

# AI LAB 2022-23

## Progetti Prolog e ASP

Frigato Luca

# Strategie di Ricerca informata su Labirinto

- **A\***
  - Implementazione a partire dalle regole di **BFS**
- **IDA\* (Iterative Deepening A\*)**
  - Implementazione a partire dalle regole di **IDFS**

## Esperimenti

- Variazione dimensioni massima, euristica, densità muri. Grazie a TOOL creato per creare, visualizzare le mappe (e le soluzioni a vari step temporali calcolate)
- Gli esperimenti si sono svolti su casi **di TEST con GOAL multipli**

Provate 3 Euristiche Euclidea - Manhattan – Chebyshev

```
/ progetto / src / euristiche / Euclidea.pl
%Distanza Euclidea: Calcola la distanza Euclidea tra lo stato
le coordinate.

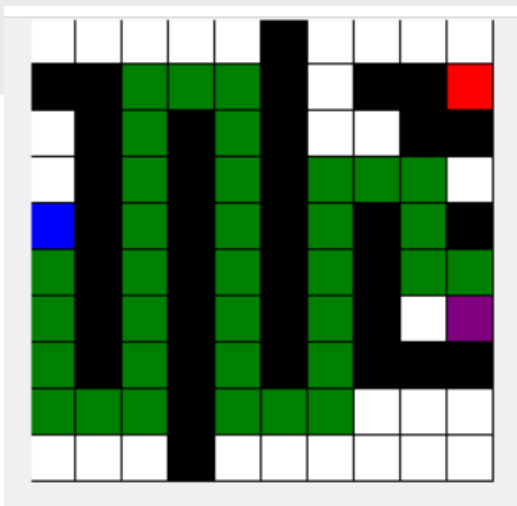
heuristic(pos(R1, C1), pos(R2, C2), Distance) :-
    Distance is (R1 - R2)^2 + (C1 - C2)^2,.
```

```
og > progetto > src > euristiche > Manhattan.pl
% Calculate the Manhattan distance between two positions
heuristic(pos(R1, C1), pos(R2, C2), Distance) :-
    Distance is abs(R1 - R2) + abs(C1 - C2).
```

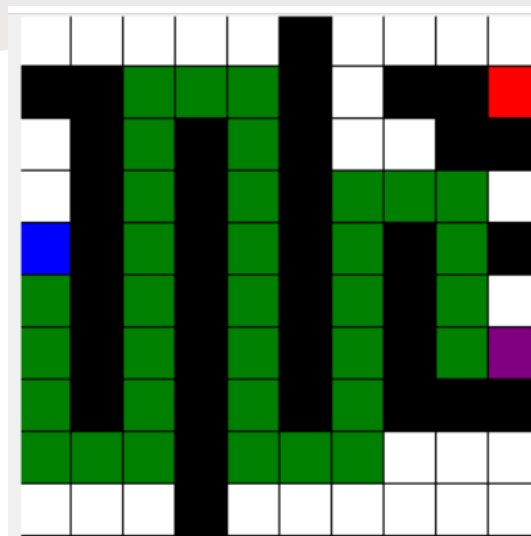
```
% Calculate the heuristic H for the current state against all possible final states
calculate_heuristics(pos(Riga, Col), MinimumHeuristic) :-
    findall(Heuristic, (
        finale(pos(RFin, ColFin)),
        heuristic(pos(Riga, Col), pos(RFin, ColFin), Heuristic)
    ), Heuristics),
    min_list(Heuristics, MinimumHeuristic).
%write('Calcolo euristica per pos(', write(Heuristics), nl.
```

# Esperimenti:

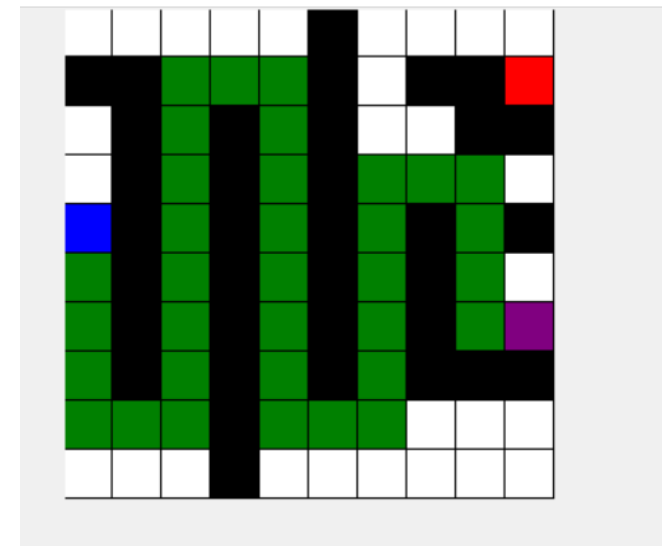
SPECS: CPU i7 7500u (2 core 2 thread)  
RAM: 16 GB (2 riservati)



**A\***



IDFS\*

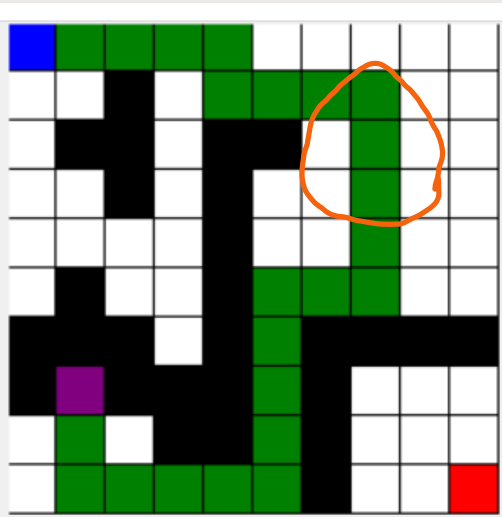


**IDA\***

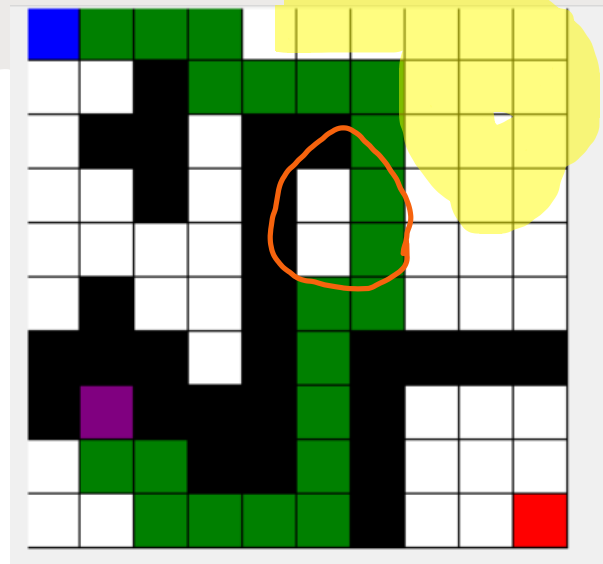
**Facile:** la mappa favorisce la ricerca in profondità (i muri aiutano a limitare la ricerca sull'unico path disponibile).

