

Basi per la definizione del rischio idraulico

DEFINIZIONE DI RISCHIO IDRAULICO

(Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 180 del 29/9/1998, da UNESCO, 1984))

$$R = H \cdot E \cdot V$$

Pericolosità' (Natural Hazard H): probabilità (semplice) di superamento della portata al colmo di piena. E' legata alle caratteristiche del fenomeno fisico.
 $P = 1/T$

Valore degli Elementi a rischio (E): popolazione, proprietà ed attività economiche esposti a rischio in una data area.

Vulnerabilità (Vulnerability, V): capacità di resistere alle sollecitazioni indotte dall' evento. Corrisponde al grado di perdita degli elementi a rischio E in conseguenza del manifestarsi del fenomeno. E' legata alle caratteristiche di uso del territorio.

$$D = E \cdot V = \text{Danno atteso}$$

Classi di pericolosità e vulnerabilità

Pericolosità' (Natural Hazard H):

Secondo il DPCM n.180 è ripartita in 4 livelli pari a $P = 0.02 - 0.01 - 0.005 - 0.002$.

Corrispondono a periodi di ritorno T rispettivamente di 50 100 200 e 500 anni.

Vulnerabilità (Vulnerability, V):

Compresa tra 0 e 1. Assegnazione piuttosto soggettiva, fatta eccezione per casi limite:

- Elemento **Diga in materiali sciolti** $V=1$
- Elemento **Bunker anti atomico** $V > 0$
- QUANDO SI RITIENE A RISCHIO LA VITA UMANA $V=1$

CLASSIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI A RISCHIO E ATTRIBUZIONE DEL RELATIVO PESO (DPCM n.180)

| CLASSE | ELEMENTI | PESO |
|----------------|---|------|
| E ₁ | Aree libere da insediamenti e aree improduttive; zona boschiva; zona agricola non edificabile ; demanio pubblico non edificato e/o edificabile | 0.25 |
| E ₂ | Aree con limitata presenza di persone , aree extraurbane, poco abitate, edifici sparsi. Zona agricola generica (con possibilità di edificazione), zona di protezione ambientale, rispetto, verde privato. Parchi, verde pubblico non edificato: infrastrutture secondarie. | 0.50 |
| E ₃ | Nuclei urbani non densamente popolati: infrastrutture pubbliche (strade statali, provinciali e comunali strategiche, ferrovie, lifelines, oleodotti, elettrodotti, acquedotti); aree sedi di significative attività produttive (insediamenti artigianali, industriali , commerciali minori); zone per impianti tecnologici e discariche RSU o inerti, zone a cava. | 0.75 |
| E ₄ | Centri urbani ed aree urbanizzate con continuità (densità abitativa superiore al 20% della superficie fondiaria); nuclei rurali minori di particolare pregio; zone di completamento; zone di espansione; grandi insediamenti industriali e commerciali; servizi pubblici prevalentemente con fabbricati di rilevante interesse sociale; infrastrutture pubbliche; zona discariche speciali o tossici nocivi; zona alberghiera; zona campeggi e villaggi turistici; beni architettonici, storici e artistici) | 1 |

CLASSI DI RISCHIO IDROLOGICO - IDRAULICO (DPCM n.180) (per mappatura delle aree inondabili)

| RISCHIO IDRAULICO TOTALE | | |
|--------------------------|---------------|--------------|
| CLASSE | INTENSITA' | VALORE |
| R ₁ | MODERATA | ≤ 0.002 |
| R ₂ | MEDIA | ≤ 0.005 |
| R ₃ | ELEVATA | ≤ 0.01 |
| R ₄ | MOLTO ELEVATA | ≤ 0.02 |

Danno atteso: il caso delle dighe

- **Caso 1. Diga in zona totalmente disabitata**
- **Elemento a rischio La diga**
- Valore E = 1 se in cemento armato, E= 0,25 se in materiale sciolto
- Vulnerabilità V=0,015 “ “ V=1 “ “ “ “
- Data una pericolosità H uguale per i due casi, si ottiene
- $R = H \cdot 0.015$ $R = H \cdot 0.25$

- **Caso 2. Diga in zona abitata**
- **Elemento a rischio: I territori a valle**
- Valore E = 1
- Vulnerabilità V=1

● $R = H !$

Il Rischio (naturale) RESIDUALE

Il periodo di ritorno T non caratterizza completamente il rischio idrologico in campo progettuale e nella pianificazione

L Orizzonte temporale di riferimento.

P_L Probabilità di un superamento in un periodo di L anni consecutivi.

$$P_L = F_X(L) = 1 - (1 - p)^L$$

$F_X(x)$ = distribuzione geometrica di parametro p

p = probabilità (semplice) dell'evento sfavorevole

$$E(x) = \frac{1}{p} = T \text{ (Periodo di Ritorno)}$$

$$\text{Rischio RESIDUALE} \quad r_{L,T} = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^L$$

$$\text{Se } r_{L,T} \text{ è assegnato:} \quad T = \frac{1}{1 - (1 - r_{L,T})^{\frac{1}{L}}}$$

Esempi

La probabilità che in un orizzonte di 10 anni venga superata una piena con $T=50$ è circa pari al 20%

$$r_{10,50} = 1 - \left(1 - \frac{1}{50}\right)^{10} \cong 0.2$$

Perchè accada una piena con $T=50$ non si devono attendere 50 anni!

Per $L \ll T$ vale

$$r_{L,T} = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^L \cong \frac{L}{T}$$

Si può considerare L come un moltiplicatore del rischio naturale