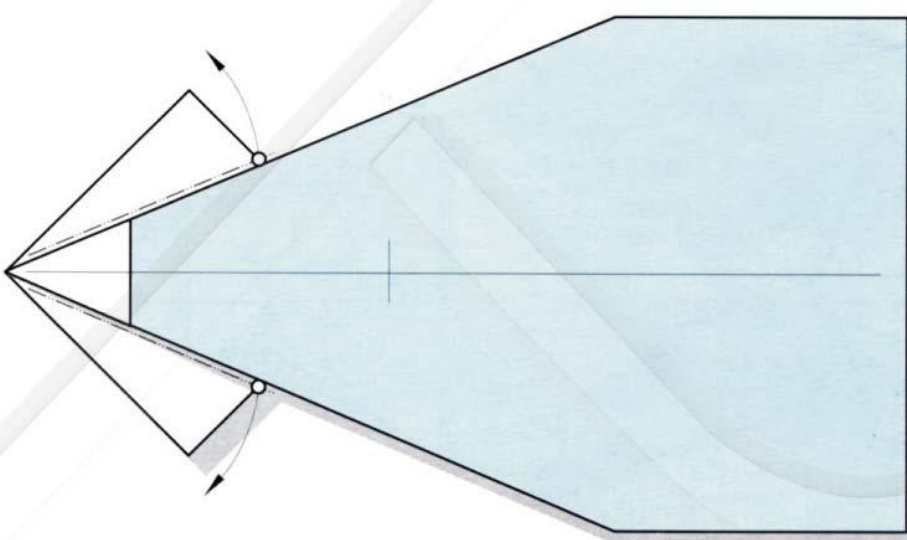
Due pieghe a monte

5



Due pieghe a monte

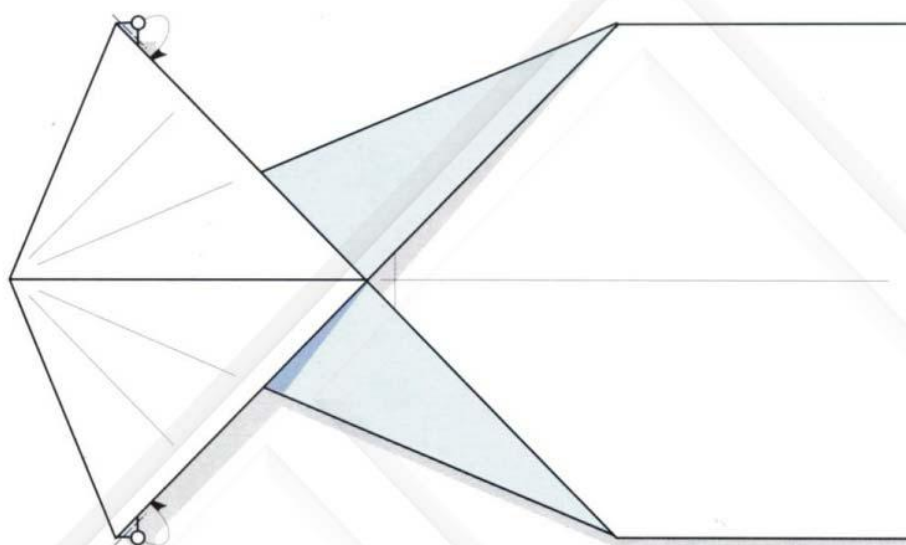
6



