

26 Maggio 2025

Cesena

Aula Anfiteatro

Dipartimento di Psicologia UNIBO
Piazza Aldo Moro, 90 Cesena (FC)



Università di
Bologna



Università di
Perugia



Università di
Padova



Evento finanziato da MUR PRIN 2020 sul Progetto
**Computerized, adaptive and personalized
assessment of executive functions and fluid
intelligence**



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

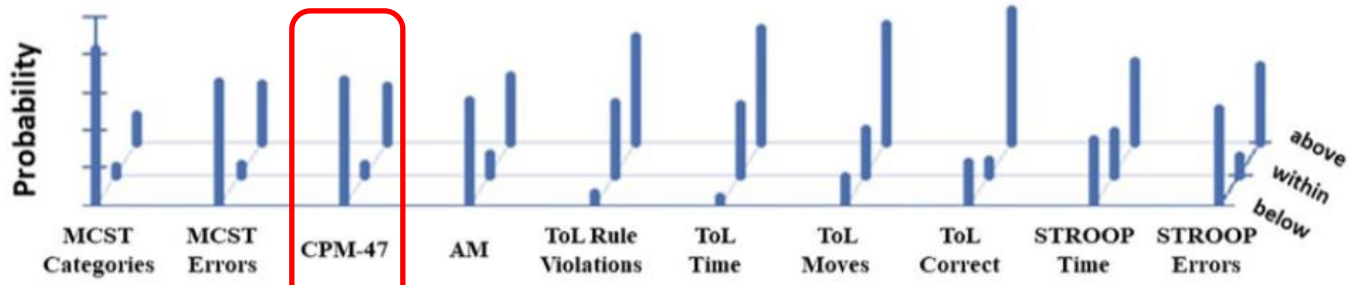
La valutazione dell'intelligenza fluida in pazienti psichiatrici con Matriks

*Mariagrazia Benassi, Noemi Mazzoni, Matilde Spinoso, Sara
Garofalo, Sara Giovagnoli, Matteo Orsoni*

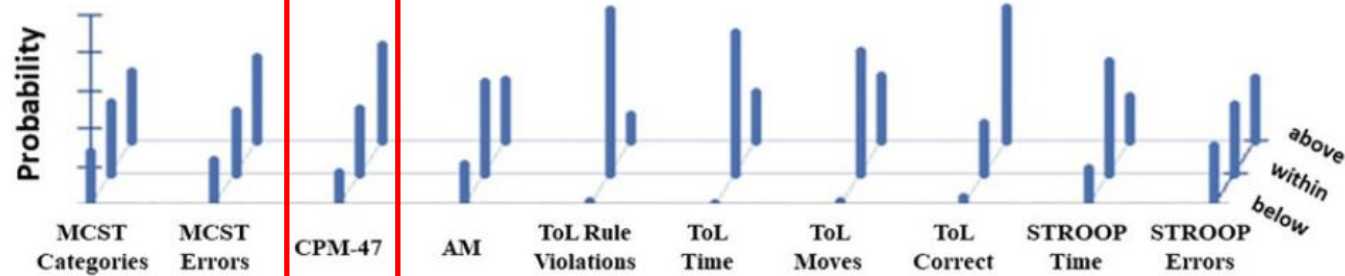
Dipartimento Psicologia "Renzo Canestrari", Università di Bologna

Dalla letteratura su popolazioni con disturbi psichiatrici

Cluster 1 - Low Cognitive Profile



Cluster 2 - High Cognitive Profile



Using Two-Step Cluster Analysis and Latent Class Cluster Analysis to Classify the Cognitive Heterogeneity of Cross-Diagnostic Psychiatric Inpatients

Mariagrazia Benassi¹, Sara Garofalo^{1*}, Federica Ambrosini¹, Rosa Patrizia Sant'Angelo², Roberta Raggini², Giovanni De Paoli², Claudio Ravani², Sara Giovagnoli¹, Matteo Orsoni¹ and Giovanni Piraccini²

¹ Department of Psychology, University of Bologna, Bologna, Italy, ² AUSL della Romagna, SPDC Psychiatric Emergency Unit, Cesena, Italy



Analisi degli errori nelle prove delle Matrici progressive di Raven: Perché? Quali difficoltà a livello di analisi?

«L'**analisi qualitativa** del pattern degli errori potrebbe essere utile **nell'analisi del livello di ragionamento** utilizzato durante l'esecuzione del test.»

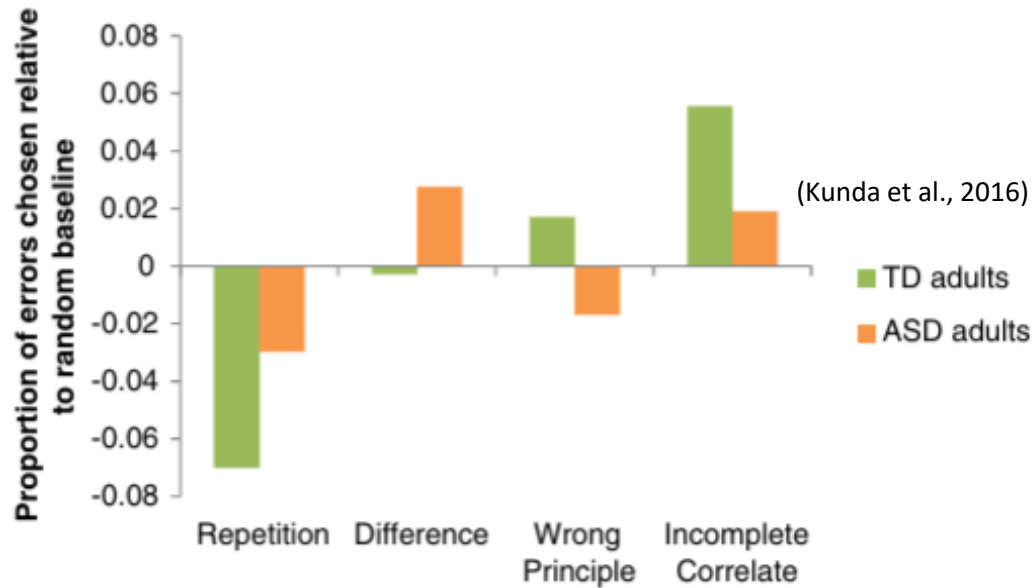
Ogni errore fornisce qualche **indicazione sui processi e le strategie** utilizzate durante la soluzione dell'item (Raven et al., 1990).

L'analisi degli errori pone diversi problemi metodologici:

- solitamente gli errori sono pochi o assenti nella popolazione generale e nelle popolazioni cliniche sono eterogenei per tipologia;
- Quando è possibile teorizzare e misurare errori di diversa natura, questi configurano pattern che sono difficilmente misurabili e analizzabili con procedure standard



Matrici di Raven in popolazioni psichiatriche



Contents lists available at ScienceDirect

Intelligence



Error patterns on the Raven's Standard Progressive Matrices Test



Maithilee Kunda^{a,*}, Isabelle Soulières^b, Agata Rozga^a, Ashok K. Goel^a

^a School of Interactive Computing, Georgia Institute of Technology, 85 Fifth Street NW, Atlanta, GA 30318, USA

^b Department of Psychology, University of Quebec in Montreal C.P. 8888 succursale Centre-ville, Montréal, (Québec) H3C 3P8, Canada

(Kunda et al., 2016)(Kunda et al., 2016)

AN EXPLORATORY INVESTIGATION
OF THE PROCESSES INVOLVED
IN THE COMPLETION OF RAVEN'S
PROGRESSIVE MATRICES (1938)

David Edward Carter

May, 1970

Sheppard et al., 1968, 1969



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Analisi degli errori: evidenze precedenti con le Matrici Progressive di Raven (RPM)

Ipotesi di base

I soggetti commettono errori in modo sistematico → quando un individuo sceglie un distrattore specifico, è perché un certo processo cognitivo lo ha portato a credere che quella sia la risposta corretta (Kirby e Lawson, 1983).

Studi sull'analisi degli errori

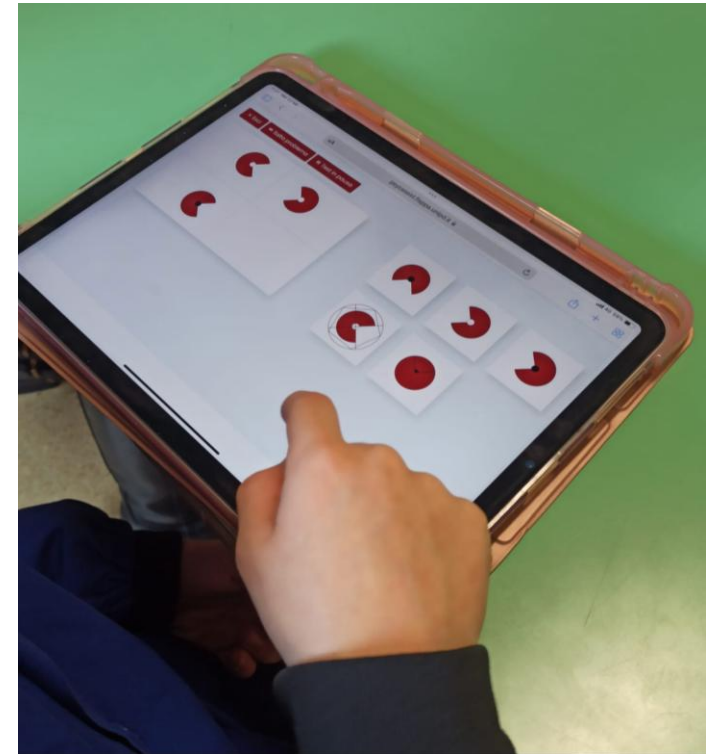
Suggeriscono che gruppi diversi di individui possano fare affidamento su strategie cognitive differenti per risolvere gli item RPM (Kunda et al., 2016).





ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La ricerca: MatriKS in adulti con disturbo Schizofrenico e Bipolare



Da studi preliminari effettuati lo scorso anno emerge che vi sono differenze nella proporzione di errori (D, R, WP, IC) tra le popolazioni psichiatriche (Controlli vs Bipolari vs Schizofrenici) e tra la popolazione Psichiatrica e un campione di controllo adulto.

Obiettivi



Valutare se esistono cluster di errori tipici che classificano in modo particolare sottogruppi di pazienti con disturbo bipolare e schizofrenia



Indagare se i sottogruppi di pazienti sono caratterizzati da profili cognitivi diversi e da diversa sintomatologia clinica



Metodo - Campione

Partecipanti: 29 pazienti con diagnosi di Disturbo psichiatrico (Schizofrenia o Disturbo Bipolare) reclutate presso SPDC dell'Ospedale Bufalini di Cesena (Ausl della Romagna).

➤ **7 Schizofrenia**

(età media= 45.64; scolarità= 12.29; genere (f) =1; n° ricoveri= 3.71; durata ricoveri= 10.71;)

➤ **21 Disturbo Bipolare**

(età media= 41.44; scolarità= 9.81; genere (f)= 10; n° ricoveri= 3.84; durata ricoveri= 15.56)

Campione di controllo 370 partecipanti comparabili per età, genere e scolarità reclutati in diverse regioni italiane (Emilia Romagna, Umbria, Toscana, Marche).



