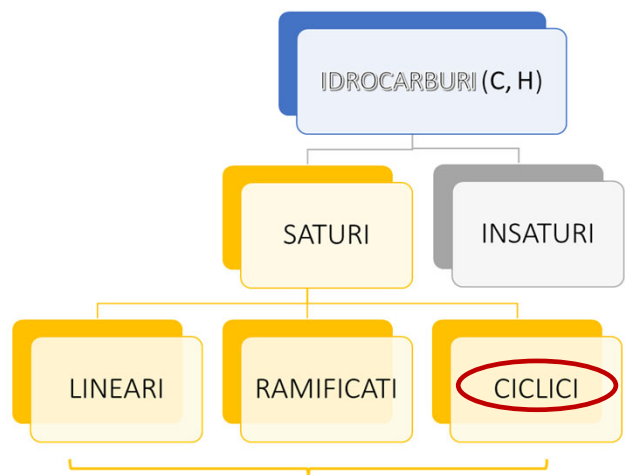


CICLOALCANI

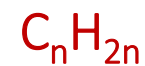
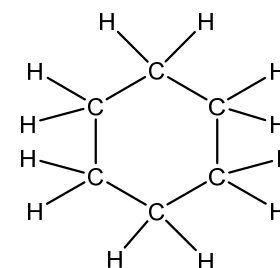
Argomenti trattati:

- ✓ cicloalcani (tensione d'anello)
- ✓ Ciclopropano, ciclobutano, ciclopentano, cicloesano
- ✓ Conformazioni del cicloesano
- ✓ Cicloesani mono e disostituiti

Bruice: cap.3 (paragrafi 10-13)

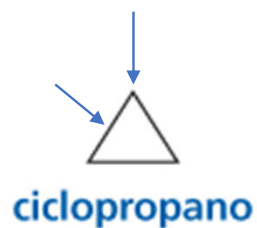


Gli atomi di C sono legati tra loro a formare un anello



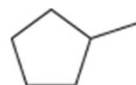
Ogni vertice rappresenta un atomo di C

I legami C-C sono rappresentati da segmenti

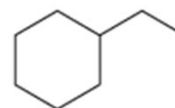


Le regole di nomenclatura sono simili a quelle per gli alcani aciclici

1. Nel caso di un cicloalcano con un sostituito, l'anello è considerato l'idrocarburo genitore. NON E' NECESSARIO NUMERARE LA POSIZIONE DEL SOSTITUENTE

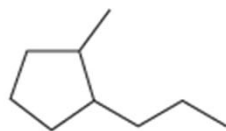


metilciclopentano

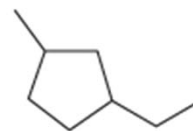


etilcicloesano

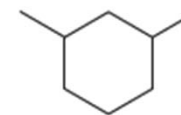
2. Se l'anello possiede più di un sostituito, questi vengono citati in ORDINE ALFABETICO. La posizione 1 viene assegnata al sostituito citato per primo.



1-metil-2-propilciclopentano



1-etil-3-metilciclopentano



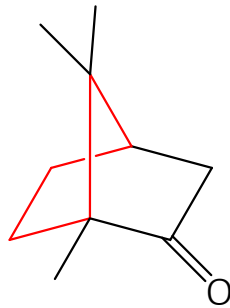
1,3-dimetilcicloesano

3. La numerazione parte dal primo sostituito in ordine alfabetico e continua in modo da assegnare i numeri più piccoli

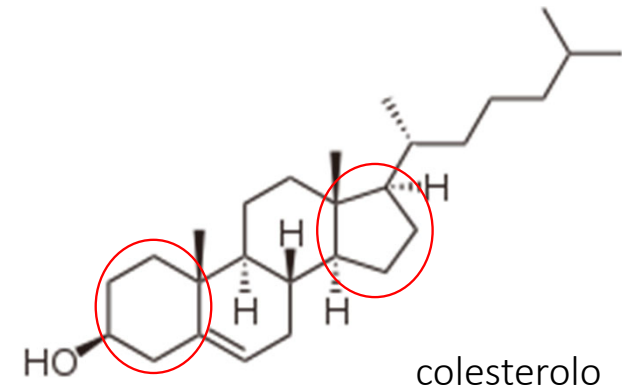
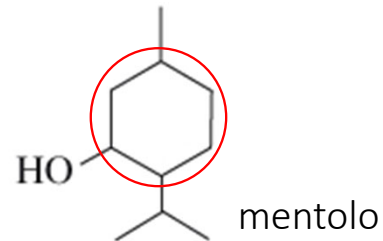
CICLOALCANI IN NATURA