"Aprite" e ribaltate

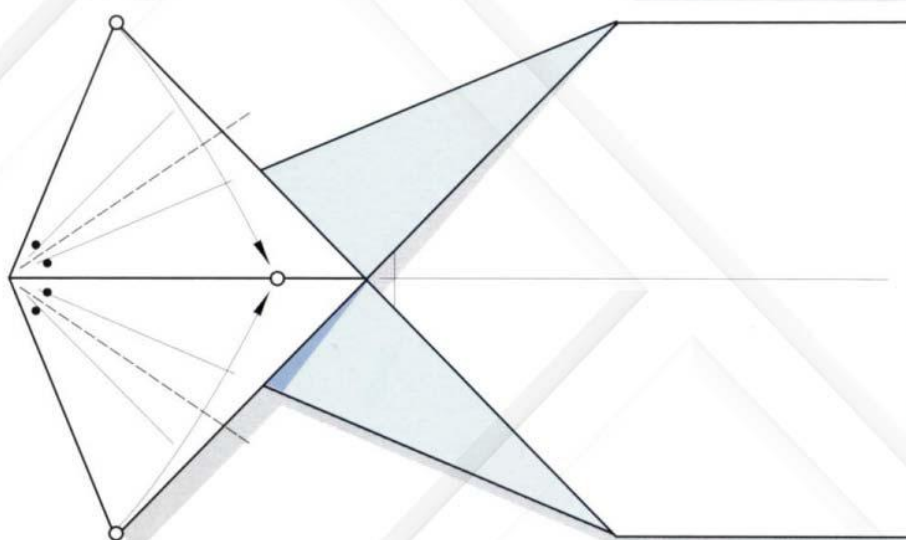


7



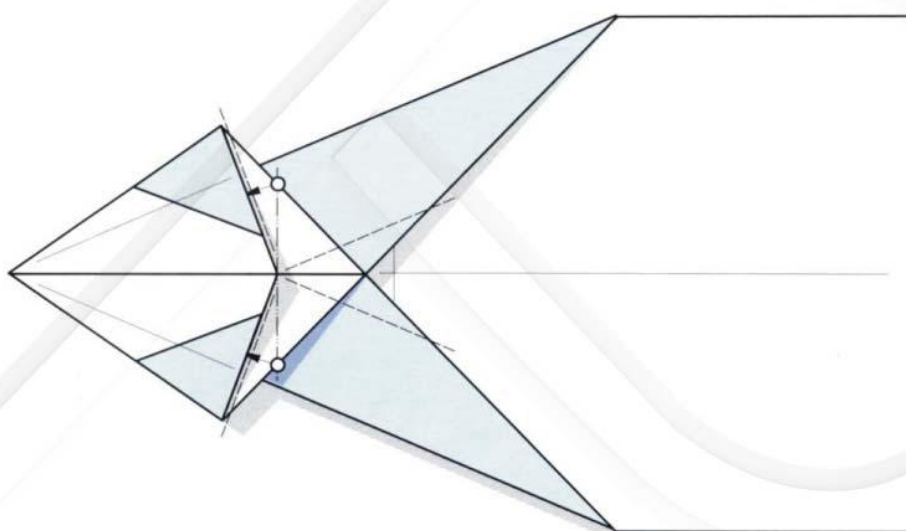
Due pieghe
a valle e
"intascate"

