

Distribuzione di Poisson: una distribuzione probabilistica basata sulle seguenti ipotesi:

- Un evento può accadere in maniera casuale in un qualsiasi istante.
- L'occorrenza di un evento in un determinato intervallo di tempo è indipendente da quanto si ha in un qualsiasi altro intervallo.
- La probabilità di occorrenza di un evento in un piccolo intervallo  $\Delta t$  è proporzionale a  $\Delta t$  e può essere espressa con  $v \Delta t$ , dove  $v$  è la possibilità media di occorrenza dell'evento (assunta costante).

Per una tale distribuzione, la probabilità  $P$  di avere  $x$  eventi in un intervallo di tempo  $t$ , indicata con  $P(X_i = x)$  è data da

$$P(X_i = x) = \frac{(vt)^x}{x!} e^{-vt} \quad (1)$$

Si assume che i terremoti si susseguano nel tempo secondo una distribuzione di Poisson. Più specificamente, se si indica con  $T_R$  il periodo di ritorno (in anni) di un terremoto di intensità pari o superiore ad un valore assegnato, cioè l'intervallo di tempo in cui mediamente si avrà un terremoto di intensità pari o superiore al valore assegnato, la probabilità annua di occorrenza di tale terremoto sarà

$$v = \frac{1}{T_R} \quad (2)$$

Nelle Istruzioni CNR\_DT 212 del 2013 si usa al posto di  $v$  il simbolo  $\lambda_s$ , o meglio  $\lambda_s(s_i)$ , dove  $s_i = S(T_{R,i})$  è l'intensità sismica corrispondente al generico periodo di ritorno  $T_{R,i}$ . Si ha quindi

$$\lambda_s(s_i) = \frac{1}{T_{R,i}} \quad (3)$$

Nelle NTC 08 è indicata la relazione tra periodo di ritorno  $T_R$  e probabilità di superamento  $P_{VR}$ , ovvero la probabilità di avere nell'intervallo di tempo un terremoto di intensità pari o superiore al valore corrispondente al periodo di ritorno  $T_R$ .

Dalla espressione (1) si può ricavare la probabilità  $P(X_i=0)$  che non vi sia alcun evento sismico in un intervallo di tempo  $V_R$ . Ponendo  $t=V_R$ ,  $v=1/T_R$ ,  $x=0$  (cioè nessun evento) si ha

$$P(X_i = 0) = \frac{(vt)^0}{0!} e^{-vt} = e^{-V_R/T_R} \quad (4)$$

La probabilità di superamento  $P_{VR}$  è la probabilità che nell'intervallo di tempo  $V_R$  vi siano uno o più terremoti di intensità pari o superiore al valore corrispondente al periodo di ritorno  $T_R$ . Tale probabilità è  $1 - P(X_i=0)$ . Si ha quindi

$$P_{VR} = 1 - e^{-V_R/T_R} \quad (5)$$

Da questa relazione si ricava l'espressione riportata in normativa

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} \quad (6)$$

#### Bibliografia:

Alfredo H-S. Ang, Wilson H. Tang, Probability concepts in Engineering Planning and Design, John Wiley & Sons.