	A*	IDFS	IDA*
Time	Istantaneo	istantaneo	istantaneo
Steps	35	35	35

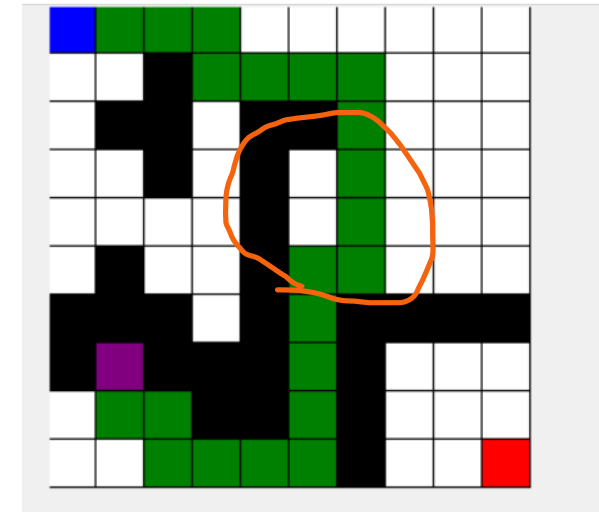
# Esperimenti:



A\*



IDFS\*

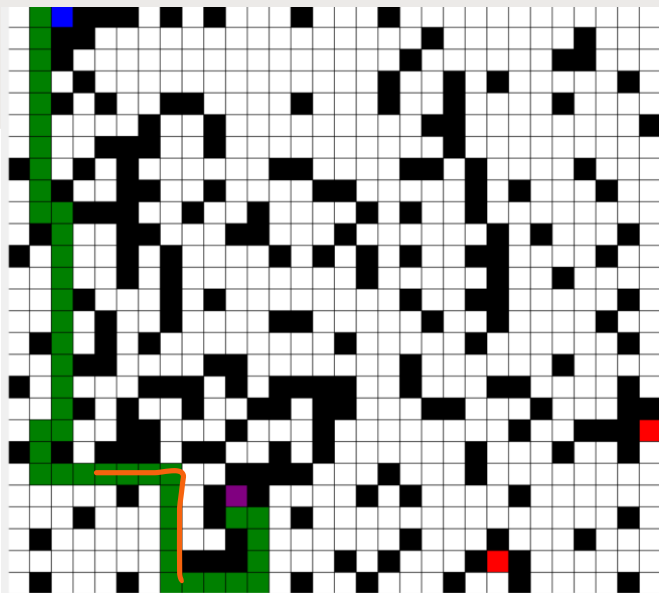


IDA\*

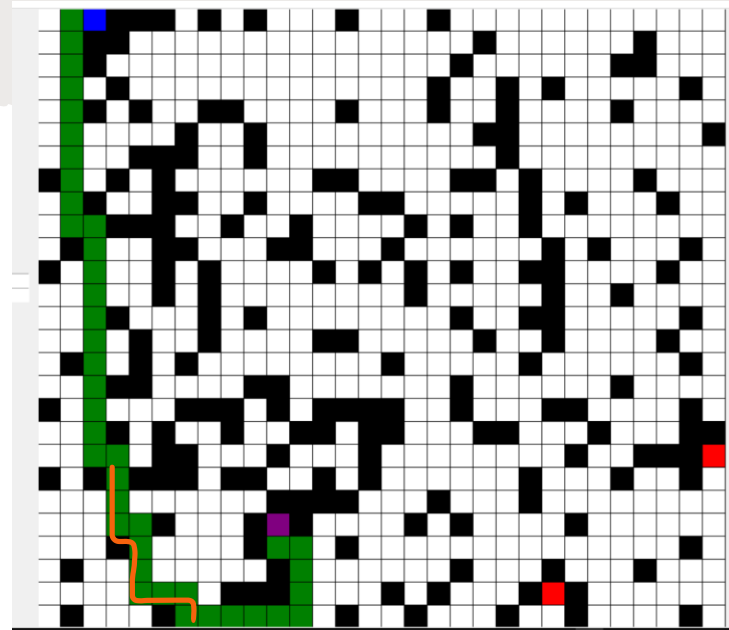
**Fattore** di incertezza introdotto dal fatto che ora il branching factor (il numero di nodi figli di ogni nodo) è aumentato considerevolmente e con questo la profondità massima

	A*	IDFS	IDA*
Time	Istantaneo	<30 secondi	istantaneo
Steps	36	35	35

# Esperimenti:



A\*



IDA\*

**Fattore sparsità** diventa molto importante per IDFS che si perde nella ricorsione.

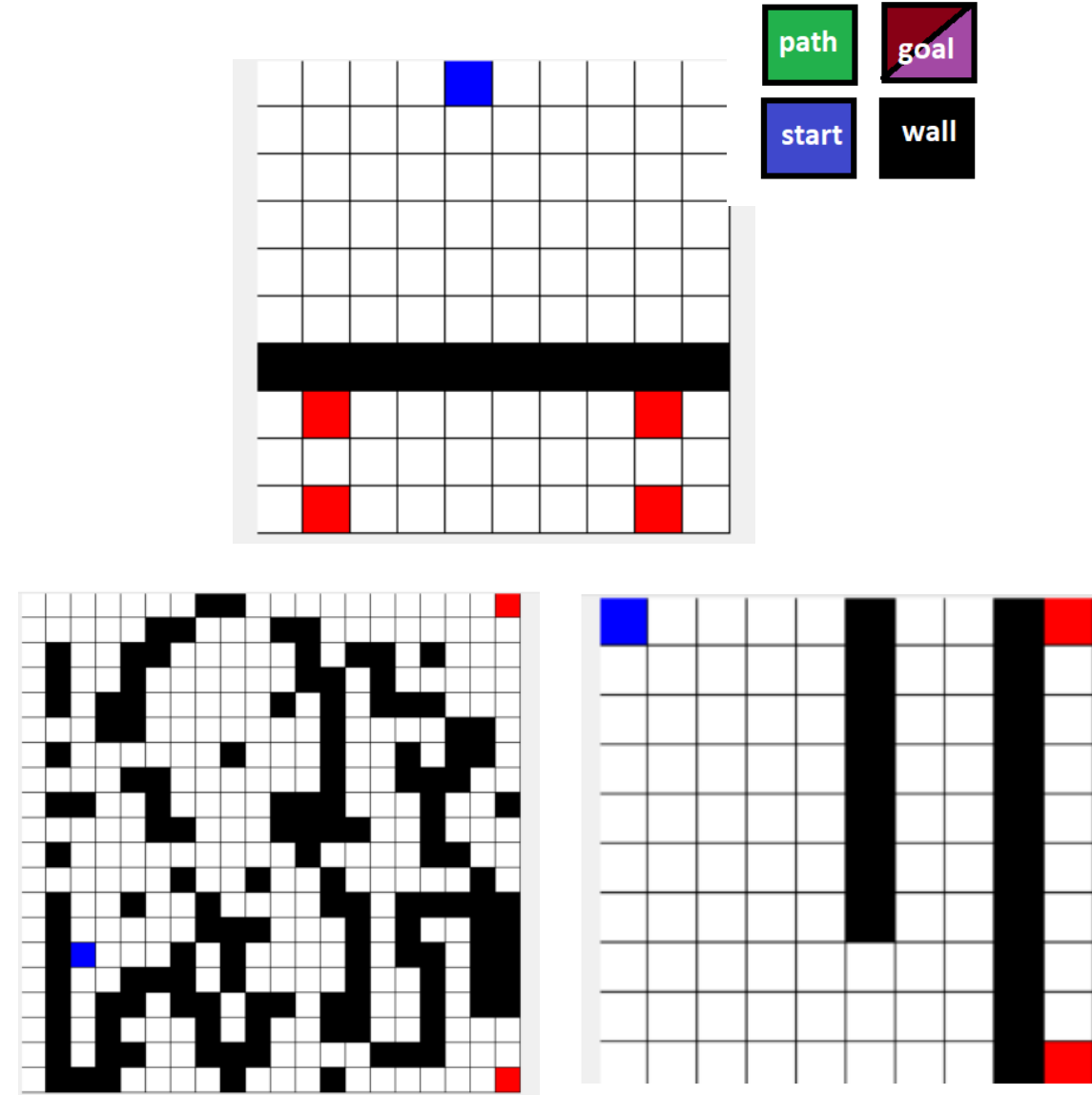
**IDA** nonostante impieghi più tempo di A\*, trova una soluzione migliore ma con mooolte esplorazioni

```
51449 New iteration...
51450 [pos(9,3),pos(10,3),pos(10,4),pos(10,5),pos(10,6),pos(9,6),pos(8,6),pos(7,6),pos(6,6),pos(5,6),pos(4,6),pos(3,6),pos(2,6),pos(2,5),pos(2,4),pos(1,4),pos(1,3),pos(1,2),pos(1,1)]
```