canfora



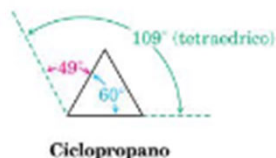
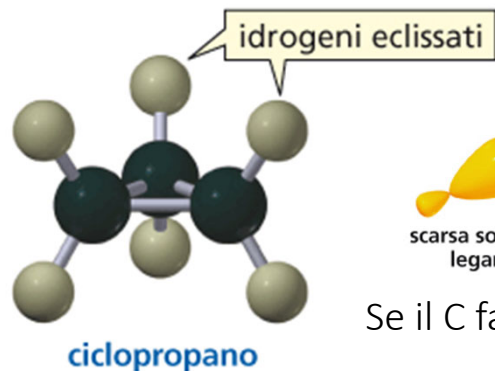
gli idrocarburi ciclici che si riscontrano in Natura fanno parte di **molecole complesse**



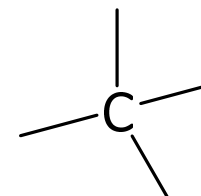
SI RITROVANO SOPRATTUTTO **CICLI A 5 E 6 ATOMI DI CARBONIO.....**

CICLOPROPANO

Tensione angolare dei legami C-C



Se il C fa parte di un ciclo non può formare angoli di legame di 109°



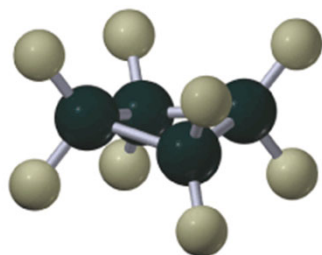
Un C con 4 legami deve avere orbitali sp^3 che formano angoli di legame di 109°

Quanto più il ciclo è piccolo tanto più gli angoli di legame si discostano dal valore ideale per orbitali sp^3

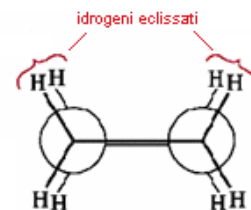
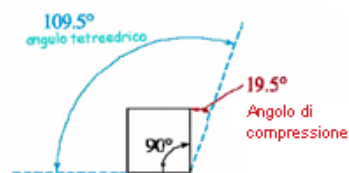
TENSIONE TORSIONALE e TENSIONE STERICA già descritte per alcani lineari

Nei cicloalcani esiste anche **TENSIONE ANGOLARE** dovuta alla forzatura degli orbitali sp^3 del carbonio nella formazione del ciclo

