



## Se Germania-Argentina finisce ai rigori

12.07.14

Matteo Motterlini e Carlo Canepa

Domenica sera al *Estádio Maracanã* di Rio de Janeiro si sfideranno Germania e Argentina per la finale dei Mondiali 2014. Decideranno i calci di rigore? Delle quattordici sfide a eliminazione diretta di questi mondiali, quattro si sono decise dagli undici metri, il 29 per cento, un record che eguaglia Italia 1990 e Germania 2006. Nelle passate edizioni, la Germania ha vinto ai rigori quattro volte su quattro; l'Argentina, contando anche l'ultima partita contro l'Olanda, ha vinto quattro volte su cinque. Si fronteggiano quindi non solo due squadre fortissime ma anche delle specialiste dal dischetto. In due articoli (1) prima dell'inizio degli ottavi di finale avevamo indicato, alla luce di dati, serie storiche e statistiche, il contributo che la scienza (in particolare fisica, economia e psicologia) può dare a questi cruciali finali di partita. Ci sono state sorprese in questo mondiale? E, soprattutto, come si prepareranno Germania e Argentina nel caso la sfida si decidesse dagli undici metri?

L'immagine qui sotto riporta la distribuzione di tutti i 36 rigori calciati in Brasile 2014.



Il cerchio indica una trasformazione, mentre il rombo un tiro che non ha avuto successo.

La "r" e la "l" indicano il piede con cui è stato calciato il rigore, rispettivamente "destra" e "sinistra".

I colori rimandano alle uniformi delle squadre:

Giallo (Brasile), Rosso (Cile), Arancione (Olanda), Celeste (Argentina), Azzurro (Grecia), Bianco (Costa Rica).

I dati sono stati ricavati direttamente dall'osservazione delle immagini video e non con altri mezzi o accedendo a servizi di statistiche delle partite offerti da vari *providers*. La posizione del pallone in rete potrebbe per questo non essere precisissima. Non sono inoltre stati conteggiati i calci di rigore tirati nel corso dei tempi regolamentari o dei supplementari.

Su 36 rigori, 26 sono stati segnati, ovvero il 72 per cento: il che significa +1 per cento rispetto al 71 per cento dei 204 rigori tirati nelle precedenti edizioni dei mondiali, e -3 per cento rispetto al 75 per cento di media dei rigori segnati complessivamente in competizioni tra club o nazioni.(2) Dei 10 errori (il 28 per cento del totale), 8 sono stati parati (23 per cento), mentre gli altri 2 (il 5 per cento) sono stati un tiro sul palo (Gonzalo Jara contro il Brasile) e un tiro finito fuori a lato (Willian contro il Cile).

**Totale. 36 rigori calciati: 26 segnati (72%) + 10 sbagliati (28%) [8 parati (23%) + 2 palo/fuori (5%)]**

Per quanto riguarda il piede utilizzato, 25 rigori sono stati calciati di destra (69,4 per cento) e 11 di sinistra (31,6 per cento). Dei rigori calciati di destra ne sono andati a segno il 68 per cento (17 goal). Di quelli con il sinistro l'82 per cento (9 goal). Si noti che ancora una volta i mancini si sono rivelati più precisi dei colleghi che calciano col piede destro: hanno segnato il 14 per cento in più di loro; e addirittura il +10 per cento in più rispetto al +4 per cento delle serie storiche. (3)

### Piede e trasformazione.

25 destri (69,4%) | 17 goal (68%)  
11 sinistri (30,6%) | 9 goal (82%)

Si conferma, inoltre, la propensione (un tiro su tre) dei destri a incrociare il tiro (4); mentre i mancini in questo mondiale, a dispetto delle serie storiche (5), lo hanno fatto di meno: per 5 volte su 11 alla loro sinistra, e non hanno mai fallito.

Piede	Piede e direzione del tiro.			Totale
	Direzione di tiro			
	Sinistra	Centro	Destra	
Destro	12 (33,4%)	4 (11%)	9 (25%)	25 (69,4%)
Sinistro	5 (14,6%)	2 (5%)	4 (11%)	11 (30,6%)

NB: Punto di vista del tiratore

Un dato curioso, e per questo forse interessante – anche se occorre sottolineare che stiamo facendo inferenze da un campione statistico necessariamente limitato –, riguarda il rapporto tra ordine di tiro e percentuale di realizzazione. Le coppie di giocatori che hanno calciato per secondi hanno sbagliato maggiormente, ben tre volte su otto, attestando la percentuale di realizzazione al 63 per cento. Quasi infallibili i giocatori che hanno calciato i terzi rigori: solo un errore su otto.

