Automatic fMRI Learning (AfL)

Simone Romano[1]

[1] Università degli studi di Salerno

Supervisori:
Prof. Roberto Tagliaferri
Prof. Fabrizio Esposito
Dott. Giancarlo Valente
Dott. Angela Serra

Tesi magistrale Informatica

Outline

1. **Introduzione**
2. **Ultimi sviluppi**
3. **Risultati**
   - Errori one-shot
   - Analisi cluster migliori
4. **Conclusioni**

Outline

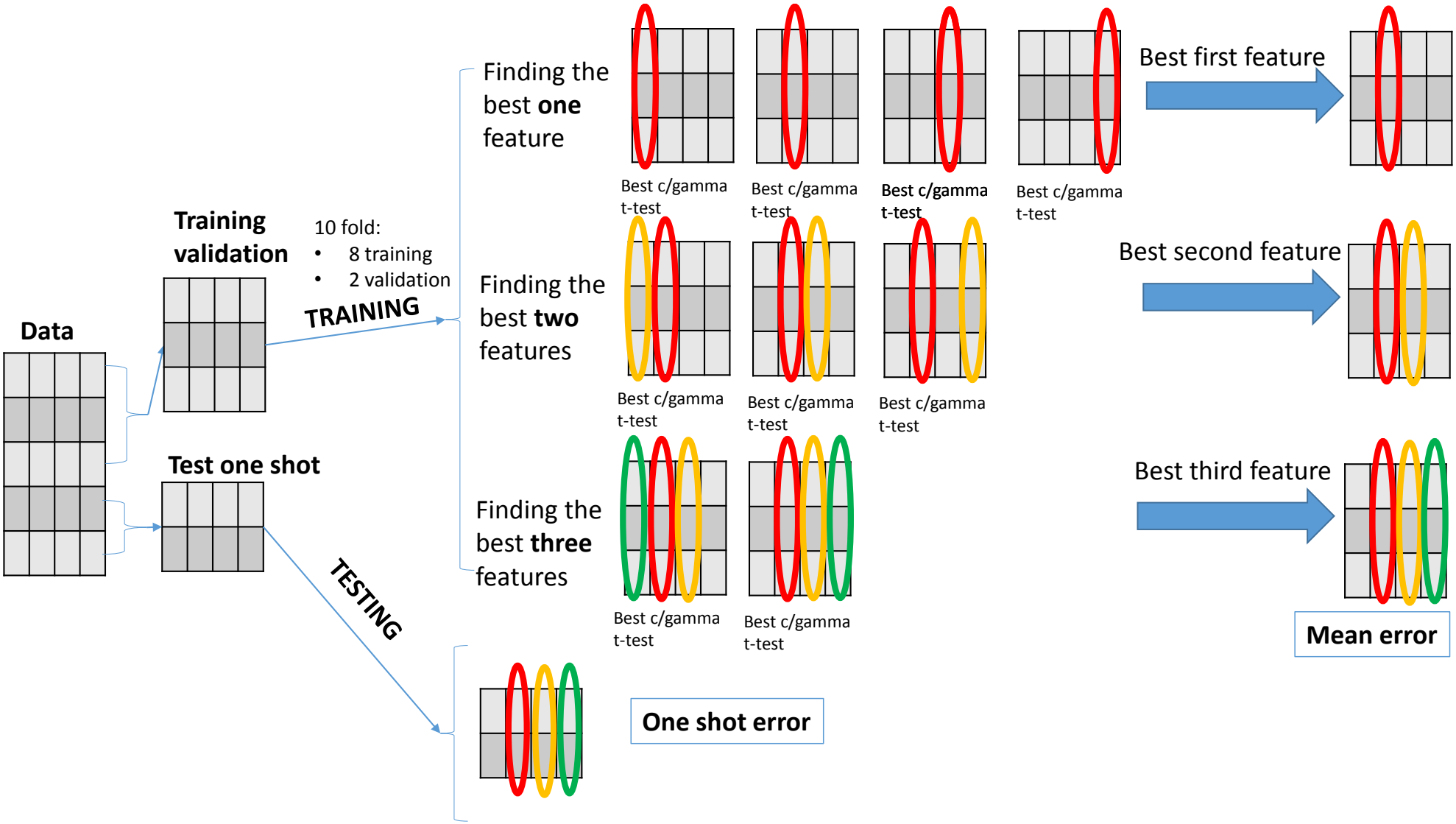
1. **Introduzione**
2. **Ultimi sviluppi**
3. **Risultati**
   - Errori one-shot
   - Analisi cluster migliori
4. **Conclusioni**

Riepilogo lavoro precedente

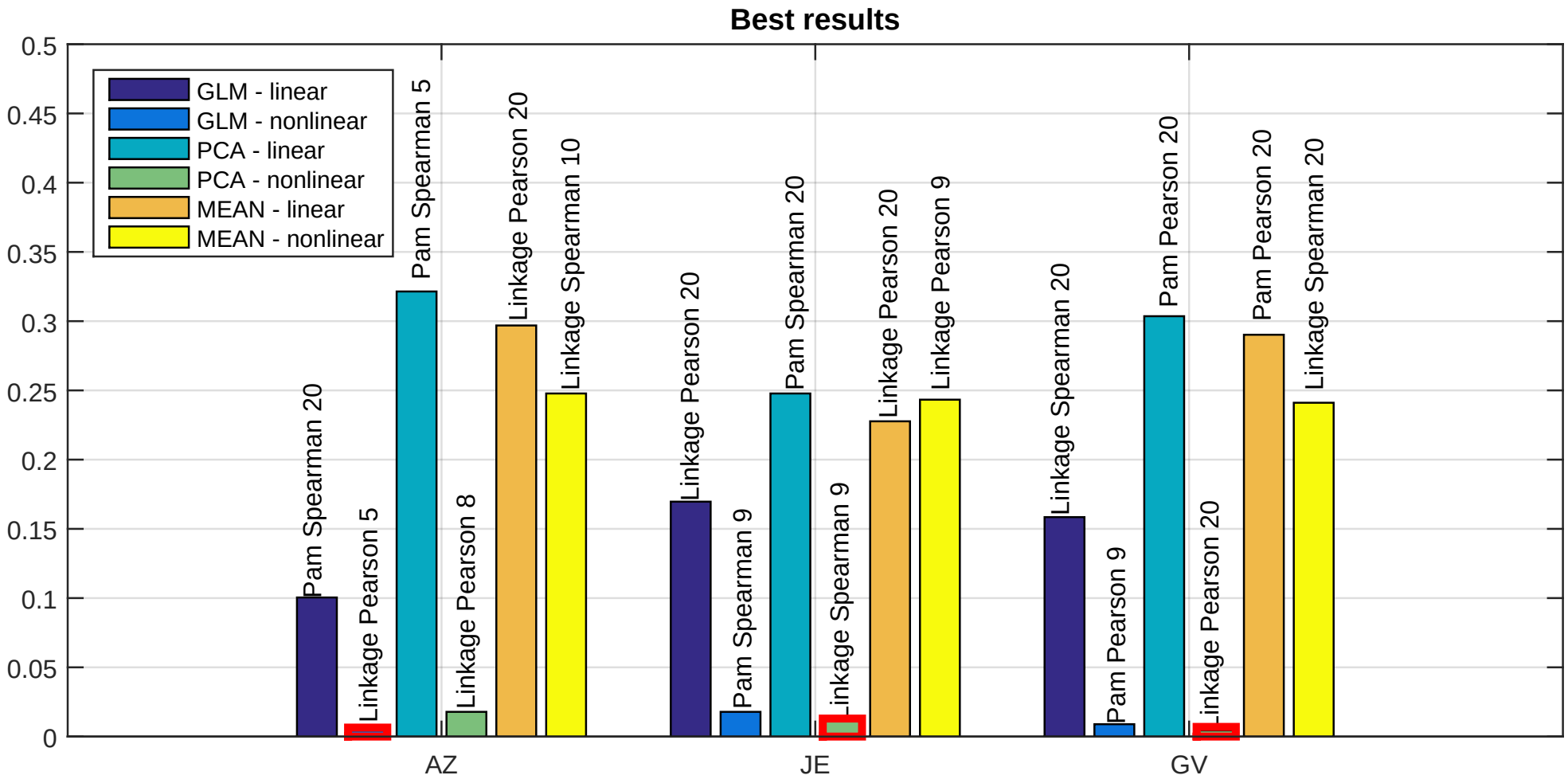
Pipeline già discussa:

- Compressione serie temporali con **media**, **PCA non lineare**, **GLM** su 3 basi
- Clustering per ridurre le dimensionalità dei voxel ($k \in \{5, 6, 7, 8, 9, 10, 20\}$)
- CrossValidation SVM

CrossValidation SVM



Risultati migliori in crossValidation



Outline

1. Introduzione
2. **Ultimi sviluppi**
3. Risultati
   - Errori one-shot
   - Analisi cluster migliori
4. Conclusioni

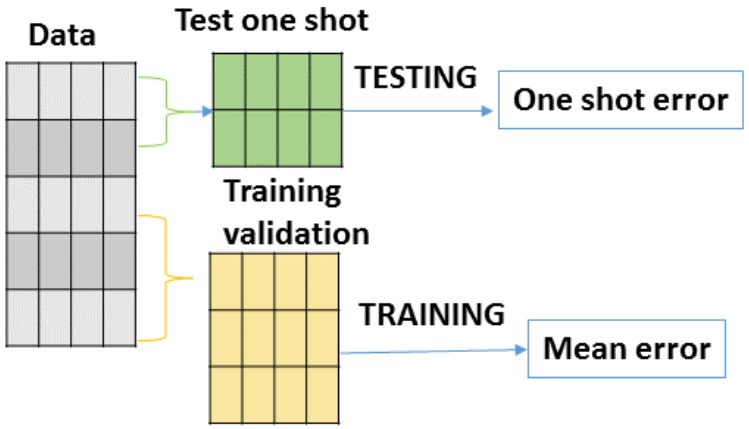
Tematiche trattate

Rivalutato schema crossValidation:

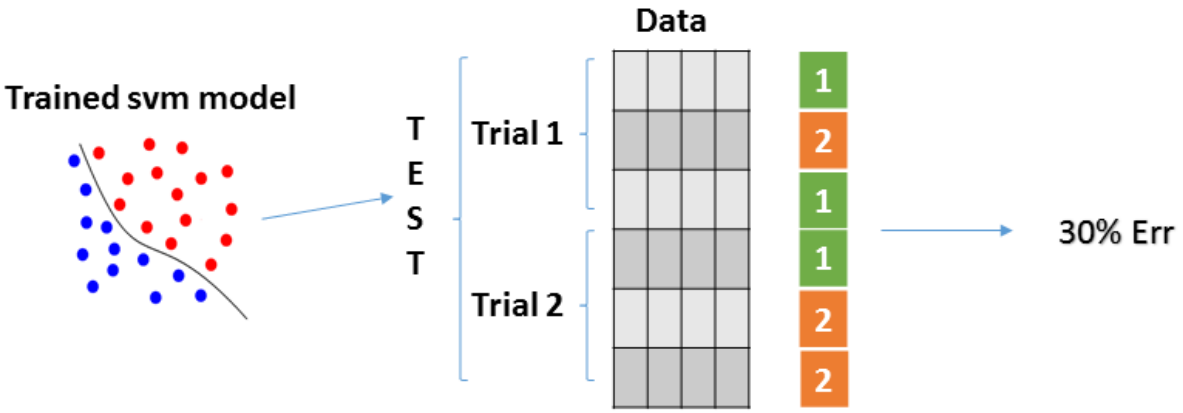
- CrossValidation:
  - ripetizione schema 6 volte
  - test delle permutazioni sulle label del test-set

I nuovi output della crossValidation:

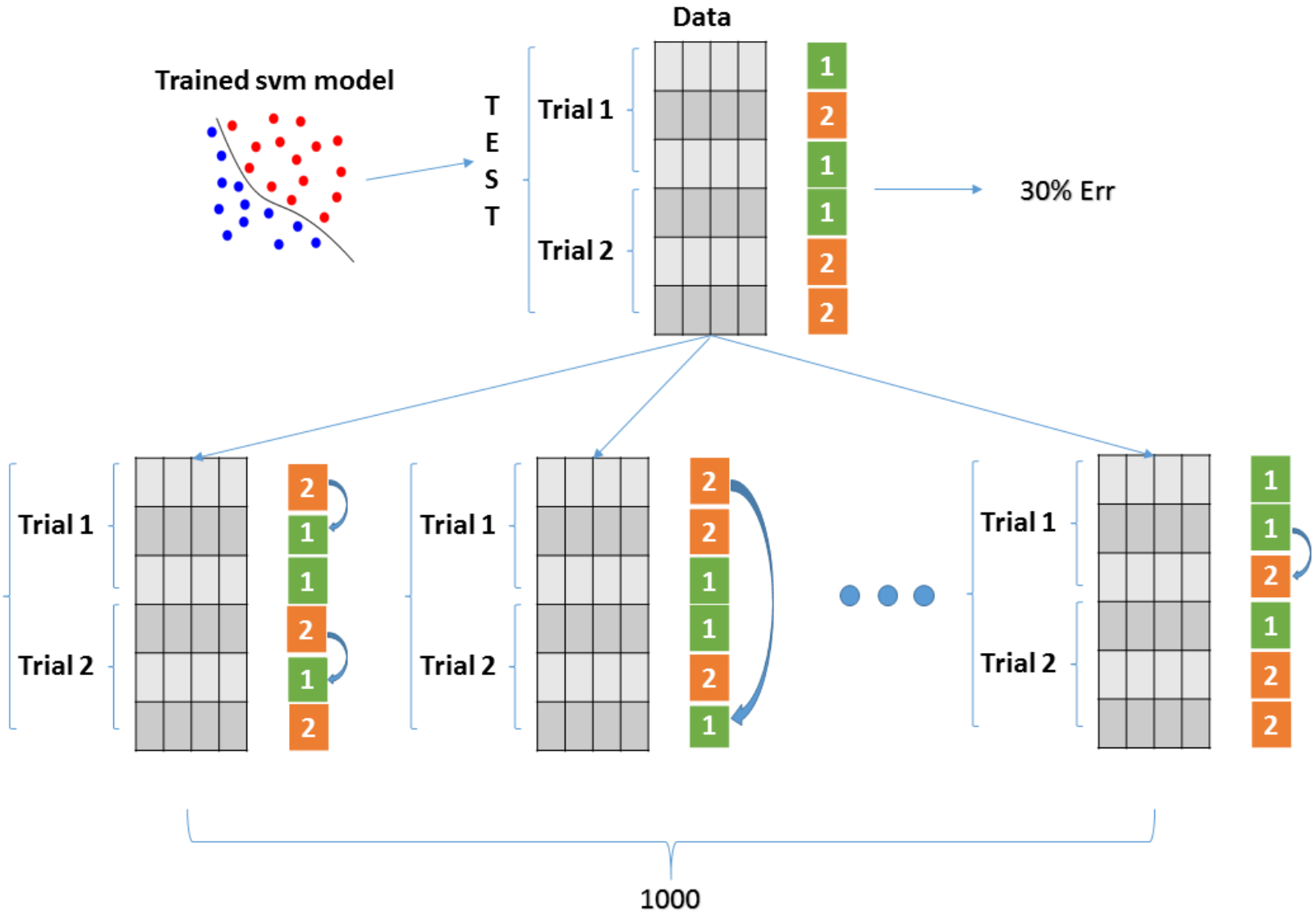
- 6 errori one-shot (per ogni metodologia)
- cluster migliore
- p-value del test delle permutazioni



