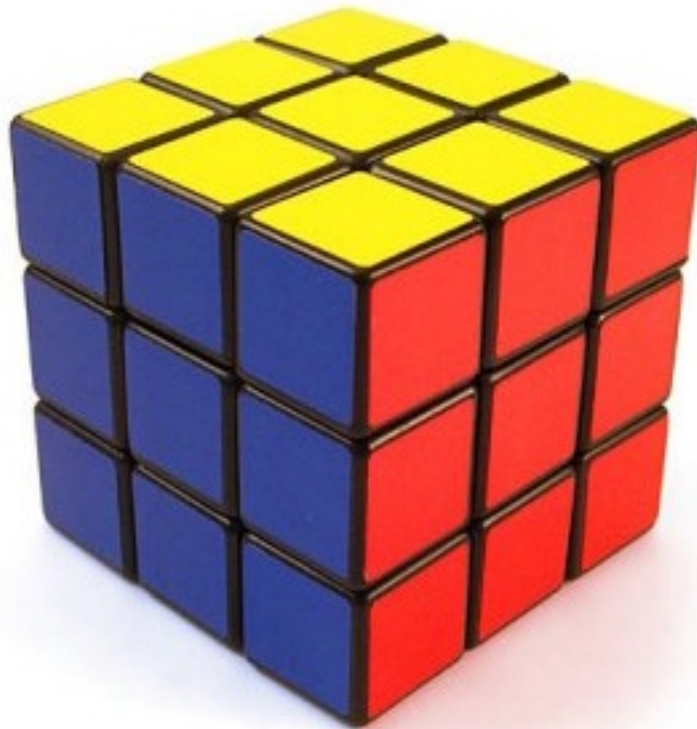


RISOLVERE IL CUBO DI RUBIK

USANDO IL METODO A STRATI



Scritto da Luca Aluffi (www.lucaluffi.it)

ma gran parte dei testi e dei disegni di questa guida sono tratti e rielaborati (con il consenso dell'autore) dalla

"Guida per risolvere il cubo di Rubik" di Gianfranco Bo, pubblicata sul sito BASE Cinque (<http://utenti.quipo.it/base5/index.htm>).

INDICE

0. Introduzione	3
0.1. Nomenclatura	3
0.2. Le mosse	4
1. La soluzione del primo strato	6
2. La soluzione del secondo strato	7
3. La soluzione del terzo strato	9
3.1. La croce gialla.....	9
3.2. Orientazione corretta della croce gialla	11
3.3. Mettere al posto giusto gli angoli (anche se orientati in maniera sbagliata).....	13
3.4. Orientare correttamente gli angoli	14

0. Introduzione

Sapete risolvere uno strato del cubo di Rubik?

A volte riuscite a risolvere anche un secondo strato?

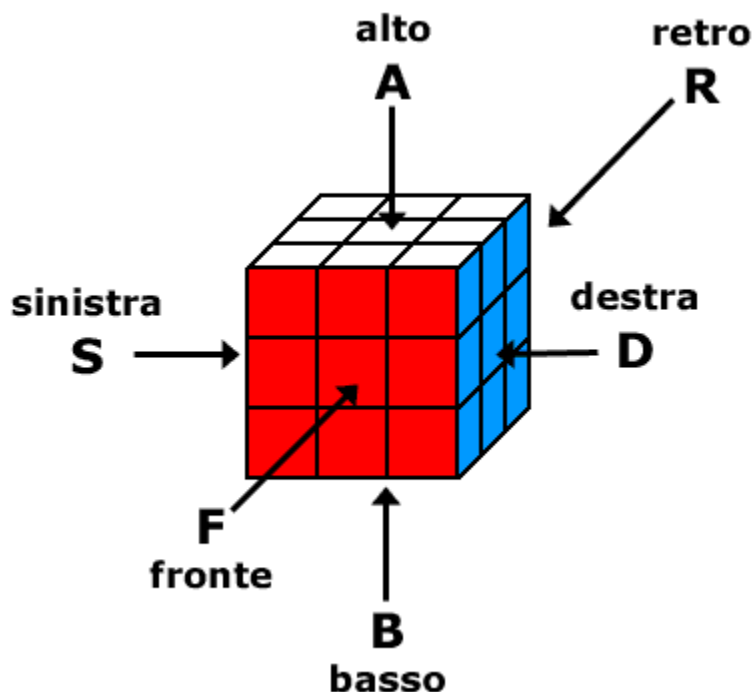
Avete qualche difficoltà a risolvere il terzo strato e quindi completare il cubo?