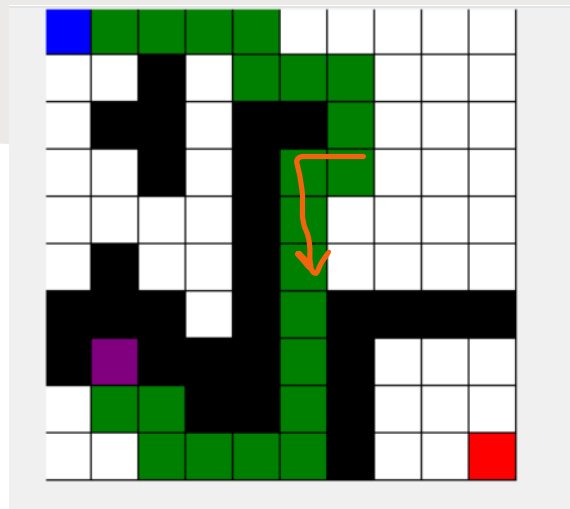
	A*	IDFS	IDA*
Time	Istantaneo	Stoppato dopo 30 minuti	3 minuti
Steps	44	35	42

# Esperimenti: no soluz

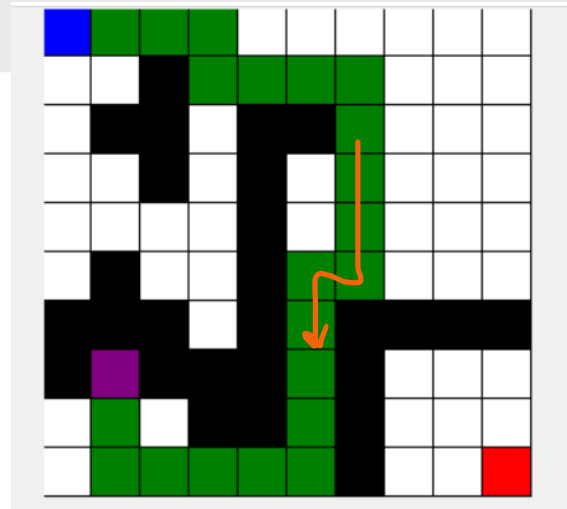
- **Risultato teorico:**
- L'algoritmo IDDFS non termina in presenza di labirinti senza soluzione (Figura 1f). Non avendo impostato una soglia massima infatti, l'algoritmo procede incrementando infinite volte la profondità massima a cui cercare una soluzione. Al contrario, gli algoritmi IDA\* e A\* forniscono la garanzia di terminazione se lo spazio di ricerca è finito, ritornando false in assenza di soluzione. Ci impiegano però comunque molto tempo.



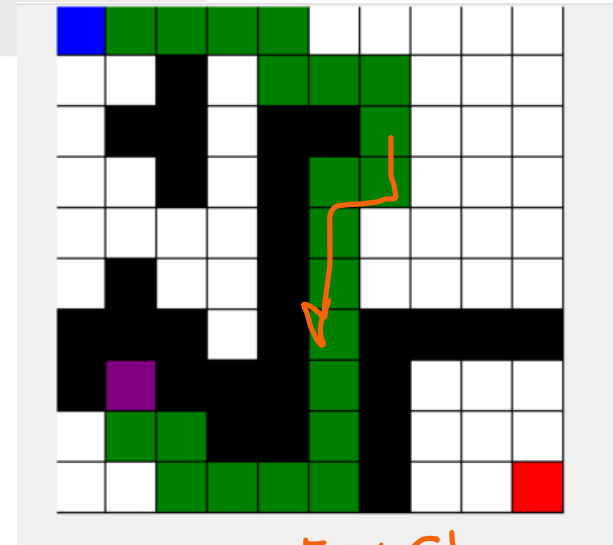
# Euristiche



M



CH



EUC

L'euristica che portato a risultati più consistenti è la distanza di **Manhattan** mentre con quella di Chebyshev o Euclidea i tempi si dilatano notevolmente con l'aumentare della difficoltà della mappa. La cause dovrebbero essere le operazioni floating point o di max per il calcolo della diff..

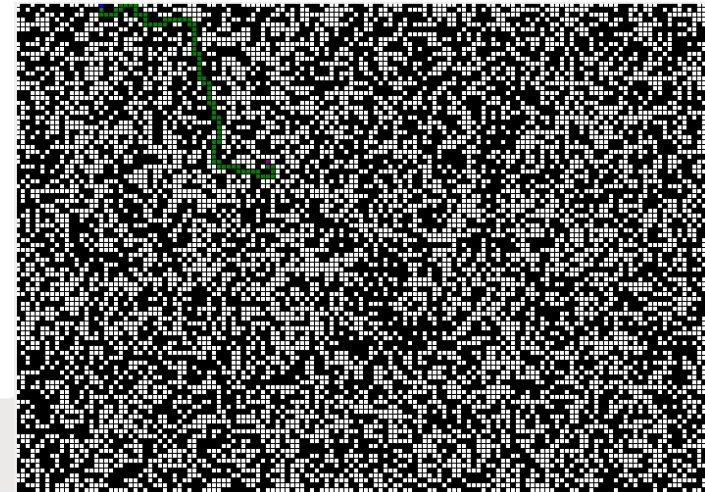
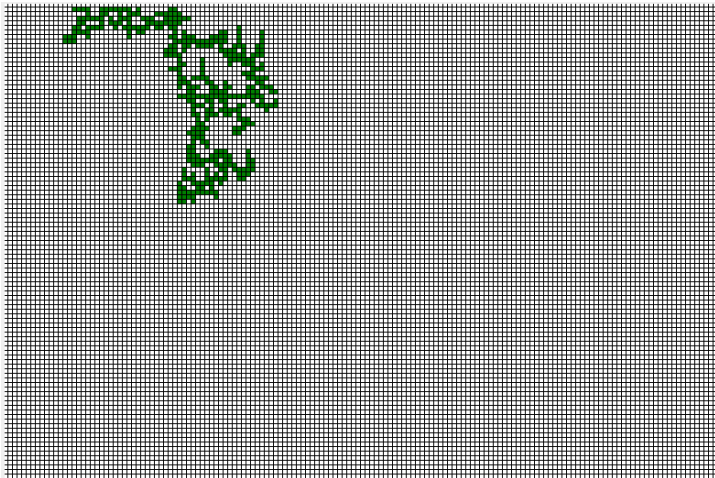
# Considerazioni finali



- Tempisticamente,  $A^*$  si comporta meglio nonostante il costo in memoria
- Le soluzioni ottenute sono invece comparabili e molto simili
- IDA\* riparte sempre dalla radice prima di riscendere per effettuare un altro taglio, e questo comporta latenze con l'aumento della complessità del labirinto
- Gli algo restituiscono il path verso lo stato goal piu vicino allo stato di partenza.