Statistiche Descrittive di confronto tra gruppo di controllo adulti e Psichiatrici

	Psichiatrici (n = 20)	Controlli (n = 370)	Analisi Statistiche
Età (anni)	45.20 ± 18.38	43.09 ± 15.67	t = 0.51, df = 20.52, p = 0.61
Sesso (Femmine n, %)	6 (30%)	187 (51%)	$\chi^2 = 2.47$ p = 0.11
Educazione Scolastica (Anni)	9.9 ± 2.92	14.07 ± 4.10	t = -6.22, df = 23.47, p < 0.001

Statistiche Descrittive sul campione di Psichiatri

	Bipolari (n = 13)	Schizofrenici (n = 7)	Analisi Statistiche
Età (anni)	45.0 ± 19.2	45.6 ± 18.3	t = -0.07, df = 12.96, p = 0.94
Sesso (Femmine n, %)	5 (38%)	1 (14%)	X ² = 0.38 p = 0.54
Educazione Scolastica (Anni)	8.62 ± 2.43	12.3 ± 1.89	t = -3.73, df = 15.37, p = 0.002
BPRS ingresso	53.54 ± 12.32	49.67 ± 10.86	t = 0.69, df = 11.08, p = 0.50
BPRS uscita	44.85 ± 10.71	40.0 ± 9.17	t = 1.01, df = 11.41, p = 0.33
Effetto trattamento (BPRS ingresso – BPRS uscita)	8.69 ± 4.23	9.67 ± 3.44	t = -0.53, df = 11.97, p = 0.60
HoNOS ingresso	41.85 ± 7.48	39.0 ± 7.56	t = 0.77, df = 9.71, p = 0.46
HoNOS uscita	38.0 ± 8.27	34.17 ± 8.59	t = 0.91, df = 9.49, p = 0.38
Numero ricoveri	3.77 ± 3.39 [1-10]	3.71 ± 3.86 [1-11]	t = 0.03, df = 11.08, p = 0.98
Durata ricoveri	15.83 ± 14.55 [7-60]	10.71 ± 7.08 [5-25]	t = 1.05, df = 16.37, p = 0.31

*BPRS (Brief Psychiatric Rating Scale); HoNOS (Health of the Nation Outcome Scales)



Metodo – Strumenti

MatriKS 88 per per pazienti psichiatrici e MatriKS 50

La prova è stata svolta interamente (51 items) da parte di tutti i soggetti del campione sui 18 item in comune fra le due versioni

Somministrazione scale Psichiatriche:

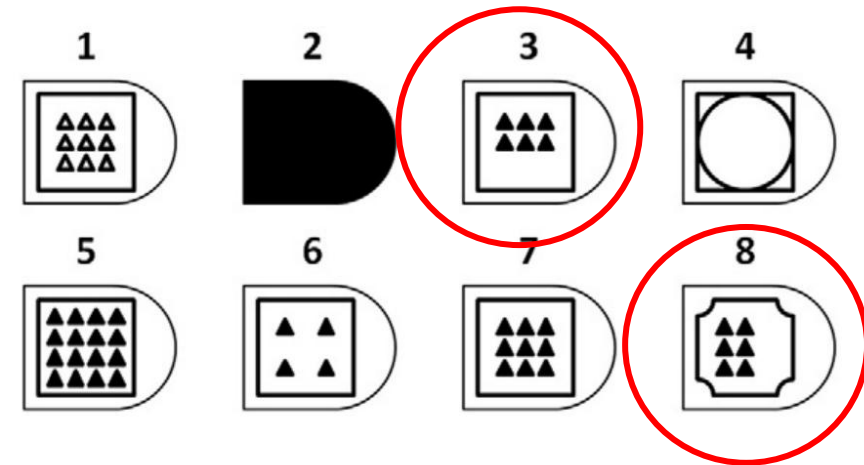
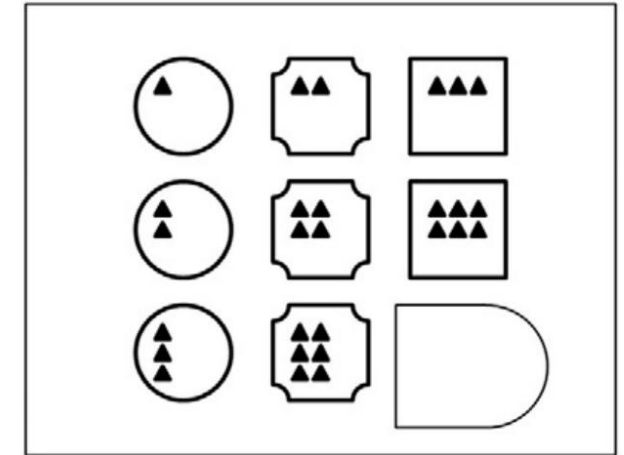
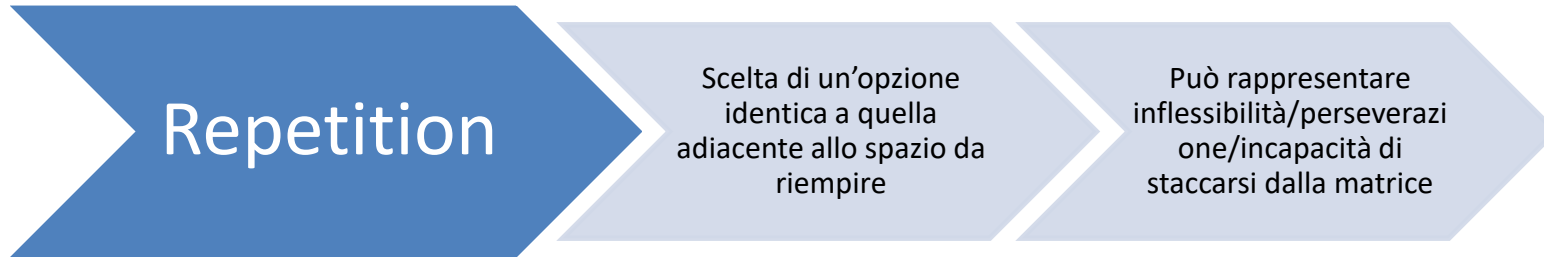
- **BPRS (Brief Psychiatric Rating Scale)** → è uno strumento utilizzato per valutare i sintomi psicopatologici. 18 item con risposte a scala Likert a 7 punti (1 assente – 7 estremamente grave), sintomi positivi, sintomi negativi, sintomi affettivi e sintomi di disorganizzazione. Un punteggio più alto riflette una psicopatologia più severa.
- **HoNOS (Health of the Nation Outcome Scales)** → 5 scale che valutano sintomi, funzionalità e benessere dei pazienti. 12 item con risposte Likert a 5 punti dove 0 equivale a nessun problema e 4 ad un problema molto grave.

Strumenti per valutare le funzioni cognitive:

- **Test delle Matrici Attentive (MA) per l'attenzione selettiva visuo-spaziale, test per le funzioni esecutive (Modified Card Sorting Test per la categorizzazione e perseverazione e SPAN inverso per la memoria di lavoro)**



Categorie di distrattori e tipo di errori



(Kunda et al., 2016)

Categorie di distrattori e tipo di errori

Repetition

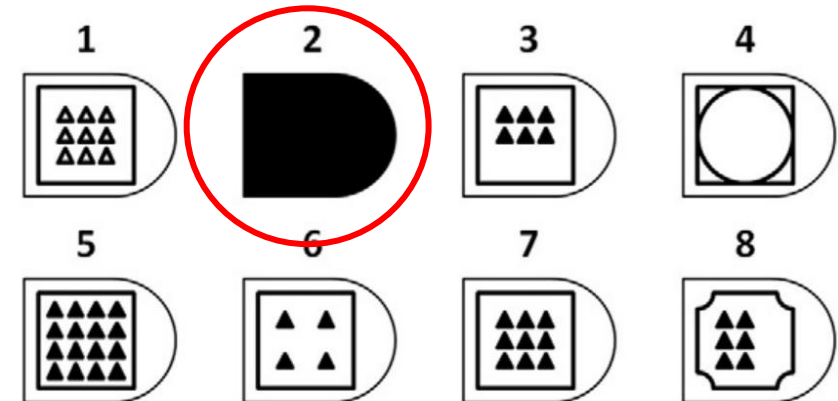
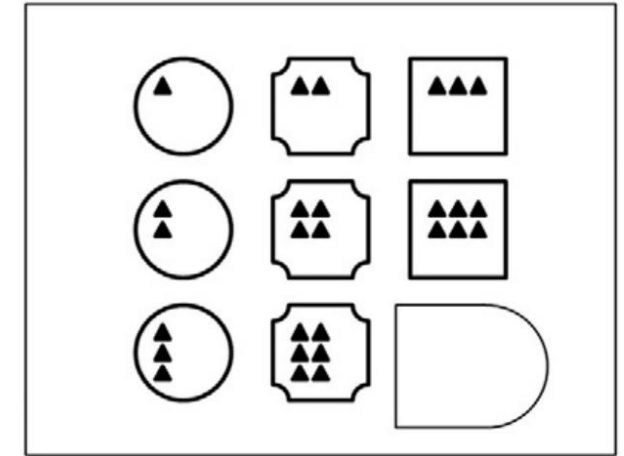
Scelta di un'opzione identica a quella adiacente allo spazio da riempire

Può rappresentare inflessibilità/perseverazione/incapacità di staccarsi dalla matrice

Difference

Il distrattore scelto fa pop-up, è visivamente molto diverso da tutte le altre opzioni di risposta

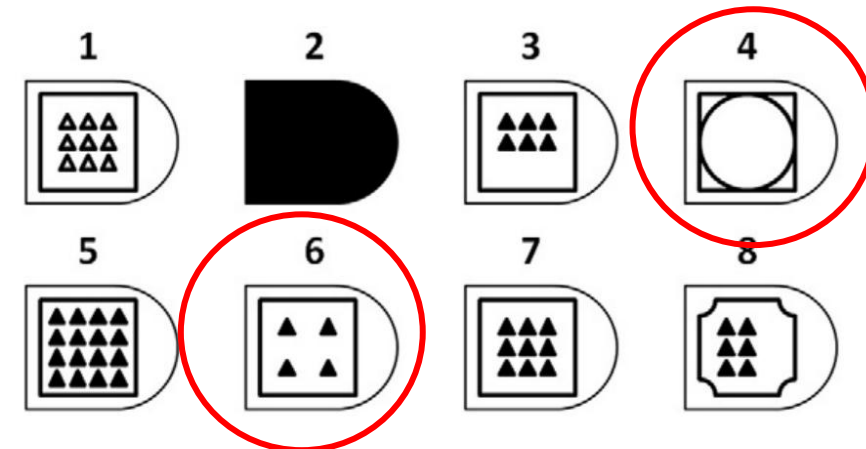
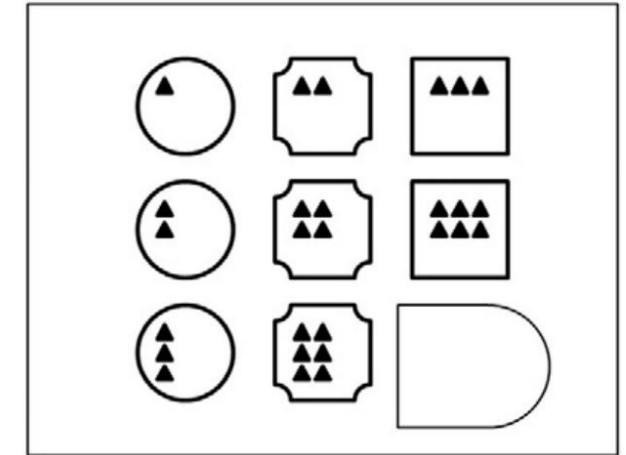
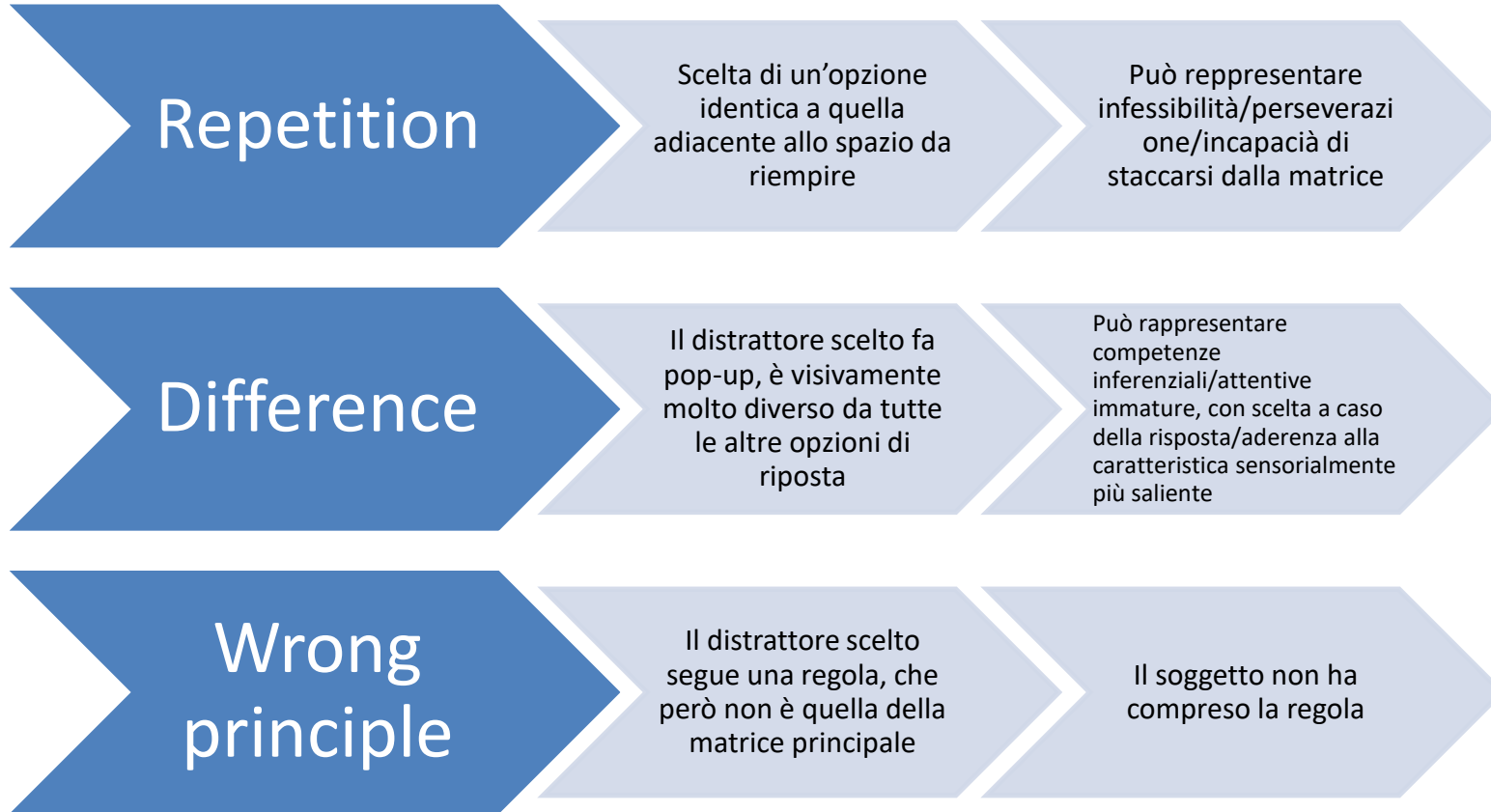
Può rappresentare competenze inferenziali/attentive immature, con scelta a caso della risposta/aderenza alla caratteristica sensoriale più saliente