Se in casa vostra c'è un cubo di Rubik che attende ormai da troppo tempo di essere risolto, questa guida fa al caso vostro. Con un po' di pazienza, potrete finalmente rimettere a posto tutti i pezzi. Sarà una soddisfazione enorme!

Ho utilizzato il **metodo a strati** ideato da **David Singmaster** e pubblicato per la prima volta nel libro "*Notes on Rubik's Magic Cube*" del 1980.

0.1. Nomenclatura

Prendiamo un cubo di Rubik e guardiamolo, tenendolo come illustrato nella figura seguente.



Esso ha **6 facce** identificate così:

A = faccia in ALTO	S = faccia a SINISTRA	F = faccia di FRONTE
B = faccia in BASSO	D = faccia a DESTRA	R = faccia di RETRO

Le lettere A, B, S, D, F, R, possono essere utilizzate per descrivere le mosse da fare sul cubo.

Sempre guardando il cubo come detto sopra, notiamo che ha **3 strati**.



1° strato

2° strato

3° strato

Inoltre, dopo averci giocato un po', ci rendiamo conto che è utile identificare, i centri, gli spigoli e gli angoli.



6 centri

12 spigoli

8 angoli

- I **6 centri** hanno **un solo colore** e identificano i colori delle facce. Sono i punti di riferimento fissi del cubo.
- I **12 spigoli** possono andare a finire su qualunque coppia di facce adiacenti. Hanno **due colori**. Non potranno mai andare su un vertice. Il loro destino di spigoli non cambierà mai.
- Gli **8 angoli** possono andare a finire su qualunque terna di facce adiacenti. Hanno **tre colori**. Non potranno mai andare su uno spigolo. Rimarranno vertici per tutta la vita.

0.2. Le mosse

Guardiamo il cubo in faccia. Anzi, in una delle sue facce.

Ogni faccia del cubo può ruotare attorno al proprio centro, in senso orario o antiorario.









Definizione.

*Definisco **mossa**, la rotazione di una faccia del cubo di 1/4 di giro, ovvero di 90°.*

Le **possibili mosse distinte** sono quelle indicate nella tabella seguente. Sono rappresentate per mezzo di disegni simbolici o lettere dell'alfabeto con o senza un apostrofo.

- Le **lettere senza apostrofo**, ad es. S, D, indicano la rotazione di una faccia di 90° in senso **orario**.
- Le **lettere con apostrofo**, ad es. S', D', indicano la rotazione di una faccia di 90° in senso **antiorario**.

S	S'	D	D'
sinistra orario	sinistra antiorario	destra orario	destra antiorario

			
A alto orario	A' alto antiorario	B basso orario	B' basso antiorario
			
F fronte orario	F' fronte antiorario	R retro orario	R' retro antiorario

Come abbiamo già detto cercheremo di risolvere il cubo con il metodo a strati. Questo metodo consiste in tre fasi

1. Completare il primo strato, quello superiore
2. Completare il secondo strato, quello centrale, senza scombinare il primo strato
3. Completare il terzo strato e così tutto il cubo.

Si noti che nella terza fase è la più complessa e richiede diversi passaggi intermedi che non sempre mantengono intatte le parti del cubo già sistemate.

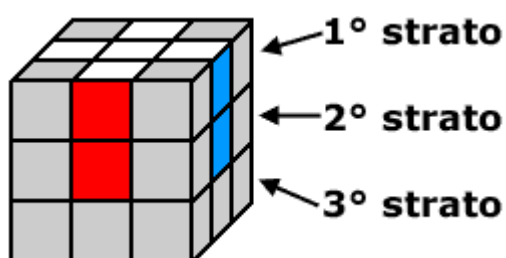
1. La soluzione del primo strato

Il primo strato potete risolverlo "a occhio".

Tanto per metterci d'accordo, stabiliamo di **cominciare dallo strato di colore bianco**.

Come consiglio posso dirvi di fare dapprima una croce con il centro e i 4 spigoli correttamente orientati, come vedete qui sotto.

