



Il sistema di abbinamento
SVIZZERO DUBOV

Rimini, Febbraio 2020

Federazione Scacchistica Italiana - Settore Arbitrale

Introduzione

Storia

- introdotto negli ultimi anni '90
- ratificato dal Congresso FIDE 1997
- modificato dal Congresso FIDE di Batumi 2016

Obiettivo

- **garantire l'equo trattamento dei giocatori**
- ovviamente questa è solo una «dichiarazione d'intenti», che il sistema interpreta nel senso di **garantire che i giocatori incontrino un'opposizione (ragionevolmente) uniforme**, dove l'opposizione è la generica 'forza media' degli avversari

Introduzione

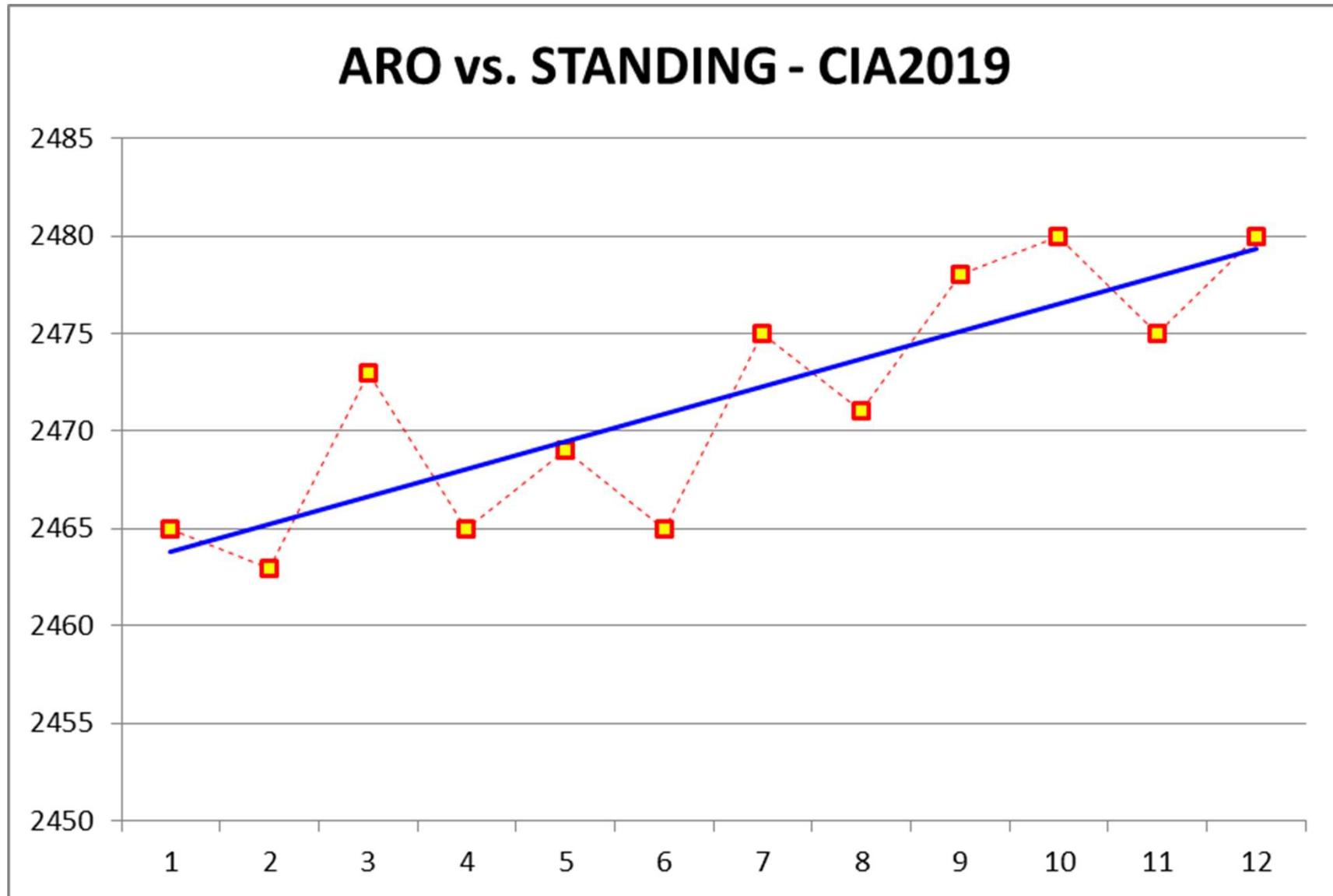
L'opposizione

- in se' è un concetto decisamente vago: per focalizzarla bisogna definire come la si misura
- il sistema Dubov la misura per mezzo dell'ARO (media dei rating di tutti gli avversari incontrati), che rappresenta la forza di gioco media statistica degli avversari
- se i rating non sono attendibili, stiamo di fatto equalizzando numeri casuali: l'intero sistema perde ogni significato!
- quindi non basta che i rating siano attendibili in media, bisogna anche che lo siano nel corso dello specifico torneo
- in altri termini, bisogna che i giocatori siano ben stabilizzati e costanti nel tempo

