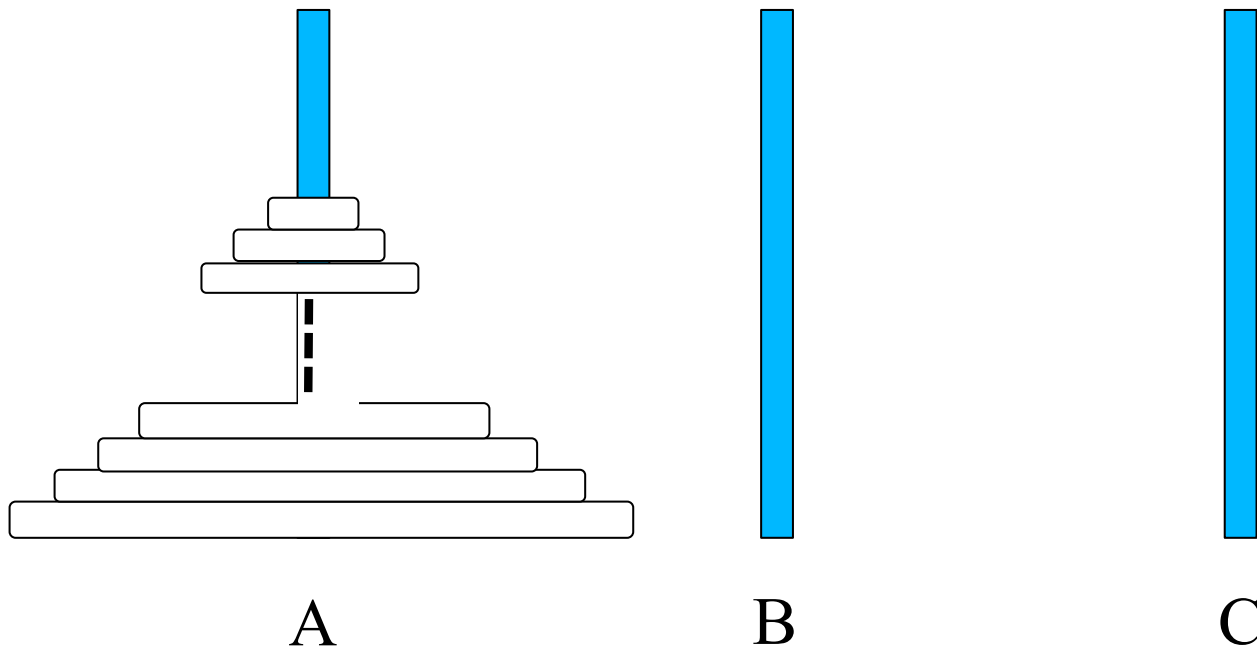


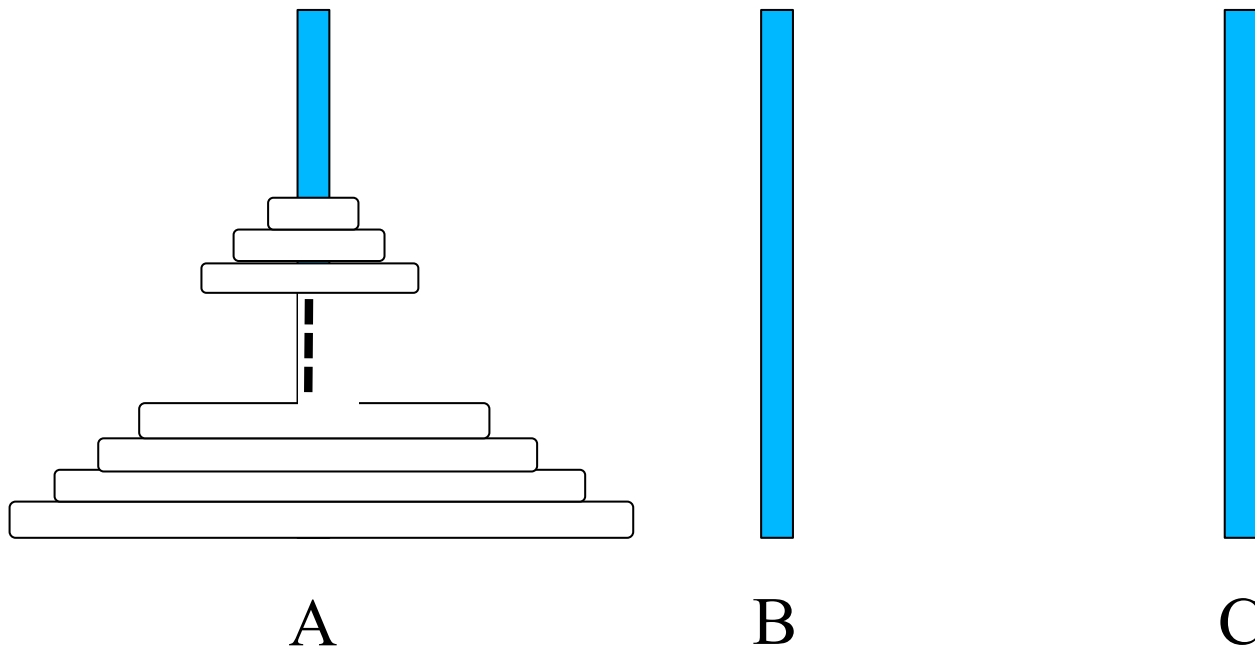
La torre di Hanoi

- Ecco un esempio più complesso in cui la ricorsione aiuta a trovare una strategia di soluzione:



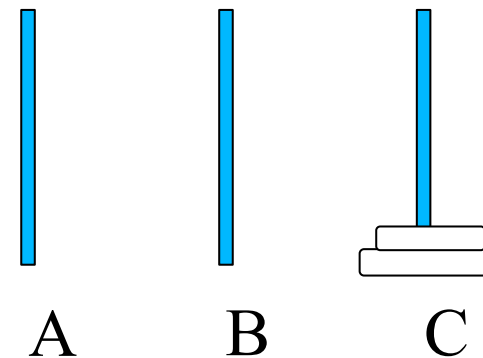
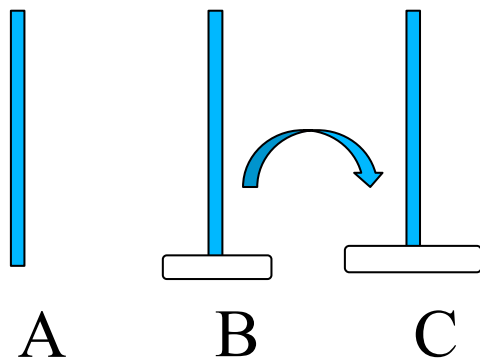