CICLOBUTANO



ciclobutano



Se la molecola fosse planare ci sarebbero forti tensioni steriche

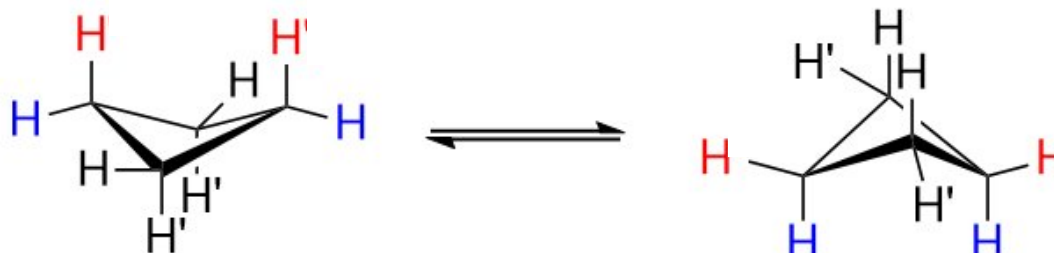
TENSIONE ANGOLARE + TENSIONE TORSIONALE

> rispetto a ciclopropano
4 coppie di H eclissati

< rispetto a ciclopropano

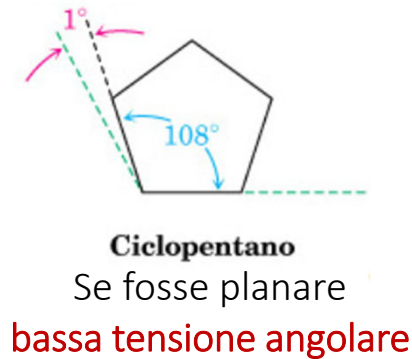
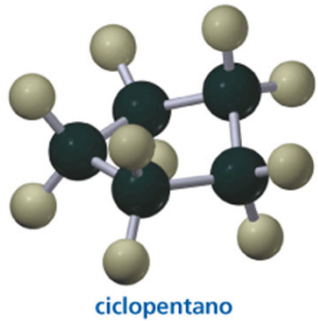
LA MOLECOLA **SI PIEGA** E PUO' ASSUMERE
2 CONFORMAZIONI A UGUALE ENERGIA

2 SET DI H:
H ASSIALI
H EQUATORIALI

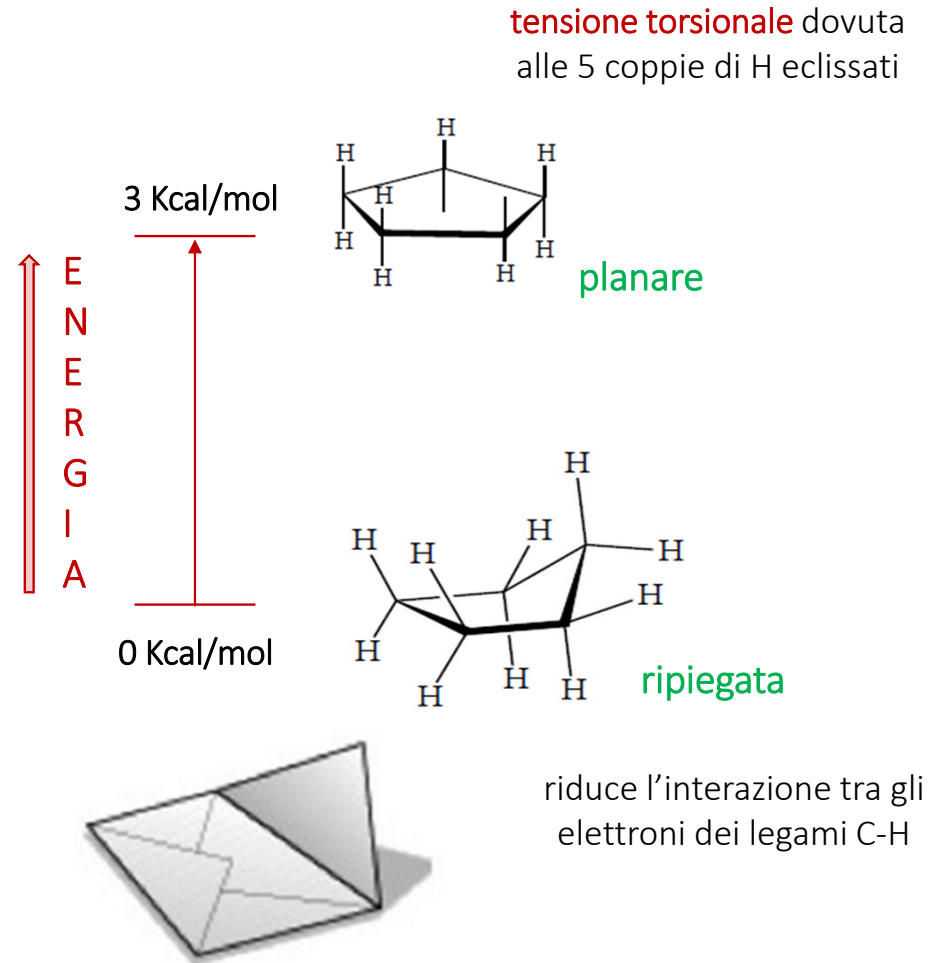


Conformazione piegata fa aumentare la tensione angolare, questo contributo è però compensato da una diminuzione della tensione torsionale (gli H adiacenti non sono più completamente eclissati)

