

## Esercizio 1: Ambulanze

Nella variante (a) il problema si formula con una variabile binaria per ogni paese, che indica se il paese è coperto o no e una variabile binaria per ogni postazione, che indica se la postazione è presidiata da un'ambulanza o no.

Le variabili sono collegate tra loro dai vincoli di copertura, che impongono che un paese è coperto solo se esiste almeno una postazione presidiata tra quelle per cui il tempo di intervento è non superiore al tempo limite.

Ulteriori vincoli impongono il numero di ambulanze desiderato e l'integralità delle variabili.

La funzione obiettivo è data dalla combinazione lineare delle variabili binarie relative ai paesi, ciascuna pesata con la popolazione corrispondente.

Ne risulta un modello di PL 0-1 (v. file Ambulanze\_a.lg4), la cui soluzione ottima (non necessariamente unica) è nel file Ambulanze\_a.lgr.

Nella variante (b) occorre moltiplicare le variabili per tutti gli scenari corrispondenti ai diversi numeri di ambulanze disponibili. Lo scenario con 0 ambulanze si può trascurare perché non dà alcun contributo alla funzione obiettivo. Gli scenari vengono risolti del tutto indipendentemente tra di loro: non c'è alcuna relazione tra le decisioni ottime nei diversi scenari. Il modello è nel file Ambulanze\_b.lg4 e la soluzione ottima nel file Ambulanze\_b.lgr.

Nella variante (c) bisogna solo aggiungere un vincolo che collega tra di loro gli scenari. Il vincolo sulla rilocalizzazione di una sola ambulanza impone che le configurazioni con "a" ambulanze e con "a-1" ambulanze non siano calcolabili indipendentemente, ma differiscano tra loro per una sola posizione. Quindi basta imporre che nel passaggio dallo scenario con meno ambulanze allo scenario con più ambulanze le postazioni vengano occupate in modo incrementale: non può mai accadere che una postazione occupata nello scenario con meno ambulanze risulti libera nello scenario con più ambulanze. Ciò si ottiene semplicemente con disuguaglianze sulla variabili di localizzazione relative alla stessa posizione e a scenari diversi. Il modello è nel file Ambulanze\_c.lg4 e la soluzione ottima nel file Ambulanze\_c.lgr.