### Ordine di tiro e trasformazione.

1°: 8 rigori | 6 goal (75%)  
2°: 8 rigori | 5 goal (63%)  
3°: 8 rigori | 7 goal (87%)  
4°: 8 rigori | 6 goal (75%)  
5°: 4 rigori | 2 goal (50%)

Come avevamo previsto, inoltre, la “paura di perdere” fa sbagliare di più della “paura di vincere”: la realizzazione degli ultimi rigori della serie cala drasticamente dal 75 per cento al 50 per cento! Due rigori su due sono stati segnati, quando la trasformazione significava l'immediato passaggio del turno. Ma solo un rigore su tre (44 per cento), invece, è stato segnato per evitare l'eliminazione dal torneo (il quarto rigore olandese di Dirk Kuyt, in Olanda–Argentina, poi rivelatosi inutile), cioè quando la pressione di non sbagliare è massima, poiché farlo significa la “fine”.

Una tendenza che non ha trovato piena conferma è stata quella che vede vincitrice nel 60 per cento dei casi la prima squadra che calcia (6). Nelle quattro sfide, due volte è risultata vincitrice la prima a calciare (Brasile e Costa Rica), due volte la seconda (Argentina e Olanda). Da sottolineare, però, come questo vantaggio vale solo nel caso in cui il primo rigorista faccia centro, cosa che non è riuscita al difensore olandese Vlaar contro l'Argentina.

Per quanto riguarda i portieri, si sono tuffati a destra il 55 per cento delle volte, a sinistra il 36 per cento e al centro sono rimasti solo l'8 per cento. Nella metà dei casi il portiere è andato nella stessa direzione del tiro, 18 volte invece è stato “spiazzato”.

### Direzione del portiere.

Stessa del tiro: 18 rigori (50%)  
Diversa rispetto al tiro: 18 rigori (50%)

Nella tabella qui sotto riportiamo la direzione del tiro associata alla direzione del tuffo del portiere.

Portiere	Direzione del tiro e direzione del portiere (goal segnati e percentuale di realizzazione).			Totale
	Direzione di tiro			
	Sinistra	Centro	Destra	
Sinistra	8 (5 / 63%)	2 (2 / 100%)	3 (3 / 100%)	13 (10 / 77%)
Centro	1 (1 / 100%)	1 (0 / 0%)	1 (1 / 100%)	3 (2 / 67%)
Destra	8 (7 / 88%)	3 (2 / 67%)	9 (5 / 55%)	20 (14 / 70%)
Totale	17 (13 / 77%)	6 (4 / 67%)	13 (9 / 69%)	36 (26 / 72%)

NB: Punto di vista del tiratore

Si noti che non sempre si è assistito a un goal quando la direzione di tiro è stata diversa da quella del portiere, come mostrano due rigori: tiro centrale – portiere a destra (Hulk contro il Cile, parata di piede) e tiro a sinistra – portiere a destra (Willian contro il Cile, palla fuori). Quando il portiere si è tuffato nella stessa direzione del pallone, le percentuali di realizzazione sono coerentemente scese al 63 per cento (a sinistra) e al 55 per cento (a destra). Solo in un’occasione un portiere è rimasto immobile al centro della porta parando un tiro centrale: Julio Cesar contro Pinilla in Brasile – Cile.

Direzione/altezza del tiro e percentuale di realizzazione.				
Altezza	Direzione di tiro			Totale
	Sinistra	Centro	Destra	
Basso	75% (6 / 8)	0% (0 / 2)	67% (6 / 9)	63% (12 / 19)
Medio	71% (5 / 7)	100% (1 / 1)	67% (2 / 3)	73% (8 / 11)
Alto	100% (2 / 2)	100% (3 / 3)	100% (1 / 1)	100% (6 / 6)

NB: Punto di vista del tiratore

I tiratori hanno mirato alto il 16,6 per cento dei casi, a mezza altezza il 30,5 per cento e in basso il 52,7 per cento (nelle serie storiche, le percentuali sono simili, rispettivamente 12,9 per cento, 30,4 per cento e 56,6 per cento) (7). La nostra figura mostra chiaramente che la strategia migliore consiste nel **calciare alto e centrale**. Nel 100 per cento dei casi chi ha calciato vicino alla traversa ha segnato. Tirare a mezza altezza ha avuto maggior successo rispetto ai tiri bassi. I sei rigori centrali hanno avuto una sorte ambigua. I due calciati bassi (entrambi in Brasile – Cile) sono stati neutralizzati. I restanti quattro sono stati realizzati.