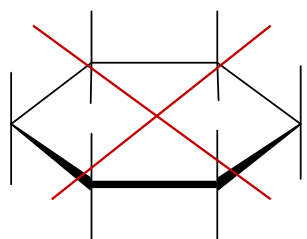
CICLOPENTANO



Gli H assumono una conformazione quasi **sfalsata**, a scapito di una certa tensione angolare



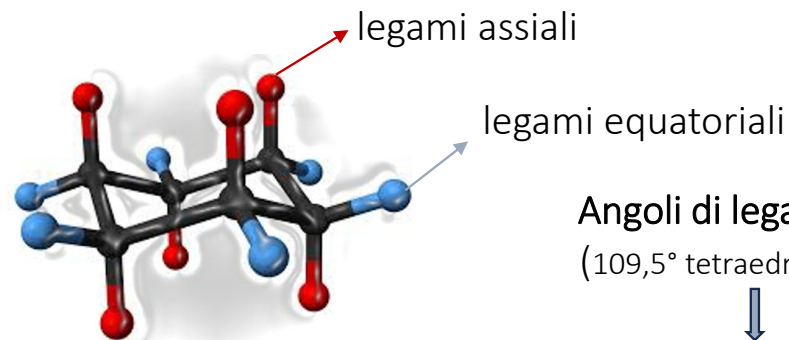
CICLOESANO



Se fosse planare grande tensione angolare e torsionale



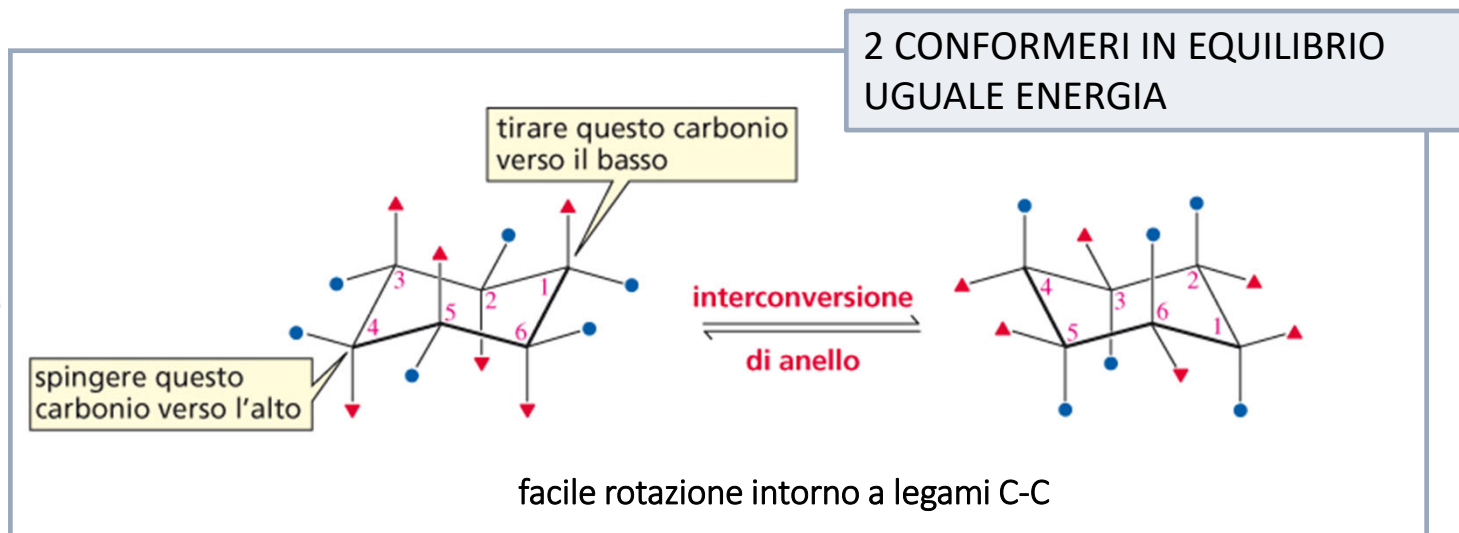
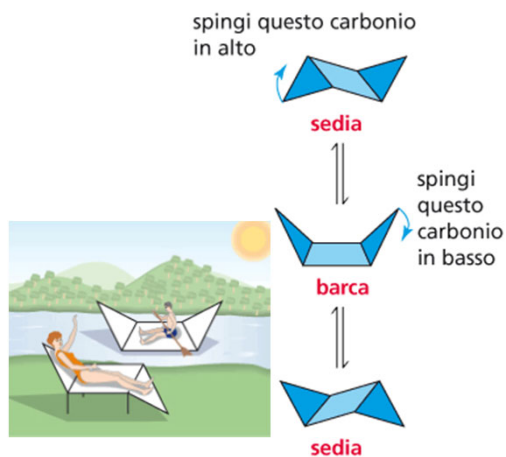
Tutti i legami adiacenti sfalsati