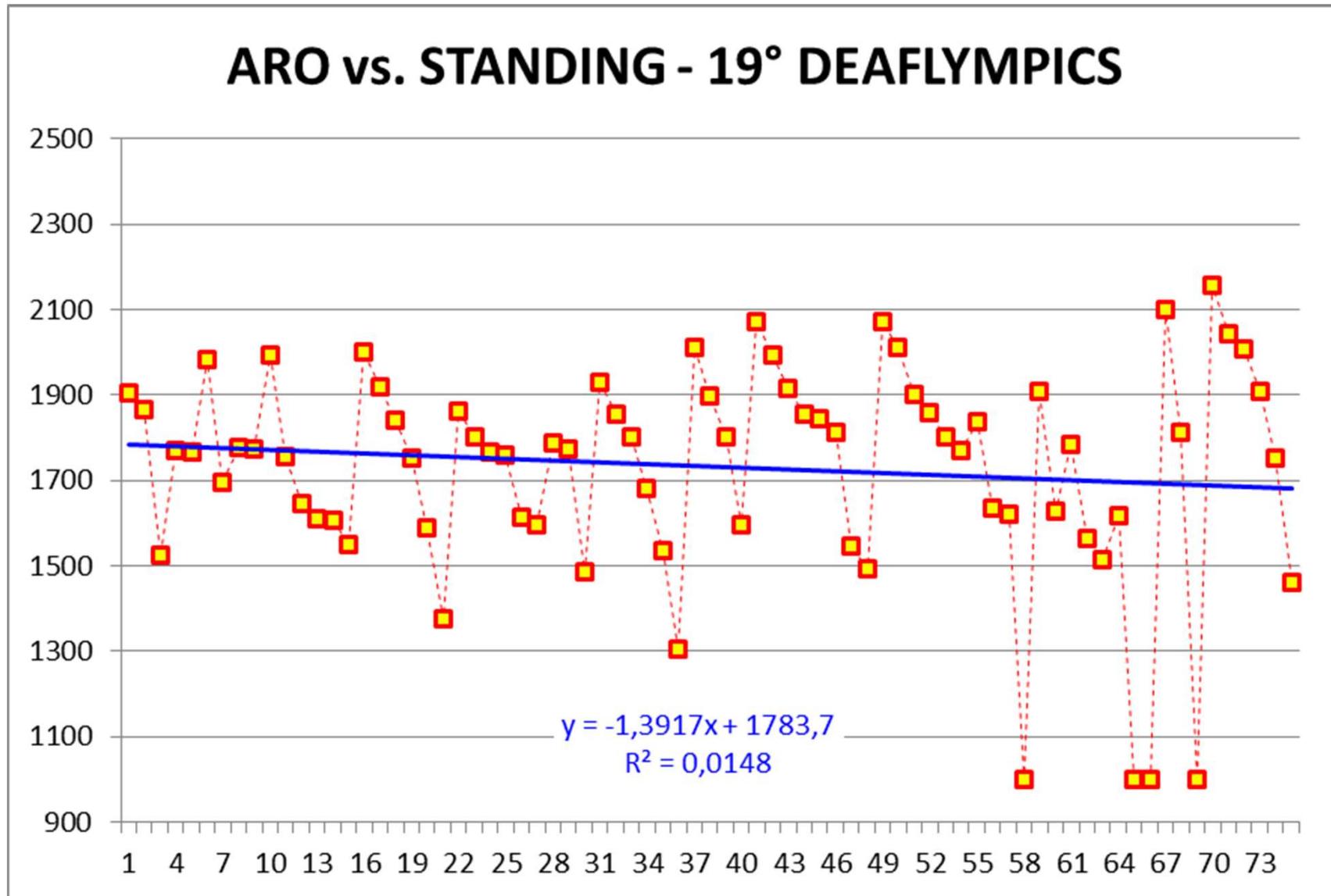
Introduzione

- in un RR, specialmente se di alto livello, l'ARO è *circa* uguale per tutti i giocatori, quindi l'obiettivo è raggiunto
- in uno svizzero, che è comunque un sistema statistico, l'ARO può variare di molto tra un giocatore e l'altro
- bisogna approssimare il risultato voluto lavorando per gruppi di punteggio