Nota. D'ora in avanti i quadratini del cubo colorati di grigio possono essere di qualunque colore. Il loro colore è ininfluente rispetto alle mosse proposte.



Poi completate la faccia mettendo a posto gli angoli.

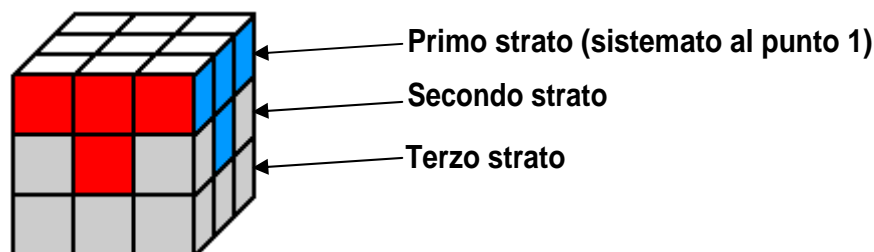


Come si può notare dalla figura sopra, per completare il primo strato non basta mettere a posto solo la faccia superiore ma occorre prestare attenzione che anche le facce laterali del primo strato siano tutte orientate correttamente.

Per questa fase per non credo che ci sia bisogno di ulteriori indicazioni, se poi qualcuno è in difficoltà possiamo aggiungere qualche suggerimento.

2. La soluzione del secondo strato

Dopo aver completato il primo strato, il cubo si presenta così:



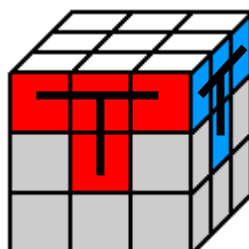
Per il secondo strato bastano due semplici consigli.

Definizione.

Definisco **algoritmo** una sequenza ordinata di mosse che serve ad ottenere un determinato risultato finale.

Vi consiglio soltanto due **ALGORITMI**, che sono sufficienti a risolvere completamente il secondo strato. Infatti tutti i problemi relativi al secondo strato si possono ricondurre ai due casi descritti qui di seguito.

Intanto ruotate il secondo strato fino ad assicurarsi che i 4 centri laterali formino con lo strato superiore quattro piccole T, una per ogni faccia come in figura:



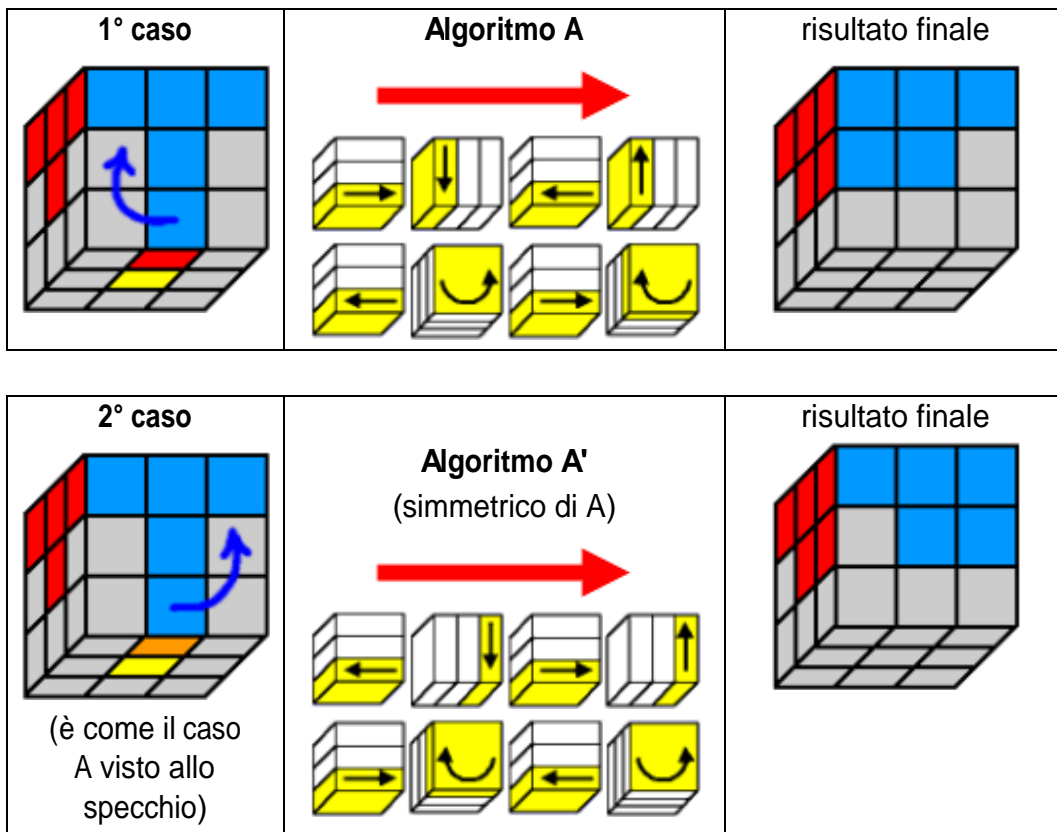
Importante!