conformazione a sedia

Angoli di legame 111°
($109,5^\circ$ tetraedro perfetto)

bassa tensione torsionale

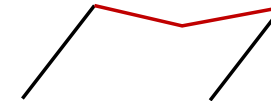


F r p h # v l # g l v h j q d # l o # F R Q I R U P H U R # D # V H G I D # g h c # f l f a h v d q r B

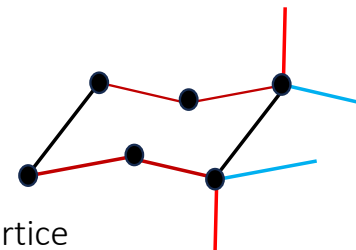
1. Traccio due segmenti paralleli



2. Collego le estremità superiori con una V



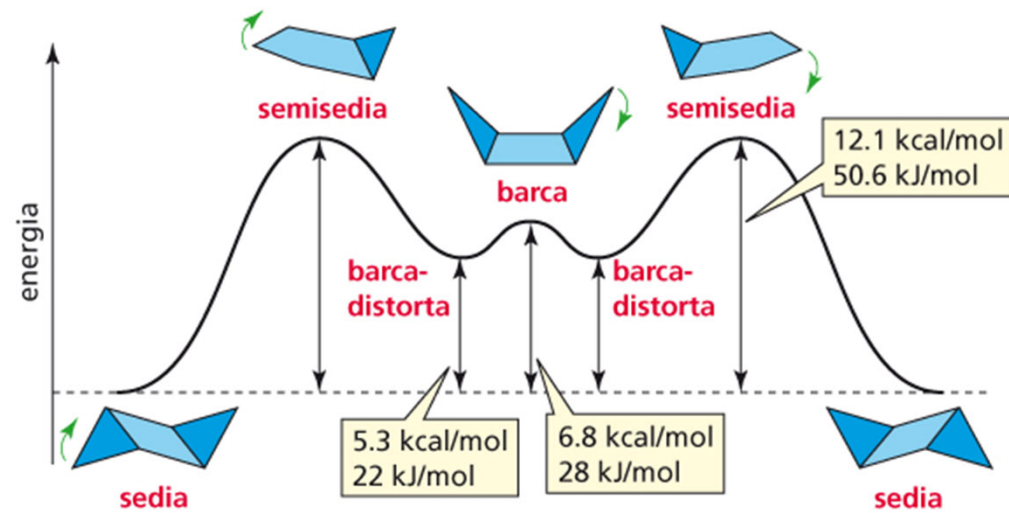
3. Collego le estremità inferiori con una V rovesciata



ogni vertice
rappresenta un C

ogni C ha un legame assiale (**rosso**)
e uno equatoriale (**blu**)