**$A^*$  si è comportato anche molto bene nel 160x160**

**IDA\*** verificando con la trace, si è perso nel considerare l'area a sx della posizione iniziale.





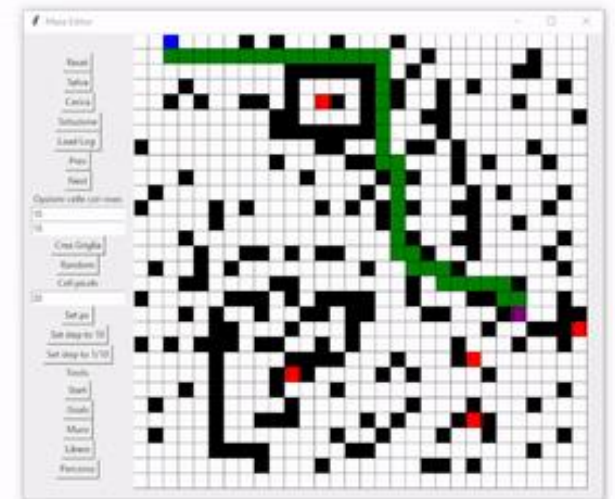
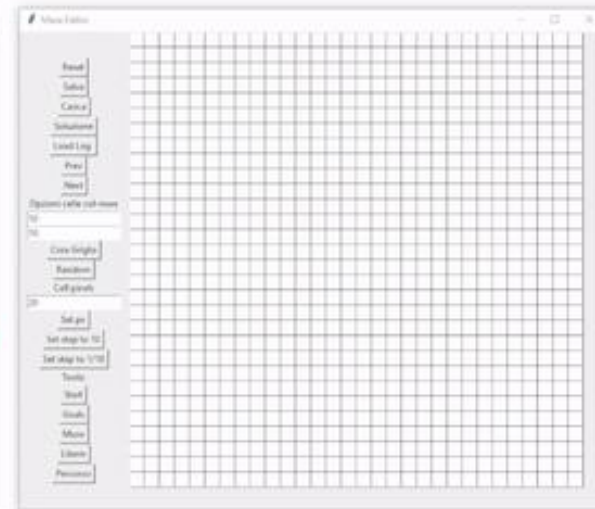
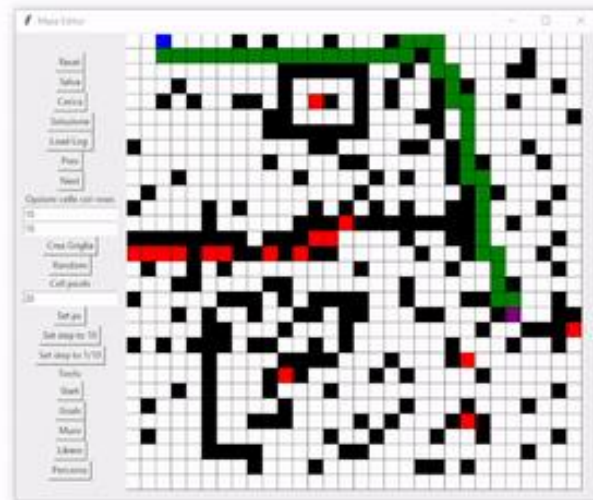
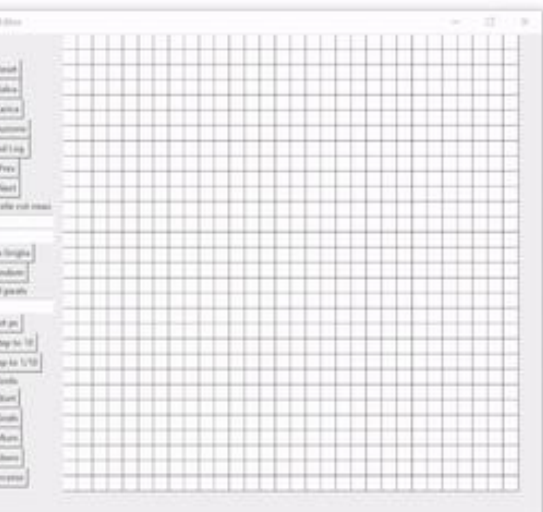
# Risultati finali

A\* in steps  
- multi GOAL



...\_43re\_8a,nom\_guerra\_0k,nom\_guerra\_8o,nom\_safra,nom\_s1nk  
)

...\_43re\_8a,nom\_guerra\_0k,nom\_guerra\_8o,nom\_safra,nom\_s1nk  
7,2,83  
5,5,9)

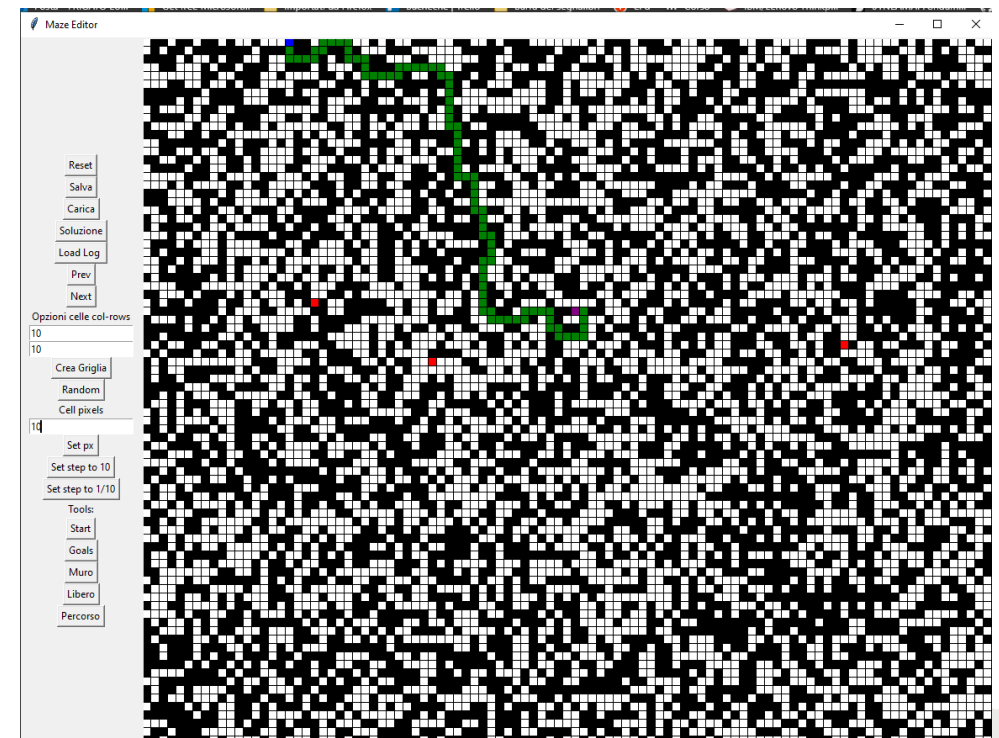
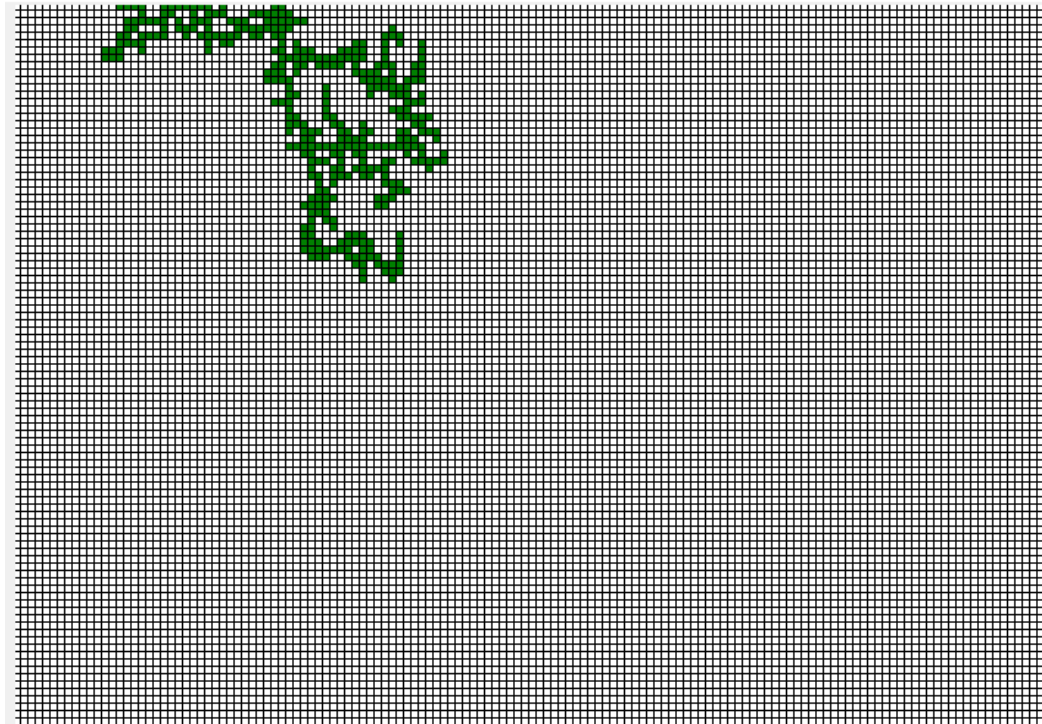