Durante l'esecuzione di un qualsiasi algoritmo dovete ruotare le facce del cubo ma NON DOVETE MAI cambiare l'orientamento del cubo rispetto al vostro punto di vista.

Ad esempio se la faccia di fronte a voi è quella BLU e la faccia in alto è quella BIANCA, esse devono rimanere tali durante tutta l'esecuzione dell'algoritmo.

Per applicare uno dei due algoritmi dovete ruotare lo strato inferiore fino a trovarvi in uno dei due casi descritti (cioè dovrete formare una T un po' più lunga rispetto a prima) e fare attenzione se lo spigolo va spostato a sinistra (1° caso) o a destra (2° caso).

Poi applicate l'algoritmo adatto una volta per ogni faccia.



Naturalmente dovete ripetere l'operazione al più 4 volte rigirando opportunamente il cubo, perché gli spigoli da mettere a posto sono solo 4.

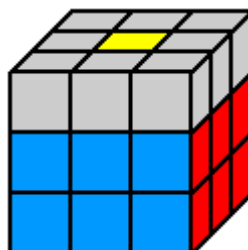
Piccolo ma importante problema.

I due algoritmi consigliati assumono che lo spigolo da mettere a posto si trovi in qualche punto dello strato in basso (che è il 3° strato). Se qualche spigolo si trova nel 2° strato ma in posizione sbagliata, allora la strategia da utilizzare è questa:

1. Partite sistemando tutti gli spigoli che si trovano nel 3° strato.
2. Se ora qualche spigolo si trova nel 2° strato ma in una posizione sbagliata (ad es. con le facce invertite oppure sul lato sbagliato), allora dovete spostarlo nel 3° strato, ritornando quindi ad uno dei due casi precedenti.

Ma come si fa? Semplice, usate uno dei due algoritmi **A** o **A'** per inserire uno spigolo qualunque del 3° strato al posto di quello che si trova in posizione sbagliata nel 2° strato. Lo spigolo "sbagliato" sarà scalzato dalla sua posizione dal nuovo blocchetto e verrà spostato nell'ultimo strato, pronto per essere spostato nella posizione giusta.

Una volta completato anche il secondo strato, rigirare il cubo e metterlo quindi sottosopra:



3. La soluzione del terzo strato

E qui viene il difficile, perché tutti gli algoritmi applicati dovranno modificare soltanto il terzo strato che adesso si troverà in alto, lasciando invariati i primi due. Se abbiamo cominciato dalla faccia BIANCA, dobbiamo terminare mettendo a posto la faccia GIALLA.

Qui vi propongo di raggiungere lo scopo in 4 fasi che chiamo:

- 3.1 La croce gialla
- 3.2 Orientazione corretta della croce gialla
- 3.3 Mettere al posto giusto gli angoli anche se orientati in maniera sbagliata
- 3.4 Orientare correttamente gli angoli