la conformazione a sedia è la più stabile

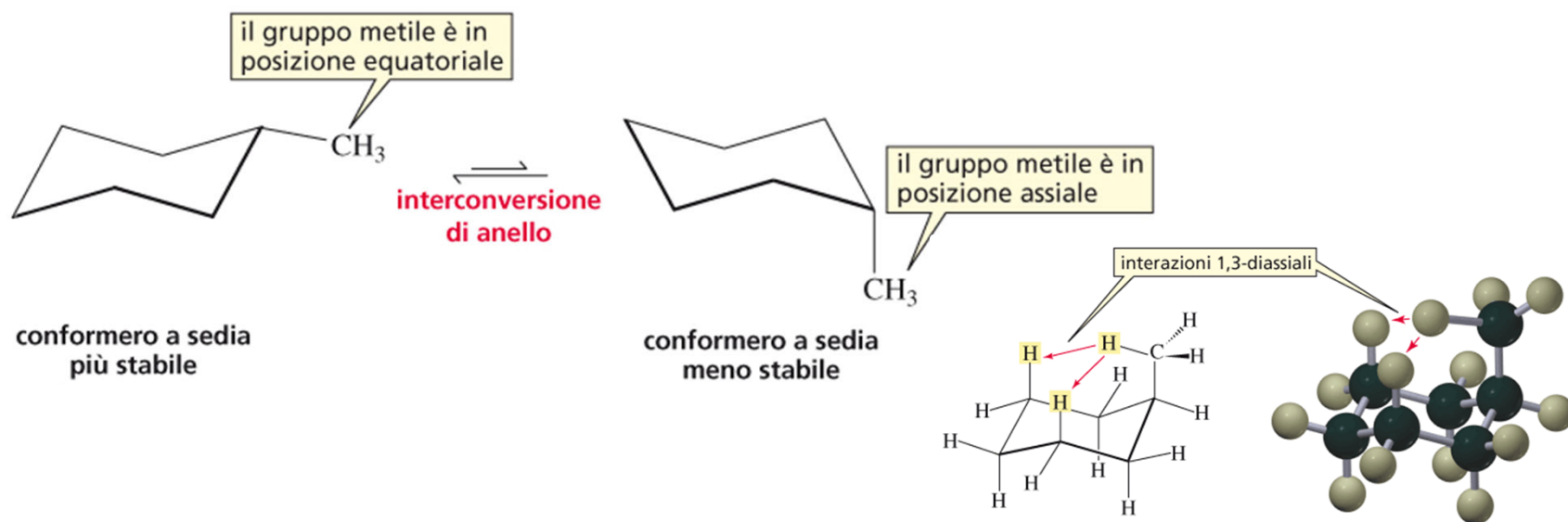


Provare con i modelli molecolari

CICLOALCANI MONOSOSTITUITI

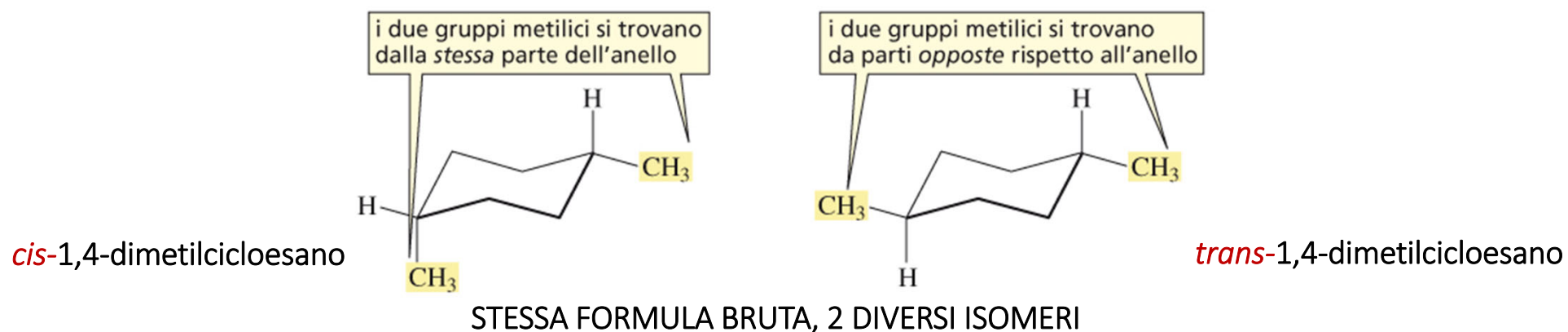
Nei cicloesani monosostituiti le due conformazioni a sedia non sono equivalenti

