

## 2 Quesito 8

### Testo

Ad un torneo internazionale di pallavolo partecipano 16 squadre, che devono essere suddivise in 4 gironi (indicati con le lettere A, B, C, D) di 4 squadre ciascuno.

Le 16 squadre partecipanti sono inizialmente ripartite in 3 fasce, in base all'attuale ranking: 4 squadre di 1<sup>a</sup> fascia, 4 di 2<sup>a</sup> fascia e 8 squadre di 3<sup>a</sup> fascia. Le 4 squadre di 1<sup>a</sup> fascia vengono inserite, rispettivamente, nei gironi A, B, C, D, secondo l'ordine del ranking (senza alcun sorteggio). Le altre squadre di ogni girone vengono invece sorteggiate, in modo che in ciascuno di essi vi siano una squadra di 2<sup>a</sup> fascia e due squadre di 3<sup>a</sup> fascia.

Quante sono, complessivamente, le possibili composizioni dei gironi A, B, C, D?

### Soluzione

Osserviamo innanzitutto che le quattro squadre di prima fascia sono già inserite una per girone, per cui su queste non va fatto nessun conto, poiché non vanno sorteggiate.

Notiamo inoltre che i gironi sono distinti, per cui conta il raggruppamento in base al girone (conta ordine!).

Per quanto riguarda la selezione delle squadre di seconda fascia, abbiamo 4 squadre da dividere in 4 gironi, per cui si tratta di permutazioni semplici di quattro elementi  $P_4 = 4! = 24$ .

Le restanti 8 squadre di terza fascia vanno divise due per ogni girone: vanno quindi selezionati quattro gruppi da due squadre senza ripetizione (combinazioni), con ordine tra i gruppi, ma senza ordine all'interno del gruppo stesso, da cui:

- Girone A: seleziono due squadre tra otto disponibili  $\binom{8}{2} = 28$
- Girone B: seleziono due squadre tra sei rimanenti disponibili  $\binom{6}{2} = 15$
- Girone C: seleziono due squadre tra quattro rimanenti disponibili  $\binom{4}{2} = 6$
- Girone D: seleziono due squadre tra due rimaste  $\binom{2}{2} = 1$

in definitiva per questa fase di selezione abbiamo  $28 \cdot 15 \cdot 6 \cdot 1 = 2520$  possibili scelte.

Mettendo insieme la selezione tra le squadre di seconda e terza fascia, notando che non vi sono sovrapposizioni e che quindi le due scelte sono indipendenti, otteniamo che tutte le possibili composizioni dei gironi sono

$$\text{possibili gironi} = 24 \cdot 2520 = 60480. \quad (6)$$