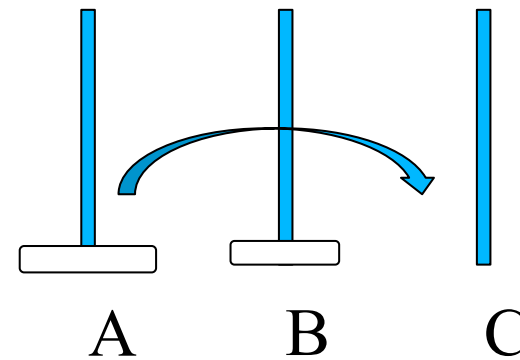
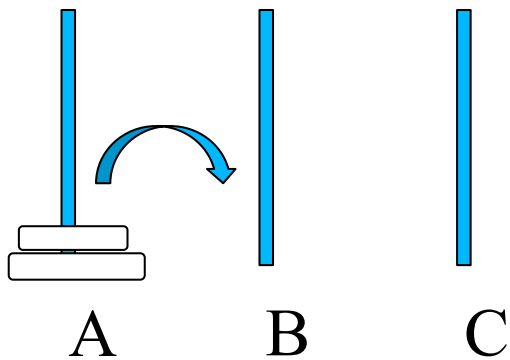
La torre di Hanoi

- **Vincoli:**
 - Andare da A a C con B perno di appoggio
 - Spostare un solo disco alla volta
 - Un disco più grande non può mai stare su un disco più piccolo