Nel caso in cui Messi e compagni dovessero trovarsi nuovamente ai rigori, converrebbe loro calciare come contro l’Olanda o cambiare strategia? In questo mondiale, sette calciatori hanno tirato due rigori, quattro del Costa Rica e tre dell’Olanda (8).

Calciatori con due rigori Strategia impiegata e percentuale di realizzazione.	
Stessa direzione di tiro:	1 calciatore   0% (1 / 1)
Diversa direzione di tiro:	6 calciatori   83% (5 / 6)

Ben sei giocatori hanno optato per cambiare direzione rispetto al rigore calciato al turno precedente, commettendo un solo errore (Ruiz contro l’Olanda). Sneijder invece ha deciso di calciare allo stesso modo, e gli è andata male, il portiere ha intuito e parato.

Nel caso in cui la finale finisse ai rigori, gli allenatori delle rispettive squadre terranno conto di questi dati? E, in caso affermativo, conoscerli potrebbe cambiare l’esito del Mondiale?

(1) M. Motterlini, *Tirare il rigore perfetto si può. Dalla monetina al “cucchiaio”, ecco cosa insegnano psicologia e statistica*, Il Sole 24 Ore, 29 giugno 2014.

M. Motterlini, *L’insostenibile scienza dei calci di rigore*, www.wired.it, 30 giugno 2014.

(2) Memmert, D., et al., (2013), “Dueling in the penalty box: evidence-based recommendations on how shooters and goalkeepers can win penalty shootouts in soccer”, *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 0, 1–20.

(3) Baumann, F., Friehe, T., & Wedow, M., (2011), “General ability and specialization: Evidence from penalty kicks in soccer”, *Journal of Sports Economics*, 12(1), 81–105.

(4) Palacios-Huerta, I., (2003), “Professionals play minimax”, *Review of Economic Studies*, 70 (2), 395–415.

(5) Palacios-Huerta, I., (2003), “Professionals play minimax”, *Review of Economic Studies*, 70 (2), 395–415.

(6) Apesteguia, J., Palacio-Huerta, I., (2010), “Psychological Pressure in Competitive Environments: Evidence from a Randomized Natural Experiment”, *American Economic Review*, 100, 2548–2564.

(7) Bar-Eli, M., Azar, O. H., (2009), “Penalty kicks in soccer: An empirical analysis of shooting strategies and goalkeepers’ preferences”, *Soccer and Society*, 10(2), 183–191.

(8) T. Boeri e B. Severgnini, *La teoria dei giochi dei calci di rigore*, lavoce.info, 8 luglio 2014

Twitter 25

Condividi 39

Google+

Stampa

In questo articolo si parla di: [Argentina](#), [Germania](#), [rigori](#)

## BIO DELL'AUTORE

### MATTEO MOTTERLINI



Professore ordinario di Filosofia della scienza presso l'Università Vita-Salute San Raffaele di Milano, dove è direttore del CRESA – Centro di Ricerca in Epistemologia Sperimentale e Applicata. Ha studiato filosofia, economia e scienze cognitive rispettivamente a Milano, Londra e Pittsburgh (USA), dove è stato Visiting Professor of Social and Decision Sciences alla Carnegie Mellon University. Collaboratore de il Sole24ore e del Corriere economia.

[Altri articoli di Matteo Motterlini.](#)

### CARLO CANEPA



Laureato in Filosofia e Scienze cognitive presso l'Università di Genova, è membro e segretario scientifico del CRESA – Centro di Ricerca in Epistemologia Sperimentale e Applicata.

[Altri articoli di Carlo Canepa.](#)

## ARTICOLI POPOLARI

- [Il disastro dei fondi strutturali europei](#)
- [Cosa manca nella riforma del Senato](#)
- [Flessibilità e discrezionalità della Commissione](#)
- [Così le banche preferiscono finanziare lo Stato](#)
- [È il debito, stupido!](#)
- [La teoria dei giochi dei calci di rigore](#)
- [Nuovi prestiti Bce, ma le imprese resteranno a guardare](#)
- [La cultura si valorizza col turismo](#)
- [Corsi Fse: la valutazione porta chiarezza](#)
- [L'essenza del calcio](#)