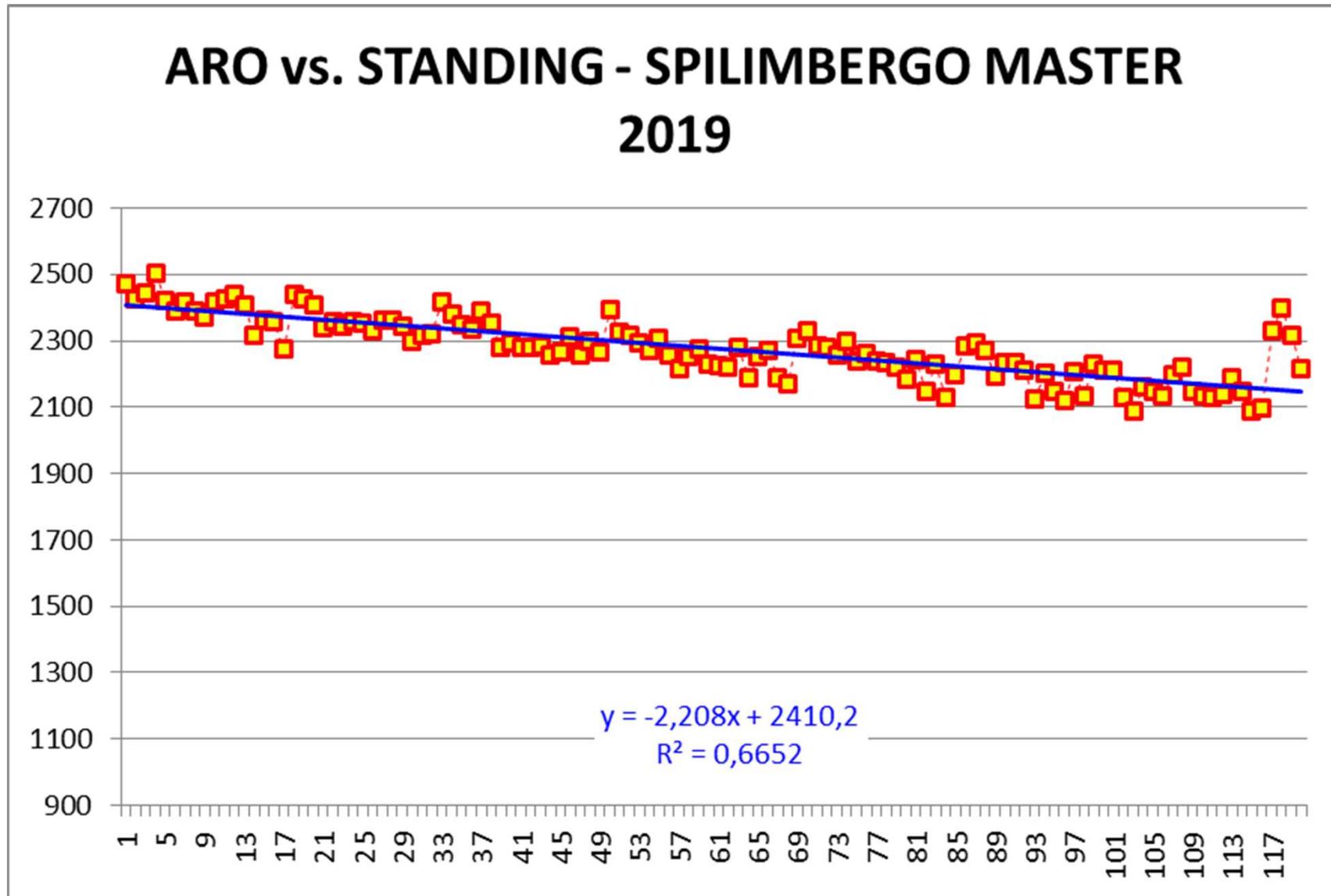
Introduzione



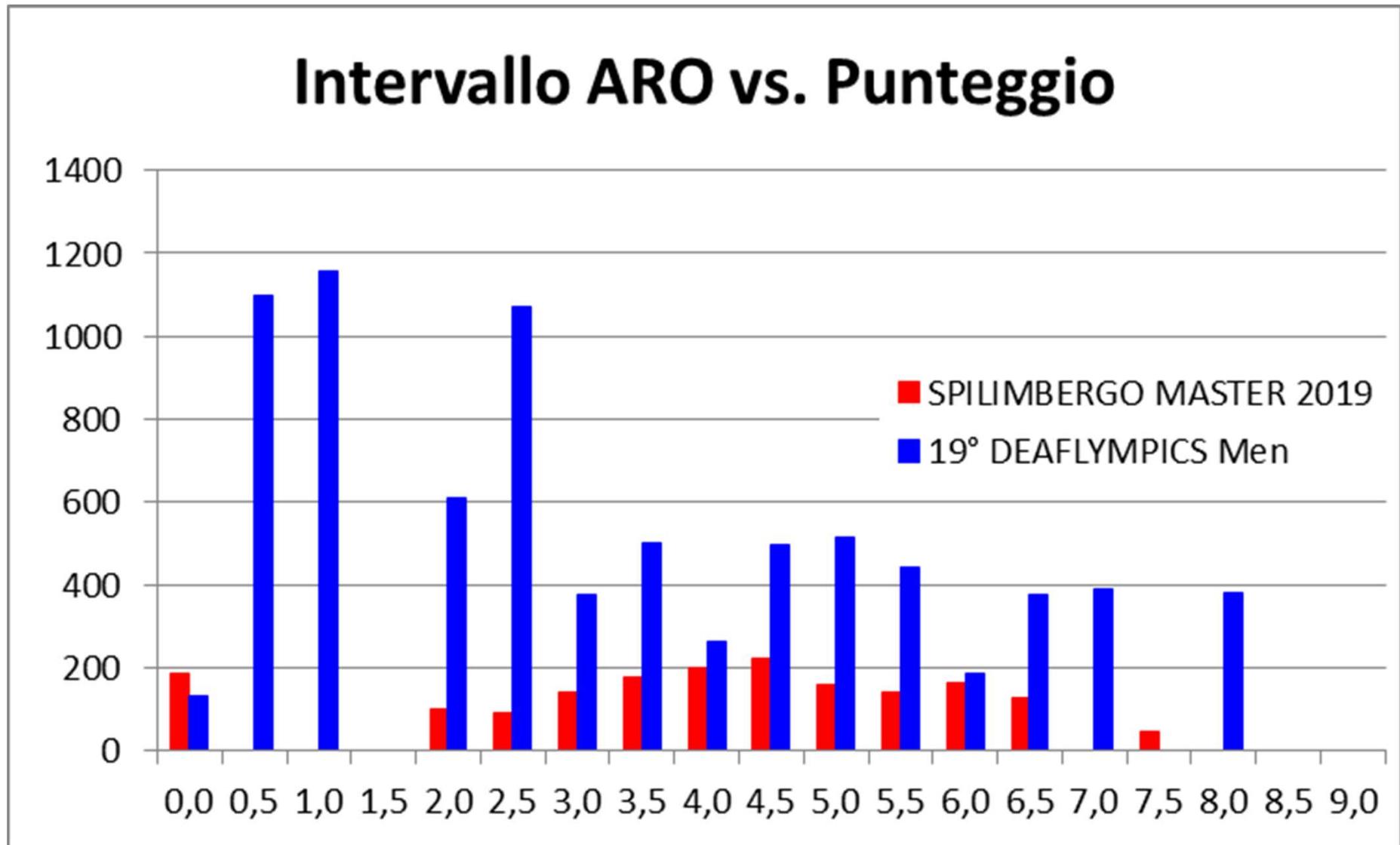
Introduzione



Introduzione



Introduzione



Introduzione

Strategia

- equalizzare l'opposizione nei gruppi di punteggio
- quindi un giocatore a punteggio maggiore dovrebbe anche avere una 'performance' superiore – deve giocare meglio!

