



EEG-based deep learning system accurately differentiates early-stage Creutzfeldt-Jakob disease from subacute dementias and Alzheimer's disease



S Gasparini^{1,2}, FC Morabito³, M Campolo³, N Mammone⁴, M Versaci³, S Franceschetti⁵, F Tagliavini⁵, V Sofia⁶, D Fatuzzo⁶, A Gambardella¹, A Labate¹, L Mumoli¹, GG Tripodi², V Cianci², C Sueri², E Ferlazzo^{1,2}, U Aguglia^{1,2}

¹ Magna Græcia University, Catanzaro, Italy; ² Regional Epilepsy Centre, Bianchi-Melacrino-Morelli Hospital, Reggio Calabria, Italy; ³ University Mediterranea of Reggio Calabria, Italy; ⁴ IRCCS Centro Neurolesi Bonino-Pulejo, Messina, Italy; ⁵ Neurologic Institute "Carlo Besta", Milan, Italy; ⁶ Institute of Neurology, University of Catania, Italy

Introduzione

L'EEG Standard è uno strumento utile per la diagnosi di malattia di Creutzfeldt-Jakob (MCJ) in fase avanzata/tardiva, quando compaiono i caratteristici complessi periodici di punta trifasiche. Negli stadi precoci, le anomalie EEG sono invece aspecifiche ed il quadro elettroclinico può essere difficile da distinguere da quello di altre encefalopatie subacute (ES) o dalla malattia di Alzheimer (MA).

Scopo dello studio

Testare l'utilità di una nuova tecnica di processing EEG per differenziare pazienti con MCJ precoce da DS e MA.

Materiali e metodi

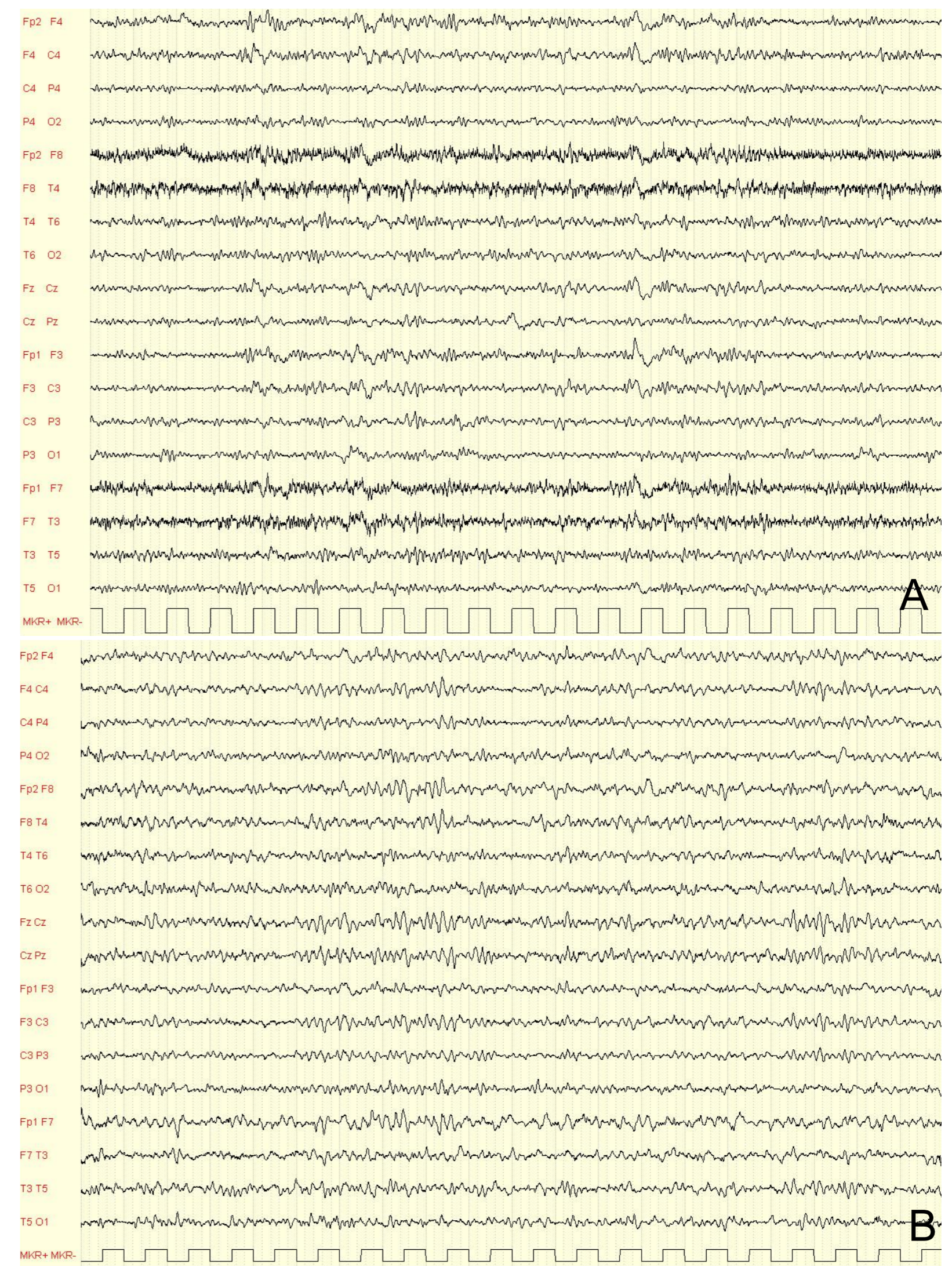
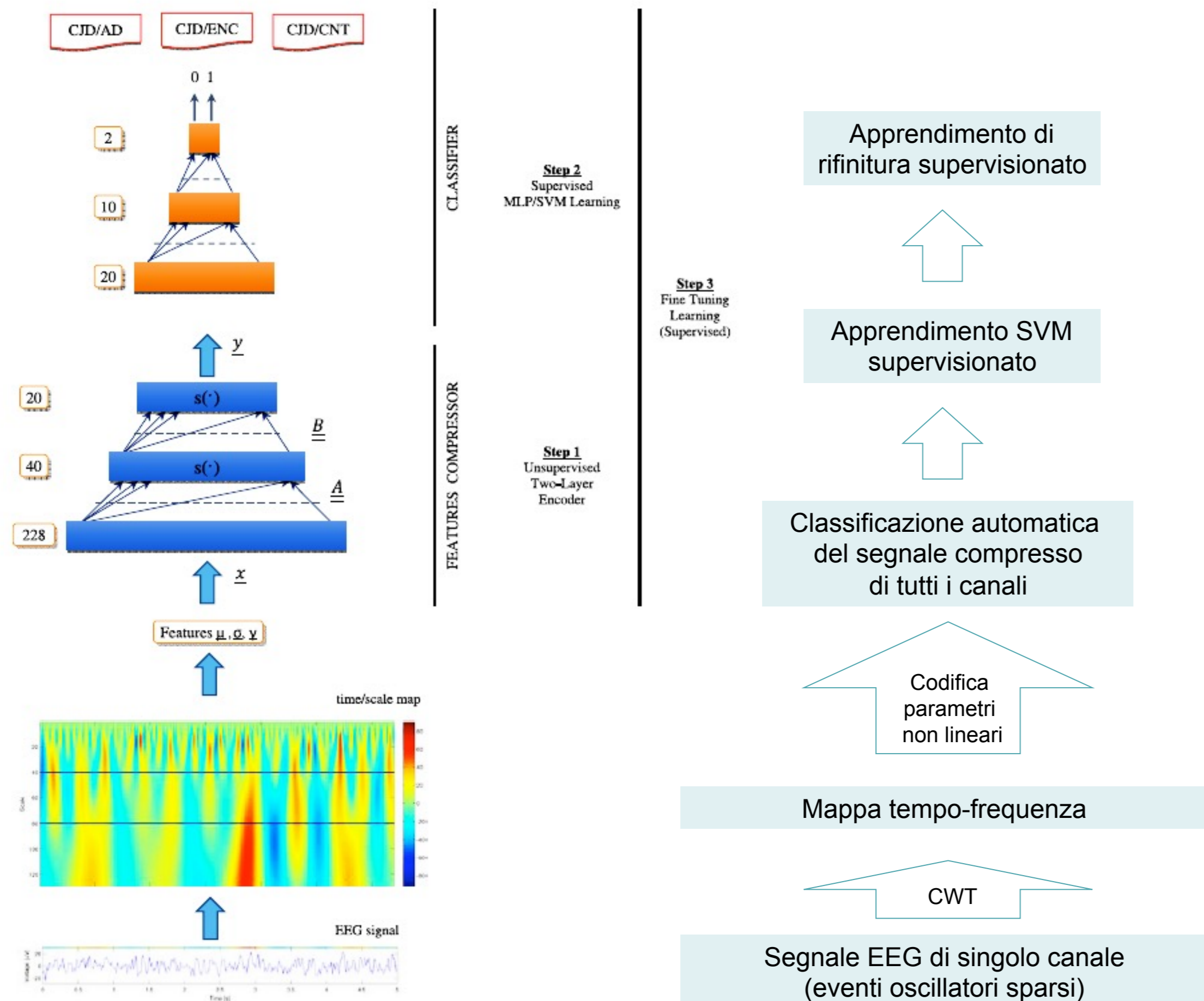
✓76 tracciati EEG

