

### Soluzione TeRO 13.3: Acceleratore di particelle

I dati del problema sono le posizioni  $(x,y)$  delle città e i relativi raggi. Le variabili sono le posizioni dei due centri ed il loro raggio. Nel file ACCELERERA.LG4 i centri  $j=1..2$  hanno coordinate indicate con  $xx(j)$  e  $yy(j)$ , mentre il raggio è indicato con  $RR$ . Le variabili sono legate dal vincolo che impone che la distanza tra i due centri sia pari al doppio del raggio.

La funzione obiettivo richiede di massimizzare il raggio delle due circonferenze.

La non sovrapposizione con le città si ottiene imponendo che la distanza tra ciascuno dei due centri e ogni città  $i$  sia maggiore o uguale alla somma di  $RR$  e del raggio  $r(i)$  della città.

Un altro insieme di vincoli impone che l'acceleratore sia contenuto nella regione rettangolare: occorre imporre che entrambi i centri siano a distanza maggiore o uguale a  $RR$  dai lati del rettangolo.

Infine le variabili  $xx(j)$  e  $yy(j)$  devono essere dichiarate come variabili libere.

Il problema è di programmazione non-lineare. La soluzione ottima è nel file ACCELERERA.LGR e ha  $RR=25$ . Siccome il problema è chiaramente non-convesso (la regione ammissibile è definita da vincoli non convessi, perché ha dei "buchi" in corrispondenza delle città), LINGO può trovare massimi locali diversi a seconda dell'inizializzazione e per nessuno di essi può garantire che si tratti del massimo globale.