

## Esercizio 1: Depositi e hubs

In una rete logistica si vogliono definire le localizzazioni di alcuni hubs per collegare diversi depositi distribuiti su un vasto territorio. L'idea alla base di questa scelta è quella di non collegare ogni deposito ad ogni altro, ma di collegare ogni deposito ad un hub ed ogni hub ad ogni altro. Sono note le posizioni dei depositi e a causa della grande distanza tra di essi si considera una buona approssimazione la distanza Euclidea calcolata sul piano in due dimensioni.

E' noto il numero di hubs che si vuole localizzare e non ci sono vincoli sulla loro localizzazione. Esistono però due criteri conflittuali: da un lato si vorrebbe localizzare gli hubs in posizione tale da minimizzare la somma delle distanze tra ogni deposito e l'hub ad esso più vicino; dall'altra però si vorrebbe minimizzare la somma delle distanze tra gli hubs, calcolata su tutte le coppie di hub. In base al primo criterio gli hubs dovrebbero essere sparpagliati sul territorio, mentre in base al secondo dovrebbero essere concentrati uno vicino all'altro (al limite, coincidenti). Nessuna delle due soluzioni estreme viene ritenuta soddisfacente e si decide di attribuire opportuni coefficienti alle due funzioni obiettivo conflittuali per "pesarle" e quindi combinarle in un'unica funzione obiettivo.

Formulare il problema, classificarlo e risolverlo con i dati del file HUBS.TXT.

=====

Ci sono 12 depositi e 4 hubs.

Tabella 1: Posizione dei depositi

Deposito	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x	120	250	325	80	200	135	720	40	110	240	350	670
y	80	130	400	750	155	75	840	910	30	400	410	760

Peso da attribuire alle distanze tra depositi e hubs: 70%

Peso da attribuire alle distanze tra hubs: 30%