(Kunda et al., 2016)



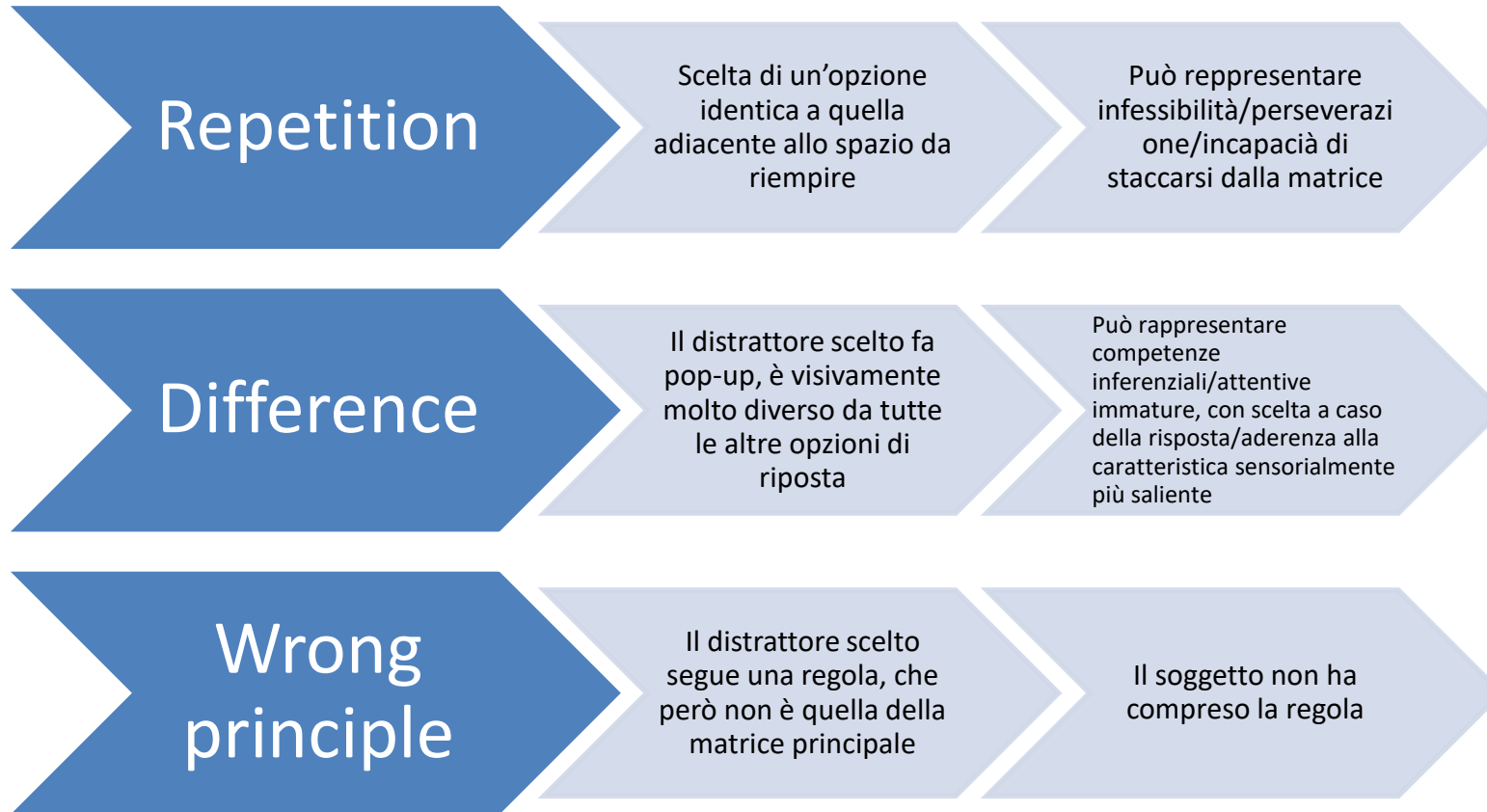
Categorie di distrattori e tipo di errori



(Kunda et al., 2016)



Categorie di distrattori e tipo di errori



Riguardano la relazione tra un particolare distrattore e

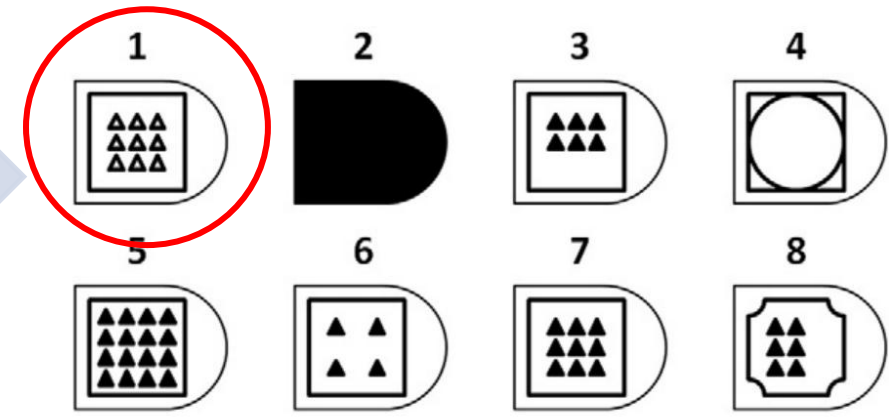
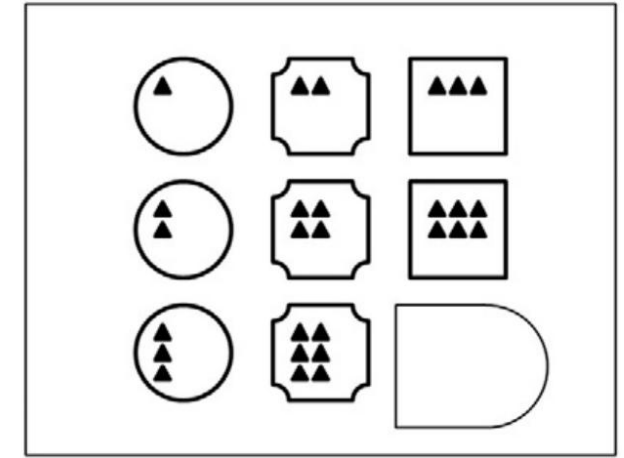
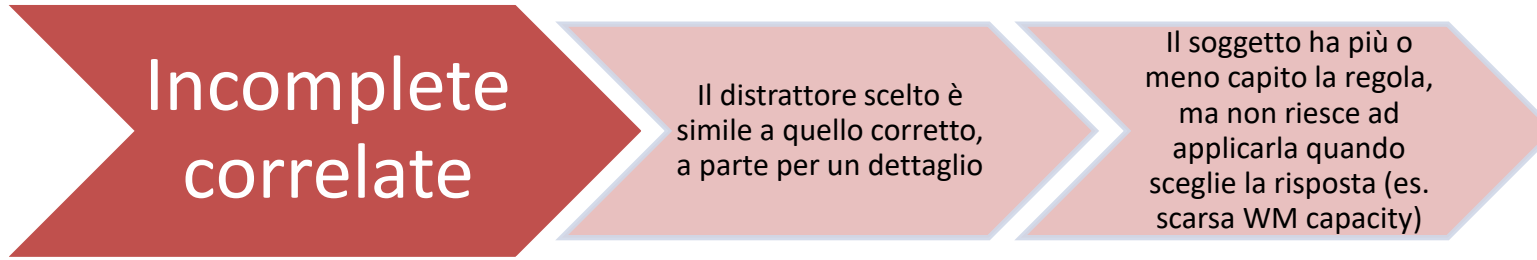
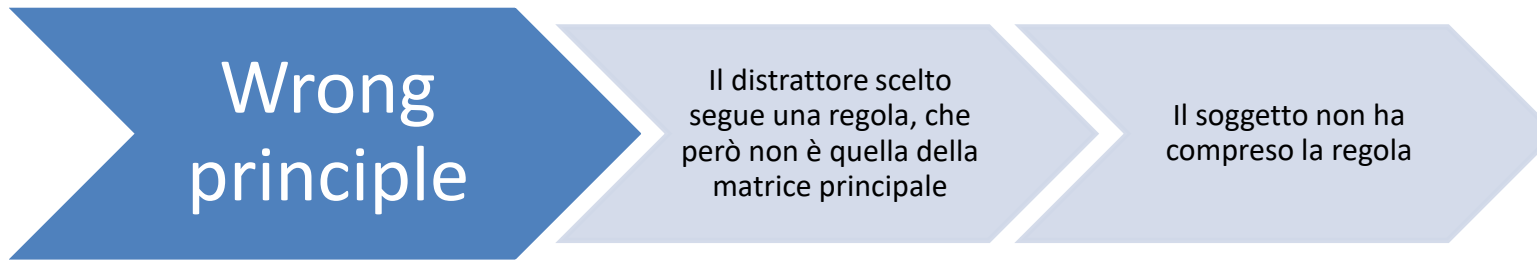
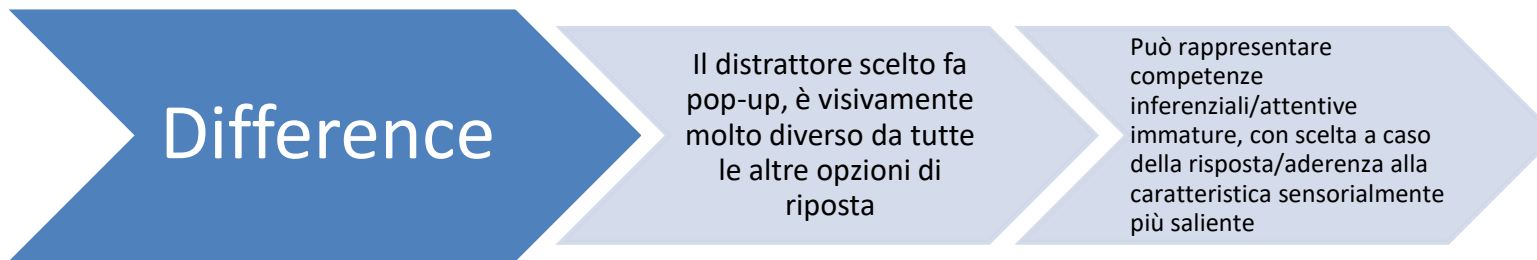
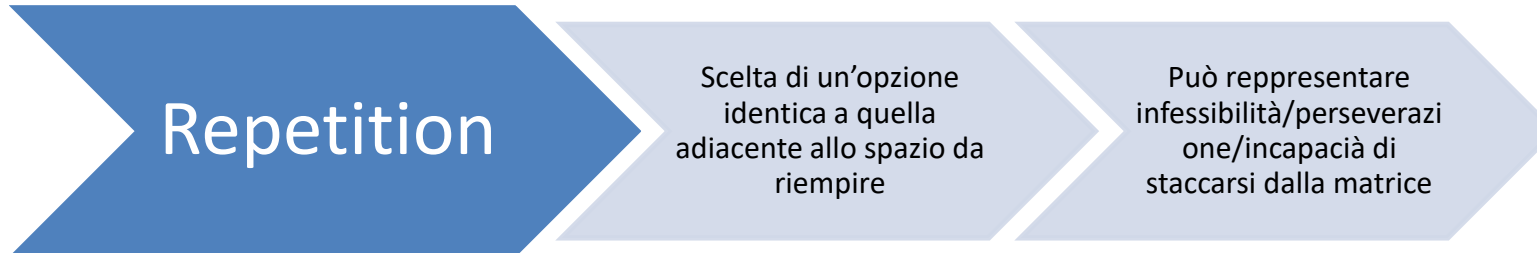
- la matrice
- gli altri distrattori, indipendentemente dal contenuto della risposta corretta