3.1. La croce gialla

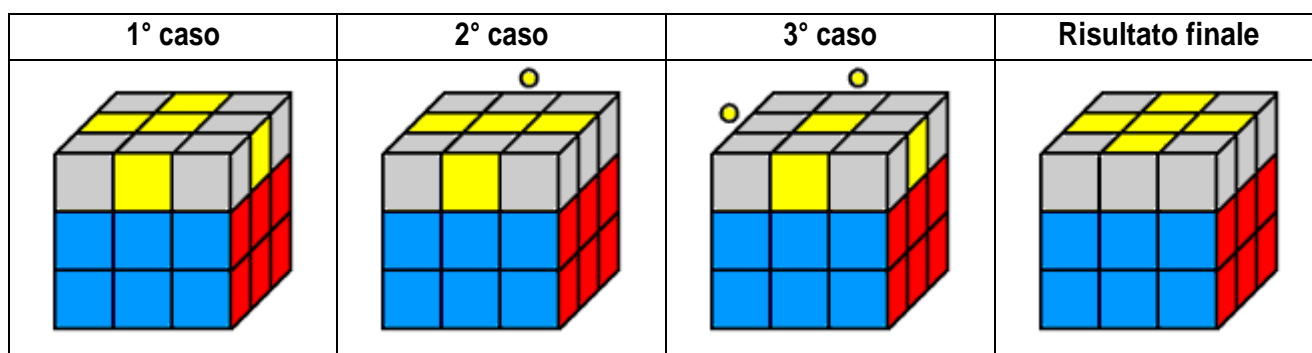
Guardate bene il vostro cubo. Guardate solo le caselle gialle. Nelle seguenti figure i bollini gialli indicano caselle gialle non visibili nella figura.

I primi due strati, che ho colorato di rosso e di blu, non devono influenzarvi. Possono essere anche di altri colori, a seconda di come rigirate il cubo.

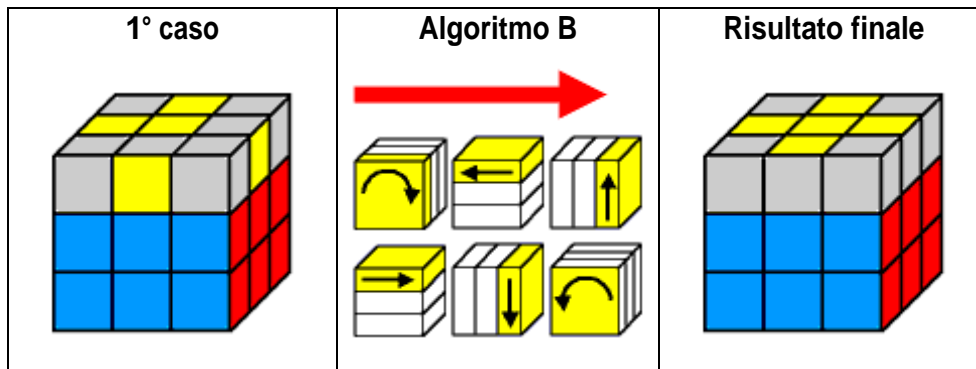
Girate il cubo finché non trovate una delle tre configurazioni descritte come 1°, 2° e 3° caso. L'importante è che ci siano caselle gialle dove indicato.

Naturalmente se siete così fortunati che per caso il vostro cubo è già nella configurazione finale, potete passare alla fase successiva.

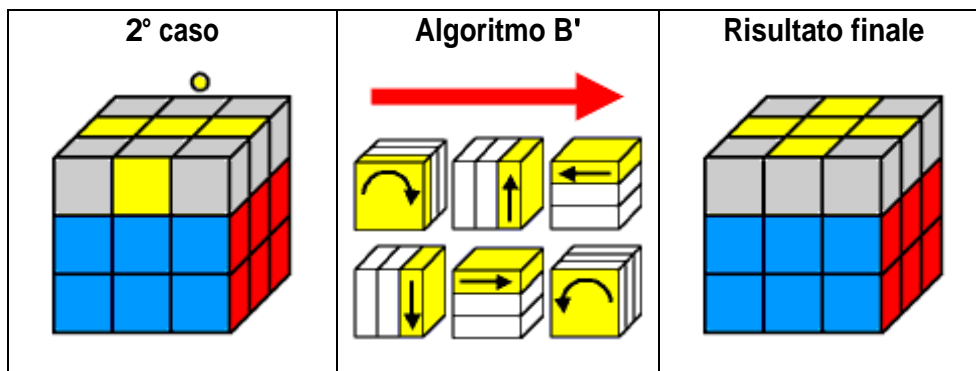
Ricordate sempre! Durante l'esecuzione di un qualsiasi algoritmo dovete ruotare le facce del cubo ma NON DOVETE MAI cambiare l'orientamento del cubo rispetto al vostro punto di vista.