8



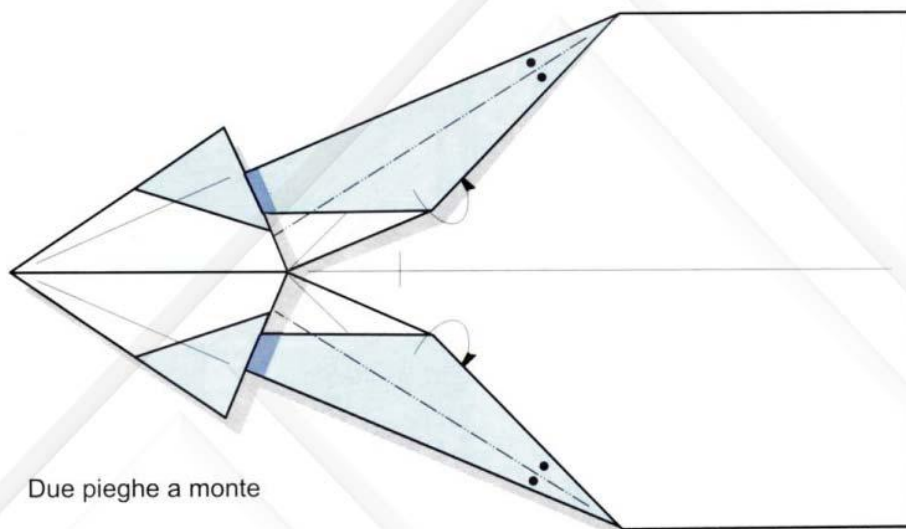
Due pieghe
a valle

9

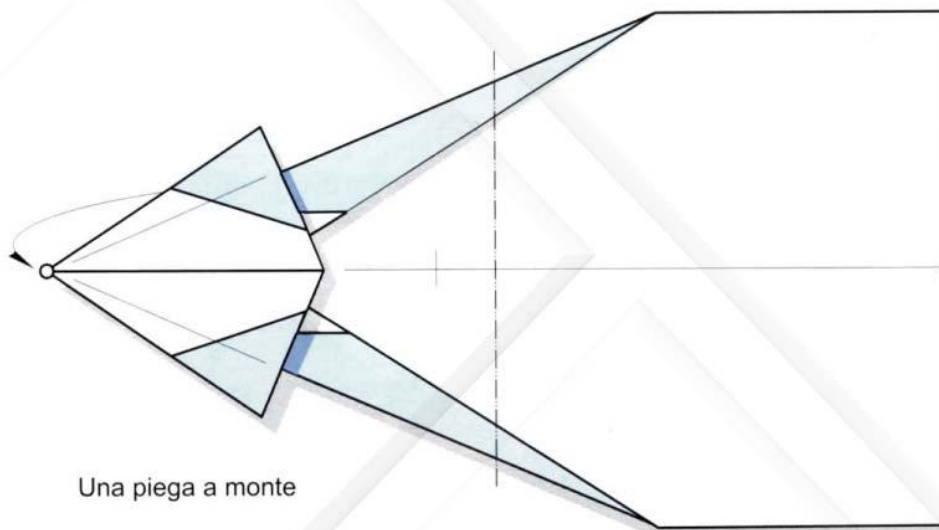


Due pieghe
a valle, due
a monte e
"intascate"