Questi errori assumono che: il ss stia facendo attenzione a dettagli irrilevanti o sbagliati e non è in grado di cogliere la soluzione del problema nemmeno in parte



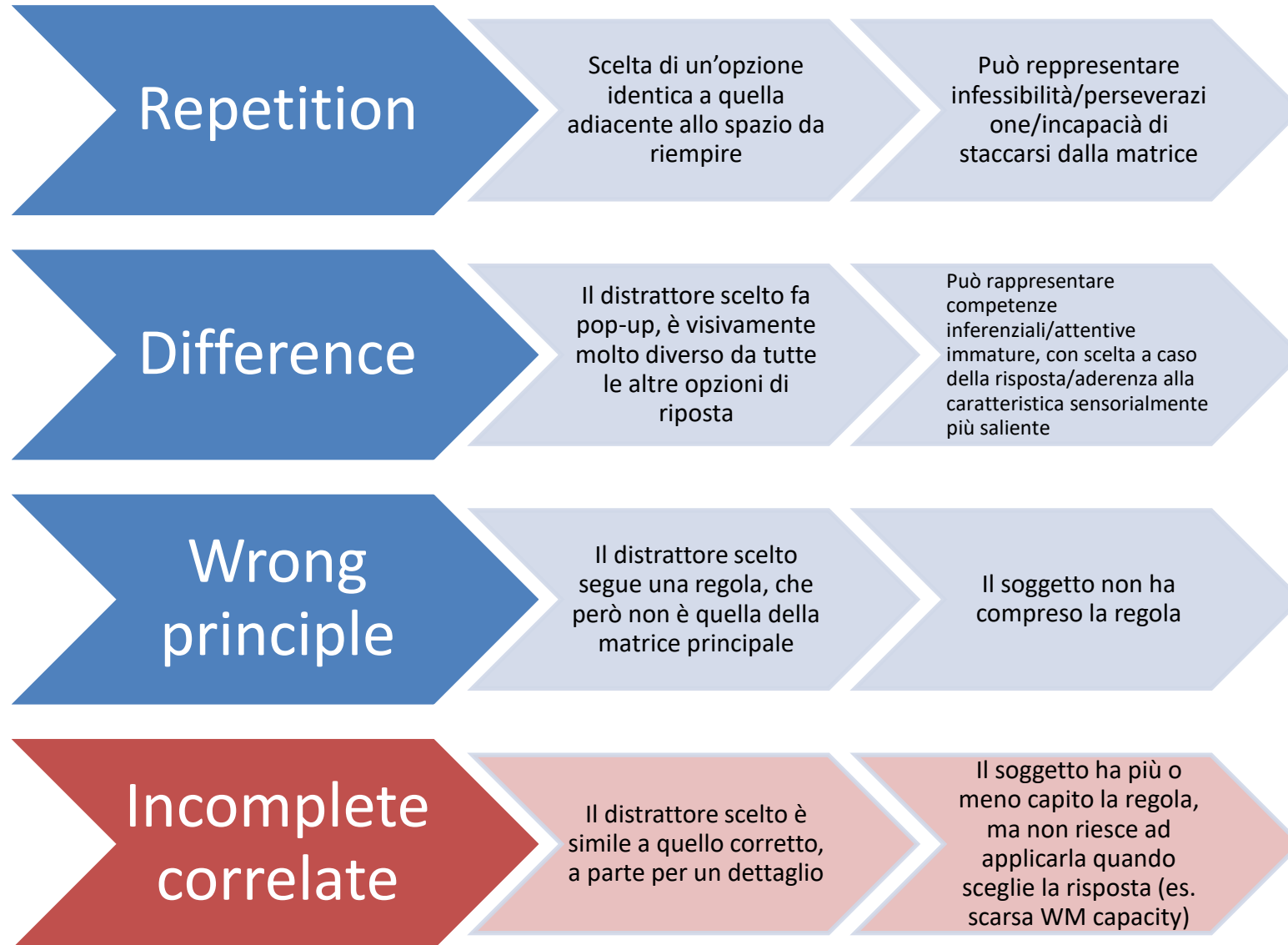
Categorie di distrattori e tipo di errori



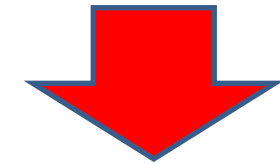
(Kunda et al., 2016)

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Categorie di distrattori e tipo di errori



Riguarda la relazione tra un particolare distrattore e la risposta corretta



Assume che il ss abbia individuato la soluzione almeno in parte, ma non riesce ad utilizzarla nella scelta della risposta

Metodo – Analisi

Obiettivo 0 → Distribuzione accuratezza e tipologia di errori nei pazienti con disturbi psichiatrici : Glzm

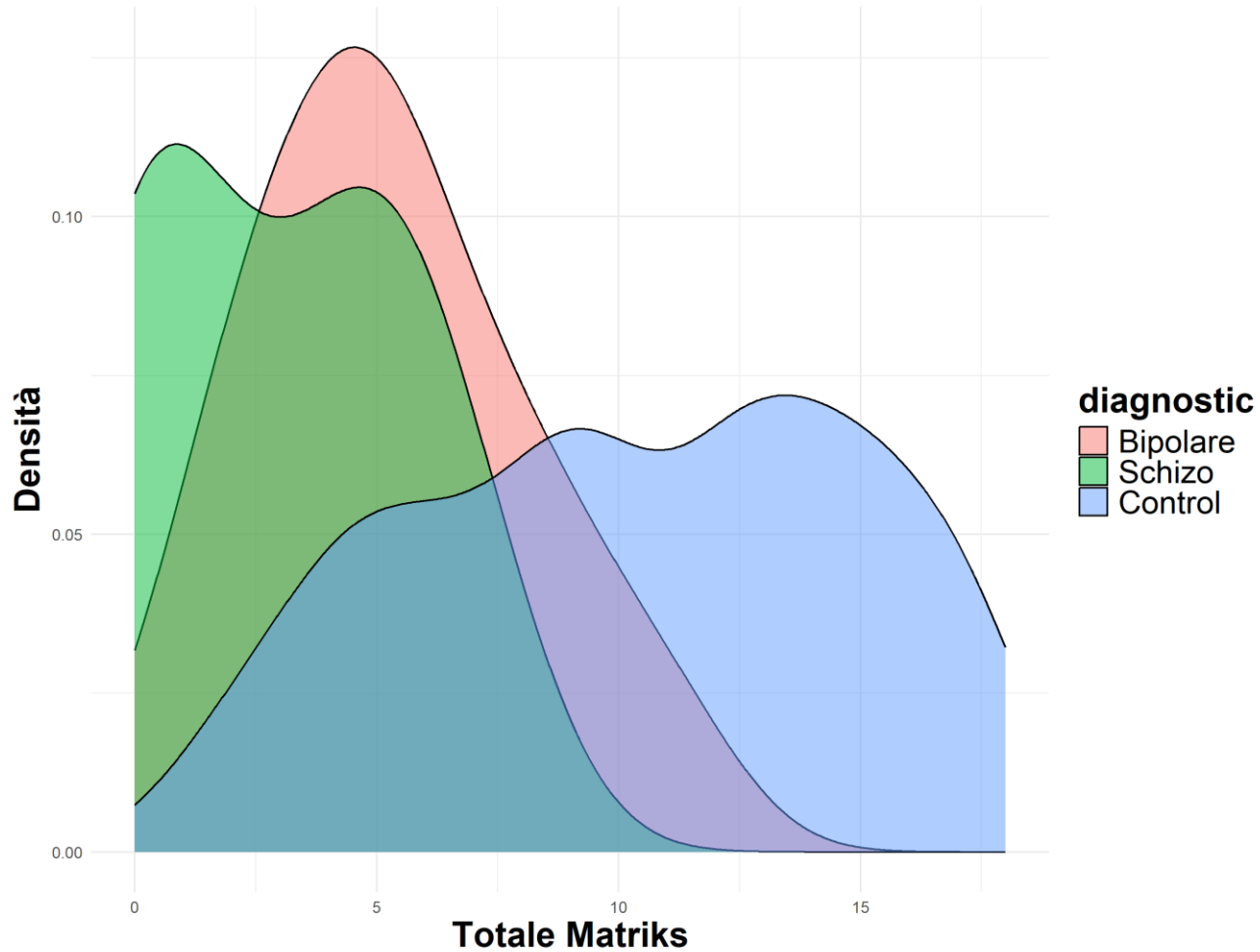
Obiettivo 1 → Analisi dei cluster sui pattern di errori rispetto alla diagnosi.

Obiettivo 2 → Indagare la relazione tra i punteggi ai test cognitivi rispetto alla diagnosi e agli errori regressione logistica e lineare.



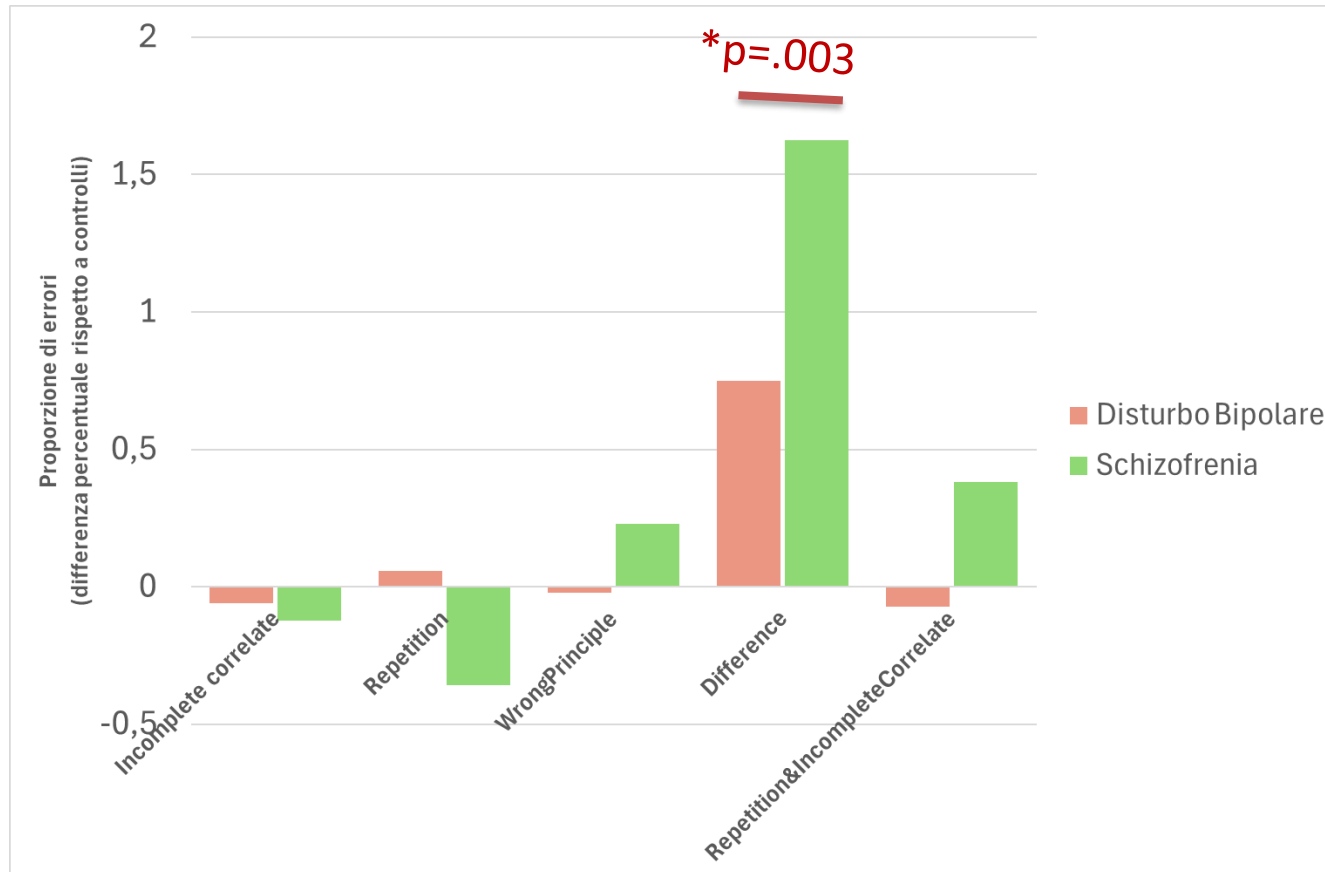
Risultati – Accuratezza Totale

Distribuzione della Variabile Total Matriks per Diagnosi



ANOVA			
	Wald Chi sq.	gdl	p
Diagnosi	9.974	2	.007
Età	2.144	1	.143
DiagnosiX Età	1.067	2	.587