# Considerazioni finali



## A\* in steps

- **160x160** risolto in una decina di secondi
  - **1000x1000 heap dump**...finita la ram
- > **limiti di A\***



## ASP

### Calendario sportivo

---

Come in mondiali.cl, si è reso necessario pre assegnare le squadre alle città ed utilizzare degli aggregati per imporre in vincoli (4)-(7)

```
% 1. Definizione delle squadre  
squadra(a;b;c;d;e;f;g;h;i;j;k;l;m;n;o;p;q;r;s;t).  
  
% 2. Definizione delle giornate  
giornata(1..38).  
  
% 3. Definizione delle città e mapping sulla squadra  
citta(usfq; zviz; wisw; uwiw; azwk; vrge; dfjd; irzi; zkpc; ngma; ndgg; rtsw; xuwr; xuzx; cmgb; vinm; nextb; fkhc; uhmg; ).
```

## ASP

### Calendario sportivo

---

```
afferisce(a,usfq).           % Due delle 20 squadre fanno riferimento alla medesima città
afferisce(t,usfq).
afferisce(b,zviz).
afferisce(s,wisw).
afferisce(c,vrge).
afferisce(r,uwiw).
afferisce(d,dfjd).
afferisce(q,azwk).
afferisce(e,irzi).
afferisce(p,zkpc).
afferisce(f,ngma).
afferisce(o,ndgg).
afferisce(g,rtsw).
afferisce(n,xuwr).
afferisce(h,xuzx).
afferisce(m,cmgb).
afferisce(i,vinm).
afferisce(l,nxtb).
afferisce(j,fkhc).
afferisce(k,uimg).
```

## ASP

### Calendario sportivo

```
% Ogni squadra gioca MAX due volte contro tutte le altre squadre (una in casa e una fuori)
1 {gioca(S,A,C,N):citta(C),giornata(N)} 1 :- squadra(S),squadra(A),S<>A,afferisce(S,C).
1 {gioca(A,S,C,N):citta(C),giornata(N)} 1 :- squadra(S),squadra(A),S<>A,afferisce(A,C).
```

```
% Violazione di vincolo se squadre diverse della stessa citta possono giocare in casa nella stessa giornata.
% Quindi violazione se S1 e S2 sono della stessa città e giocano in casa nella stessa giornata ma contro una squadra diversa.
:- squadra(S1;S2;S3),giornata(N),afferisce(S1,C),afferisce(S2,C),S1<>S2,gioca(S1,S3,C,N),gioca(S3,S1,C,N).
:- squadra(S1;S2;S3),giornata(N),afferisce(S1,C),afferisce(S2,C),S1<>S2,gioca(S2,S3,C,N),gioca(S3,S2,C,N).
% Scritta due volte per gestire sia per S1 sia per S2
```

```
% Ciascuna squadra non deve giocare mai più di due partite consecutive in casa o fuori casa
:- squadra(S), giornata(G), incasa(S, G, PiC), fuoricasa(S, G, Pfc), N = PiC + Pfc, N > 2.

% la distanza tra una coppia di gare di andata e ritorno è di almeno 10 giornate,
:- giornata(G1), giornata(G2), G1 < G2, gioca(S1, S2, _, G1), gioca(S2, S1, _, G2), G2 - G1 < 10.
```

