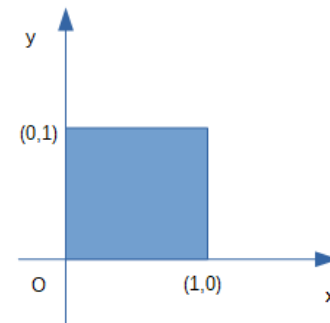


# LA PIOGGIA

## Esempio di simulazione con Calc di LibreOffice

Si immagini di far cadere punti/gocce all'interno di un quadrato di lato 1 collocato sul primo quadrante di un riferimento cartesiano ortogonale in modo che il vertice in basso a sinistra coincida con l'origine degli assi. Oltre alla corrispondenza tra punti generati e gocce, cioè tra l'elemento di simulazione e l'oggetto simulato, vale la pena ricordare l'altra importante corrispondenza biunivoca tra punti del piano e coppie ordinate di numeri reali  $(x,y)$ , propria del piano cartesiano.



E' stato scelto il valore 1 per il lato del quadrato poichè il foglio di calcolo mette a disposizione una funzione predefinita per la generazione di numeri casuali nell'intervallo  $[0,1[$ .

Un possibile approfondimento potrebbe prevedere di rendere variabile questo parametro.

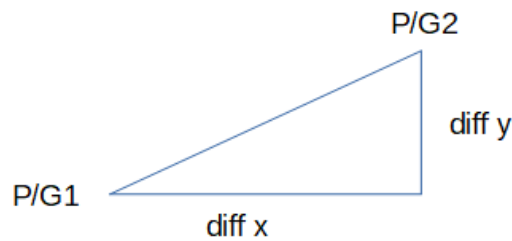
Si consiglia di iniziare realizzando un titolo mediante l'unione di celle e l'uso di alcuni strumenti di formattazione (bordo, allineamento centrato in orizzontale e in verticale, o altri a piacere).

Realizzare poi una zona di INPUT nella quale sia possibile scegliere il valore del parametro di simulazione, la distanza tra un punto/goccia e il successivo, per far in modo che un punto/goccia che potrebbe cadere troppo vicino al precedente non venga preso in considerazione nella rappresentazione grafica.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		SIMULARE LA PIOGGIA						
3								
4								
5		distanza tra le gocce →	0,5	Se una goccia cade troppo vicina alla precedente non viene considerata				
6								

Proseguire costruendo l'intestazione di una tabella che dovrà contenere le seguenti informazioni:

- le coordinate (x , y) del punto/goccia generate casualmente nell'intervallo [0,1[ in due colonne separate
- la distanza assoluta tra le ascisse di due punti/gocce consecutivi: diff x
- la distanza assoluta tra le ordinate di due punti/gocce consecutivi: diff y



- la distanza del punto/goccia P/G2 dal precedente P/G1 applicando il teorema di Pitagora al triangolo della figura precedente
- due colonne nuovamente intestate con x e y per riportare le coordinate generate casualmente del nuovo punto/goccia solo se dista dal precedente più del valore fissato nella zona di INPUT, cioè se gli sta sufficientemente distante

8								
9		x	y	diff x	diff y	distanza dalla	x	y

Le formule per ciascuna delle celle della tabella sono le seguenti:

- B10 = casuale() e poi copiata in B11
- C10 = casuale() e poi copiata in C11
- D11 = ass(B11-B10)
- E11 = ass(C11-C10)
- F11 = radq(D11^2 + E11^2)
- G10 = B10 e G11 = se(F11 > C\$5 ; B11 ; "" )
- H10 = C10 e H11 = se(F11 > C\$5 ; C11 ; "" )

Le celle della zona B11:H11 vanno copiate nelle righe sottostanti in una quantità a scelta ... per un maggiore è il numero di punti/gocce generati, più lungo sembrerà il tempo dedicato alla simulazione della pioggia.

Ecco un esempio di valori ottenuti nelle prime righe:

8								
9		x	y	diff x	diff y	distanza dalla precedente	x	y
10		0,099392676	0,143175833				0,099392676	0,143175833
11		0,414912954	0,233847572	0,315520278	0,090671739	0,328290131		
12		0,470519975	0,06430886	0,05560702	0,169538712	0,178425098		
13		0,894383777	0,917997739	0,423863802	0,85368888	0,95312393	0,894383777	0,917997739
14		0,33125422	0,029674427	0,563129557	0,888323312	1,051776214	0,33125422	0,029674427
15		0,251624712	0,276622415	0,070620507	0,246048088	0,250460062		

Può essere utile contare quanti sono i punti generati e quanti sono invece quelli considerati nella simulazione, cioè quelli effettivamente disegnati. Quindi si potranno costruire delle formule che utilizzino la funzione predefinita CONTA.NUMERI applicata ad una zona sufficientemente ampia, tale da contenere tutti i punti generati; ad esempio, immaginando di poterne generare al massimo 5000:

C7 = CONTA.NUMERI(C10:C5009) e H7 = CONTA.NUMERI(H10:H5009).

n punti generati →	570				n punti disegnati →	283
x	y	diff x	diff y	distanza dalla precedente	x	y
0,411575503	0,424643062				0,411575503	0,424643062
0,53943089	0,504546574	0,127855388	0,079903513	0,150769929		

Per concludere, selezionare le ultime due colonne della tabella e realizzare il grafico scegliendo il tipo a dispersione XY e la rappresentazione dei soli punti. Potrà essere necessario intervenire manualmente sul tipo e sulla dimensione del simbolo utilizzato per la rappresentazione grafica dei punti.

Di seguito, vengono proposti i valori numerici e le rappresentazioni grafiche di tre simulazioni ottenute con diverse distanze tra i punti/gocce generati: è evidente nel primo esempio la pioggia simulata risulta più intensa rispetto ai successivi.