Risultati – Diagnosi e tipo di Errori



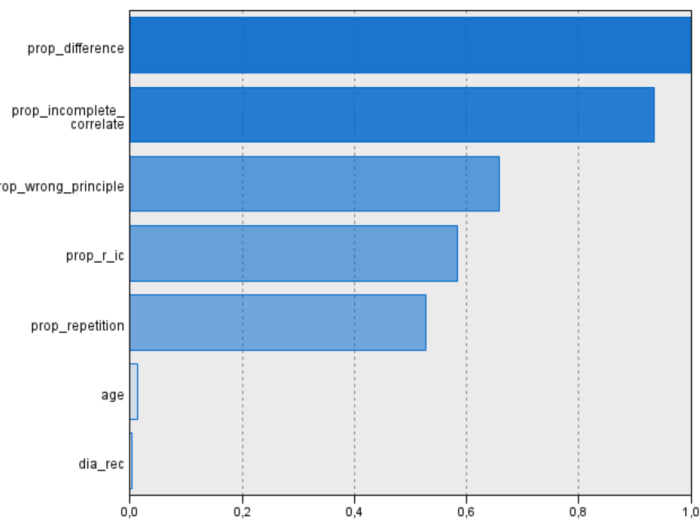
GzLM			
	gdl	Wald Chi sq	P-vale
Gruppo	2	14.54	<.001
Età	1	6.60	.01
Tipo	4	374.43	<.001
Gruppo X Tipo	8	28.69	<.001

È possibile raggruppare i pazienti in base al pattern di errori? Two-Step cluster analysis

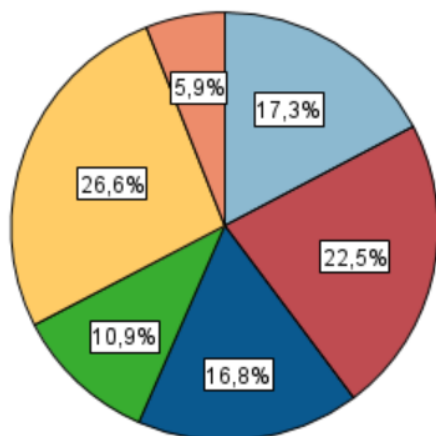
two steps CLUSTER
ANALYSIS : 6 sottogruppi

Silhouette media (.04)

Importanza predittore



Dimensioni dei cluster



Dimensione del cluster più piccolo	23 (5,9%)
Dimensione del cluster più grande	103 (26,6%)
Rapporto di dimensioni: dal cluster più grande al cluster più piccolo	4,48

Clustering automatico

Cluste	Numero di cluster	Criterio bayesano di Schwarz (BIC)	Modifica BIC ^a	Rapporto di modifiche BIC ^b	Rapporto di misure della distanza ^c
1	1	1398,322			
2	2	1202,707	-195,615	1,000	1,598
3	3	1102,584	-100,123	,512	1,107
4	4	1017,864	-84,720	,433	1,751
5	5	995,056	-22,808	,117	1,002
6	6	972,408	-22,648	,116	1,723
7	7	984,253	11,844	-,061	1,050
8	8	998,367	14,115	-,072	1,152
9	9	1018,471	20,104	-,103	1,037
10	10	1039,980	21,509	-,110	1,167
11	11	1066,940	26,959	-,138	1,139
12	12	1097,877	30,937	-,158	1,000
13	13	1128,823	30,946	-,158	1,264
14	14	1165,747	36,924	-,189	1,031
15	15	1203,342	37,595	-,192	1,043

a. Le modifiche sono dal numero precedente di cluster nella tabella.

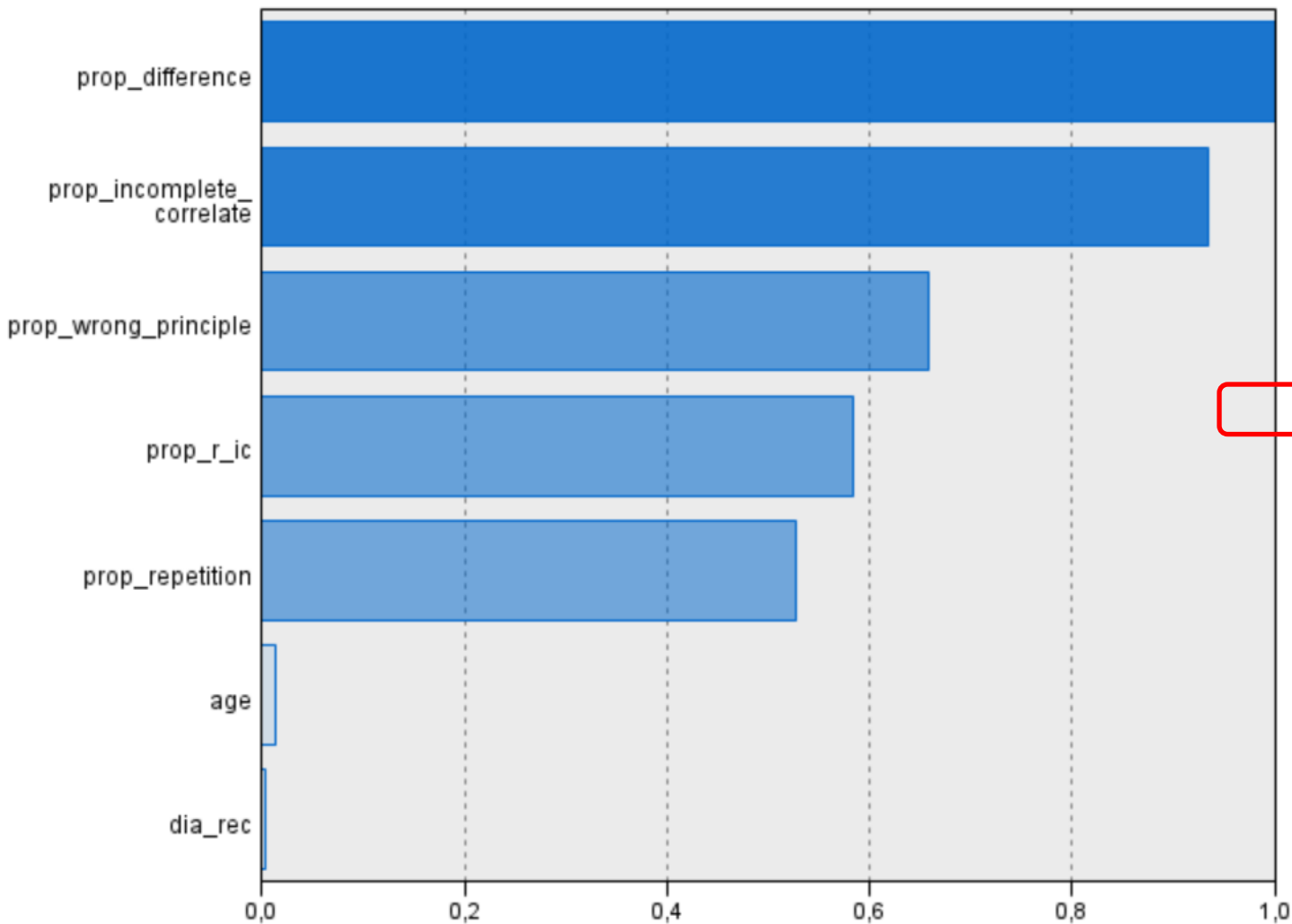
b. I rapporti di modifiche sono relativi alla modifica per la soluzione a due cluster.

c. I rapporti delle misure della distanza sono basati sul numero corrente di cluster rispetto al numero precedente di cluster.



Importanza predittore

di errori? Two-Step cluster analysis



**Rapporto di dimensioni:
dal cluster più grande
al cluster più piccolo** 4,48

Clustering automatico

di cluster	Critero bayesano di Schwarz (BIC)	Modifica BIC ^a	Rapporto di modifiche BIC ^b	Rapporto di misure della distanza ^c
	1398,322			
	1202,707	-195,615	1,000	1,598
	1102,584	-100,123	,512	1,107
	1017,864	-84,720	,433	1,751
	995,056	-22,808	,117	1,002
	972,408	-22,648	,116	1,723
	984,253	11,844	-,061	1,050
	998,367	14,115	-,072	1,152
	1018,471	20,104	-,103	1,037
	1039,980	21,509	-,110	1,167
	1066,940	26,959	-,138	1,139
	1097,877	30,937	-,158	1,000
	1128,823	30,946	-,158	1,264
	1165,747	36,924	-,189	1,031
	1203,342	37,595	-,192	1,043

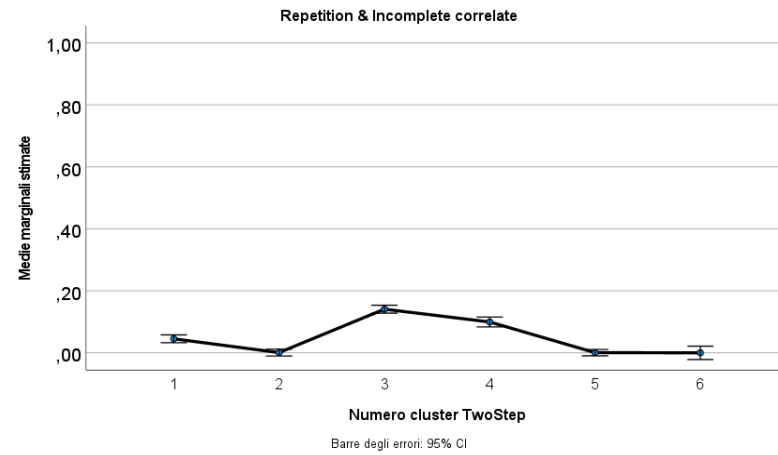
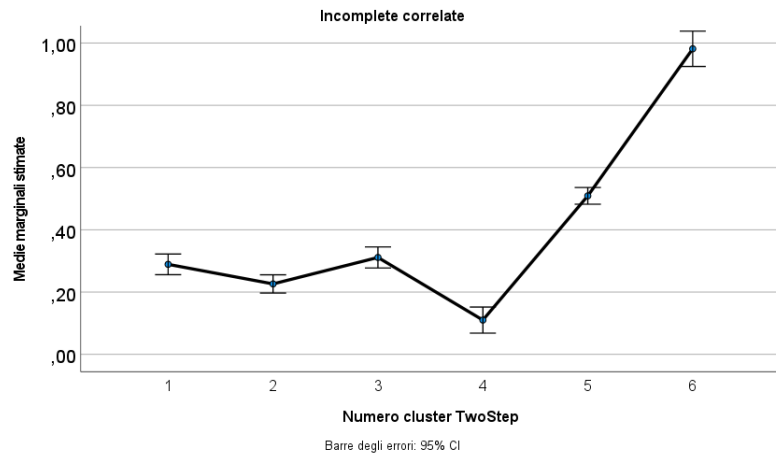
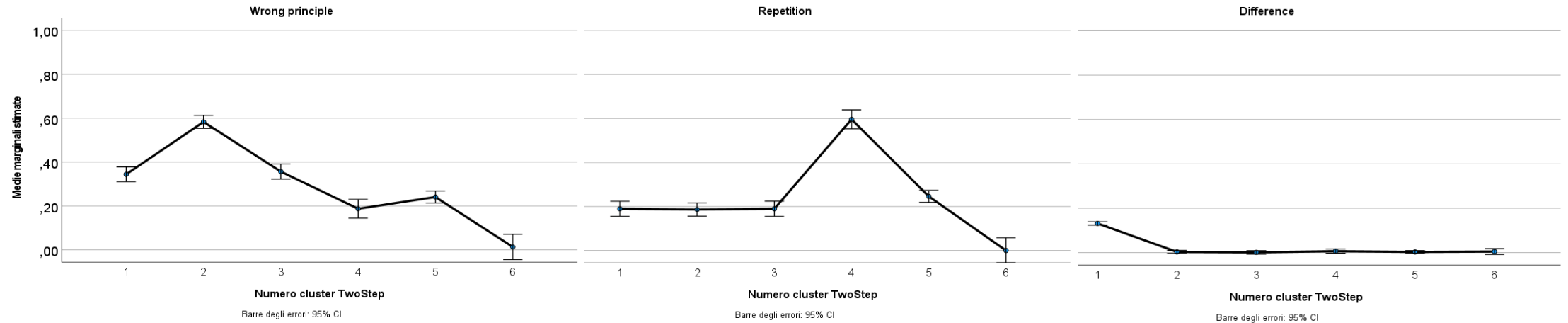
modifiche sono dal numero precedente di cluster nella tabella.

rapporti di modifiche sono relativi alla modifica per la soluzione a due cluster.

rapporti delle misure della distanza sono basati sul numero corrente di cluster rispetto al numero precedente di cluster.