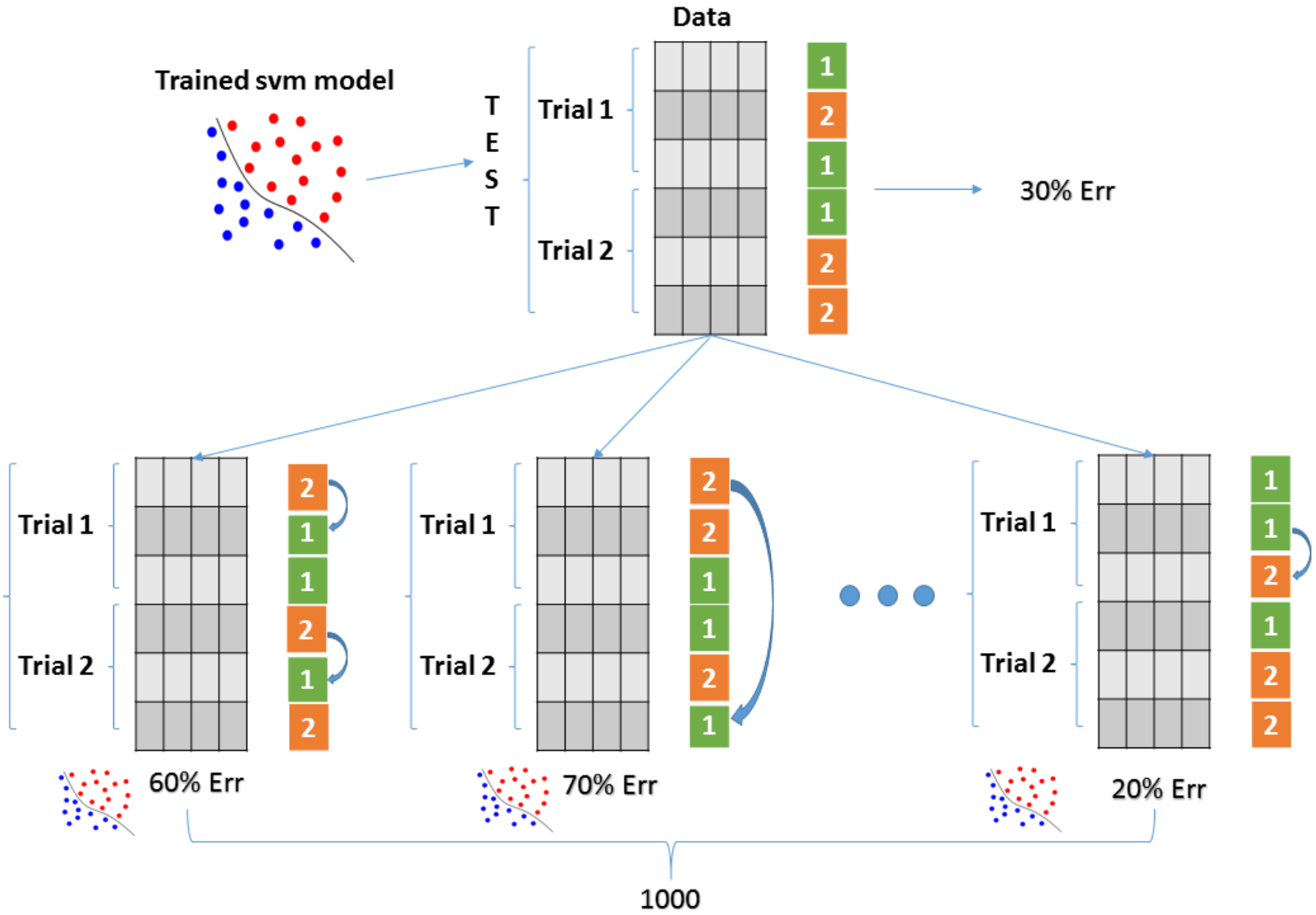
Test delle permutazioni



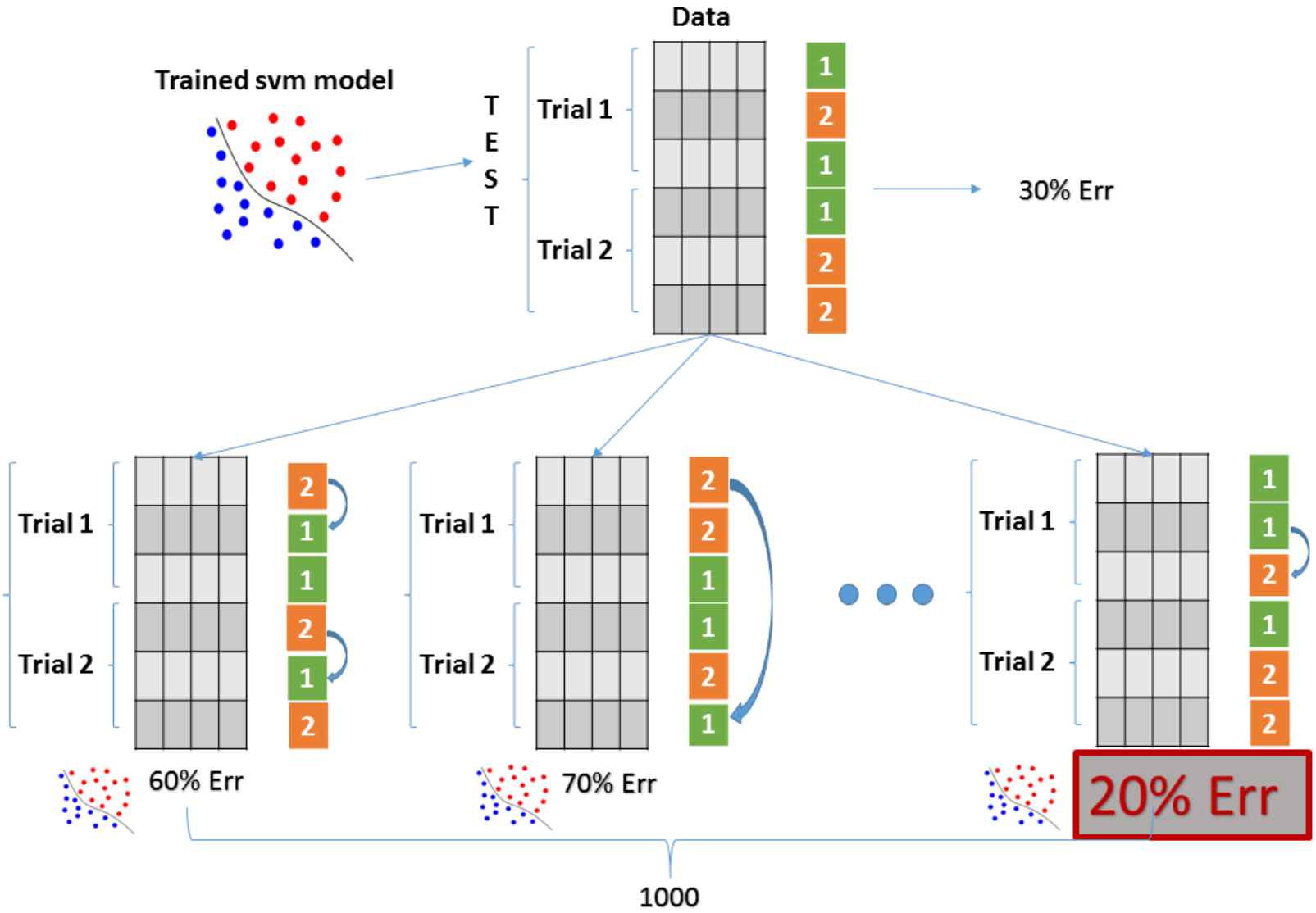
Test delle permutazioni



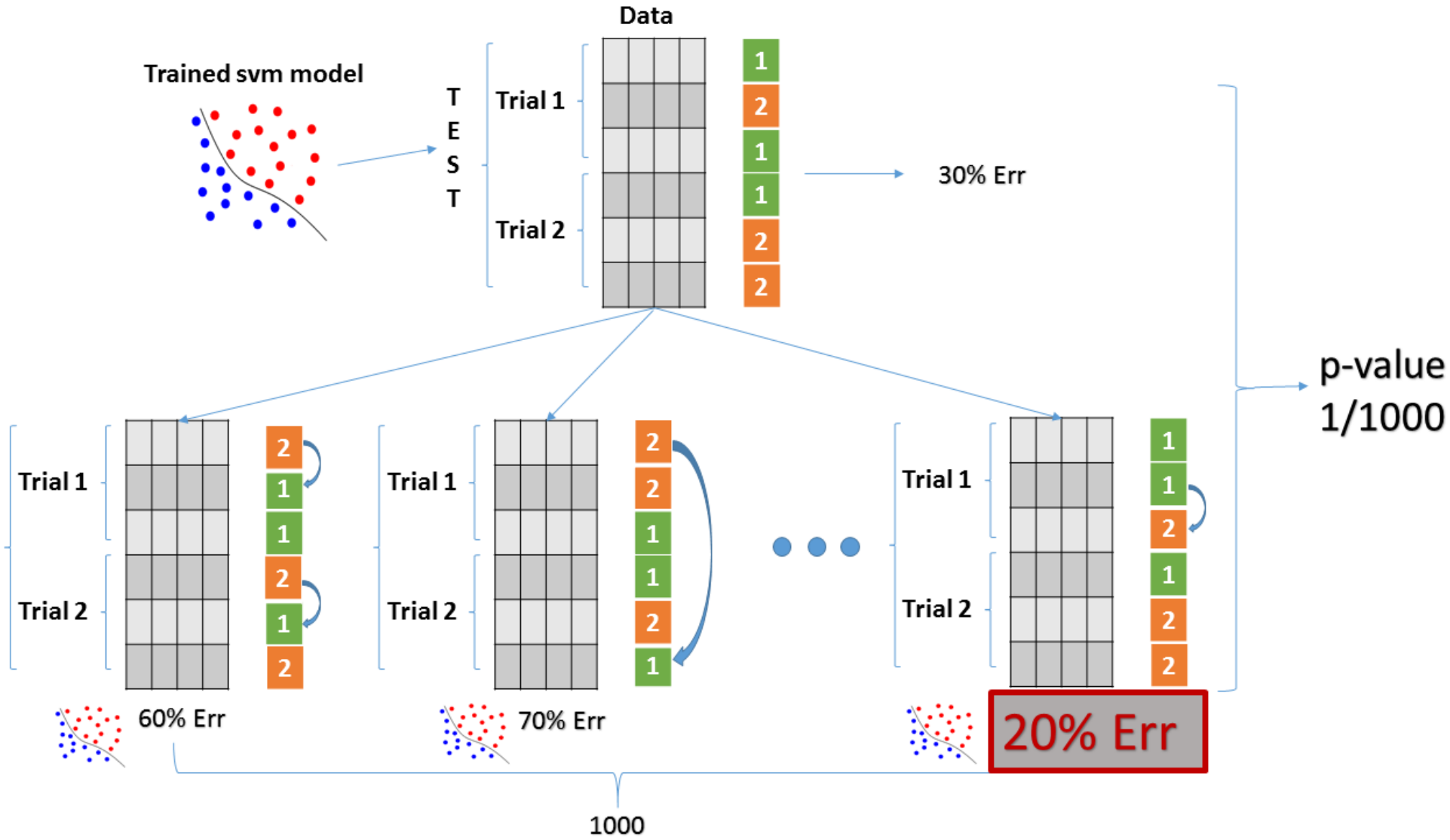
Test delle permutazioni



Test delle permutazioni



Test delle permutazioni



Filtro risultati

Per ogni soggetto ho ottenuto risultati catalogati per:

- metodologia di compressione serie temporali (media, PCA non lineare, GLM su 3 basi)
- distanza usata per il clustering (Pearson, Spearman)
- numero di cluster
- tipologia svm (lineare/non lineare)

I risultati sono stati **filtrati** cercando:

- media 6 one shot più bassa
- almeno 4/6 p-value minori di 0.05

Outline

1. Introduzione
2. Ultimi sviluppi
3. **Risultati**
   - Errori one-shot
   - Analisi cluster migliori
4. Conclusioni

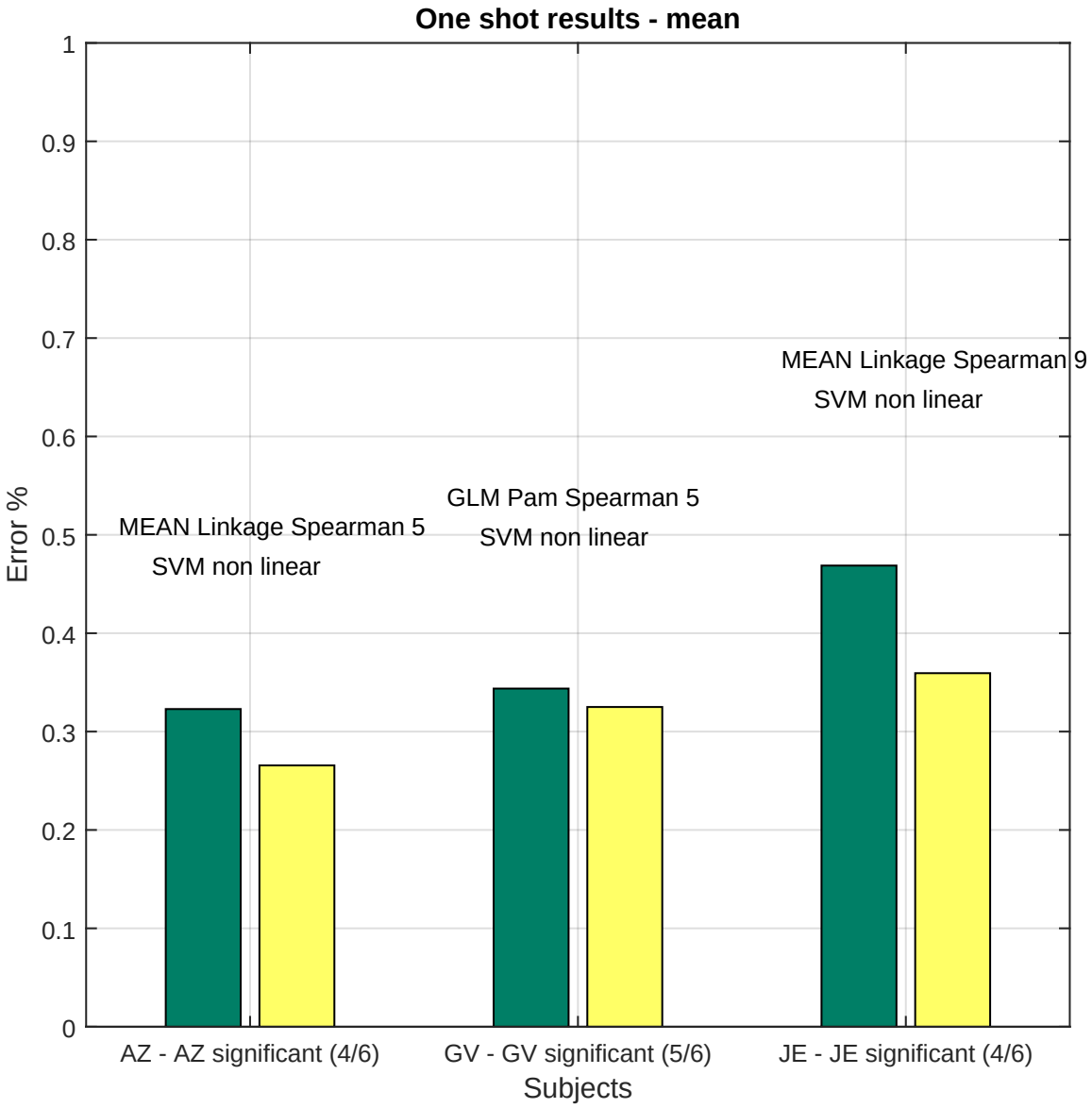
1 Introduzione

2 Ultimi sviluppi

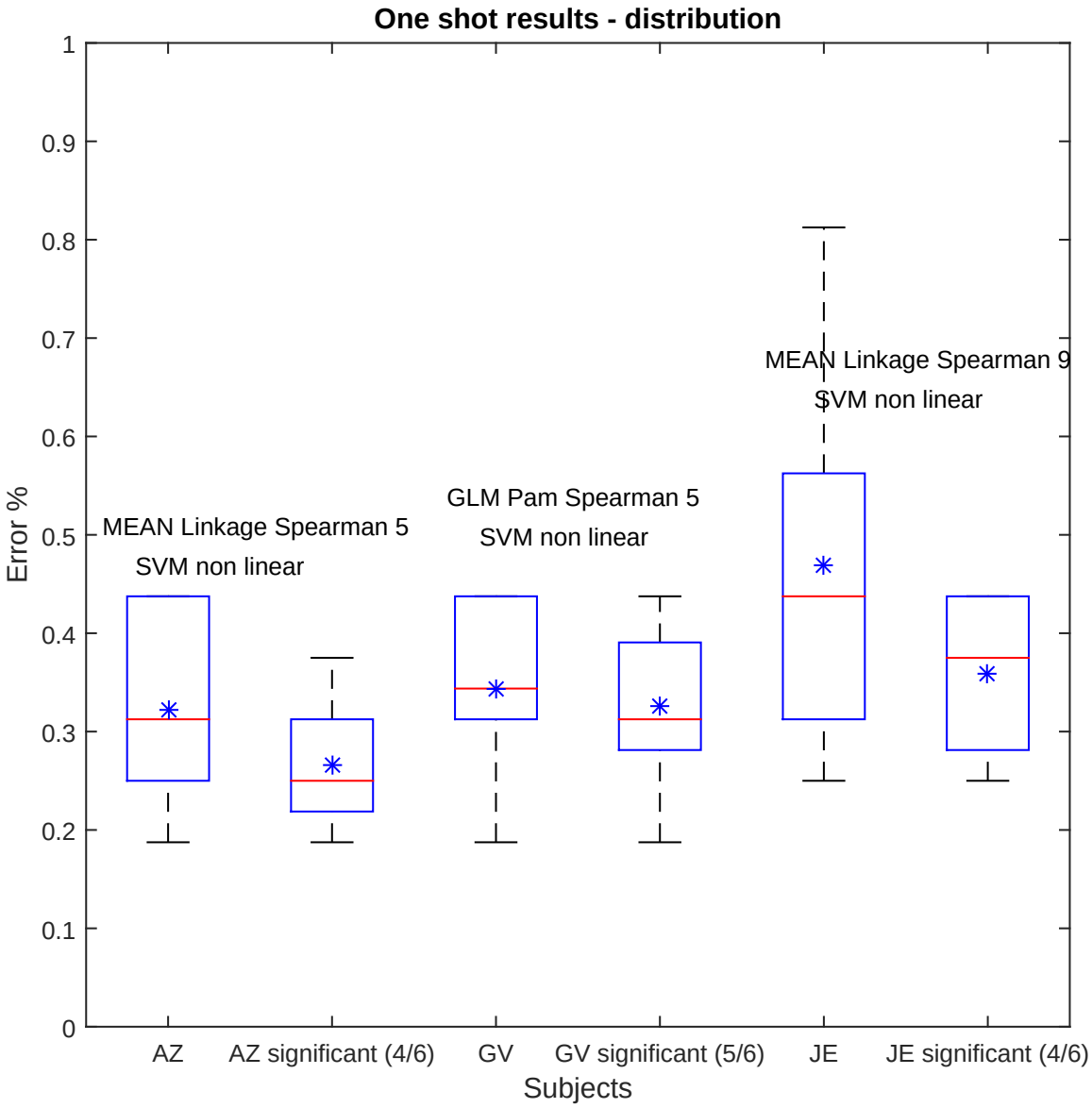
3 **Risultati**
- Errori one-shot
- Analisi cluster migliori

4 Conclusioni

Media errori migliori one-shot



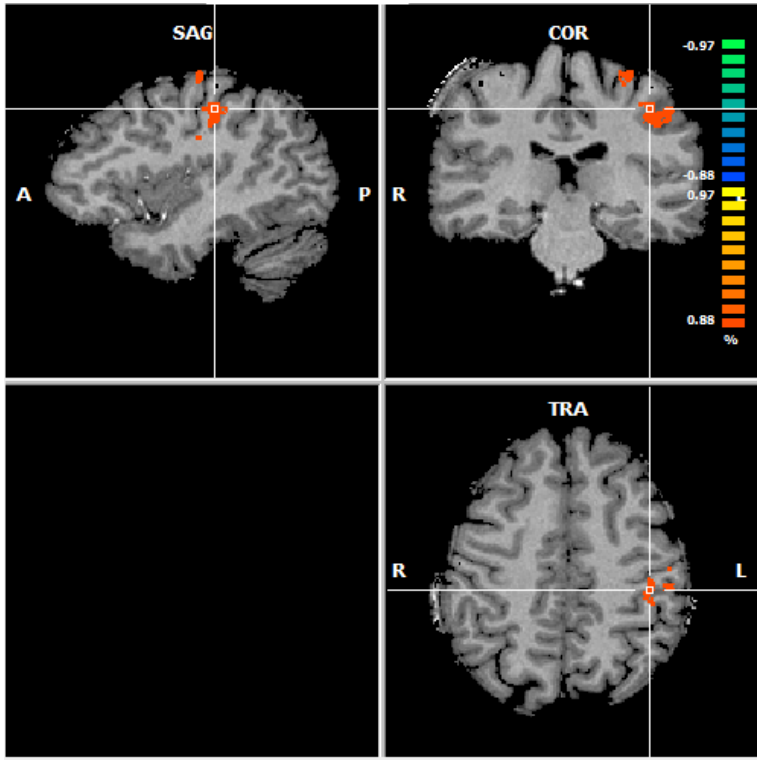
Distribuzione errori migliori one-shot



Best results - AZ

Risultato migliore:

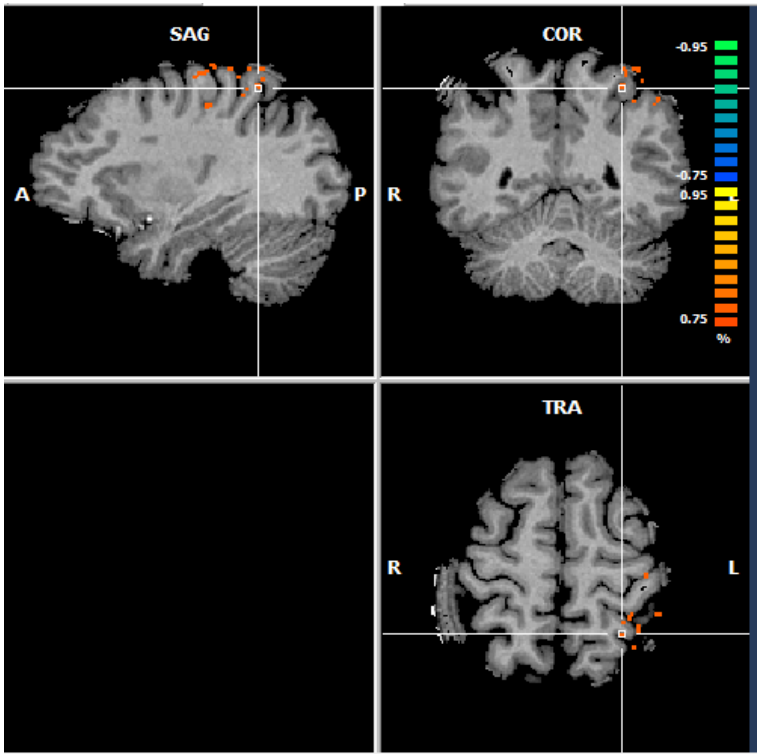
- Compressione serie temporale: **media**
- Feature più scelta: **4/6 centroide cluster 2**
- Algoritmo di clustering: **Linkage - Spearman - k=5**
- Classificatore: **svm non lineare**



Best results - GV

Risultato migliore:

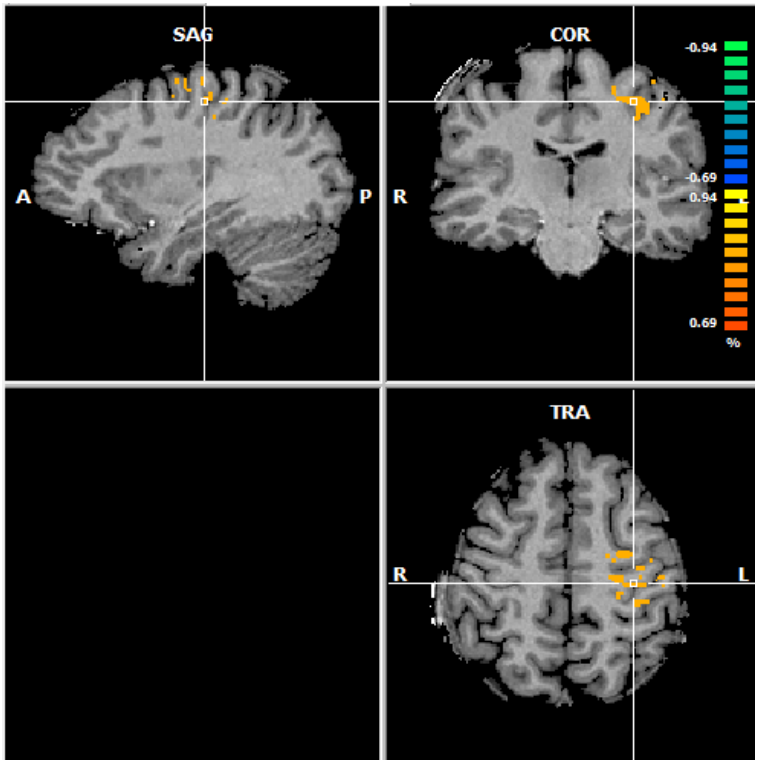
- Compressione serie temporale: **GLM**
- Feature più scelta: **4/6 centroide cluster 3**
- Algoritmo di clustering: **Pam - Spearman - k=5**
- Classificatore: **svm non lineare**



Best results - JE

Risultato migliore:

- Compressione serie temporale: **Media**
- Feature più scelta: **2/6 centroide cluster 4**
- Algoritmo di clustering: **Linkage - Spearman - k=9**
- Classificatore: **svm non lineare**



1 Introduzione

2 Ultimi sviluppi

3 **Risultati**
- Errori one-shot
- Analisi cluster migliori

4 Conclusioni

Analisi cluster migliori

Spesso i risultati migliori includono una sola feature

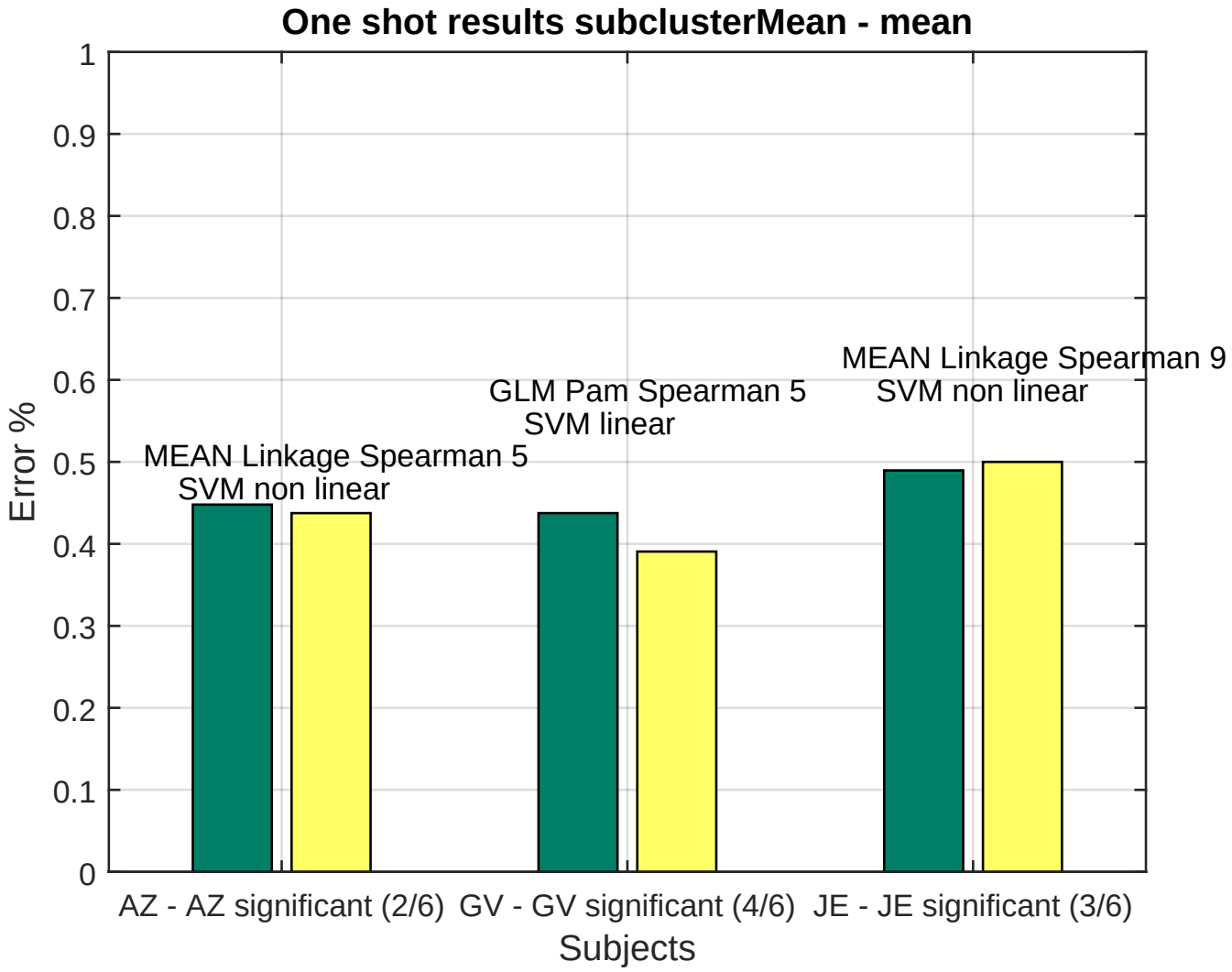
- *rappresentante del cluster*

Tentativo di miglioramento:

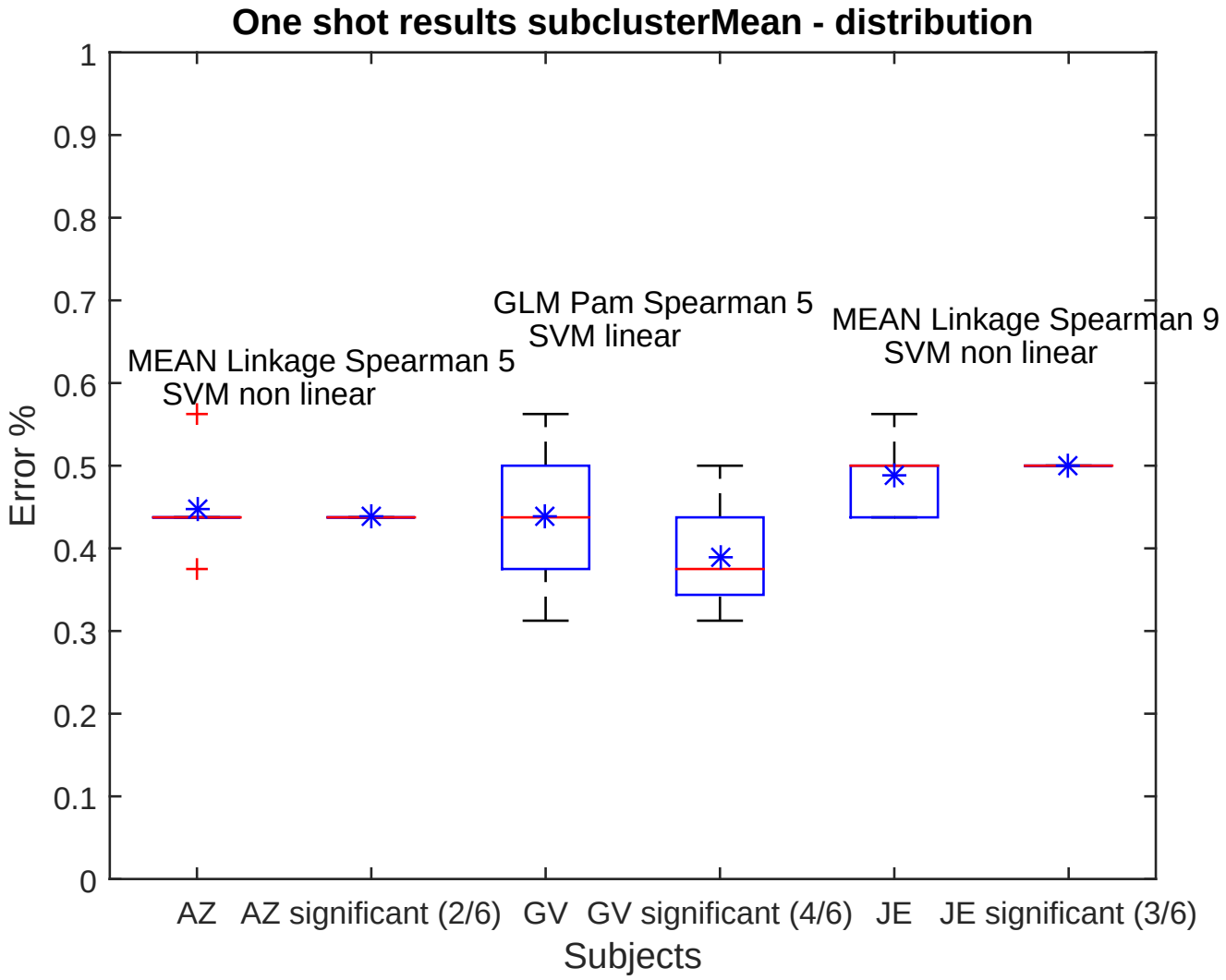
- A partire dal risultato migliore
  1. ricerca cluster selezionato più volte nei 6 risultati one-shot
  2. suddivisione del cluster in regioni contigue [1]
  3. ricerca della regione contigua *mediamente più correlata* al centroide del clsuter iniziale
  4. utilizzo della media degli elementi della regione per una nuova cross-validation