# ASP

## Calendario sportivo

SATISFIABLE

```
Models      : 1+
Calls       : 1
Time        : 3.073s (Solving: 1.56s 1st Model: 1.53s Unsat: 0.00s)
CPU Time    : 3.047s
```

```

Solving...
Answer: 1

gioca(a,b,usfq,34) gioca(a,c,usfq,30) gioca(a,d,usfq,35) gioca(a,e,usfq,27) gioca(a,f,usfq,29) gioca(a,g,usfq,31) gioca(a,h,usfq,4) gioca(a,i,usfq,3) gioca(a,j,usfq,7) gioca(a,k,usfq,10) gioca(a,l,usfq,19) gioca(a,m,usfq,2) gioca(a,n,usfq,1) gioca(a,o,usfq,21) gioca(a,p,usfq,36) gioca(a,q,usfq,6) gioca(a,r,usfq,2) gioca(a,s,usfq,4) gioca(a,t,usfq,3) gioca(a,u,usfq,13) gioca(a,b,usfq,24) gioca(t,c,usfq,34) gioca(t,d,usfq,11) gioca(t,e,usfq,34) gioca(t,f,usfq,1) gioca(t,g,usfq,26) gioca(t,h,usfq,3) gioca(t,i,usfq,36) gioca(t,j,usfq,6) gioca(t,k,usfq,38) gioca(t,l,usfq,4) gioca(t,m,usfq,5) gioca(t,n,usfq,4) gioca(t,o,usfq,11) gioca(t,p,usfq,6) gioca(t,q,usfq,38) gioca(t,r,usfq,34) gioca(t,s,usfq,11) gioca(t,b,a,zviz,5) gioca(b,c,zviz,3) gioca(b,d,zviz,8) gioca(b,e,zviz,22) gioca(b,f,zviz,35) gioca(b,g,zviz,38) gioca(b,h,zviz,32) gioca(b,i,zviz,4) gioca(b,j,zviz,24) gioca(b,k,zviz,33) gioca(b,l,zviz,32) gioca(b,m,zviz,7) gioca(b,n,zviz,1) gioca(b,o,zviz,2) gioca(b,p,zviz,15) gioca(b,q,zviz,7) gioca(b,r,zviz,27) gioca(b,s,zviz,8) gioca(b,t,zviz,20) gioca(s,a,zviz,34) gioca(s,b,zviz,26) gioca(s,c,zviz,31) gioca(s,d,zviz,33) gioca(s,e,zviz,37) gioca(s,f,zviz,33) gioca(s,g,zviz,31) gioca(s,h,zviz,33) gioca(s,i,zviz,33) gioca(s,j,zviz,33) gioca(s,k,zviz,33) gioca(s,l,zviz,33) gioca(s,m,zviz,33) gioca(s,n,zviz,33) gioca(s,o,zviz,33) gioca(s,p,zviz,33) gioca(s,q,zviz,33) gioca(s,r,zviz,33) gioca(s,t,zviz,33) gioca(s,u,zviz,33) gioca(s,v,zviz,33) gioca(s,w,zviz,33) gioca(s,x,zviz,33) gioca(s,y,zviz,33) gioca(s,z,zviz,33) gioca(c,a,vrge,17) gioca(c,b,vrge,13) gioca(c,c,vrge,35) gioca(c,d,vrge,35) gioca(c,e,vrge,13) gioca(c,f,vrge,28) gioca(c,g,vrge,32) gioca(c,h,vrge,1) gioca(c,i,vrge,12) gioca(c,j,vrge,6) gioca(c,k,vrge,2) gioca(c,l,vrge,16) gioca(c,m,vrge,5) gioca(c,n,vrge,37) gioca(c,o,vrge,25) gioca(c,p,vrge,4) gioca(c,q,vrge,4) gioca(c,r,vrge,5) gioca(c,s,vrge,2) gioca(c,t,vrge,8) gioca(c,u,vrge,7) gioca(c,v,vrge,14) gioca(c,w,vrge,12) gioca(c,x,vrge,12) gioca(c,y,vrge,12) gioca(c,z,vrge,12) gioca(d,a,dfjd,1) gioca(d,b,dfjd,2) gioca(d,c,dfjd,11) gioca(d,d,dfjd,14) gioca(d,e,dfjd,14) gioca(d,f,dfjd,31) gioca(d,g,dfjd,6) gioca(d,h,dfjd,28) gioca(d,i,dfjd,19) gioca(d,j,dfjd,38) gioca(d,k,dfjd,3) gioca(d,l,dfjd,37) gioca(d,m,dfjd,33) gioca(d,n,dfjd,4) gioca(d,o,dfjd,34) gioca(d,p,dfjd,32) gioca(d,q,dfjd,34) gioca(d,r,dfjd,38) gioca(d,s,dfjd,36) gioca(d,t,dfjd,24) gioca(d,u,azwk,22) gioca(d,v,azwk,37) gioca(d,w,azwk,17) gioca(d,x,azwk,12) gioca(d,y,azwk,31) gioca(d,z,azwk,37) gioca(e,a,azwk,6) gioca(e,b,azwk,36) gioca(e,c,azwk,23) gioca(e,d,azwk,38) gioca(e,f,azwk,3) gioca(e,g,azwk,35) gioca(e,h,azwk,35) gioca(e,i,azwk,28) gioca(e,j,azwk,15) gioca(e,k,azwk,3) gioca(e,l,azwk,33) gioca(e,m,azwk,3) gioca(e,n,azwk,3) gioca(e,o,azwk,3) gioca(e,p,azwk,3) gioca(e,q,azwk,3) gioca(e,r,azwk,3) gioca(e,s,azwk,3) gioca(e,t,azwk,3) gioca(e,u,azwk,3) gioca(e,v,azwk,3) gioca(e,w,azwk,3) gioca(e,x,azwk,3) gioca(e,y,azwk,3) gioca(e,z,azwk,3) gioca(f,a,irzi,3) gioca(f,b,irzi,36) gioca(f,c,irzi,35) gioca(f,d,irzi,2) gioca(f,e,irzi,9) gioca(f,g,irzi,36) gioca(f,h,irzi,38) gioca(f,i,irzi,30) gioca(f,j,irzi,30) gioca(f,k,irzi,4) gioca(f,l,irzi,33) gioca(f,m,irzi,3) gioca(f,n,irzi,4) gioca(f,o,irzi,4) gioca(f,p,irzi,9) gioca(f,q,irzi,1) gioca(f,r,irzi,27) gioca(f,s,irzi,15) gioca(f,t,irzi,12) gioca(f,u,azkp,36) gioca(f,v,azkp,1) gioca(f,w,azkp,22) gioca(f,x,azkp,32) gioca(f,y,azkp,32) gioca(f,z,azkp,32) gioca(g,a,azkp,12) gioca(g,b,azkp,3) gioca(g,c,azkp,2) gioca(g,d,azkp,7) gioca(g,e,azkp,37) gioca(g,f,azkp,37) gioca(g,h,azkp,37) gioca(g,i,azkp,37) gioca(g,j,azkp,37) gioca(g,k,azkp,37) gioca(g,l,azkp,37) gioca(g,m,azkp,37) gioca(g,n,azkp,37) gioca(g,o,azkp,37) gioca(g,p,azkp,37) gioca(g,q,azkp,37) gioca(g,r,azkp,37) gioca(g,s,azkp,37) gioca(g,t,azkp,37) gioca(g,u,azkp,37) gioca(g,v,azkp,37) gioca(g,w,azkp,37) gioca(g,x,azkp,37) gioca(g,y,azkp,37) gioca(g,z,azkp,37) gioca(h,a,ngma,2) gioca(h,b,ngma,2) gioca(h,c,ngma,28) gioca(h,d,ngma,1) gioca(h,e,ngma,30) gioca(h,f,ngma,8) gioca(h,g,ngma,8) gioca(h,h,ngma,34) gioca(h,i,ngma,30) gioca(h,j,ngma,22) gioca(h,k,ngma,7) gioca(h,l,ngma,38) gioca(h,m,ngma,3) gioca(h,n,ngma,2) gioca(h,o,ngma,1) gioca(h,p,ngma,3) gioca(h,q,ngma,7) gioca(h,r,ngma,37) gioca(h,s,ngma,37) gioca(h,t,ngma,36) gioca(h,u,ngma,36) gioca(h,v,ngma,36) gioca(h,w,ngma,36) gioca(h,x,ngma,36) gioca(h,y,ngma,36) gioca(h,z,ngma,36) gioca(i,a,ndgg,6) gioca(i,b,ndgg,33) gioca(i,c,ndgg,33) gioca(i,d,ndgg,33) gioca(i,e,ndgg,33) gioca(i,f,ndgg,33) gioca(i,g,ndgg,33) gioca(i,h,ndgg,33) gioca(i,i,ndgg,33) gioca(i,j,ndgg,33) gioca(i,k,ndgg,33) gioca(i,l,ndgg,33) gioca(i,m,ndgg,33) gioca(i,n,ndgg,33) gioca(i,o,ndgg,33) gioca(i,p,ndgg,33) gioca(i,q,ndgg,33) gioca(i,r,ndgg,33) gioca(i,s,ndgg,33) gioca(i,t,ndgg,33) gioca(i,u,ndgg,33) gioca(i,v,ndgg,33) gioca(i,w,ndgg,33) gioca(i,x,ndgg,33) gioca(i,y,ndgg,33) gioca(i,z,ndgg,33) gioca(j,a,rtsw,5) gioca(j,b,rtsw,5) gioca(j,c,rtsw,7) gioca(j,d,rtsw,5) gioca(j,e,rtsw,16) gioca(j,f,rtsw,34) gioca(j,g,rtsw,3) gioca(j,h,rtsw,3) gioca(j,i,rtsw,4) gioca(j,j,rtsw,2) gioca(j,k,rtsw,37) gioca(j,l,rtsw,3) gioca(j,m,rtsw,3) gioca(j,n,rtsw,14) gioca(j,o,rtsw,14) gioca(j,p,rtsw,32) gioca(j,q,rtsw,30) gioca(j,r,rtsw,5) gioca(j,s,rtsw,5) gioca(j,t,rtsw,2) gioca(j,u,rtsw,32) gioca(j,v,rtsw,32) gioca(j,w,rtsw,32) gioca(j,x,rtsw,32) gioca(j,y,rtsw,32) gioca(j,z,rtsw,32) gioca(k,a,xuzz,5) gioca(k,b,xuzz,48) gioca(k,c,xuzz,48) gioca(k,d,xuzz,48) gioca(k,e,xuzz,26) gioca(k,f,xuzz,5) gioca(k,g,xuzz,37) gioca(k,h,xuzz,37) gioca(k,i,xuzz,37) gioca(k,j,xuzz,37) gioca(k,k,xuzz,37) gioca(k,l,xuzz,37) gioca(k,m,xuzz,37) gioca(k,n,xuzz,37) gioca(k,o,xuzz,37) gioca(k,p,xuzz,37) gioca(k,q,xuzz,37) gioca(k,r,xuzz,37) gioca(k,s,xuzz,37) gioca(k,t,xuzz,37) gioca(k,u,xuzz,37) gioca(k,v,xuzz,37) gioca(k,w,xuzz,37) gioca(k,x,xuzz,37) gioca(k,y,xuzz,37) gioca(k,z,xuzz,37) gioca(l,a,cmgb,1) gioca(l,b,cmgb,6) gioca(l,c,cmgb,37) gioca(l,d,cmgb,14) gioca(l,e,cmgb,13) gioca(l,f,cmgb,21) gioca(l,g,cmgb,21) gioca(l,h,cmgb,21) gioca(l,i,cmgb,21) gioca(l,j,cmgb,21) gioca(l,k,cmgb,21) gioca(l,m,cmgb,21) gioca(l,n,cmgb,21) gioca(l,o,cmgb,21) gioca(l,p,cmgb,21) gioca(l,q,cmgb,21) gioca(l,r,cmgb,21) gioca(l,s,cmgb,21) gioca(l,t,cmgb,21) gioca(l,u,cmgb,21) gioca(l,v,cmgb,21) gioca(l,w,cmgb,21) gioca(l,x,cmgb,21) gioca(l,y,cmgb,21) gioca(l,z,cmgb,21) gioca(m,a,vmnm,14) gioca(m,b,vmnm,31) gioca(m,c,vmnm,25) gioca(m,d,vmnm,33) gioca(m,e,vmnm,33) gioca(m,f,vmnm,7) gioca(m,g,vmnm,35) gioca(m,h,vmnm,35) gioca(m,i,vmnm,35) gioca(m,j,vmnm,35) gioca(m,k,vmnm,35) gioca(m,l,vmnm,35) gioca(m,m,vmnm,35) gioca(m,n,vmnm,35) gioca(m,o,vmnm,35) gioca(m,p,vmnm,35) gioca(m,q,vmnm,35) gioca(m,r,vmnm,35) gioca(m,s,vmnm,35) gioca(m,t,vmnm,35) gioca(m,u,vmnm,35) gioca(m,v,vmnm,35) gioca(m,w,vmnm,35) gioca(m,x,vmnm,35) gioca(m,y,vmnm,35) gioca(m,z,vmnm,35) gioca(n,a,ntxb,35) gioca(n,b,ntxb,6) gioca(n,c,ntxb,36) gioca(n,d,ntxb,21) gioca(n,e,ntxb,17) gioca(n,f,ntxb,15) gioca(n,g,ntxb,15) gioca(n,h,ntxb,32) gioca(n,i,ntxb,33) gioca(n,j,ntxb,21) gioca(n,k,ntxb,12) gioca(n,l,ntxb,11) gioca(n,m,ntxb,6) gioca(n,n,ntxb,36) gioca(n,o,ntxb,27) gioca(n,p,ntxb,7) gioca(n,q,ntxb,2) gioca(n,r,ntxb,31) gioca(n,s,ntxb,38) gioca(n,t,ntxb,26) gioca(n,u,ntxb,26) gioca(n,v,ntxb,26) gioca(n,w,ntxb,26) gioca(n,x,ntxb,26) gioca(n,y,ntxb,26) gioca(n,z,ntxb,26) gioca(o,a,fkch,3) gioca(o,b,fkch,36) gioca(o,c,fkch,16) gioca(o,d,fkch,15) gioca(o,e,fkch,15) gioca(o,f,fkch,35) gioca(o,g,fkch,35) gioca(o,h,fkch,35) gioca(o,i,fkch,35) gioca(o,j,fkch,35) gioca(o,k,fkch,35) gioca(o,l,fkch,35) gioca(o,m,fkch,35) gioca(o,n,fkch,35) gioca(o,p,fkch,35) gioca(o,q,fkch,35) gioca(o,r,fkch,35) gioca(o,s,fkch,35) gioca(o,t,fkch,35) gioca(o,u,fkch,35) gioca(o,v,fkch,35) gioca(o,w,fkch,35) gioca(o,x,fkch,35) gioca(o,y,fkch,35) gioca(o,z,fkch,35) gioca(p,a,uhmg,32) gioca(p,b,uhmg,32) gioca(p,c,uhmg,32) gioca(p,d,uhmg,32) gioca(p,e,uhmg,32) gioca(p,f,uhmg,32) gioca(p,g,uhmg,32) gioca(p,h,uhmg,32) gioca
```