Più spazio a disposizione,
minori interazioni steriche



Il conformero favorito è quello in cui il **sostituente** si trova in **posizione EQUATORIALE** perché è minima la tensione sterica

CICLOALCANI DISOSTITUITI



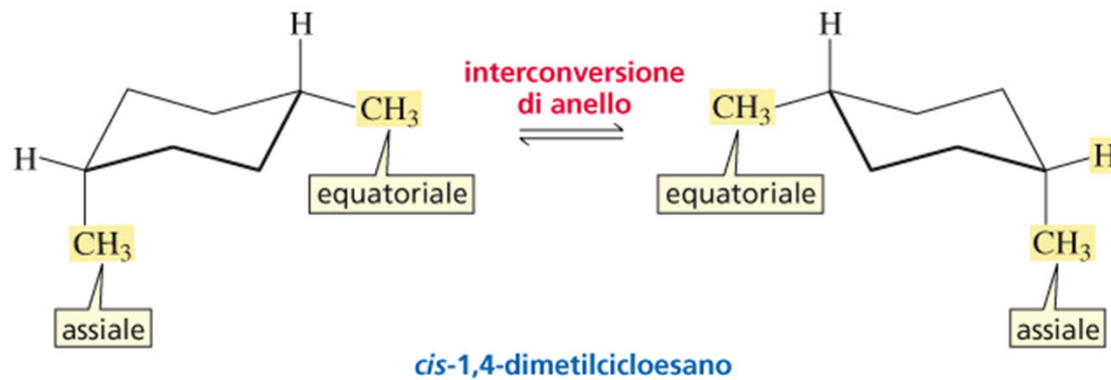
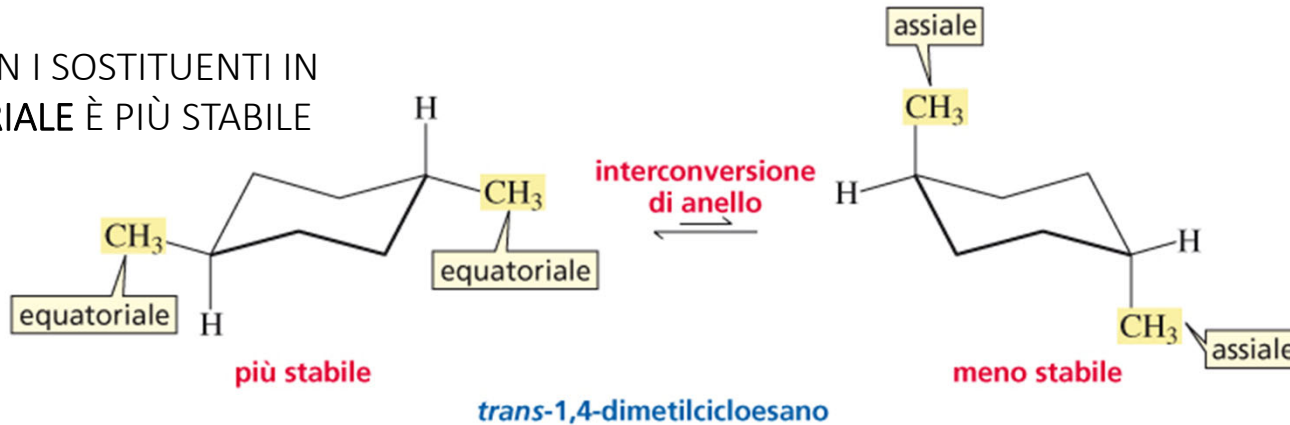
- ✓ stesse connessioni tra gli atomi: NON SONO ISOMERI COSTITUZIONALI
- ✓ non possono essere convertiti uno nell'altro per rotazione intorno a legami σ : NON SONO CONFORMERI