[1] metodo clustercoordsc [1] di neuroelf

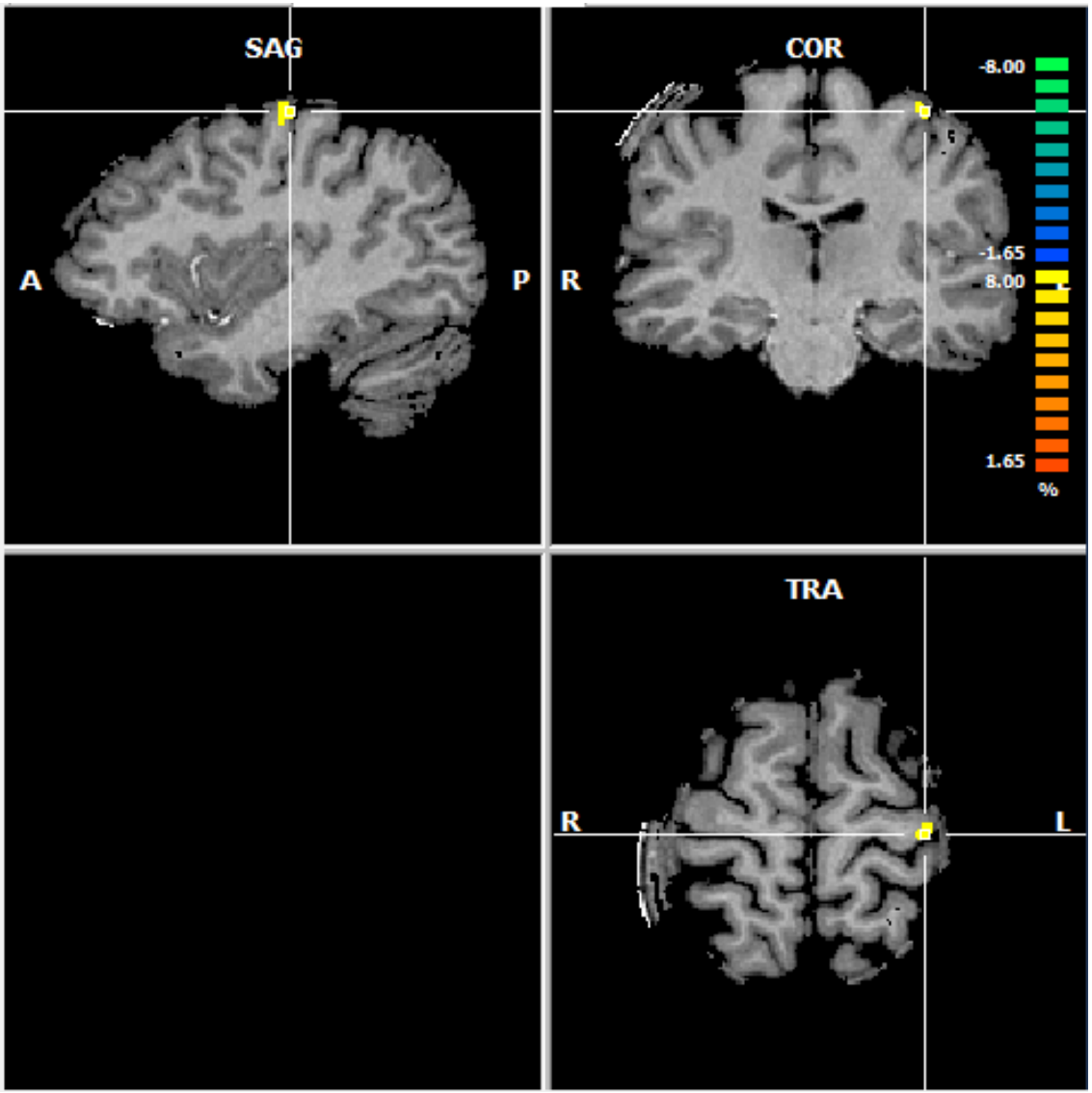
Media errori migliori one-shot



Distribuzione errori migliori one-shot



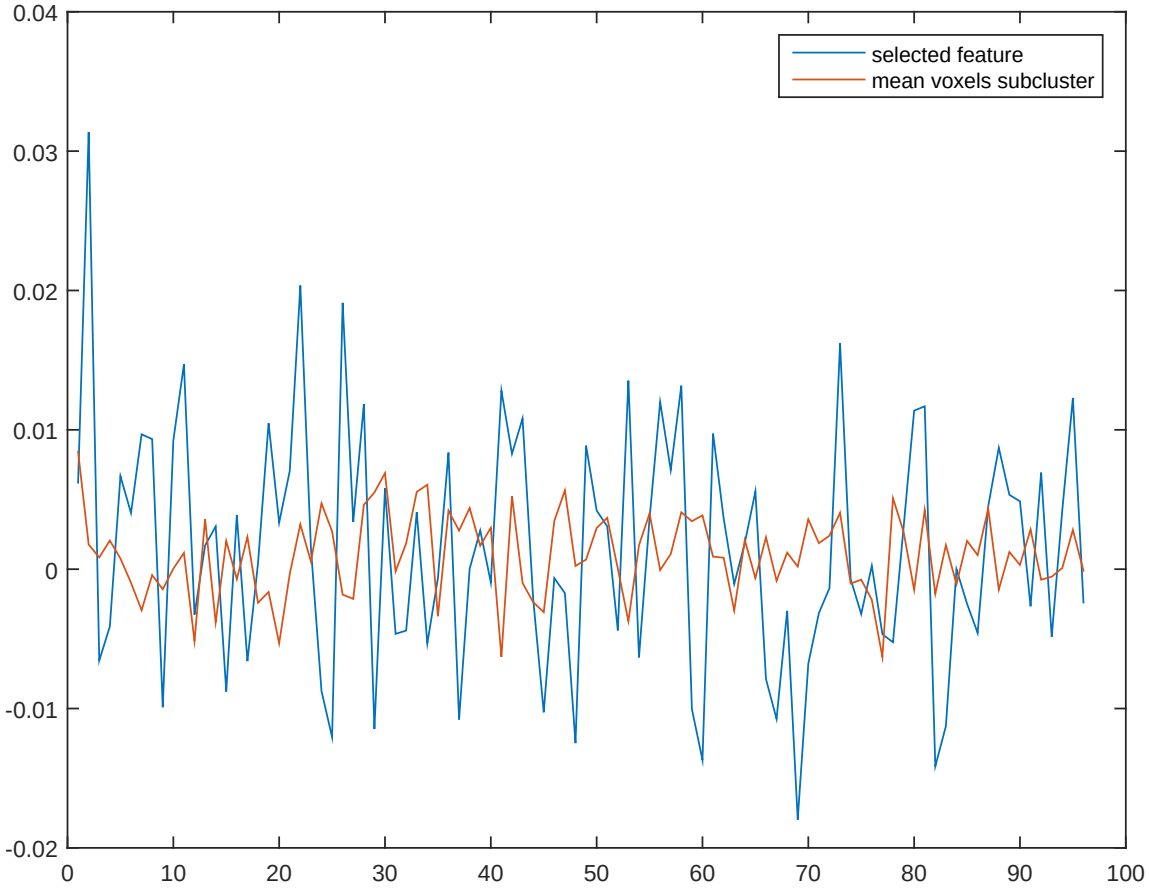
Best results - AZ



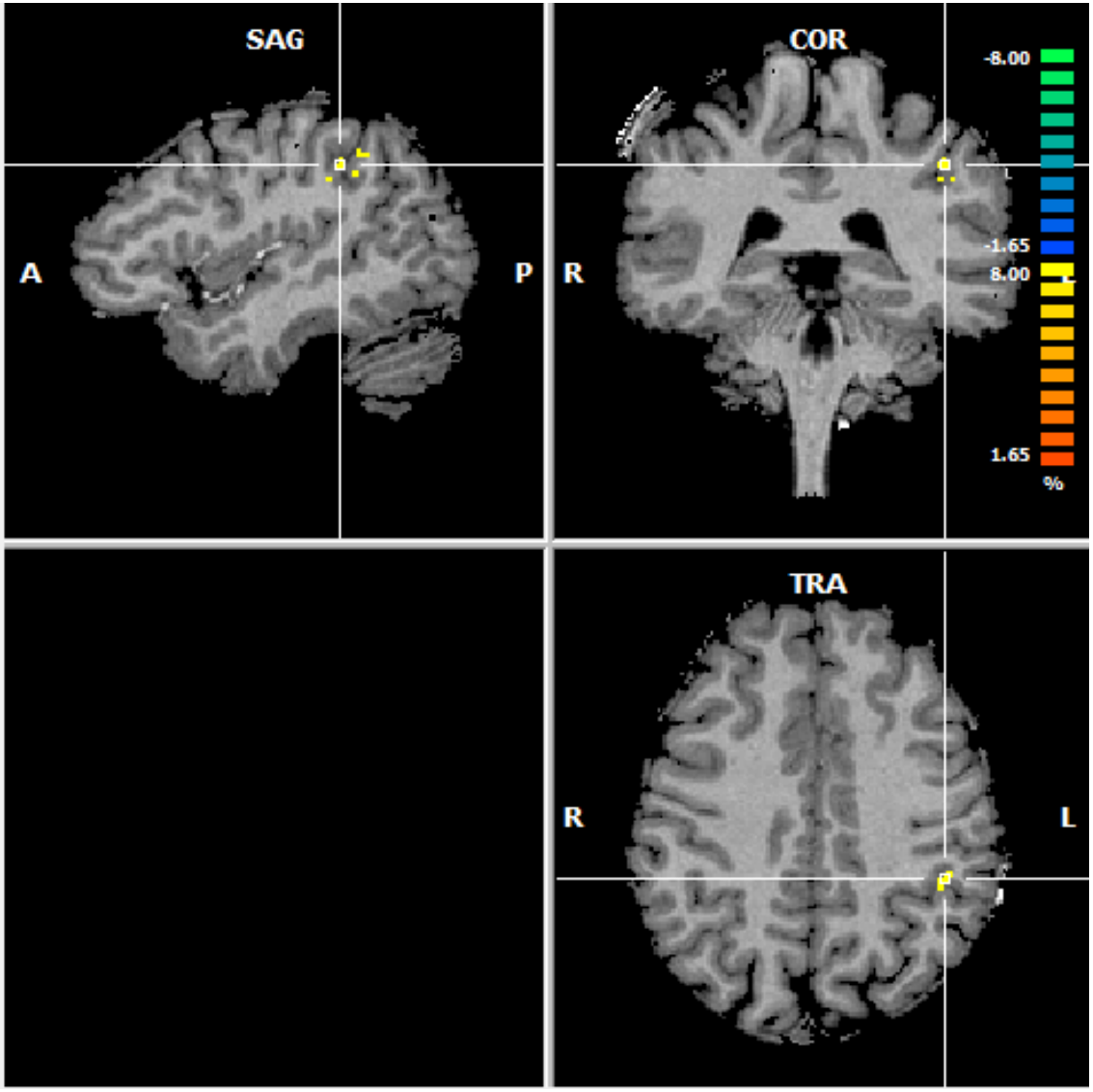
Best results - AZ - 1

Confronto tra:

- segnale del centroide del cluster *più scelto* in crossValidation
- segnale della media del subcluster mediamente più correlato al centroide