# ASP

## Calendario sportivo

### Matches by day (tot):

Day 1: 19 matches  
Day 2: 18 matches  
Day 3: 18 matches  
Day 4: 17 matches  
Day 5: 15 matches  
Day 6: 14 matches  
Day 7: 14 matches  
Day 8: 11 matches  
Day 9: 7 matches  
Day 10: 3 matches  
Day 11: 5 matches  
Day 12: 9 matches  
Day 13: 5 matches  
Day 14: 8 matches  
Day 15: 7 matches  
Day 16: 3 matches  
Day 17: 7 matches  
Day 18: 3 matches

Day 19: 4 matches  
Day 20: 3 matches  
Day 21: 5 matches  
Day 22: 8 matches  
Day 23: 3 matches  
Day 24: 7 matches  
Day 25: 3 matches  
Day 26: 6 matches  
Day 27: 6 matches  
Day 28: 5 matches  
Day 29: 5 matches  
Day 30: 11 matches  
Day 31: 12 matches  
Day 32: 16 matches  
Day 33: 14 matches  
Day 34: 17 matches  
Day 35: 17 matches  
Day 36: 18 matches  
Day 37: 18 matches  
Day 38: 19 matches

Total matches: 380

### Matches by city:

usfq: 38 matches  
zviz: 19 matches  
wisw: 19 matches  
vrge: 19 matches  
uwiw: 19 matches  
dfjd: 19 matches  
azwk: 19 matches  
irzi: 19 matches  
zkpc: 19 matches  
ngma: 19 matches  
ndgg: 19 matches  
rtsw: 19 matches  
kuwr: 19 matches  
kuzx: 19 matches  
cmgb: 19 matches  
vinm: 19 matches  
hxtb: 19 matches  
fkhc: 19 matches  
uhmg: 19 matches