STEREISOMERI:

isomeri che DIFFERISCONO NEL MODO IN CUI GLI ATOMI SONO ORIENTATI NELLO SPAZIO
ma non possono convertirsi l'uno nell'altro per rotazione attraverso i legami σ

STABILITA' DEI CICLOALCANI DISOSTITUITI

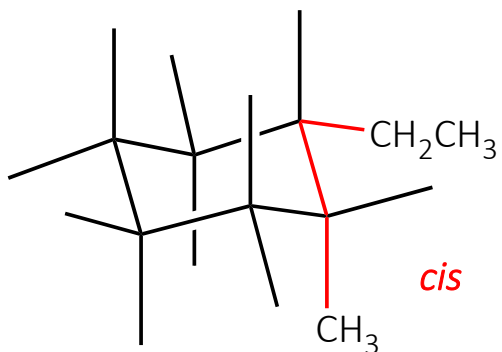
IL CONFORMERO CON I SOSTITUENTI IN
POSIZIONE EQUATORIALE È PIÙ STABILE



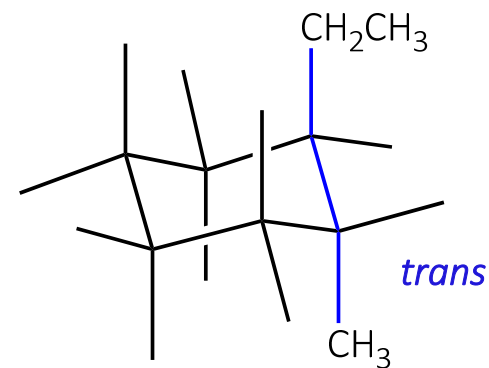
PER QUESTO STEREOISOMERO I 2
CONFORMERI HANNO LA STESSA ENERGIA

Esempi

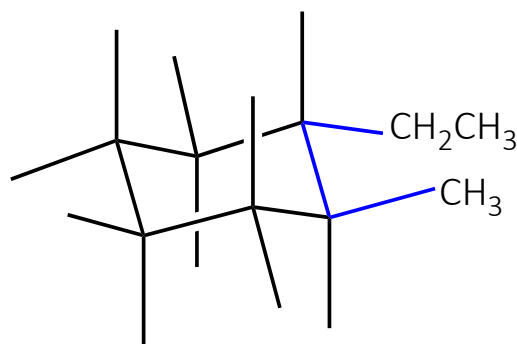
Disegna gli stereoisomeri *cis-trans* del 1-etil-2-metilcicloesano



Posso disegnare altri conformeri?



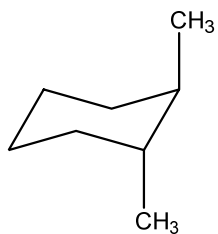
Disegna il conformero più stabile del *trans* del 1-etil-2-metilcicloesano



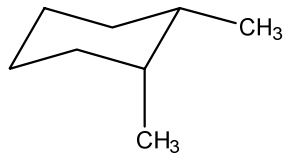
il conformero più stabile ha il sostituito più grande in posizione equatoriale

Esercizi

Quale delle seguenti strutture rappresenta un isomero *cis*?



a.



b.



c.

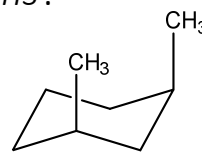
Disegna la formula di struttura di:

- ✓ 1-etil-3-metilcicloesano
- ✓ *cis*-1-etil-2-isopropilcicloesano

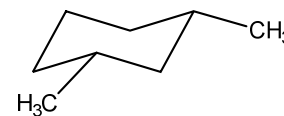
Disegna la formula di struttura di un alcano che abbia:

- ✓ 6 carboni tutti secondari
- ✓ 7 carboni e due gruppi isopropile

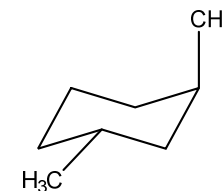
Quale delle seguenti strutture rappresenta un isomero *trans*?



a.



b.



c.