1° caso. Tenendo il cubo come descritto nella prima figura e applicando l'**Algoritmo B** otterremo direttamente la posizione finale con croce gialla.

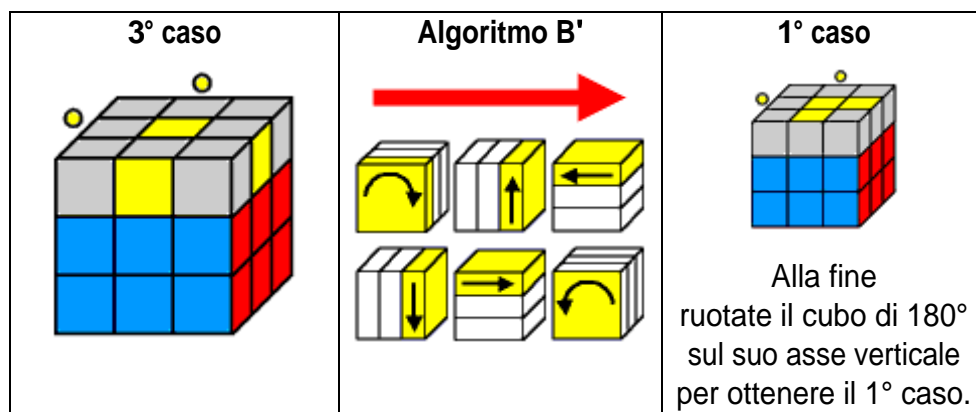


2° caso. Tenendo il cubo come descritto nella prima figura e applicando l'**Algoritmo B'**, inverso di **B**, otterremo ancora la posizione finale con la croce gialla.



Si può notare che l'**Algoritmo B** e l'**Algoritmo B'** differiscono solo per l'inversione delle mosse 2 con 3 e 4 con 5.

3° caso. Tenendo il cubo come nella prima figura, applicare sempre l'**Algoritmo B'**. Questo trasformerà il 3° caso nel 1° caso.



In Questo caso occorrerà quindi riferirsi poi al **caso1** per completare la croce gialla.



Si noti che sebbene abbiamo completato la croce gialla, normalmente le facce laterali della croce non coincidono tutte con le facce laterali dei primi due strati.

Lo scopo del secondo punto sarà proprio quello di orientare correttamente la croce gialla in modo che le facce laterali coincidano tutte con le facce laterali dei primi due strati.

Se invece siete stati fortunati e la croce è già orientata correttamente potete passare al punto successivo.

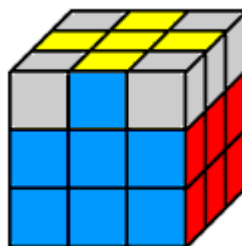
3.2. Orientazione corretta della croce gialla

Bisogna fare un po' di prove per capire come muoversi in questa fase. Ma non è affatto difficile, è solo complicato spiegare a parole cosa fare. Ci provo.

È sempre possibile girare lo strato superiore in modo che una tessera laterale sia dello stesso colore della faccia frontale.

Per esempio come la faccia azzurra della figura seguente.

Questo ovviamente è sempre possibile singolarmente per ognuna delle quattro facce laterali.

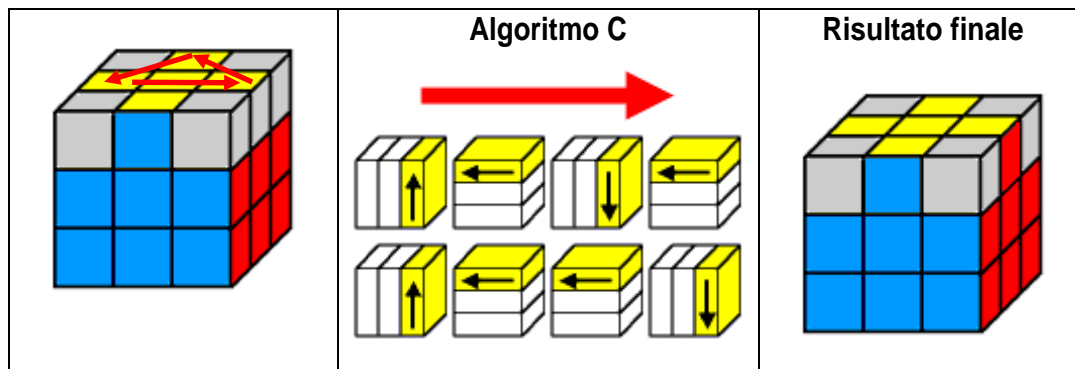


Bisogna adesso vedere, se è possibile, orientare il cubo in modo che la tessera laterale della croce sia corretta solo per la faccia frontale e le altre facce si orientino correttamente solo facendo un giro in senso antiorario.