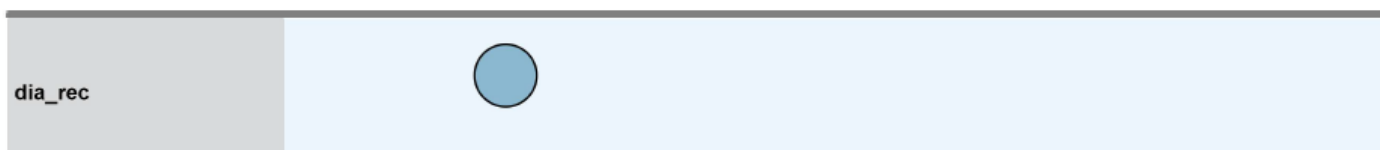
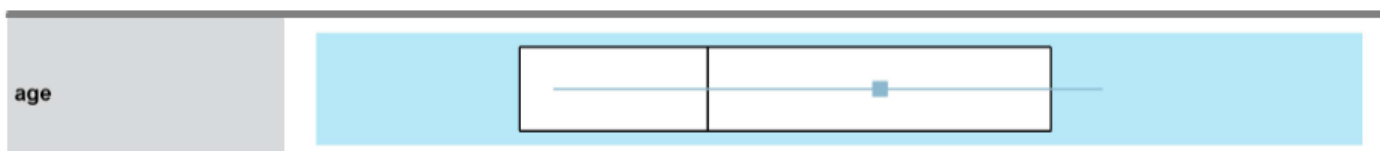
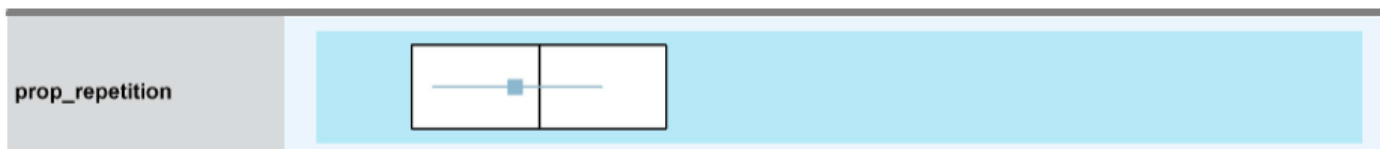
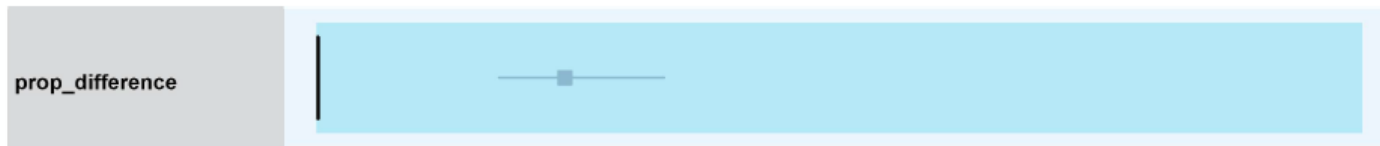


Profili



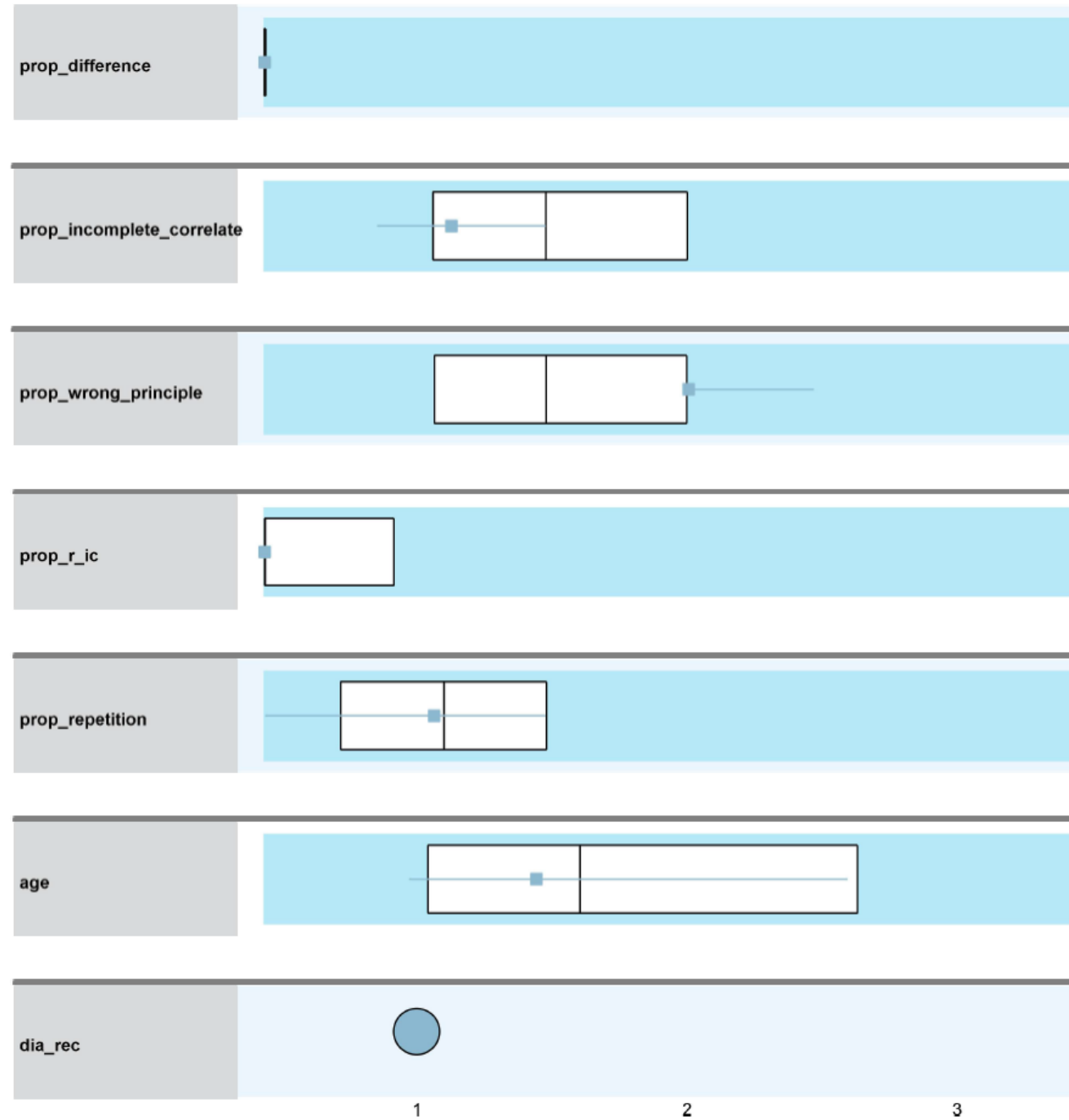
Cluster 1

Tutti gli errori sono presenti mediamente ma unico con **difference** e **wrong principle**



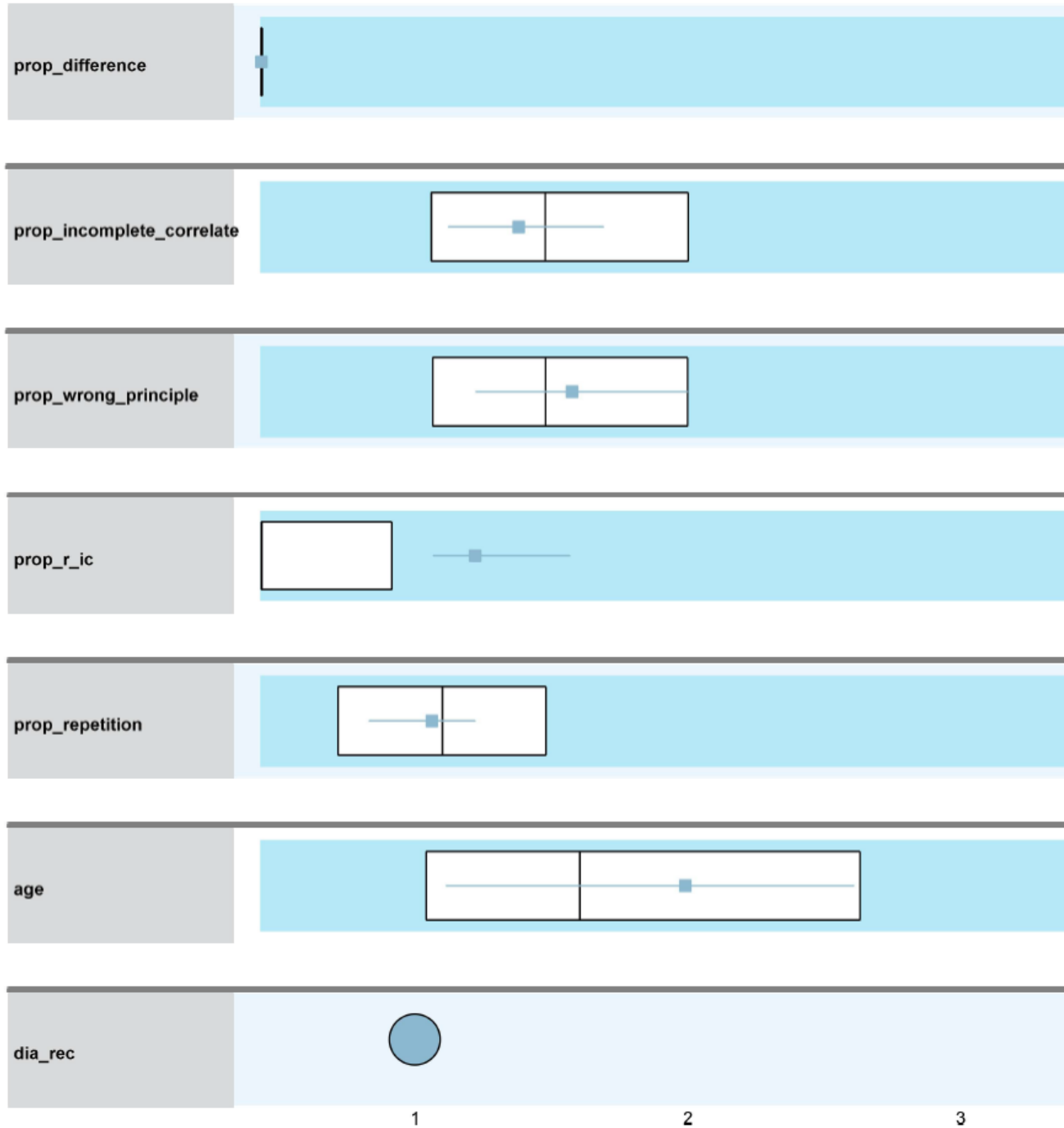
Cluster 2

Gruppo con più alti valori in **wrong principle** e assenti difference e altri errori medio bassi



