

Spatial Sampling in R

Maria Michela Dickson

Dip. Scienze Statistiche, UniPD

mariamichela.dickson@unipd.it

Il campionamento

La **teoria del campionamento** è l'ambito delle scienze statistiche che si occupa dei criteri da seguire nella progettazione della selezione di un campione da una popolazione finita o non finita, con l'obiettivo di fare inferenza su di essa, al costo più contenuto possibile.

Definita una popolazione di N unità, selezioniamo un **campione** s quale sottoinsieme di $n \leq N$ unità della popolazione, in accordo ad una funzione di probabilità.

Disegno di campionamento: distribuzione di probabilità sul sottoinsieme di tutti i possibili campioni \mathcal{S} :

$$P(S) \geq 0, \forall S \in \mathcal{S}$$

Il campionamento

Obiettivo: stima di un parametro della popolazione (totale o media).

Stimatore: $\hat{\theta}$ di un parametro θ è qualsiasi statistica campionaria scelta per assegnare un valore al parametro considerato (uno stimatore è una funzione che associa un valore θ a ciascun campione S).

Stima: il valore numerico dello stimatore nel campione selezionato.

Errore di stima: la differenza tra la stima e il valore reale del parametro.

Y è la variabile oggetto di stima $\rightarrow y_1, y_2, y_3, \dots, y_N \rightarrow Y = \sum y_j$

Il campionamento spaziale

Quando la variabile di interesse è distribuita su uno spazio geografico e sono note le posizioni delle unità della popolazione, allora possiamo implementare un disegno di **campionamento spaziale**.

La variabile spazialmente distribuita mostra dipendenza spaziale: sarebbe ridondante prelevare due campioni da luoghi molto vicini tra loro.

Il campionamento spaziale

Possono essere campionati diversi tipi di popolazioni:

- distribuite su uno spazio continuo (ad es. la popolazione dei valori di inquinamento atmosferico in un'area urbana)
- un insieme di oggetti discreti (ad es. l'insieme di tutte le famiglie o l'insieme di tutti i distretti censuari)

Disegni di campionamento spaziale

- Metodi basati sulle unità contigue (e.g. Hedayat *et al.*, 1988; Wright e Stufken, 2008)
- Generalized Random Tessellation Stratified (Stevens e Olsen, 2004)
- **Pivot locale (Grafström *et al.*, 2012)**
- **Spatial Correlated Poisson Sampling (Grafström, 2012)**
- **Local cube (Grafström e Tillé, 2013)**

In R: il pacchetto “BalancedSampling”

Balanced Sampling

Select balanced and spatially balanced probability samples in multi-dimensional spaces with any prescribed inclusion probabilities. The local pivotal method and spatially correlated Poisson sampling (for spatially balanced sampling) are included. Also the cube method (for balanced sampling) and the local cube method (for doubly balanced sampling) are included.

Current version: 1.5.4

By Anton Grafström

Swedish University of Agricultural Sciences