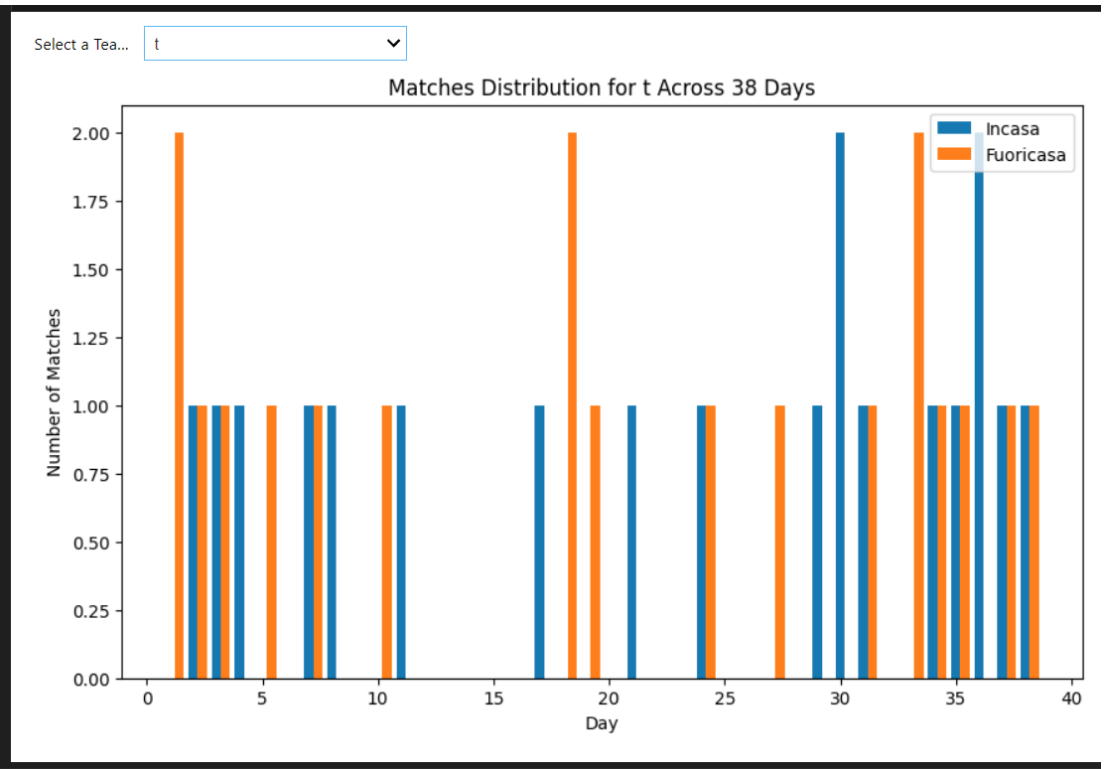
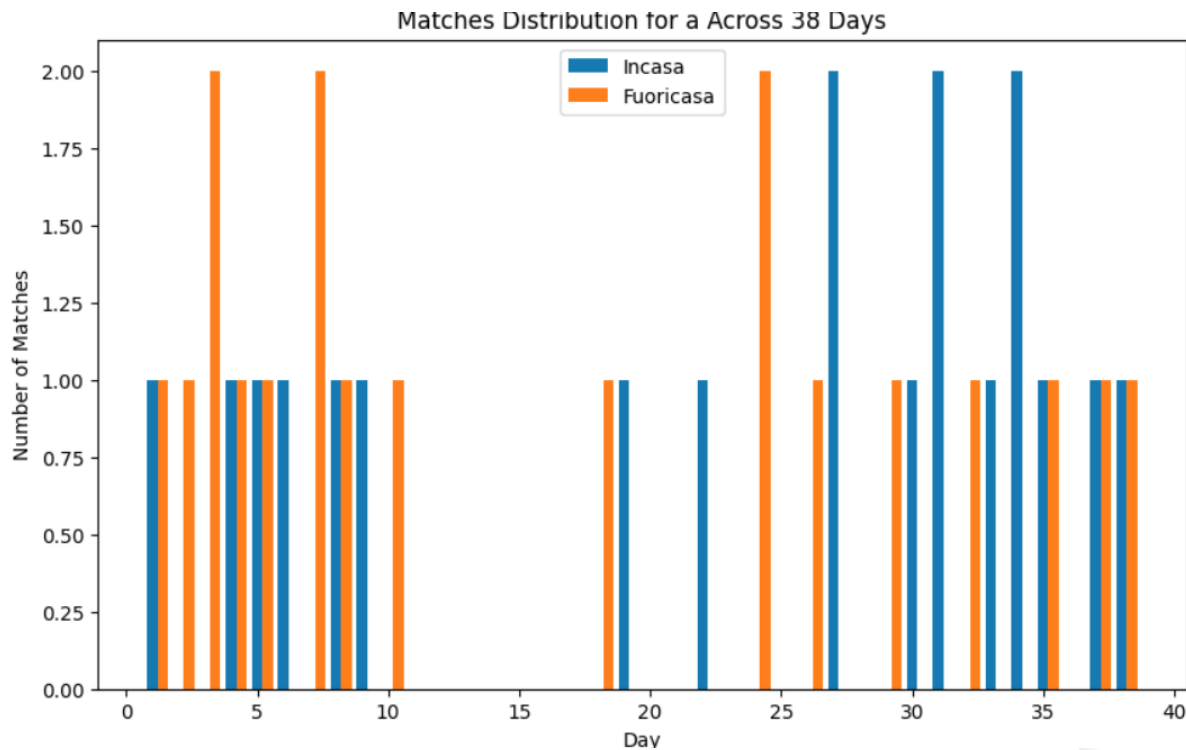
### Matches by team:

a: 38 matches  
b: 38 matches  
c: 38 matches  
d: 38 matches  
e: 38 matches  
f: 38 matches  
g: 38 matches  
h: 38 matches  
i: 38 matches  
j: 38 matches  
k: 38 matches  
l: 38 matches  
m: 38 matches  
n: 38 matches  
o: 38 matches  
p: 38 matches  
q: 38 matches  
r: 38 matches  
s: 38 matches  
t: 38 matches

## DISTRIBUTION FOR A ACRC

ASP  
Calendario sportivo

Incasa  
Fuoricasa



Differenza tra la distribuzione dei MATCH per A(SX) per T(DX), le due squadre della stessa città

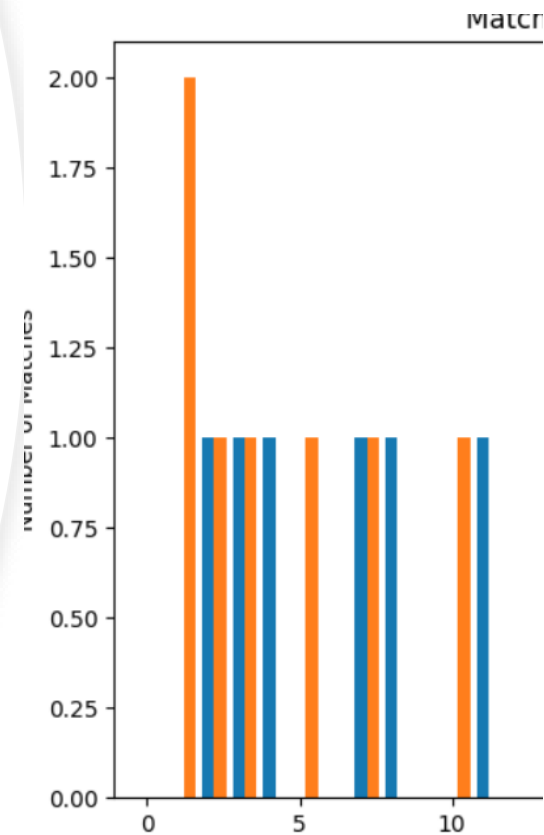
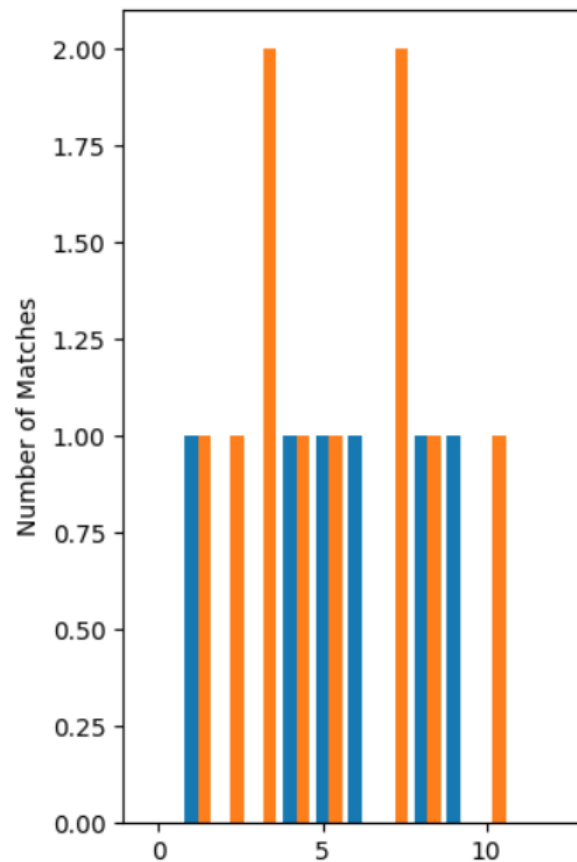


## DISTRIBUTION FOR a ACRC

ASP  
Calendario sportivo

Incasa  
Fuoricasa

a



Si può notare in questa sezione, che il vincolo ha funzionato. Difatti, notiamo che