



Calendario partite di calcio

LABORATORIO CLINGO

Pietro Sangermano e Michele Metta

Obiettivo

Creazione di un calendario di partite di calcio per la Serie A:

- 10 squadre
- 12 squadre
- 14 squadre
- 20 squadre



Implementazione

- 10 squadre di partenza in modo da avere dei tempi abbastanza coincisi e valutare la correttezza di tutti i vincoli (obbligatori e facoltativi)
- 12 squadre in modo tale che il vincolo2-facoltativo potesse essere esaudito completamente
- 14 squadre test per valutazione tempi
- 20 squadre test per valutazione tempi

Files

- 4 files principali:
 - **calendarioCalcio_10_squadre_vincoli_completi.lp**, in cui si trova il programma per la generazione del calendario a 10 squadre con tutti i vincoli (obbligatori e facoltativi)
 - **calendarioCalcio_12_squadre_vincoli_completi.lp**, in cui si trova il programma per la generazione del calendario a 12 squadre con tutti i vincoli (obbligatori e facoltativi)
 - **calendarioCalcio_14_squadre_vincoli_completi.lp**, programma per la generazione del calendario a 14 squadre con tutti i vincoli (obbligatori e facoltativi)
 - **calendarioCalcio_20_squadre_vincoli_completi.lp**, programma per la generazione del calendario a 20 squadre con tutti i vincoli (obbligatori e facoltativi)

Modellazione del problema (10 squadre)

```
% Definizione 12 squadre:
squadra("Juventus"; "Inter"; "Milan"; "Verona"; "Napoli"; "Fiorentina"; "Genoa"; "Monza"; "Lazio"; "Salernitana").

% Definizione degli stadi per le squadre
stadio("Juventus", "Allianz Stadium").
stadio("Inter", "San Siro").
stadio("Milan", "San Siro").
stadio("Verona", "Stadio Bentegodi").
stadio("Napoli", "Stadio Diego Armando Maradona").
stadio("Fiorentina", "Stadio Artemio Franchi").
stadio("Genoa", "Stadio Luigi Ferraris").
stadio("Monza", "Stadio Brianteo").
stadio("Lazio", "Stadio Olimpico").
stadio("Salernitana", "Stadio Arechi").

% definisco le giornate di andata e di ritorno:
giornata_andata(1..9).
giornata_ritorno(10..18).
```

Vincoli obbligatori (Girone di andata)

```
% VINCOLI SUL GIRONE DI ANDATA:

% - Inseriamo TUTTI I VINCOLI NEL GIRONE DI ANDATA (considerando anche i derby)

% 5..5 (per le 10 squadre)
% 6..6 (per le 12 squadre)
% 7..7 (per le 14 squadre)
% 10..10 (per le 20 squadre)
% Ogni giornata di andata deve avere esattamente 5 partite dove le squadre che si affrontano devono essere diverse tra loro:
5 {partita(G, Squadra1, Squadra2, StadioCasa):
    squadra(Squadra1),
    squadra(Squadra2),
    Squadra1 != Squadra2,
    stadio(Squadra1, StadioCasa)} 5:- giornata_andata(G).

% Non devono esserci duplicati tra le partite del girone di andata:
partite_andata_replicate:-
    partita(G1, Squadra1, Squadra2, Stadio1),
    partita(G2, Squadra1, Squadra2, Stadio2),
    giornata_andata(G1),
    giornata_andata(G2),
    G1!=G2, % fondamentale..
    Stadio1==Stadio2.

:- partite_andata_replicate.
```



```
% - Specifico che non voglio che per una qualsiasi coppia di partite del girone di andata (nella stessa giornata)
% ci sia già la partita di ritorno:
% partita(6,"Juventus","Sassuolo","Allianz Stadium") e partita(6,"Sassuolo","Juventus","Mapei Stadium - Citta del Tricolore")
ritorno_partite_giocate_in_una_giornata_andata_viene_giocato_sempre_nella_stessa_giornata_andata:-
    partita(G1, Squadra1, Squadra2, _), % STADIO INDIFFERENTE
    partita(G2, Squadra3, Squadra4, _), % STADIO INDIFFERENTE

    giornata_andata(G1),
    giornata_andata(G2),

    G1==G2, % fondamentale..
    Squadra1==Squadra4,
    Squadra2==Squadra3.

:- ritorno_partite_giocate_in_una_giornata_andata_viene_giocato_sempre_nella_stessa_giornata_andata.
```


Il vincolo facoltativo 1:

- Ciascuna squadra non deve giocare mai più di due partite consecutive in casa o fuori casa per ottimizzare i tempi è stato suddiviso in 3 parti

- 1) Presente alla fine dei vincoli imposti sul girone di andata (cioè nell'immagine di destra)
- 2) Presente alla fine dei vincoli del girone di ritorno (mostrato successivamente)
- 3) Presente dopo il 2) in modo tale da far rispettare il vincolo anche per le giornate a cavallo tra il girone di andata e il girone di ritorno

```
%=====
% VINCOLO FACOLTATIVO 1:
% - Ciascuna squadra non deve giocare mai più di due partite nel girone di andata consecutive in casa o fuori casa

% QUESTO VINCOLO FACOLTATIVO 1 LO SUDDIVIDO NEI DUE SOTTO-VINCOLI PRESENTI QUI SOTTO:

% - Ciascuna squadra non deve giocare mai più di due partite nel girone di andata consecutive in casa:
:- partita(G1, Squadra, _, _),
   partita(G2, Squadra, _, _),
   partita(G3, Squadra, _, _),

   squadra(Squadra),

   giornata_andata(G1),
   giornata_andata(G2),
   giornata_andata(G3),

   G2 = G1 + 1,
   G3 = G2 + 1.

% - Ciascuna squadra non deve giocare mai più di due partite nel girone di andata consecutive fuori casa:
:- partita(G1, _, Squadra, _),
   partita(G2, _, Squadra, _),
   partita(G3, _, Squadra, _),

   squadra(Squadra),

   giornata_andata(G1),
   giornata_andata(G2),
   giornata_andata(G3),

   G2 = G1 + 1,
   G3 = G2 + 1.
%=====
```