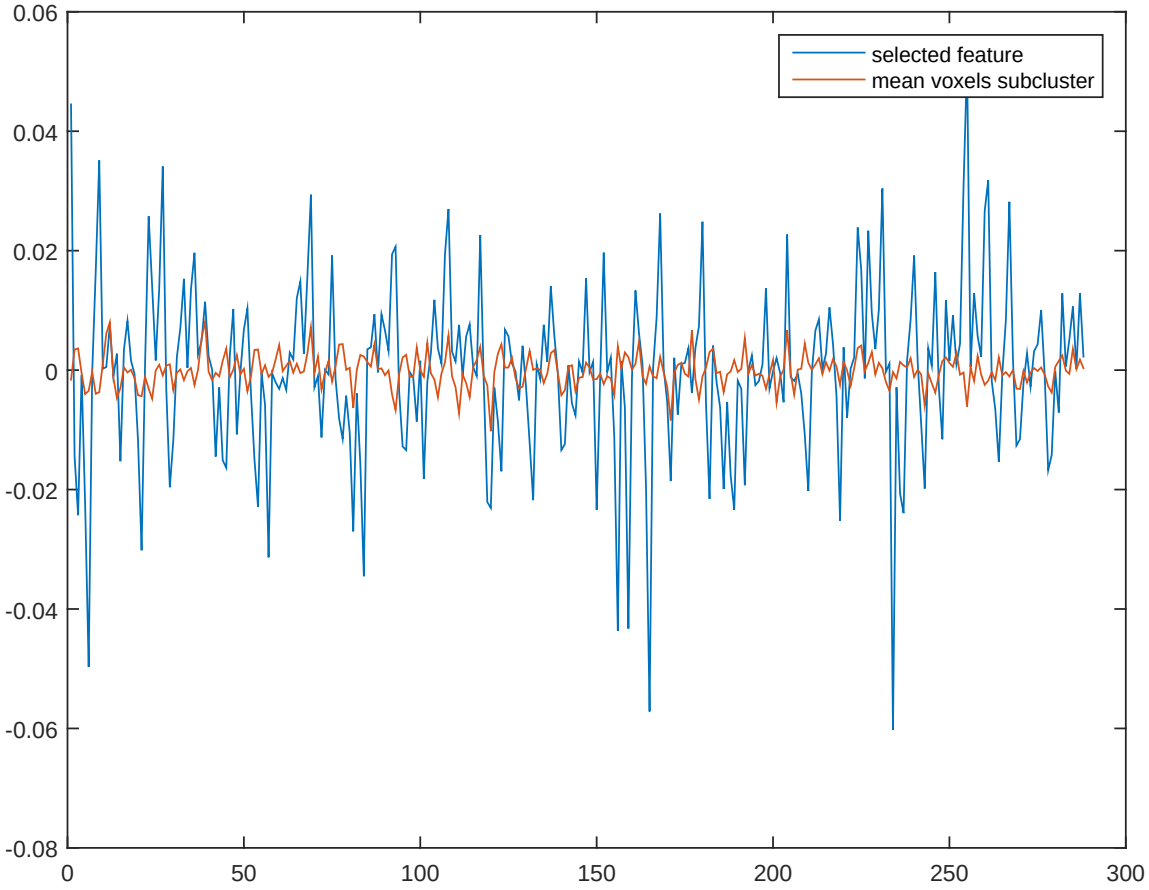
Best results - GV



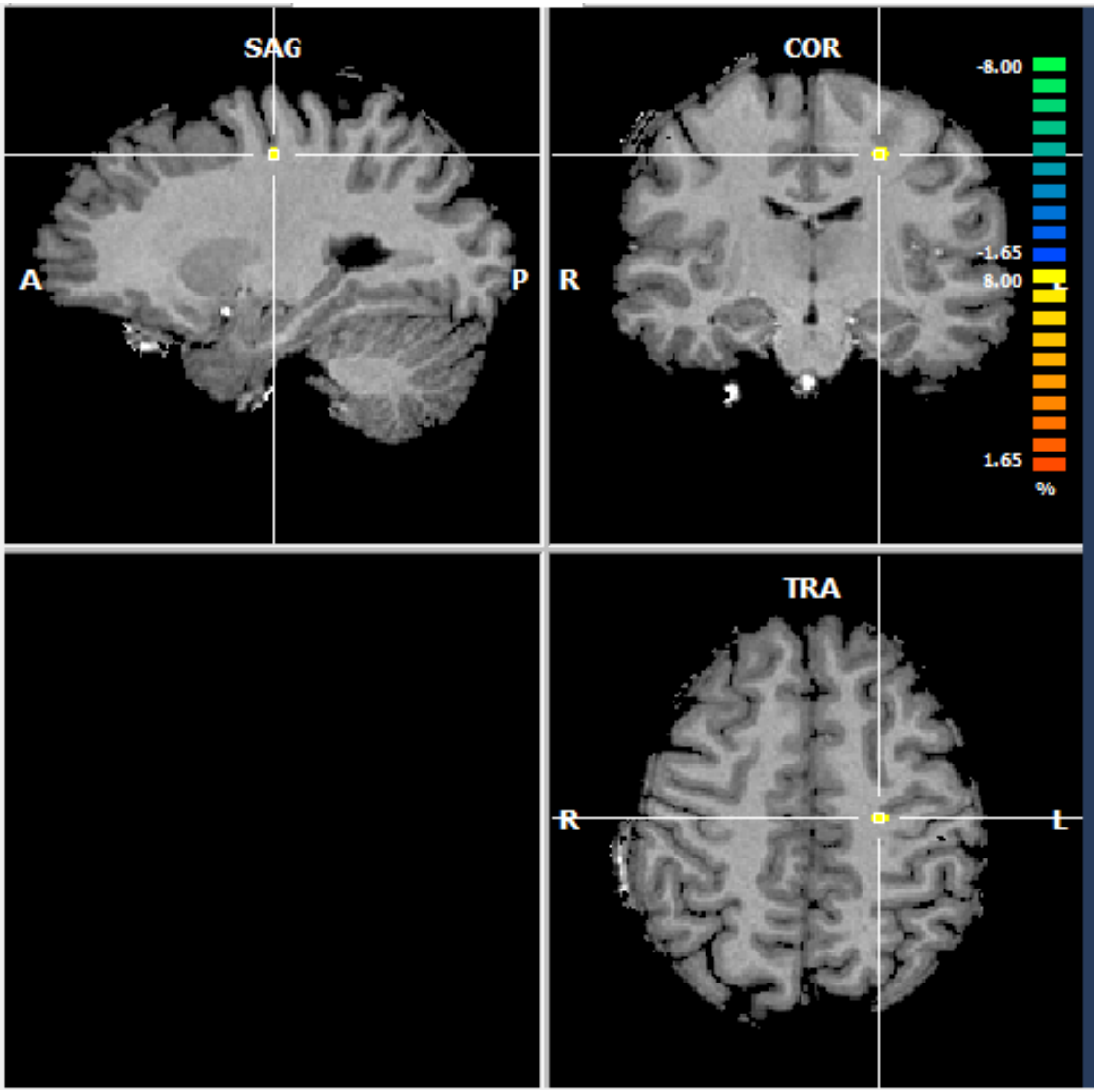
Best results - GV - 1

Confronto tra:

- segnale del centroide del cluster *più scelto* in crossValidation
- segnale della media del subcluster mediamente più correlato al centroide



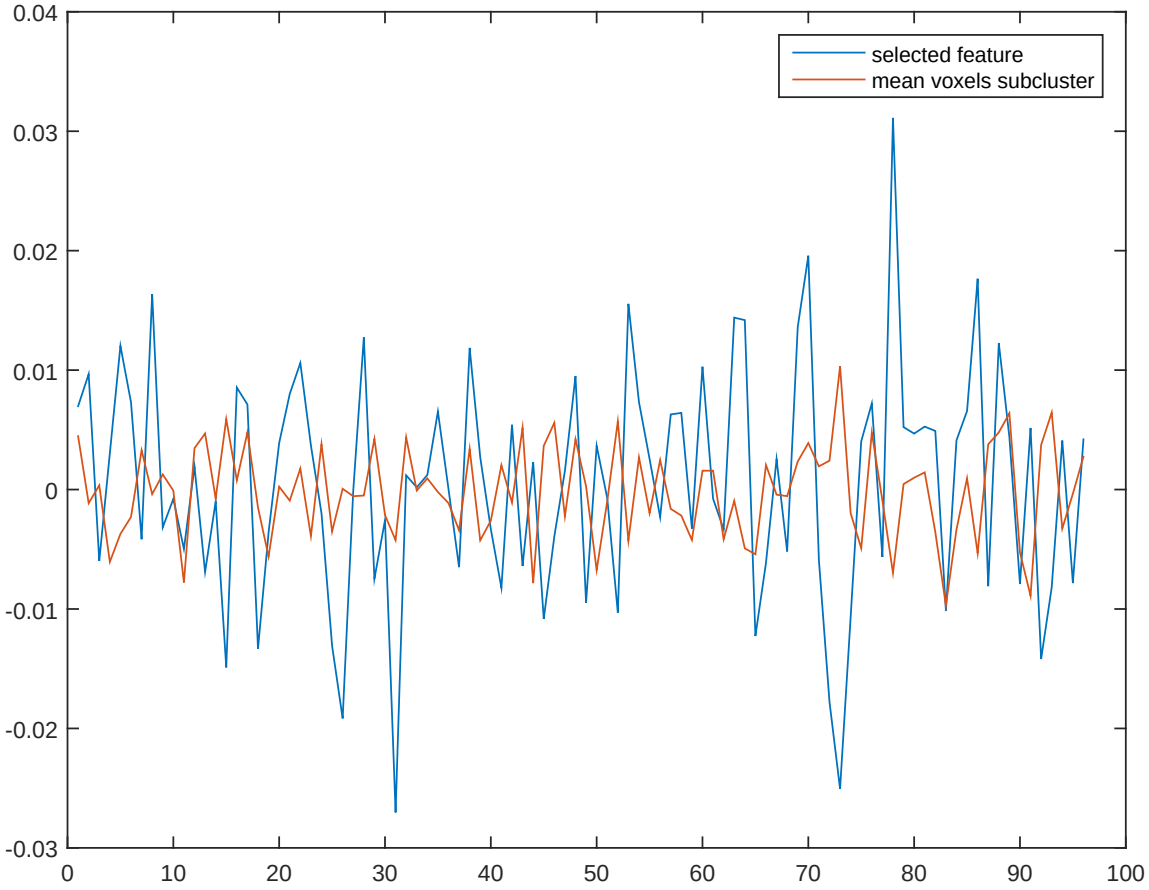
Best results - JE



Best results - JE - 1

Confronto tra:

- segnale del centroide del cluster *più scelto* in crossValidation
- segnale della media del subcluster mediamente più correlato al centroide



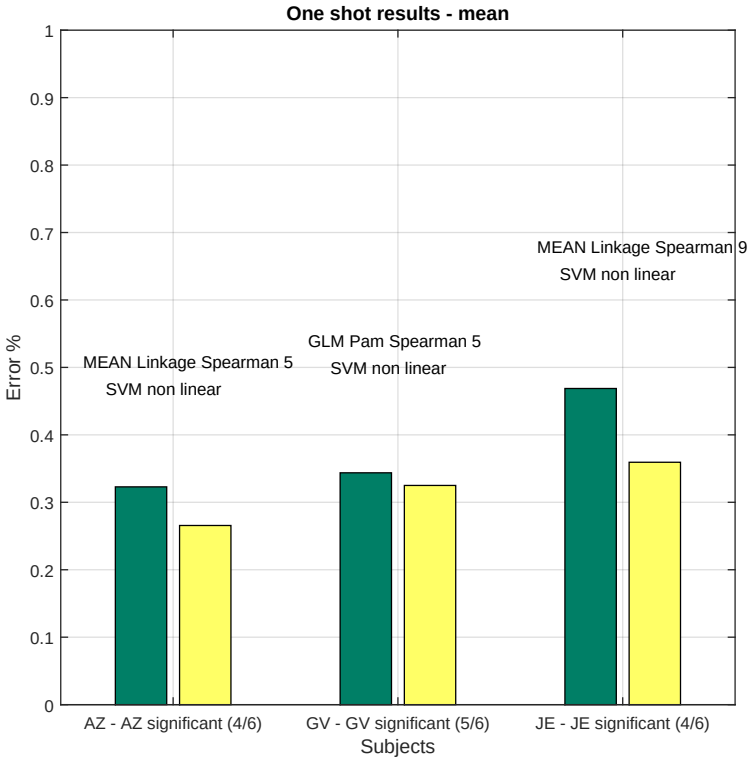
Outline

1. Introduzione
2. Ultimi sviluppi
3. Risultati
   - Errori one-shot
   - Analisi cluster migliori
4. **Conclusioni**

Conclusioni

Dal lavoro presentato è possibile concludere che:

- Gli errori presentati portano ad un miglioramento rispetto agli errori di partenza
- Le considerazioni sull'utilizzo di più elementi del cluster (e non del solo centroide) non porta miglioramenti all'errore di classificazione



Riferimenti I

NeuroElf, "Cluster coordinates in 3d data volume." http://neuroelf.net/wiki/doku.php?id=start.

Grazie per l'attenzione