

# 1 Il parco regionale dei Colli Euganei

Useremo il metodo Monte Carlo per stimare la superficie del parco regionale dei Colli Euganei.

**Esperimenti Bernoulliani.** Un esperimento casuale è *bernoulliano* se i risultati possibili sono due.

Faremo un esperimento bernoulliano nel piano cartesiano per dedurre una stima della superficie del parco.

- Importiamo in Geogebra una mappa del parco. Con lo strumento poligono costruiamo un'approssimazione poligonale  $P$  del parco.
- Con lo stesso strumento definiamo un quadrato  $Q$  che contenga il parco  $P$  al suo interno.
- L'esperimento bernoulliano consiste nell'estrazione casuale di un punto  $X$  da  $Q$  con i due risultati possibili:  $X \in P$  e  $X \notin P$ .
- L'estrazione di un punto a caso nel quadrato  $Q$  si ottiene con

$$PuntoCasualeIn(Q)$$

Verificarlo mandando in input l'espressione.

- Definiamo una sequenza  $U$  di  $10^5$  punti scelti a caso nel quadrato  $Q$ , mandando in input:

$$U = Successione[PuntoCasualeIn(Q), k, 1, 10^5]$$

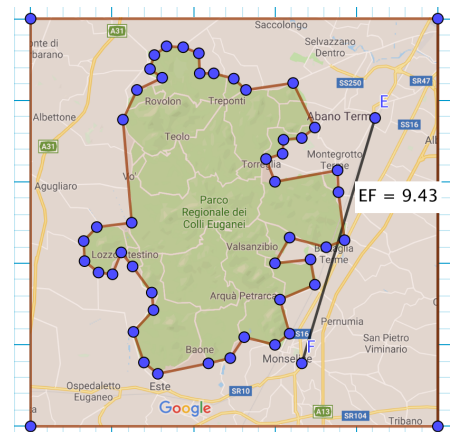
Sarà meglio nascondere  $U$  che riempirà tutto il quadrato  $Q$ , facendo click sul pallino blu di  $U$  nella finestra algebra.

Lo lasceremo nascosto, è un nastro registratore che contiene l'intera sequenza di estrazioni bernoulliane.

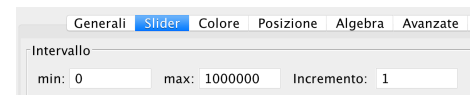
- Definiamo uno slider  $n$  che sarà l'iteratore per visualizzare i primi  $n$  punti della lista  $U$
- Definiamo la sequenza  $R$  dei primi  $n$  elementi di  $U$  mandando in input:

$$R = Successione[U(i), i, 1, n]$$

Possiamo colorare di giallo  $R$  nella finestra algebra, così tutti i punti di  $R$  appariranno gialli.



Lo spazio dei campioni è dato dai due risultati:  $X \in P$  e  $X \notin P$



Assegniamo l'incremento 1, il valore minimo 0 e il valore massimo 1000 a  $n$  in modo che percorra i numeri naturali da 0 a 1000.

- Definiamo ora l'insieme  $S$  dei punti di  $R$  che cadono dentro il parco  $P$ . Mandiamo in input:

$$S = \text{TieniSe}[\text{TestRegione}(X, P), R]$$

Coloriamo di rosso i punti di  $S$  nella finestra algebra. Solo i punti di  $S$  (cioè quelli dentro il parco) diventeranno rossi, mentre i punti contenuti in  $R - S$  rimarranno gialli.

Ora che abbiamo capito il ruolo di  $R, S$ , possiamo nasconderli.

Estendiamo  $R$  a tutta la lista  $U$  modificando la lunghezza massima di  $n$  a  $10^5$ .

- Definiamo la frequenza  $f$  dell'evento *il punto estratto in  $R$  appartiene a  $S$* . Mandiamo in input

$$f = \text{Lunghezza}[S] / \text{Lunghezza}[R]$$

- portiamo lo slider  $n$  sul valore massimo 100000
- Deduciamo una stima del rapporto tra l'area del parco  $P$  e l'area del quadrato  $Q$
- Occorre avere una misura del fattore di scala  $k$  della mappa, misurando la distanza tra due città sulla mappa e nella realtà.
- $k^2$  è il fattore moltiplicativo per le aree.