

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 all 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
E1	Aree libere da insediamenti e aree improduttive; zona boschiva; zona agricola non edificabile ; demanio pubblico non edificato e/o edificabile	0.25
E2	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
E3	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
E4	Centri urbani ed aree urbanizzate con continuità 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 0.015** **R = H 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

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

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

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

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