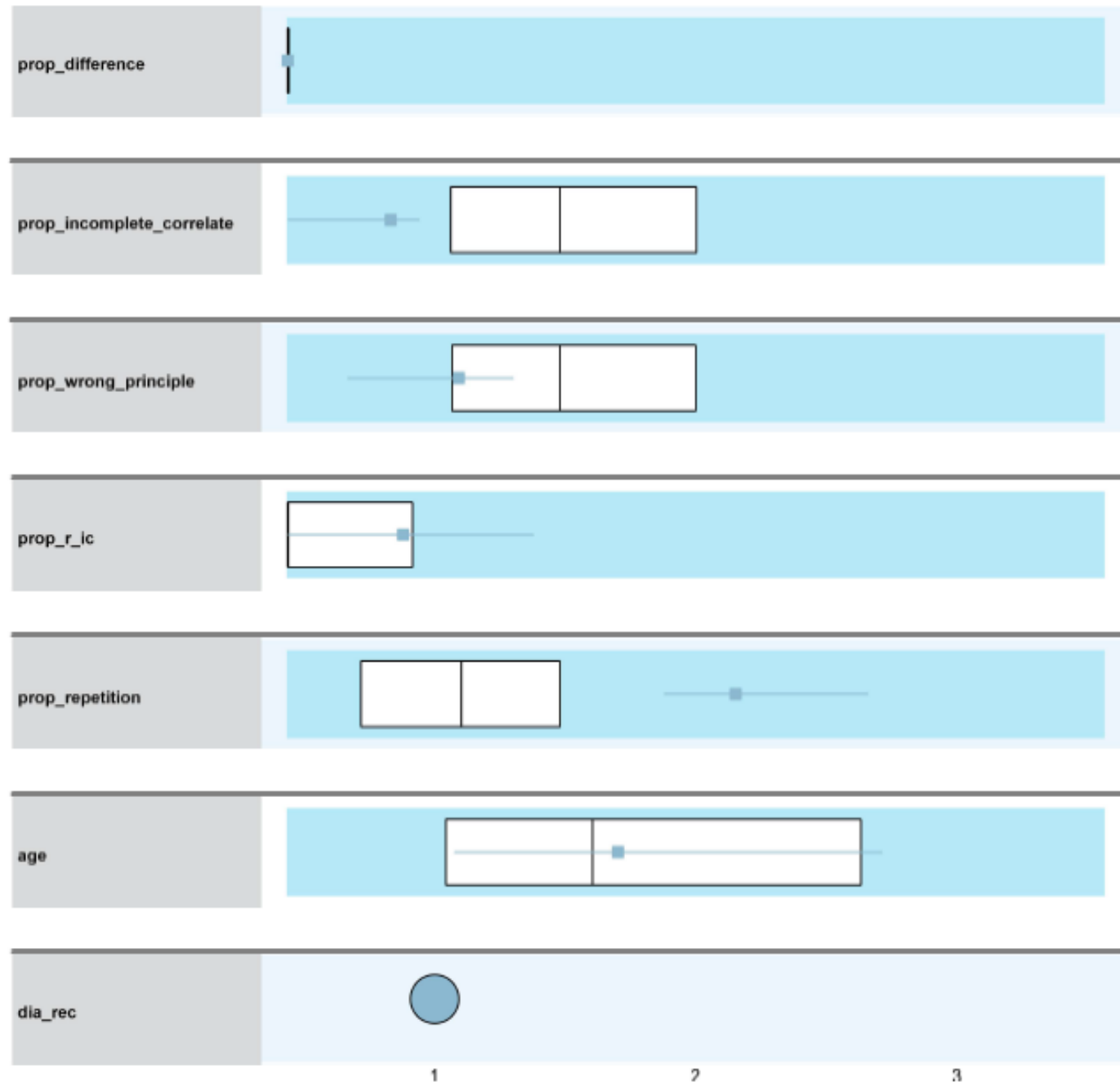
Cluster 3

Gruppo con più alti valori negli **errori misti incomplete correlate e repetition**, assenti errori **difference** e altri errori medio bassi



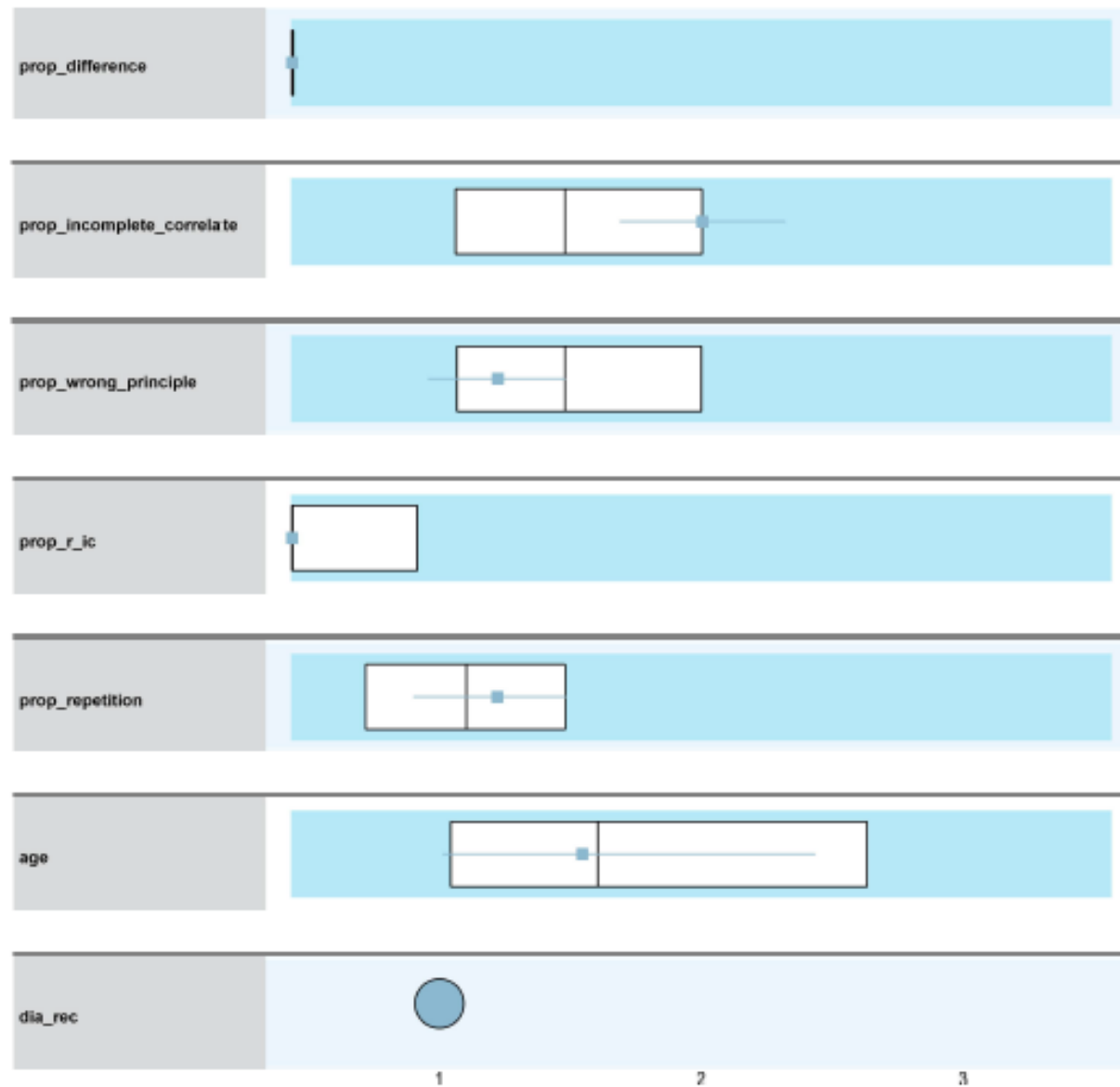
Cluster 4

Gruppo con più alti valori negli errori **Repetition** , assenti errori difference e altri errori medio bassi



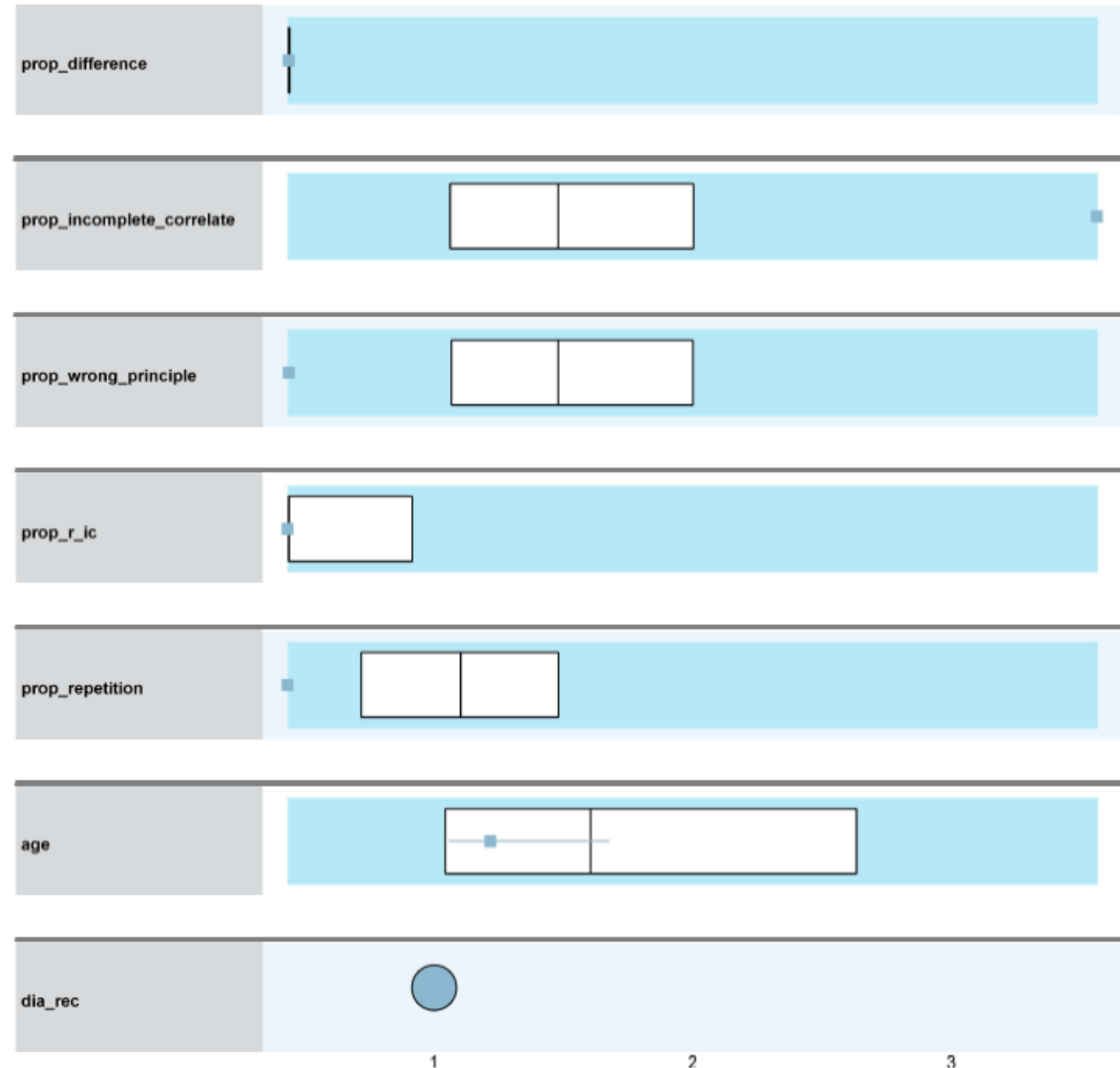
Cluster 5

Gruppo con alti valori negli errori
**Incomplete correlate , medi
wrong principle e repetition**
assenti errori difference e altri
errori medio bassi e assenti
i pazienti con schizofrenia



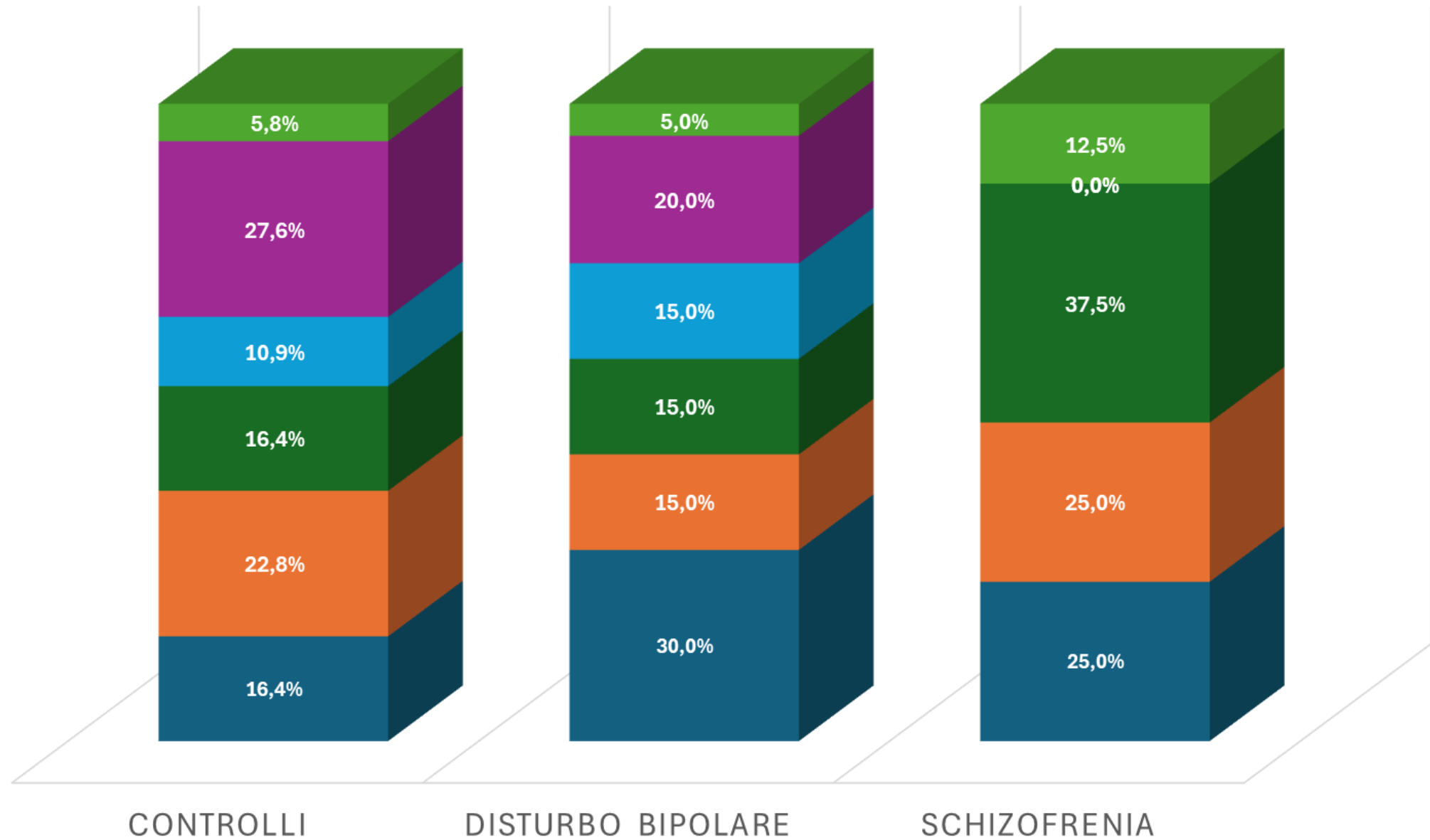
Cluster 6

Gruppo con più alti valori negli errori **Incomplete correlate**, **assenti errori difference** e **bassissimi tutti gli altri errori** e bassa presenza nei pazienti bipolari e controlli