- 20 MCJ iniziale (senza punte periodiche)*
- 17 demenza subacuta ^
- 13 MA probabile
- 26 controlli sani

* 11/20 MCJ probabile², 5/20 CJD genetico, 4/20 diagnosi neuropatologica

^ 7/17 encefalite autoimmune, 6/17 encefalite virale, 4/17 complicanza neuropsichiatrica di malattia sistemica

✓Tecnica di processing del segnale EEG³



A: EEG di paziente con MCJ.
B: EEG di paziente con DS (encefalopatia cortisone-sensibile).

Risultati

	Accuratezza media (%)*	Sensibilità media (%)	Specificità media (%)
MCJ vs. DS	89	92	89
MCJ vs. MA	88	94	95
MCJ vs. controlli sani	87	86	84

* Proporzione di classificazioni corrette: (VP+VN)/TOT

Conclusioni

Un Sistema di analisi EEG con approccio basato sul deep learning ha dimostrato una **buona accuratezza** nel differenziare la MCJ iniziale da DS, MA e controlli sani

→ supporto per la **diagnosi clinica precoce**

Bibliografia

1) McKhann GM, Knopman DS, Chertkow H, et al. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's Dement* 2011;7:263-269. 2) Zerr I, Kallenberg K, Summers DM, et al. Updated clinical diagnostic criteria for sporadic Creutzfeldt-Jakob disease. *Brain* 2009;132:2659-2668. 3) Morabito FC, Campolo M, Mammone N, et al. Deep learning representation from electroencephalography of early-stage Creutzfeldt-Jakob disease and features for differentiation from rapidly progressive dementia. *Int J Neural Syst*. 2016 May 3:1650039. [Epub ahead of print] DOI: 10.1142/S0129065716500398.