FINE VINCOLI GIRONE DI ANDATA

Vincoli obbligatori (Girone di ritorno)

```
% 5..5 (per le 10 squadre)
% 6..6 (per le 12 squadre)
% 7..7 (per le 14 squadre)
% 10..10 (per le 20 squadre)
% Adesso specifico che per ogni giornata di ritorno devono esserci esattamente 5 partite:
5 {partita(G, Squadra1, Squadra2, StadioCasa):
    squadra(Squadra1),
    squadra(Squadra2),
    Squadra1 != Squadra2,
    stadio(Squadra1, StadioCasa)} 5:- giornata_ritorno(G).
```

```
% Con il vincolo di sotto impongo che non sia possibile che in una qualsiasi partita di ritorno ci siano due partite in uno stesso stadio:
% partita(17,"Inter","Napoli","San Siro") e partita(17,"Milan","Monza","San Siro")
:- partita(G, SquadraCasa1, _, Stadio1),
    partita(G, SquadraCasa2, _, Stadio2),
    giornata_ritorno(G),
    stadio(SquadraCasa1, Stadio1),
    stadio(SquadraCasa2, Stadio2),
    SquadraCasa1!=SquadraCasa2,
    Stadio1==Stadio2.
```

Per completare il vincolo facoltativo 1:

2) Presente alla fine dei vincoli del girone di ritorno (sinistra)

3) Presente dopo il 2) in modo tale da far rispettare il vincolo anche per le giornate a cavallo tra il girone di andata e il girone di ritorno (destra)

```
% VINCOLO FACOLTATIVO 1:

% - Ciascuna squadra non deve giocare mai più di due partite (anche se si trovano a cavallo tra il girone di andata e quello di ritorno) consecutive in casa:
:- partita(G1, Squadra, _, _),
   partita(G2, Squadra, _, _),
   partita(G3, Squadra, _, _),

   squadra(Squadra),

   G1<19,
   G2<19,
   G3<19,

   G2 = G1 + 1,
   G3 = G2 + 1.

% - Ciascuna squadra non deve giocare mai più di due partite (anche se si trovano a cavallo tra il girone di andata e quello di ritorno) consecutive fuori casa:
:- partita(G1, _, Squadra, _),
   partita(G2, _, Squadra, _),
   partita(G3, _, Squadra, _),

   squadra(Squadra),

   G1<19,
   G2<19,
   G3<19,

   G2 = G1 + 1,
   G3 = G2 + 1.
```

Il vincolo facoltativo 2:

- La distanza tra una coppia di gare di andata e ritorno è di almeno di 10 giornate, ossia se SquadraA vs SquadraB è programmata per la giornata 12, il ritorno SquadraB vs SquadraA verrà schedato non prima della giornata 22.

OSSERVAZIONE:

- Con 10 squadre la distanza di almeno 10 giornate non può essere soddisfatta, ma una distanza di almeno 9 giornate si

```
% VINCOLO FACOLTATIVO 2:
% - La distanza tra una coppia di gare di andata e ritorno è di almeno 10 giornate,
%   ossia se SquadraA vs SquadraB è programmata per la giornata 12, il ritorno
%   SquadraB vs SquadraA verrà schedato non prima dalla giornata 22.
%
dist_min:-
    partita(GAndata, SquadraA, SquadraB, _),
    partita(GRitorno, SquadraB, SquadraA, _),
    SquadraA \= SquadraB,

    GAndata < 10,
    GRitorno > 9,
    GAndata\=GRitorno,

    (GRitorno - GAndata) < 9.

:- dist_min.
```

```
% Mi creo un predicato che conterrà PER OGNI GIORNATA DI ANDATA TUTTE LE PARTITE DI QUELLA GIORNATA ma a squadre invertite:  
partita_andata(G, SquadraCasa, SquadraFuoriCasa, StadioCasa) :- partita(G, SquadraCasa, SquadraFuoriCasa, StadioCasa), giornata_andata(G).  
  
1 { partita(GiornataRitorno, SquadraFuoriCasaAndata, SquadraCasaAndata, StadioFuoriCasaAndata):  
    giornata_ritorno(GiornataRitorno), stadio(SquadraFuoriCasaAndata, StadioFuoriCasaAndata)} 1 :- partita_andata(G, SquadraCasaAndata, SquadraFuoriCasaAndata, StadioCasaAndata).
```

- Quest'ultimo vincolo è stato inserito alla fine perché abbiamo notato che se veniva inserito subito dopo il primo vincolo di generazione delle partite di ritorno i tempi peggioravano

Risultati ottenuti

- All'aumentare del numero di squadre i tempi di esecuzione aumentano
- Il test su 20 squadre purtroppo non ha ricevuto una risposta in tempi ragionevoli

❑ Processore utilizzato: i7-10750H a 2.60 GHz

Test				
	10 squadre	12 squadre	14 squadre	20 squadre
Time	2.061s	400.396s	27.874s (circa 8 ore)	?

Grazie Per l'Attenzione