CLUSTER E DIAGNOSI

Cluster 1 Cluster 2 Cluster 3 Cluster 4 Cluster 5 Cluster 6



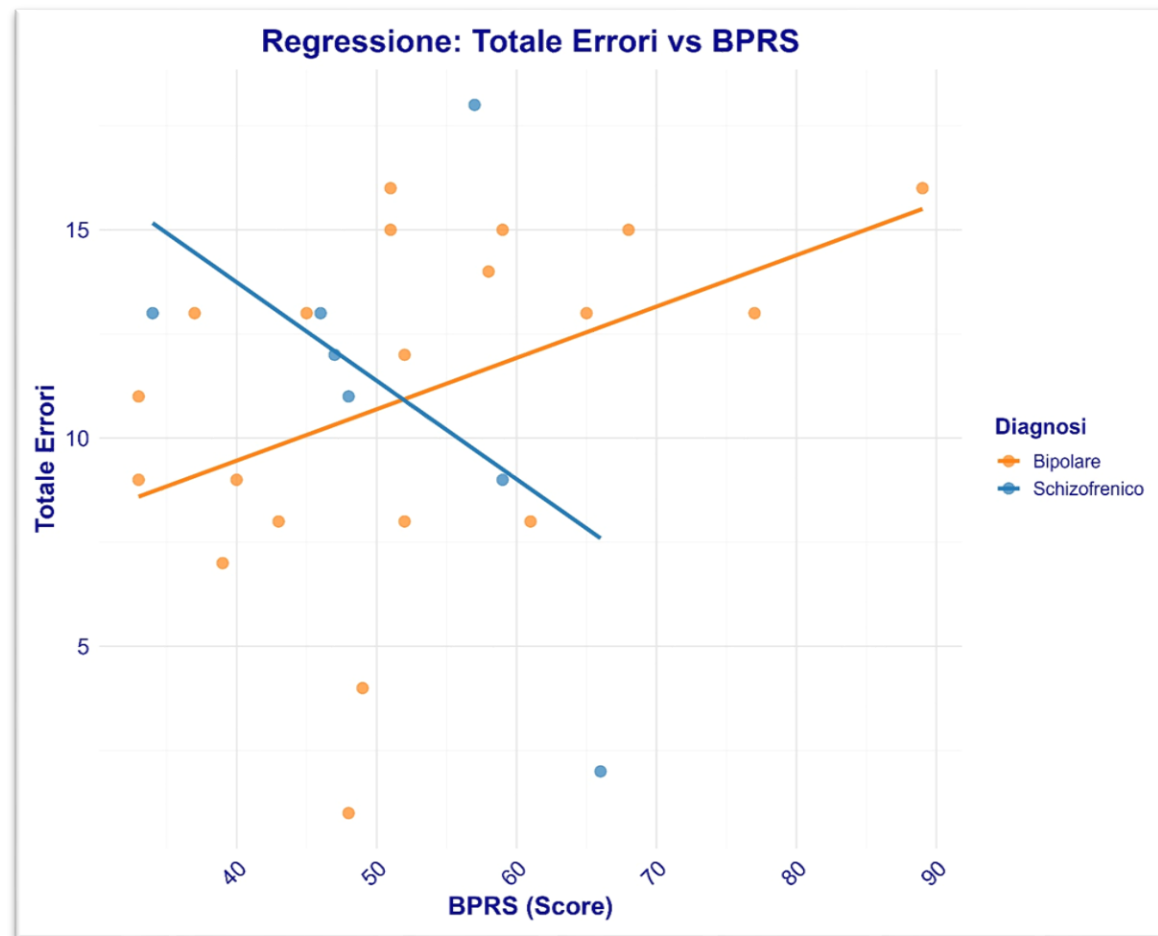
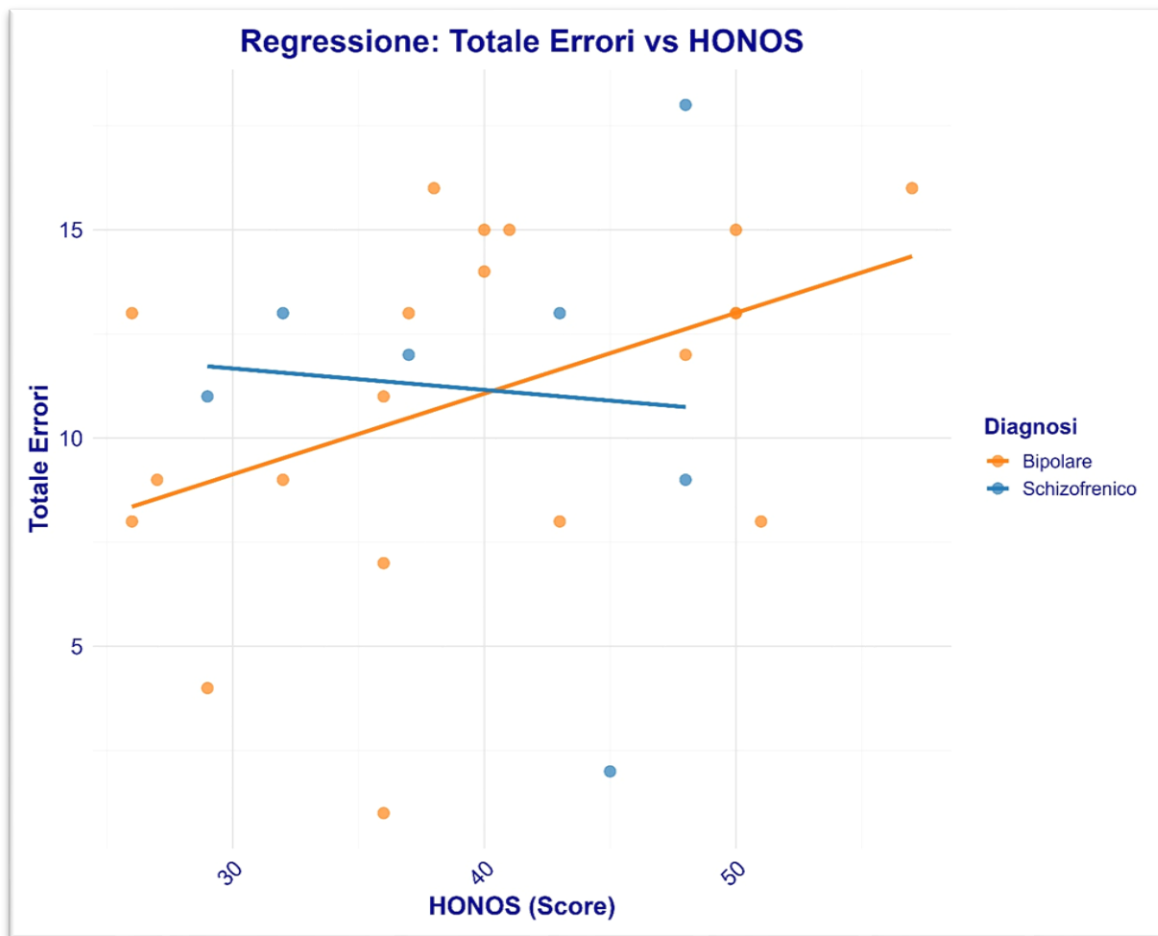
Risultati- Relazione con il test delle Matrici Attentive

Regressione logistica multinomiale e Odds ratio

Tipo_Errore	Predittori	Coefficienti	Errore_Standard	z_score	p_value	Odds_Ratio	Coefficient	Differenza
difference	Matrici Attentive	-0.586	0.908	-0.645	0.519	0.557	-0.586	44.3
difference	Diagnosi(Schizofrenico)	-11.746	10.929	-1.075	0.282	0.000	-11.746	100.0
difference	Matrici Attentive*Diagnosi(Schizofrenic	0.016	1.168	0.013	0.989	1.016	0.016	-1.6
incomplete_correlate	Matrici Attentive	-0.333	0.147	-2.262	0.024	0.717	-0.333	28.3
incomplete_correlate	Diagnosi(Schizofrenico)	-0.028	0.023	-1.209	0.227	0.973	-0.028	2.7
incomplete_correlate	Matrici Attentive*Diagnosi(Schizofrenic	0.170	0.232	0.731	0.465	1.185	0.170	-18.5
other	Matrici Attentive	-0.081	0.023	-3.533	0.000	0.923	-0.081	7.7
other	Diagnosi(Schizofrenico)	0.002	0.001	1.528	0.126	1.002	0.002	-0.2
other	Matrici Attentive*Diagnosi(Schizofrenic	0.000	0.000	0.446	0.655	1.000	0.000	0.0
repetition	Matrici Attentive	0.000	0.000	0.677	0.498	1.000	0.000	0.0
repetition	Diagnosi(Schizofrenico)	-0.001	0.000	-1.110	0.267	1.000	-0.001	0.0
repetition	Matrici Attentive*Diagnosi(Schizofrenic	0.011	0.072	1.528	0.126	1.117	0.011	-11.7
wrong_principle	Matrici Attentive	-0.220	3.956	-0.055	0.956	0.803	-0.220	19.7
wrong_principle	Diagnosi(Schizofrenico)	0.011	0.017	0.677	0.498	1.011	0.011	-1.1
wrong_principle	Matrici Attentive*Diagnosi(Schizofrenic	-0.025	0.022	-1.110	0.267	0.976	-0.025	2.4



Risultati - Gravità sintomatologica sul totale degli errori



		Estimate	Std. Error	t-value	pr(> t)
Bipolari	<i>Intercetta</i>	3.31236	3.90700	0.848	0.4077
	<i>HONOS_pre</i>	0.19389	0.09614	2.017	0.0589
Schizofrenici	<i>Intercetta</i>	13.21543	11.56101	1.143	0.305
	<i>HONOS_pre</i>	-0.05145	0.28259	-0.182	0.863

		Estimate	Std. Error	t-value	pr(> t)
Bipolari	<i>Intercetta</i>	4.52452	3.28846	1.376	0.1857
	<i>BPRS_pre</i>	0.12334	0.06048	2.039	0.0564
Schizofrenici	<i>Intercetta</i>	23.2016	9.2659	2.504	0.0542
	<i>BPRS_pre</i>	-0.2364	0.1785	-1.325	0.2425

Conclusioni

Il campione dei pazienti è ancora piccolo ma

- 1. I pazienti accettano lo strumento che permette di fare un'analisi degli errori in modo automatico**
- 2. l'approccio con l'analisi dei cluster ha permesso di avere risultati promettenti sulla base della possibilità di trovare pattern di errori che distinguono pazienti da controlli**

ANALISI PUNTEGGIO TOTALE ACCURATEZZA E ERRORI:

Il modello lineare generalizzato evidenzia differenze fra i gruppi per l'accuratezza e la frequenza degli errori ottenuto a MatriKS dal campione di controllo rispetto al campione Psichiatrico (Bipolari e Schizofrenici) in particolare per gli errori difference (prevalentemente presenti nei pazienti con schizofrenia) e incomplete correlate assenti nei pazienti con schizofrenia)

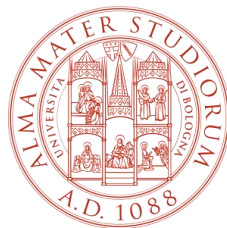
RELAZIONE CON LA GRAVITA' SINTOMATOLOGICA:

Le **Matrici Attentive** si dimostrano **predittive degli errori di tipo Incomplete Correlate**, a sostegno del coinvolgimento delle capacità attentive in questa categoria di errore.

RELAZIONE CON LA GRAVITA' SINTOMATOLOGICA:

1. La gravità sintomatologica in relazione alla quantità di errori risulta ancora da esplorare





ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Grazie per l'attenzione!



www.unibo.it