La figura seguente dovrebbe chiarire la situazione:



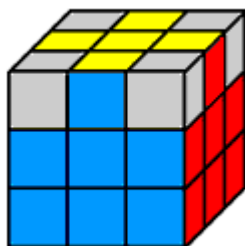
Per orientare correttamente la croce gialla è allora sufficiente questo algoritmo:



IMPORTANTE: Non sempre però è possibile mettersi nella situazione sopra. In alcuni casi per esempio orientando il braccio frontale della croce si orienta automaticamente anche il braccio posteriore e gli altri due bracci, comunque si giri lo strato superiore, risultano invertiti.

In questo caso basta ripetere l'**Algoritmo C** partendo da una posizione qualunque, orientare lo strato superiore come descritto sopra e ripetere nuovamente l'**Algoritmo C**.

Ora che la croce gialla è orientata correttamente solo 4 parti del cubo, i quattro angoli grigi della figura, risultano fuori posto.

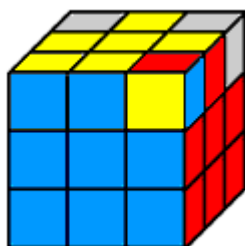


Possiamo passare al punto seguente.

3.3. Mettere al posto giusto gli angoli (anche se orientati in maniera sbagliata)

Lo scopo di questa terza parte è quello di posizionare i quattro angoli nella giusta posizione senza preoccuparsi per ora se sono orientati in maniera giusta o sbagliata.

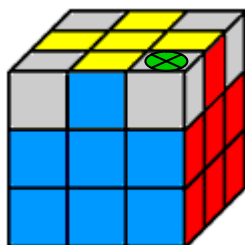
Per chiarire meglio questo concetto riferendoci alla figura seguente l'angolo frontale sinistro è in posizione giusta e orientato correttamente, mentre quello frontale destro è in posizione giusta (i colori sono quelli corretti) ma orientato non correttamente.



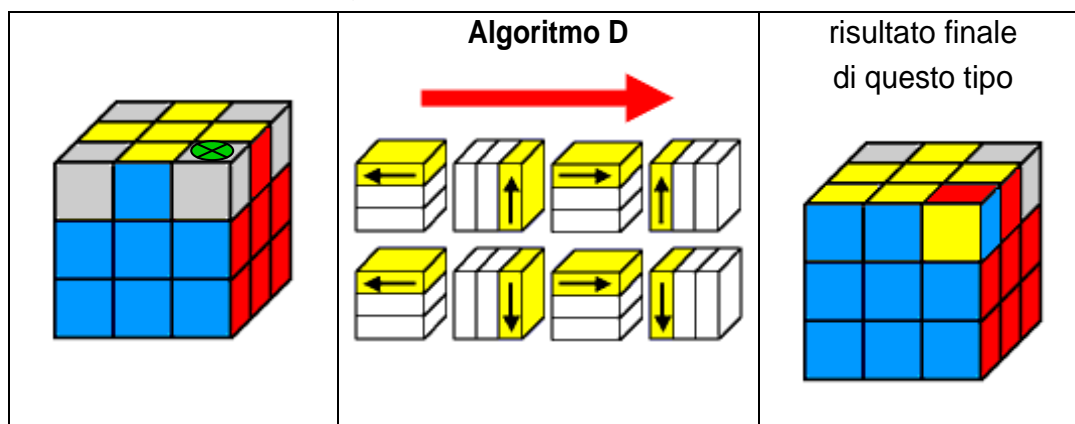
Intanto diamo una veloce occhiata al cubo per vedere se ci sia uno dei quattro angoli che sia al posto giusto, indipendentemente dalla sua orientazione.

Ovviamente se tutti e quattro sono al posto giusto si passi direttamente all'ultimo punto.