Metodo



alto + basso \approx medio ! Quindi...

- in ciascun gruppo di punteggio, si abbinano giocatori con ARO alti con avversari con rating bassi, e viceversa
- in questo modo, le differenze *statisticamente* si compensano
- ad ogni turno, si pareggia l'ARO dei giocatori che hanno il bianco usando il rating dei giocatori che hanno il nero
- in media l'ARO viene pareggiato durante la metà dei turni

Introduzione

Limiti e ambito di applicazione

- tornei in cui i giocatori giochino parecchio e siano costanti nel tempo, e quindi abbiano un rating attendibile; quindi:
 - no giovanili
 - no seniores
 - no amatoriali
 - no sociali
 - no campionati provinciali e simili
- tornei con un elevato numero di turni (almeno nove), quindi:
 - no weekend
 - no 6-7 turni
- in conclusione: **solo tornei di alto livello!**

Definizioni e principi di base

Definizioni e principi di base

Ranking iniziale

- prima dell'inizio del torneo, si compone la lista d'abbinamento, o «ranking iniziale» sulla base dei rating dei giocatori, di regola ottenuti da una rating list
- se per un giocatore non è disponibile un rating affidabile, l'arbitro deve farne una stima il più possibile accurata - si possono usare (con le dovute cautele e conversioni!):
 - rating stranieri
 - tranche
 - norme
 - qualsiasi fonte d'informazione affidabile
- *il responsabile della lista giocatori, e degli abbinamenti che ne conseguono, è sempre e solo l'arbitro*

Definizioni e principi di base

- i giocatori sono posti in ordine discendente per rating e titolo FIDE; eventuali omologhi vanno in ordine alfabetico (o un altro criterio se indicato dal bando o regolamento)
- in base all'ordine dato, si assegnano i numeri di abbinamento (il primo prende il numero 1, ecc.)
- i rating o altri dati utilizzati per l'ordinamento si possono correggere in qualsiasi momento
- i numeri di abbinamento si possono correggere solo durante i primi tre turni: **dopo l'abbinamento del quarto turno, non è più consentito modificarli**

Definizioni e principi di base

PAB – ‘Pairing Allocated Bye’

- se i giocatori sono dispari, si assegna il PAB
- è un’operazione preliminare all’abbinamento vero e proprio
- si assegna al giocatore che:
 - non l'abbia già avuto in precedenza
 - non abbia avuto vittorie a forfait
 - **permetta di completare l’abbinamento**
 - abbia il punteggio più basso possibile
 - abbia giocato più partite
 - occupi la posizione più bassa nel ranking iniziale
- la verifica che il resto si abbinati anche senza quel giocatore («Requirement Zero») rende *immediatamente definitiva* l’assegnazione del PAB

Definizioni e principi di base

Esempio

#	Title	Rating	T1	T2	T3	T4	Pts
1	GM	2630	+W7	+B6	=W2	B	2,5
2	GM	2600	+B8	+W5	=B1	W	2,5
3	GM	2590	+W9	=B4	+W13	B	2,5
4	GM	2570	+B10	=W3	=B5	W	2
8	IM	2500	-W2	+B11	+W9	B	2
12	IM	2430	=W6	=B13	+W7	B	2
5	GM	2550	+W11	-B2	=W4	B	1,5
14	FM	2400	=Bye	-B7	+W6	B	1,5
7	IM	2520	-B1	+W14	-B12	W	1
11	FM	2450	-B5	-W8	+B10	W	1
13	FM	2420	=Bye	=W12	-B3	W	1

- *nessun giocatore ha ricevuto PAB o vittorie a forfait*
- *il punteggio più basso è quello dei giocatori #7, #11 e #13*
- *il #13 ha giocato una partita meno degli altri, si scarta*
- *restano #7 e #11, il più basso nel ranking iniziale è il #11*
- *1-4, 2-3, 8-12, 5-14, 7-13 è legale → R0 ok!*

Definizioni e principi di base

Definizioni di base

- gruppo di punteggio: è l'insieme di tutti i giocatori che hanno lo stesso punteggio. Obiettivo primario, ma non sempre raggiungibile, di un sistema di abbinamento Svizzero è trasformare ogni gruppo di punteggio in un insieme di coppie di giocatori a pari punteggio, senza lasciar fuori nessuno
- (pairing) bracket: è un gruppo di giocatori da abbinare tra loro, ed è l'unità di abbinamento del sistema. La sua ossatura è un gruppo di punteggio, ma può contenere anche giocatori presi da altri gruppi di punteggio, gli 'upfloater'
- (pairing) candidato: è il risultato dell'abbinamento di una bracket che deve essere valutato per determinare se sia o meno l'abbinamento che stiamo cercando
- criteri di abbinamento: sono le regole usate per determinare *quantitativamente* la bontà del candidato

Definizioni e principi di base

Upfloater

- se un gruppo di punteggio è dispari, o contiene giocatori che non si possono abbinare (*‘incompatibili’*), si aggiungono per loro degli opportuni avversari, presi dai gruppi di punteggio non ancora abbinati
- questi giocatori spostati dal proprio gruppo di punteggio vengono detti «upfloater»
- ogni abbinamento con un upfloater determina una differenza di punteggio (*‘score difference’*, SD)
- poiché il principio di base di tutti i sistemi Svizzeri è abbinare giocatori a pari punteggio, le differenze di punteggio devono essere globalmente minimizzate

