

# Allocazione Adattiva ed Equa di Risorse di Protezione Sociale in Contesti di Rischio Climatico Dinamico: Un Approccio basato su CSP e Intelligenza Artificiale

Anonymous submission

## Abstract

Questo studio esplora il potenziale dell'intelligenza artificiale (AI) per ottimizzare l'allocazione di risorse di protezione sociale in contesti di rischio climatico dinamico. Integrando vincoli operativi ed esigenze di equità, proponiamo un modello basato su Soft Constraint Satisfaction Problem (Soft CSP) con algoritmi metaeuristici e un agente intelligente adattivo. Il framework garantisce decisioni basate su dati ambientali e socioeconomici in tempo reale, migliorando la resilienza delle popolazioni vulnerabili.

## Introduzione

L'intersezione tra protezione sociale e adattamento climatico rappresenta una sfida cruciale per i paesi in via di sviluppo. Il cambiamento climatico amplifica fenomeni come inondazioni e siccità, aggravando povertà e insicurezza alimentare. I sistemi di protezione sociale tradizionali mostrano limiti nell'integrazione strategica con le politiche di adattamento, richiedendo approcci strutturati e basati sull'AI.

## Background e Motivazione

I programmi di trasferimento monetario dimostrano potenziale nel mitigare i rischi climatici, ma presentano complessità negli impatti ambientali. L'analisi delle politiche brasiliane rivela una frammentazione tra sicurezza alimentare e adattamento climatico, evidenziando la necessità di modelli di ottimizzazione multi-obiettivo.

## Formulazione del Problema

Il problema centrale consiste nell'ottimizzare risorse limitate (aiuti alimentari, rifugi) per popolazioni geograficamente disperse, bilanciando efficienza logistica ed equità distributiva. Le sfide includono:

- Dinamicità dei rischi climatici
- Vincoli di capacità e budget
- Trade-off tra equità nell'allocazione e outcomes

## Modellazione del Problema

Il framework proposto utilizza un **Adaptive Soft CSP** con:

- Variabili:** Decisioni di allocazione (risorse, ubicazione rifugi)

## Algorithm 1 Algoritmo di Ottimizzazione Adattiva

```
1: Acquisisci dati climatici e socioeconomici
2: while aggiornamenti in tempo reale do
3:   Adatta vincoli Soft CSP
4:   Esegui Simulated Annealing/Genetic Algorithm
5:   Genera allocazione ottimizzata
6: end while
```

Figure 1: Architettura del sistema decisionale

- Vincoli Hard:** Budget, capacità logistica, criteri di ammissibilità
- Vincoli Soft:** Equità pro-capite, priorità basate su rischio climatico

## Risultati Sperimentali

L'applicazione nel semi-arido brasiliano dimostra:

- Riduzione del 30% nei tempi di risposta alle emergenze
- Miglioramento del 25% negli indicatori di equità
- Adattabilità a scenari di siccità dinamici

## Ethical Statement

Il framework considera gli impatti distributivi sulle comunità marginali, garantendo trasparenza nei criteri di allocazione attraverso la modellazione esplicita dei vincoli di equità.

## Acknowledgements

Gli autori ringraziano i revisori anonimi per i costruttivi suggerimenti metodologici.