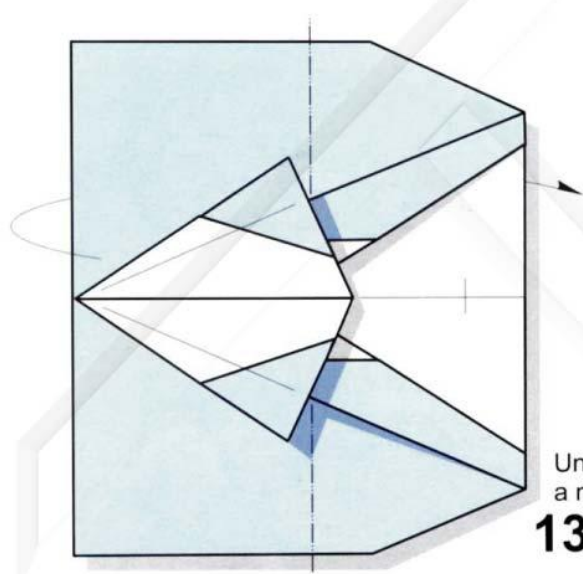
10



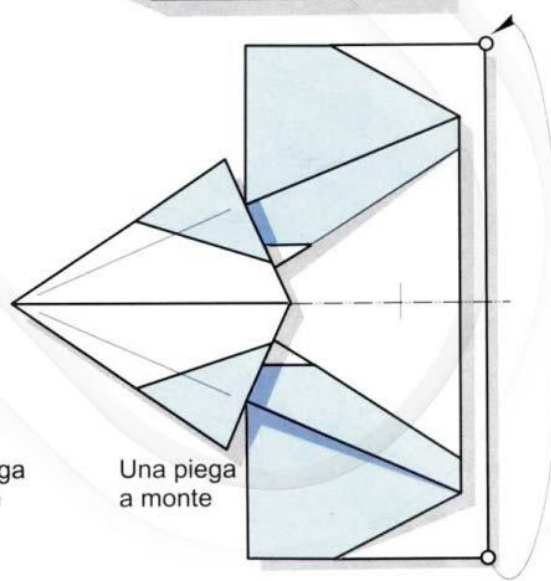
11



12

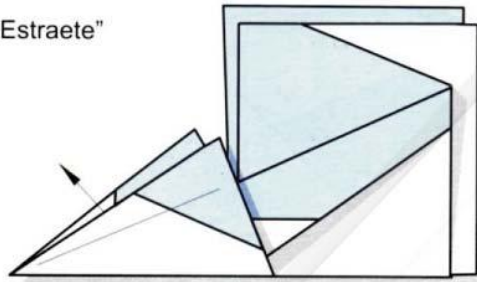


13



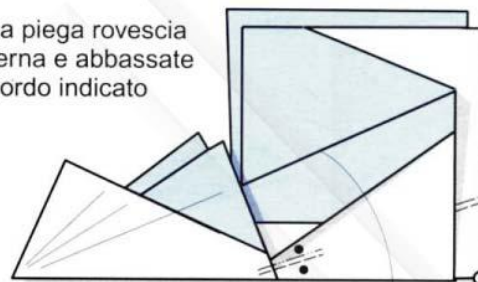
14

"Estraete"



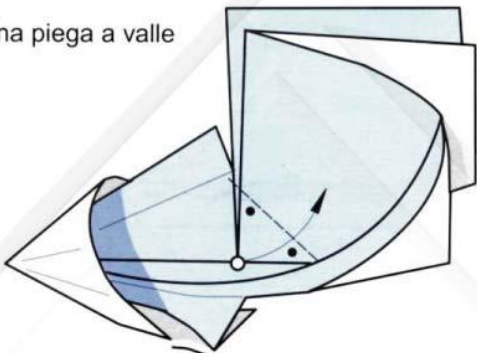
15

Una piega rovescia
interna e abbassate
il bordo indicato



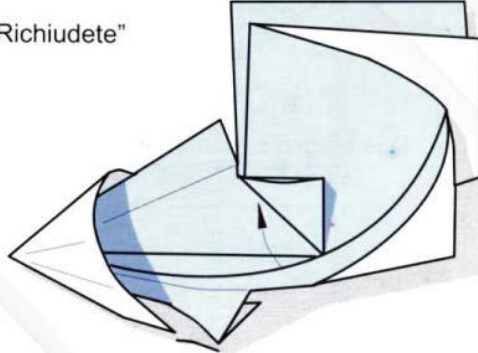
16

Una piega a valle



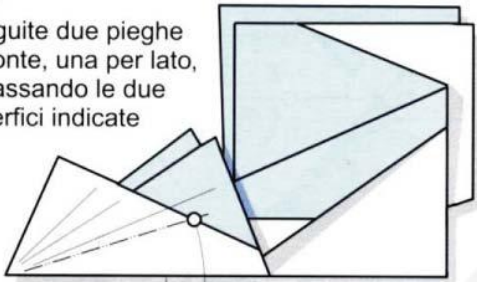
17

"Richiudete"