Definizioni e principi di base

- la scelta degli upfloater quindi si basa su questi principi, in ordine di priorità:
 - **deve consentire di portare a termine l’abbinamento**
 - deve rendere globalmente minime le differenze di punteggio
 - deve permettere di soddisfare per quanto possibile le preferenze di colore dei giocatori
 - nessun giocatore deve flottare ‘troppo’ (i limiti sono fissati dai criteri di abbinamento)
- il primo di questi requisiti implementa il ‘**Requirement Zero**’, permettendo di rendere subito definitiva la scelta dei floater
- Nota: il sistema Dubov prevede *solo upfloater*

Definizioni e principi di base

- quando serve un solo upfloater, la gestione del punteggio è facile: basta scegliere quello più alto possibile; però quando sia richiesto un gruppo di N upfloater, che possono avere punteggi diversi, le differenze di punteggio vanno minimizzate
- per risolvere questo problema, si usa una tecnica semplice:
 - si prende tutto il resto dei giocatori da abbinare (in pratica, tutti i gruppi di punteggio successivi), e si ordina per punteggio e ranking iniziale discendenti
 - a ciascun giocatore della lista così ottenuta si assegna un ‘numero di sequenza’ (per evitare ogni possibile confusione con il ranking iniziale!)
 - si formano tutti i possibili gruppi di N upfloater

Definizioni e principi di base

- si riuniscono i gruppi che contengono gli stessi punteggi in tanti ‘contenitori’, in modo che tutti i gruppi di ciascun contenitore contengano gli stessi punteggi (e quindi diano le stesse differenze di punteggio)
- si ordinano i contenitori in modo da massimizzare il punteggio più basso, poi quello immediatamente superiore e così via; così facendo, il primo contenitore include i gruppi che danno le minime differenze di punteggio possibili, e poi via via a crescere fino all’ultimo, i cui gruppi daranno le massime differenze di punteggio
- in questo modo, minimizzare le differenze di punteggio significa semplicemente *scegliere il gruppo di upfloater dal primo contenitore disponibile*

Definizioni e principi di base

- all'interno di ciascun contenitore, i gruppi di upfloater vanno a loro volta ordinati in modo che il primo contenga i ranking più alti, l'ultimo i più bassi; questo in pratica significa dare l'ordine lessicografico ai gruppi contenuti, in base ai numeri di sequenza dei giocatori che compongono il gruppo
- una volta messi in ordine contenitori e gruppi contenuti, la scelta del gruppo migliore consiste semplicemente nel provare il primo gruppo del primo contenitore; se non va, provare il secondo gruppo, e così via fino ad esaurimento del contenitore; quindi passare al contenitore successivo e via dicendo.
- *l'applicazione sistematica del Requirement Zero ci assicura che (almeno) un abbinamento valido esiste di sicuro!*

Definizioni e principi di base

Esempio: servono due upfloater, il resto disponibile è:

#	Title	Rating	T1	T2	T3	Pts	ARO	FLT-1
12	IM	2430	=W6	=B13	W	1	2485	
13	FM	2420	=Bye	=W12	B	1	2430	
6	IM	2550	=B12	-W1	B	0,5	2530	^
14	FM	2400	=Bye	-B7	W	0,5	2520	
11	FM	2450	-B5	-W8	B	0	2525	

– *numeriamo i giocatori in sequenza:*

\$1	\$2	\$3	\$4	\$5
12W	13B	6B	14W	11B
1.0 PUNTI		0.5 PUNTI		0

– *il giocatore #6 qui viene dopo il #12: questo capita spesso, e trae facilmente in inganno; è per questo che diamo ai giocatori dei numeri di sequenza, del tutto provvisori, che in pratica corrispondono al ranking del momento*

Definizioni e principi di base

– componiamo tutte le coppie possibili – e, visto che siamo furbi, le componiamo già in ordine lessicografico!

$(\$1, \$2)$; $(\$1, \$3)$; $(\$1, \$4)$; $(\$1, \$5)$; $(\$2, \$3)$;
 $(\$2, \$4)$; $(\$2, \$5)$; $(\$3, \$4)$; $(\$3, \$5)$; $(\$4, \$5)$;

- *gruppi che hanno gli stessi elementi in ordine diverso, sono lo stesso gruppo – ad es. $(\$1, \$2)$ è lo stesso di $(\$2, \$1)$ – perché il gruppo di upfloater viene aggiunto integralmente alla bracket (e l'ordine in cui poi sono usati gli upfloater dipende solo dalle regole di abbinamento della bracket). Per successiva comodità, conviene ordinare fin da subito gli elementi dei gruppi*
- *in termini matematici, i gruppi sono tutte le combinazioni dei possibili upfloater ad N ad N*

Definizioni e principi di base

- le prendiamo ad una ad una in ordine e le suddividiamo per punteggi, ponendole via via nel contenitore giusto:
- i contenitori così formati sono:

$C[1, 1] : (\$1, \$2) ;$

$C[1, \frac{1}{2}] : (\$1, \$3) ; (\$1, \$4) ; (\$2, \$3) ; (\$2, \$4) ;$

$C[1, 0] : (\$1, \$5) ; (\$2, \$5) ;$

$C[\frac{1}{2}, \frac{1}{2}] : (\$3, \$4) ;$

$C[\frac{1}{2}, 0] : (\$3, \$5) ; (\$4, \$5) ;$

$C[0, 0] : (\text{nessuna coppia})$

- anche per i contenitori vale quanto detto per i gruppi, ad es. $C[1, 0] \equiv C[0, 1]$. Per successiva comodità, conviene indicare i contenitori con i punteggi contenuti disposti in ordine decrescente