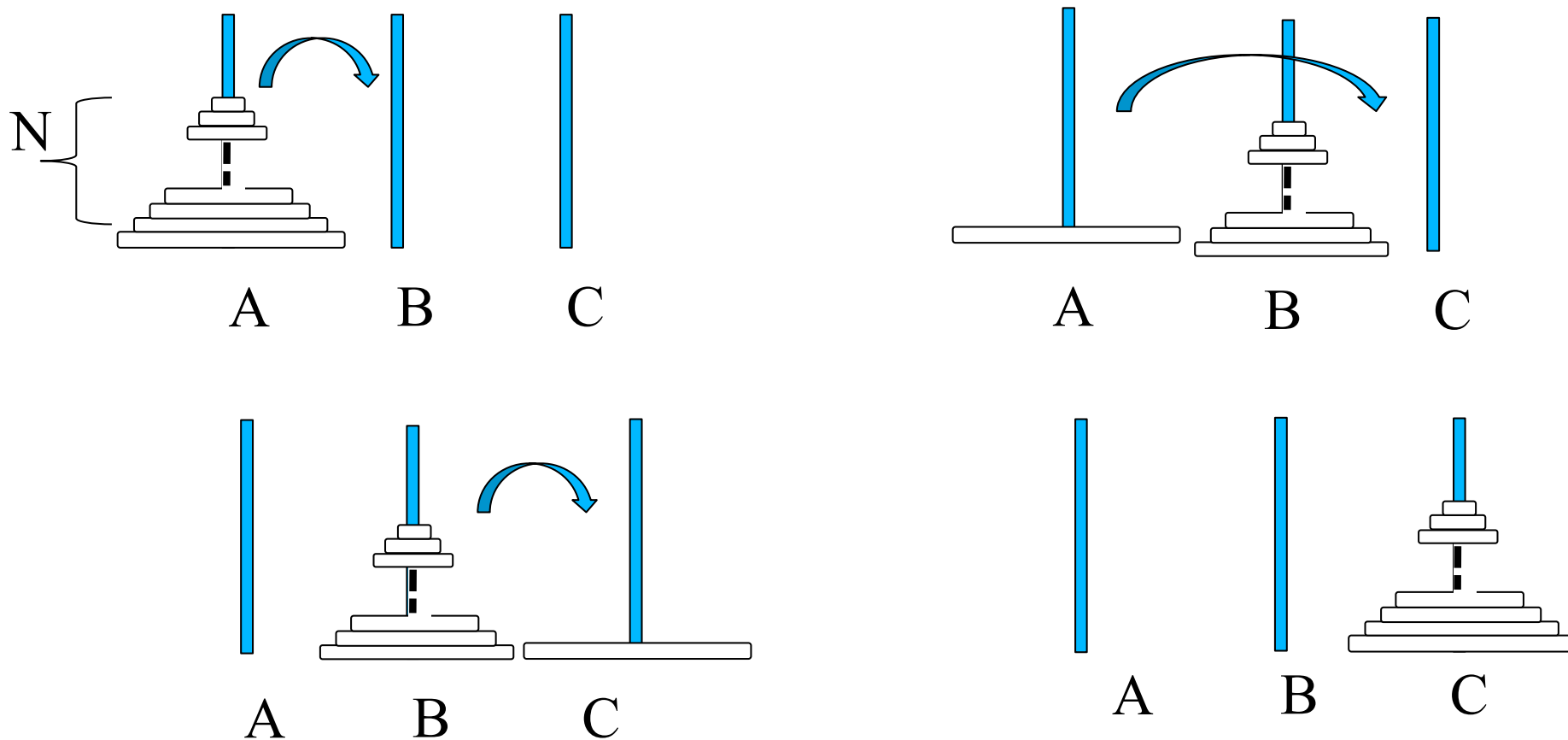
La torre di Hanoi

- Come si individua la soluzione per N dischi ?
 - Per 1 disco e' ovvio
 - Per 2 abbiamo



La torre di Hanoi

- Generalizziamo ?
 - Se sappiamo risolvere per N come si risolve per $N+1$?



La torre di Hanoi

Formalizziamo il ragionamento ...

Indichiamo con `hanoi(N, P1, P2, P3)` la funzione che **risolve** il problema: "spostare **N** dischi dal perno **P1** al perno **P2** utilizzando **P3** come perno d'appoggio".

```
hanoi(N, P1, P2, P3) {  
  if (N=1)  
    sposta da P1 a P2;  
  else {  
    hanoi(N-1, P1, P3, P2);  
    sposta da P1 a P2;  
    hanoi(N-1, P3, P2, P1);  
  }  
}
```

La torre di Hanoi

Esempio: hanoi(3, A, C, B) ...

hanoi(3,A,C,B)

hanoi(2,A,B,C)

hanoi(1,A,C,B) sposta (A,B) hanoi(1, C, B, A)

sposta(A,C)

sposta(C,B)

sposta (A,C)

hanoi(2, B, C, A)

hanoi(1,B,A,C) sposta (B,C) hanoi(1, A, C, B)

sposta(B,A)

sposta(A,C)