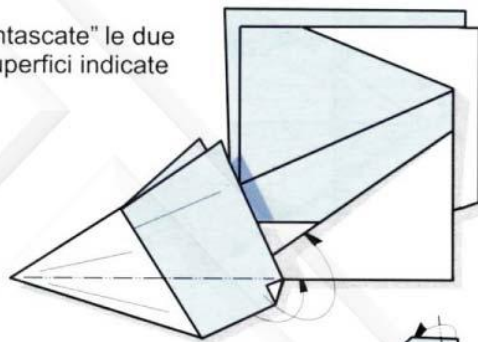
18

Eseguite due pieghe
a monte, una per lato,
abbassando le due
superfici indicate



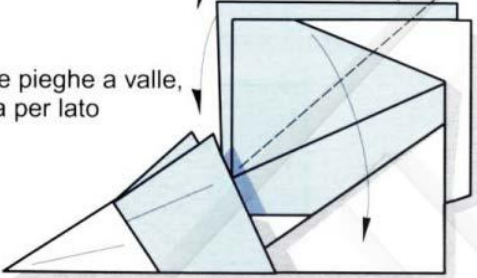
19

"Intascate" le due
superfici indicate



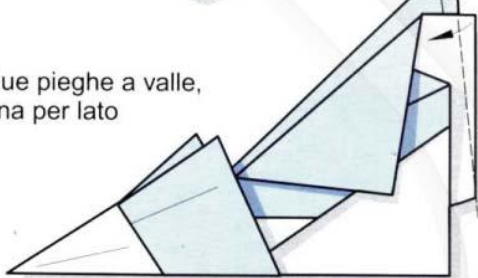
20

Due pieghe a valle,
una per lato



21

Due pieghe a valle,
una per lato



22

Due pieghe a valle
ed una a monte
per lato

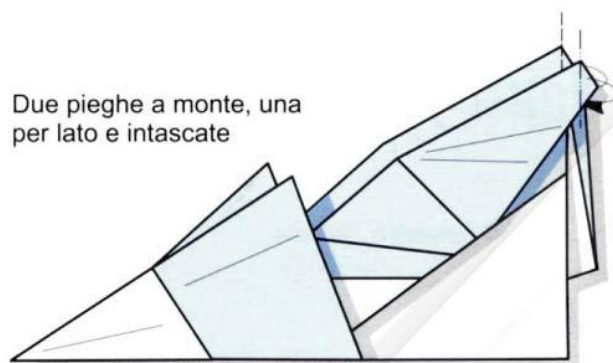


23

Due pieghe a monte,
una per lato
e intascate



24



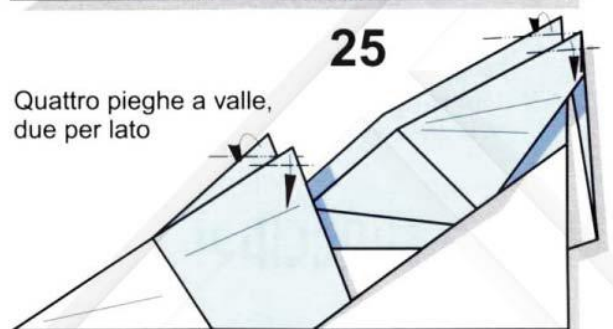
Due pieghe a monte, una per lato e intascate

25



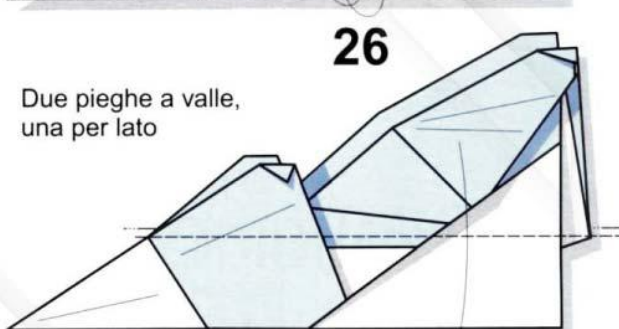
Due pieghe a monte, una per lato e intascate