Definizioni e principi di base

- *per costruzione, le coppie all'interno dei contenitori sono già in ordine lessicografico, quindi dobbiamo ancora solo ordinare i contenitori in modo che le differenze di punteggio siano le più piccole possibile*
- *dobbiamo guardare il punteggio più basso; a parità quello subito superiore; e così via*

$C[1, 1] :$ $(\$1, \$2) ;$

$C[1, \frac{1}{2}] :$ $(\$1, \$3) ; (\$1, \$4) ; (\$2, \$3) ;$
 $(\$2, \$4) ;$

$C[\frac{1}{2}, \frac{1}{2}] :$ $(\$3, \$4) ;$

$C[1, 0] :$ $(\$1, \$5) ; (\$2, \$5) ;$

$C[\frac{1}{2}, 0] :$ $(\$3, \$5) ; (\$4, \$5) ;$

Definizioni e principi di base

- ora siamo pronti per usare i contenitori così prodotti; cominciamo con il primo contenitore: $C[1,1]:(\$1,\$2)$
- da questo scegliamo il primo gruppo di upfloater : $(\$1,\$2)$
- la prima cosa da verificare è che prendendo questi due upfloater, che sono $\{12W, 13B\}$, si possano abbinare sia la nostra bracket che il resto dei giocatori
- se questa condizione è soddisfatta, passiamo a verificare la qualità degli abbinamenti prodotti con questi upfloater
- se non funzionano, o se la qualità è insufficiente, passiamo al secondo contenitore: $C[1, \frac{1}{2}]:(\$1,\$3);(\$1,\$4);(\$2,\$3);(\$2,\$4)$
- da questo scegliamo il primo gruppo disponibile: $(\$1,\$3)$, che sono i giocatori $\{12W, 6B\}$; ripetiamo quindi le verifiche esattamente come sopra; e continuiamo così fino a trovare il migliore abbinamento possibile.

Definizioni e principi di base

- *in questo esempio abbiamo seguito il procedimento teorico completo, ma in genere non servono proprio tutti i gruppi di upfloater ...*
- *la strategia più «economica» è chiaramente quella di costruire i gruppi ed i contenitori solo via via che si rendono necessari; ad esempio, in questo caso avremmo costruito il solo contenitore $C[1,1]$, poi il solo $C[1, \frac{1}{2}]$ e così via.*
- *però, come nell'algebra, «saltare i passaggi» fa risparmiare tempo ma presenta sempre dei rischi, e bisogna essere ben sicuri di quello che si fa...*

Definizioni e principi di base

Preferenze di colore

- assoluta: se il giocatore ha avuto un colore due volte più dell'altro, o due volte di seguito; in questo caso, il giocatore *deve* ricevere il colore atteso
- forte: se ha avuto un colore una volta più dell'altro
- debole: se ha avuto i colori lo stesso numero di volte
- il sistema Dubov non ammette deroghe sulle preferenze assolute, nemmeno all'ultimo turno
- in fase di abbinamento, le preferenze forti e deboli sono equivalenti (fanno differenza nell'assegnazione del colore)
- alla prima partita, la preferenza è per il nero

I criteri di abbinamento

Criteri di abbinamento

Principio base dei sistemi Svizzeri

tutti i giocatori devono incontrare, per quanto possibile, avversari con lo stesso punteggio.

Per soddisfare le esigenze dell'abbinamento, alcuni giocatori dovranno talvolta giocare con avversari a punteggio diverso; questo deve succedere il meno possibile!

Criteri di abbinamento

Criteri assoluti

- sono condizioni irrinunciabili *sempre*
- 1. due giocatori non si possono incontrare più di una volta
- 2. un giocatore che abbia già avuto un PAB o vinto a forfait non può più avere il PAB
- 3. la preferenza di colore assoluta *deve* essere onorata

Criterio di completamento

- anche questa è una condizione irrinunciabile
- per soddisfarla, si modifica l'insieme degli upfloater
- 4. la scelta degli upfloater deve permettere di completare l'abbinamento del turno (e quindi anche della bracket)

Criteri di abbinamento

Criteri di qualità

- mirano ad ottenere il miglior abbinamento possibile per la bracket
 - si applicano in ordine di priorità discendente
 - non sono condizioni irrinunciabili
 - per soddisfare questi criteri, se necessario, si applicano trasposizioni e trasferimenti
5. **minimizzare il numero di upfloater**
 6. **minimizzare le differenze di punteggio** (questo si ottiene privilegiando upfloater a punteggio maggiore)
 7. **minimizzare il numero di giocatori dei quali non viene soddisfatta la preferenza di colore** (forte o debole, non ha importanza...)

Criteri di abbinamento

8. minimizzare il numero di «maximum upfloater»
9. minimizzare il numero di volte in cui un «maximum upfloater» deve flottare
10. minimizzare il numero upfloater che hanno già flottato nel turno precedente

Questi ultimi tre criteri si applicano solo se la bracket richiede upfloater, e comunque non all'ultimo turno

Per comporre l'abbinamento quindi dobbiamo sapere:

- *gli upfloat dell'ultimo turno*
- *il numero di upfloat totali di ciascun giocatore*

Criteri di abbinamento

Valutazione di candidati

- i candidati che contengono coppe illegali sono illegali, quindi si scartano *immediatamente*
- gli altri candidati vanno valutati per sapere quale sia il migliore
- il candidato migliore è per definizione il primo generato tra quelli che rispettano al meglio tutti i criteri di abbinamento
- il rispetto dei criteri di abbinamento si misura per mezzo dei valori di fallimento («*Failure Value*»)
- un abbinamento candidato è migliore di un altro se ha un *failure value* migliore per un criterio a priorità superiore, indipendentemente da eventuali *failure value* peggiori per criteri a priorità minore