Se si è trovato uno dei quattro angoli al posto giusto, girare il cubo in modo che questo occupi la posizione frontale destra (la posizione indicata con il pallino verde nella figura seguente).



Non resta che applicare questo algoritmo:



ripetendolo eventualmente più volte, fino a quando tutti gli angoli superiori sono al posto giusto (anche se orientati in modo sbagliato).

Se invece nessuno dei quattro angoli dello strato superiore è al posto giusto giro il cubo in una posizione qualunque e ripeto comunque l'**Algoritmo D**.

A questo punto uno dei quattro angoli è sicuramente al posto giusto.

Posso quindi posizionarlo frontalmente a destra e applicare una o più volte ancora l'**Algoritmo D** come illustrato sopra.

Siamo arrivati vicinissimi alla meta.

Abbiamo al più quattro angoli che non sono ancora perfettamente orientati ma sono già al posto giusto. (Qualcuno infatti potrebbe già essere a posto!)

Vediamo con questo ultimo punto di orientarli correttamente senza stravolgere il resto del cubo.

3.4. Orientare correttamente gli angoli

Eccoci alla fine.

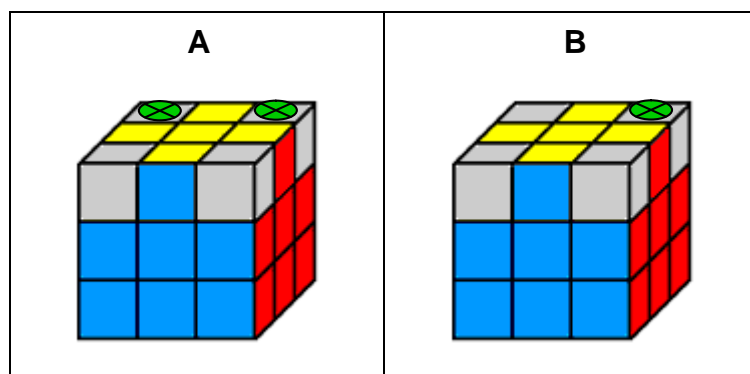
Diamo ancora un'occhiata al cubo, facendo attenzione agli angoli dello strato superiore.

Ce ne possono essere due orientati bene e gli altri due male.

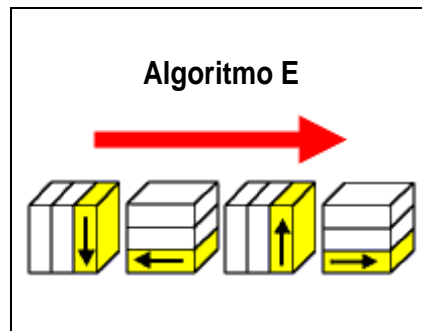
Oppure uno solo orientato bene e gli altri tre male.

Oppure tutti e quattro orientati male.

Nel primo caso girare il cubo in modo che gli angoli orientati correttamente siano entrambi in posizione posteriore (posizione **A**); nel secondo caso invece girare il cubo in modo che l'angolo orientato correttamente sia posizionato posteriormente a destra (posizione **B**); nel terzo caso girate il cubo in una posizione qualsiasi.



Applicare quindi questo semplice algoritmo, **che scombinerà apparentemente tutto il cubo, ma che alla fine ci restituirà il cubo completamente risolto.**



Ripetendo l'algoritmo più volte se necessario (a volte è necessario ripeterlo 4 o 5 volte) **fin quando l'angolo frontale destro dello strato superiore sarà orientato correttamente.** In questa fase è importante non far caso se il cubo sembra scombinarsi ma fare solo attenzione a completare sempre tutte e quattro le mosse dell'**Algoritmo E**.

Appena l'angolo frontale destro dello strato superiore sarà orientato correttamente, ruotare lo strato superiore in senso antiorario



e ripetere ancora tutto l'**Algoritmo E** come sopra, più volte se necessario, fin quando il nuovo angolo frontale destro dello strato superiore sarà orientato correttamente.

Se necessario ruota ancora come sopra lo strato superiore in senso orario e applico sempre l'**Algoritmo E** finché lo strato superiore risulta tutto corretto.

A questo punto riordinando correttamente gli strati tutto è tornato magicamente a posto e...

IL CUBO È RISOLTO!