26



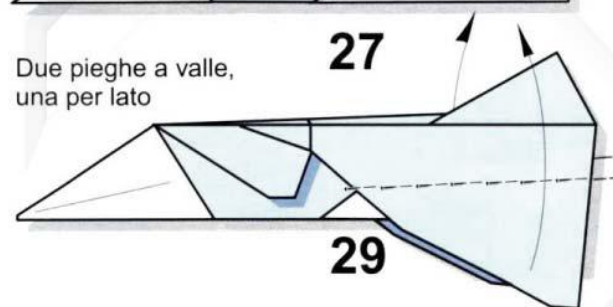
Quattro pieghe a valle, due per lato

27



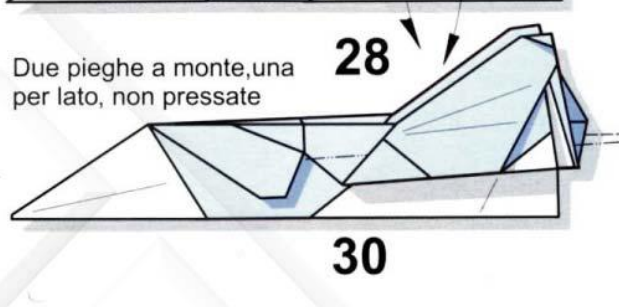
Due pieghe a valle, una per lato

28



