# Titolo: Risposta e rischio di estinzione dei mammiferi ai cambiamenti climatici globali dell'era glaciale

**Tutor: Pasquale Raia**

**Co-tutor(s): Dott.ssa Silvia Castiglione**

**Proposta di ricerca:**

La proposta di progetto mira a identificare i cambiamenti biotici e abiotici che hanno interessato la megafauna di mammiferi nell'Eurasia occidentale tra l’Eemiano e l’Olocene. Delineeremo il contesto climatico ed ecologico in cui è avvenuta l'estinzione della megafauna. Procederemo calcolando e mappando le nicchie ambientali di diverse specie di grandi mammiferi, comprese quelle di *Homo*. Quindi, utilizzando i dati paleodemografici, definiremo una serie di analisi di vitalità delle popolazioni (PVA) per identificare le traiettorie plausibili delle popolazioni passate di ciascuna specie. Una volta impostate correttamente, le PVA permetteranno di comprendere le caratteristiche ecologiche, come la dimensione e la connettività dell'habitat e i tratti biologici essenziali, che hanno portato alcune specie all'estinzione, mentre hanno permesso ad altre di sopravvivere, consentendo così di valutare gli effetti dei cambiamenti climatici e della presenza sempre più massiccia dell'uomo sulle dimensioni e sulla distribuzione delle loro popolazioni. Le conoscenze acquisite perseguendo gli obiettivi del progetto forniranno prove analitiche e veritiere sul livello di cambiamento globale a cui le specie di megafauna sono state in grado di sopravvivere in termini di cambiamento delle temperature globali e dei regimi di precipitazione, connettività spaziale limitata tra le popolazioni, aumento della mortalità a causa della pressione umana.

**Programma di ricerca:**

# Il progetto si sviluppa attraverso tre moduli di ricerca. Il candidato inizierà a raccogliere dati archeologici e faunistici rilevanti del tardo Pleistocene, costruendo (e ampliando) i database che il gruppo di ricerca del proponente ha creato negli ultimi due decenni (modulo 1). Il candidato parteciperà, durante il secondo anno del programma, alla produzione di modelli di distribuzione delle specie e calcolerà l'idoneità dell'habitat per le specie della megafauna, e poi le metriche del paesaggio delle singole specie nel tempo, per accertare strutture credibili di metapopolazioni (modulo 2). I modelli di distribuzione saranno applicati a > 20 specie appartenenti alla megafauna più *Homo*. Questo modulo è ora possibile grazie ai recenti progressi nella modellazione paleoclimatica transitoria al supercomputer. Ci baseremo sui dati paleoclimatici e paleobiologici generati dalle simulazioni del modello transiente del sistema terrestre P2F. Le simulazioni del modello sono state condotte con il Community Earth System Model 1.2 e con il modello off-line Biome4. Esse coprono l'intera storia climatica degli ultimi 3 milioni di anni e sono state convalidate con una pletora di dati proxy paleoclimatici. Le variabili ambientali chiave che saranno utilizzate per ricavare modelli di distribuzione paleo-specifica includono valori di temperatura e precipitazioni annuali e mensili, oltre a produttività primaria netta annuale, indice di superficie fogliare e biomi.

# Il candidato contribuirà a valutare gli effetti del cambiamento climatico e della pressione antropica sulla demografia delle specie, indagando sui fattori ecologici, climatici e antropici che hanno spinto alcune specie della megafauna all'estinzione. A questo scopo, durante gli anni 2 e 3 del progetto, il candidato contribuirà a disegnare traiettorie realistiche di cambiamento delle dimensioni delle popolazioni delle specie attraverso una valutazione retrospettiva dei destini delle specie utilizzando le analisi di vitalità delle popolazioni (PVA) e calcolando i tassi di estinzione direttamente dal record fossile con PyRate. Come analisi post-hoc, eseguiremo un modello di rischio di estinzione comparativo basato sull'apprendimento automatico, per identificare la combinazione di condizioni che sono significativamente correlate all'estinzione di singole specie.