Definizioni e principi di base

Esempio: valutiamo e confrontiamo alcuni candidati per il gruppo di punteggio ad 1,5 punti del seguente tabellone:

#	Title	Rating	T1	T2	T3	Pts	ARO	FLT-1
3	GM	2590	+W9	=B4	W	1,5	2525	
4	GM	2570	+B10	=W3	B	1,5	2520	
5	GM	2550	+W11	-B2	W	1	2525	
7	IM	2520	-B1	+W14	B	1	2515	^
8	IM	2500	-W2	+B11	W	1	2525	
13	FM	2420	=Bye	=W12	B	1	2430	
6	IM	2550	=B12	-W1	B	0,5	2530	^

			<i>FV5</i>	<i>FV6</i>	<i>FV7</i>	<i>FV8</i>	<i>FV9</i>	<i>FV10</i>
1.	3W-5W,	4B-8W	2	0.5	1	0	0	0
2.	3W-6B,	4B-5W	2	0.5	0	0	0	1
3.	3W-5W,	4B-7B	2	1.0	2	0	0	1
4.	3W-6B,	4B-8W	2	0.5	0	0	0	1
5.	3W-7B,	4B-5W	2	1.0	0	0	0	1
6.	3W-13B,	4B-5W	2	1.0	0	0	0	0

Procedura di abbinamento

Il metodo del Crivello

- è un metodo non solo molto importante dal punto di vista teorico, ma anche facile e veloce da usare nelle bracket formate di pochi elementi, anche se “complicate”
- torna spesso *molto* utile nei turni avanzati di tornei con non troppi giocatori
- consiste nel costruire tutti i possibili abbinamenti e poi, applicando ciascun criterio in sequenza, scartare via via i candidati “meno buoni” fino ad averne solo uno, o ad esaurire i criteri
- se alla fine restano più candidati equivalenti tra loro, si sceglie il primo nell’ordine di generazione

Procedura di abbinamento

Procedura di abbinamento

Completezza dell'abbinamento

- l'abbinamento di un turno è completo quando tutti i giocatori (eccetto al più il “dispari”) sono stati abbinati rispettando i criteri assoluti (C1-C3)
- se non esiste nessun abbinamento completo, l'arbitro deve decidere cosa fare...

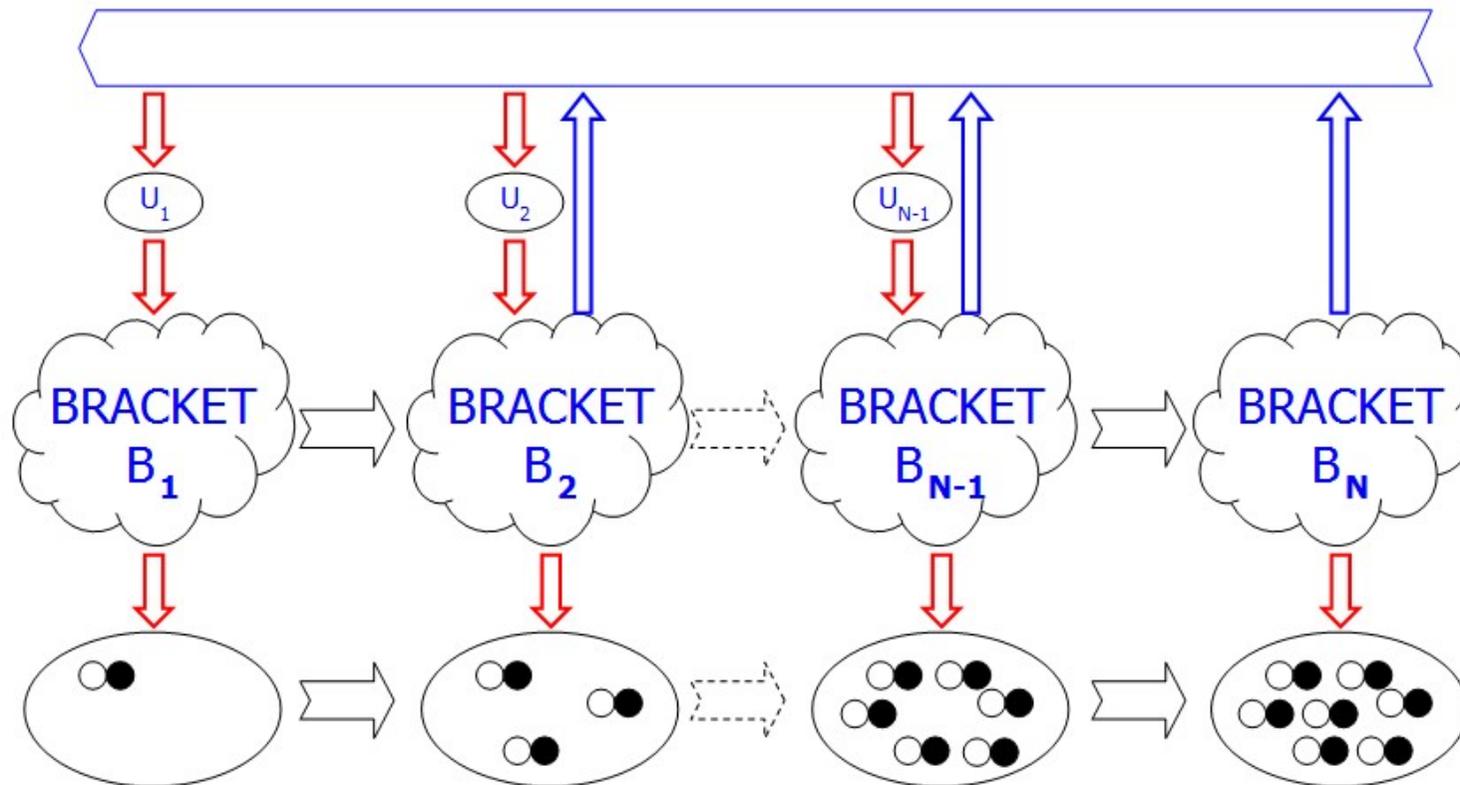
Abbinamento di una bracket

- ogni possibile abbinamento di una bracket è un candidato
- il candidato è legale se soddisfa i criteri assoluti (C.1 – C.3)
- il candidato è perfetto se soddisfa tutti i criteri (assoluti e di qualità)
- l'abbinamento della bracket è il primo candidato perfetto; o, se non c'è un candidato perfetto, il migliore tra i candidati legali