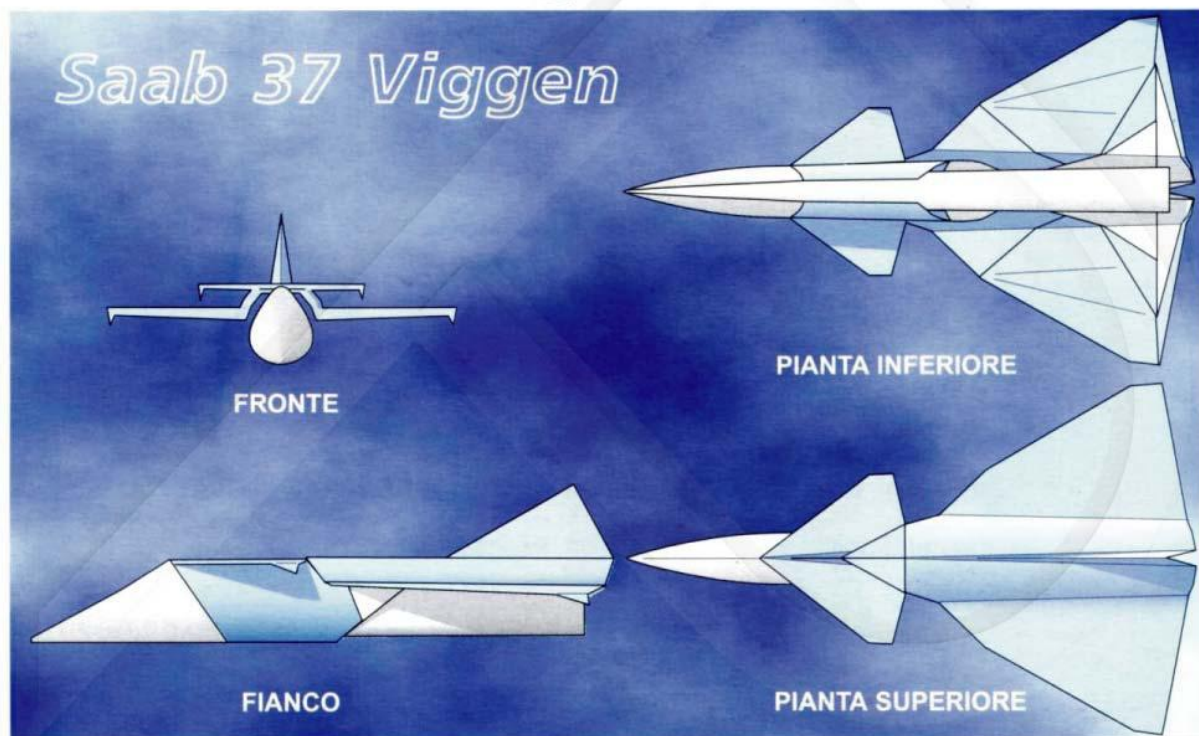
Due pieghe a valle, una per lato

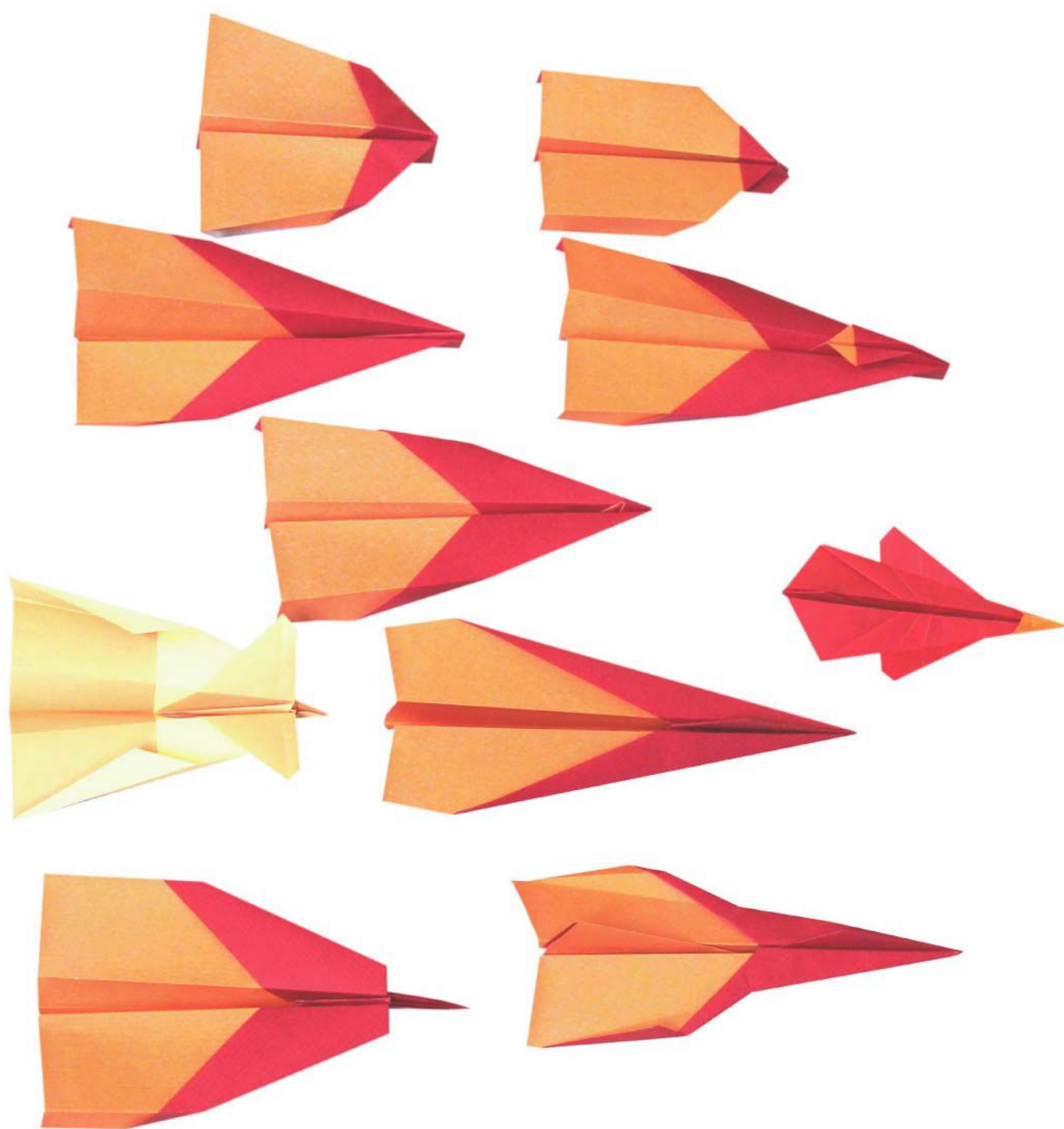
29



Due pieghe a monte, una per lato, non pressate

30





AEREI DI CARTA

17 MODELLI VOLANTI