



## Prova d'esame del 03/07/2013

**Esercizio 1.** Svolgere tutti i punti.

a) Si consideri il seguente programma logico. Se ne calcolino gli answer set illustrando adeguatamente il procedimento seguito.

```
P.
t(X) v u(X) :- s(_, X).
s(X, Y) :- t(X), t(Y), not u(X).
t(Y) :- s(Y, X), u(X), X=1+Y.
s(1, 2).
t(1).
```

b) Si aggiunga il seguente weak constraint:

```
:~ s(X, Y). [ Y : X ]
```

Calcolare quindi gli answer set riportando per ciascuno il costo. Indicare quindi quello ottimo (o quelli ottimi, se più di uno).

c) Si aggiunga ancora il seguente strong constraint.

```
:- #sum { X : s(X, 1) } = 3.
```

Come influisce sulle soluzione del programma? Perché? Motivare adeguatamente la risposta.

**Esercizio 2.** Il nostro amico Ciccio Pasticcio ha ricevuto una commessa molto importante: nientepopodimeno che la famosa catena di ristoranti fast-food *MAC-PASTY!* Questa ha infatti appena stipulato un accordo con alcuni dei più rinomati produttori di cibi DOP di tutto il paese di Pasticciolandia, per il loro utilizzo come ingredienti negli hamburger venduti nei ristoranti della catena (solo a Pasticciopoli, la capitale, ce ne sono decine...). Gli ingredienti DOP saranno immagazzinati in alcuni depositi specializzati dotati di sistemi che preservino la freschezza dei cibi. *MAC-PASTY* possiede già alcuni depositi adatti in alcuni dei ristoranti sparsi per tutta Pasticciolandia, e deve ora decidere da quale depositi rifornire ciascun ristorante. Qui entra in gioco Ciccio: la scelta sta a lui. Aiutate il nostro amico a trovare i giusti assegnamenti, progettando un programma DLV che tenga conto delle considerazioni esposte di seguito.

1. Tutti i ristoranti devono essere riforniti da uno e un solo deposito.
2. Non tutti i depositi disponibili dovranno per forza essere utilizzati, ma se un deposito è attivo, allora DEVE servire il ristorante presso il quale è collocato.
3. Ciascun deposito non può servire più di 5 ristoranti.
4. Ciascun ristorante non può essere assegnato ad un deposito distante più di 100 Km.
5. Come accennato al punto 2, il management di *MAC-PASTY* sta meditando di chiudere alcuni depositi; questo sarà possibile per tutti quelli che nella soluzione trovata da Ciccio non servono nessun ristorante. Questa cosa è la più importante: utilizzare meno depositi possibile.
6. In seconda battuta, i responsabili di *MAC-PASTY* desiderano comunque minimizzare la distanza totale tra i depositi e i ristoranti.



## Prova d'esame del 03/07/2013

### MODELLO DEI DATI IN INPUT

- ristorante(R).                    ← i ristoranti della catena MAC-PASTY  
 distanza(R1,R2,Dist).        ← "Dist" è la distanza tra i ristoranti R1 ed R2 (simmetrica)  
 deposito(D,R).                ← i depositi disponibili: il deposito D è collocato presso il ristorante R

**Esercizio 3.** Un quadrato magico è uno schieramento di numeri interi distinti in una matrice quadrata, tale che la somma dei numeri presenti in ogni riga, in ogni colonna e in entrambe le diagonalì dia sempre lo stesso numero; tale intero è denominato la "costante di magia", "costante magica" o somma magica del quadrato. Un quadrato magico di ordine (dimensione) N contenente tutti gli interi da 1 a  $N^2$  è detto "perfetto" o normale.

32	6	4	26	16	2	3	13
10	20	22	16	5	11	10	8
18	12	14	24	9	7	6	12
8	30	28	2	4	14	15	1
Quadrato magico NON perfetto (costante magica 68)				Quadrato magico perfetto (costante magica 34)			

Si scriva un programma DLV che, supponendo di avere in input una serie di fatti del tipo "numero(X).", generi tutti i quadrati magici NON PERFETTI ottenibili con gli stessi numeri, utilizzando ciascun numero al più una volta. Si noti, infatti, che i numeri in input sono ALMENO  $N^2$ , ma possono anche essere di più; in tal caso, è evidente come non tutti i numeri saranno necessariamente utilizzati. ES: nelle due figure sopra sono riportati due quadrati magici di dimensione 4; in questo caso, il programma DLV dovrebbe correttamente riportare, tra i quadrati calcolati, il primo, ma non il secondo: infatti, pur essendo un quadrato magico, risulta essere perfetto (contiene tutti e soli i numeri da 1 a  $16 = 4 \times 4$ ).