Procedura di abbinamento

Schema di base

- si parte dal gruppo di punteggio massimo, procedendo gruppo per gruppo fino a quello a punteggio minimo
- ogni bracket è formata da un gruppo di punteggio e dagli upfloater necessari, prelevati dalle bracket successive



Procedura di abbinamento

Fase 1: Scelta degli upfloater

- si determina (“indovina”) il numero di upfloater necessari
- in genere sono 0/1, ma ne possono servire anche di più
- gli upfloater servono quando:
 - ci sono (uno o più) incompatibili
 - troppi giocatori competono per pochi avversari
 - lo scoregroup è dispari
- nel calcolare il numero di upfloater, si deve tenere presente che risolvendo i primi due casi il gruppo potrebbe *diventare* dispari (e quindi richiedere un ulteriore upfloater)
- una volta trovato il numero di upfloater, si preparano i gruppi e si identifica quello ottimale

Procedura di abbinamento

Fase 2: Formazione dei sottogruppi - Shifter

- *(ora la bracket è pari e abbinabile)*
- formiamo un sottogruppo G1 dei giocatori che hanno preferenza per il bianco e un sottogruppo G2 dei giocatori che invece aspettano il nero
- può accadere che in uno di questo sottogruppi ci siano due o più giocatori che devono per forza incontrarsi tra loro; per ogni coppia obbligata, si sposta un giocatore nel sottogruppo opposto, così che possano incontrarsi
- se hanno dimensioni diverse, i sottogruppi devono essere equalizzati spostando alcuni giocatori dal più numeroso al meno numeroso

Procedura di abbinamento

- per scegliere gli «**shifter**», ordiniamo i sottogruppi:
 - G1: per ARO crescente e ranking iniziale
 - G2: per ranking iniziale
- se dobbiamo trasferire un giocatore da un gruppo all'altro, prendiamo quello centrale della lista (se la lista è pari, il più alto dei due)
- se i giocatori da trasferire sono più d'uno, ripetiamo lo stesso procedimento tante volte quante ne servono
- Ratio: gli ARO centrali hanno meno bisogno degli altri di essere equalizzati, quindi passarli tra i «neri» fa meno danno; i rating centrali sono meno efficaci nell'equalizzare gli ARO, quindi passarli tra i bianchi fa meno danno.

Procedura di abbinamento

Esempio: scegliamo lo shifter nella bracket (omogenea) che segue:

#	Rating	T1	Col	PTS	ARO	#seq
2	2550	=B12	W	0,5	2430	\$2
4	2540	=B14	W	0,5	2410	\$1
6	2510	=B16	W	0,5	2400	\$3
12	2430	=W2	B	0,5	2550	--

- $G1 = \{2W(2430); 4W(2410); 6W(2400)\}; G2 = \{12B\}$

Ordiniamo G1 per ARO/ranking iniziale, G2 per ranking iniziale:

- $G1 = \{6W(2400); 4W(2410); 2W(2430)\}; G2 = \{12B\}$

Dobbiamo trasferire un giocatore da G1 a G2; ordinando:

- $G1 = \{6W(2400); 2W(2430)\}; G2 = \{4W; 12B\}$

Se non funziona, provo \$2 → {6,4}{2,12}, poi \$3 → {4,2}{6,12}...

(qui la prima scelta funziona, e minimizza lo spread dell'ARO)

Procedura di abbinamento

Fase 3: Costruzione del candidato

- *(ora i sottogruppi sono ugualmente numerosi e ogni giocatore di un sottogruppo ha almeno un possibile avversario nell'altro sottogruppo)*
- di nuovo, ordiniamo G1 per ARO crescente e ranking iniziale decrescente; otteniamo così il sottogruppo S1
- ordinando G2 per ranking iniziale decrescente, otteniamo il sottogruppo T2
- il candidato si costruisce (al solito) abbinando al primo elemento di S1 il primo di T2; al secondo, il secondo; ...
- se il candidato non è perfetto, passiamo alla trasposizione successiva di T2
- il primo candidato perfetto è l'abbinamento cercato

Procedura di abbinamento

Trasposizioni

- Assegniamo un numero di sequenza (\$1, \$2, \$3,...) ad ogni giocatore di T2 come già visto in precedenza
- con questi numeri costruiamo tutte le possibili stringhe, ordinandole in senso crescente, ad esempio:
- 123, 132, 213, 231, 312, 321
- ciascuna stringa rappresenta una trasposizione di T2:
- {\$1,\$2,\$3}, {\$1,\$3,\$2}, {\$2,\$1,\$3}, {\$2,\$3,\$1}...
- *(Nota: la prima trasposizione corrisponde al T2 originale)*
- per costruire il prossimo candidato, si sceglie sempre *la prima trasposizione non ancora utilizzata*

Procedura di abbinamento

Procedura





*È tutto...
Grazie per l'attenzione!*