

SuPeRBE Materiale Didattico

Macro Area di competenza:

2 RBE Sistema di valutazione

Area di competenza:

2.2 RBTool

Livello di competenza: 3

Cos'è l'RBTool?

RBTool (Resilient Building Tool) è un framework che applica il metodo RBE su scala edilizia. Consente la valutazione del rischio climatico per singoli edifici, sia nuovi che esistenti, analizzando la vulnerabilità dei loro componenti. Lo strumento struttura questa analisi in due macrocategorie principali: componenti edilizi (come materiali, sistemi tecnici ed elementi strutturali) ed elementi esposti (tra cui occupanti, funzioni e fattori specifici del luogo). Attraverso questo approccio, RBTool **integra pericoli, esposizione e vulnerabilità** per fornire un accurato profilo di rischio di un edificio. I risultati supportano le strategie di adattamento a livello di edificio, la pianificazione della ristrutturazione e la progettazione resiliente al clima.



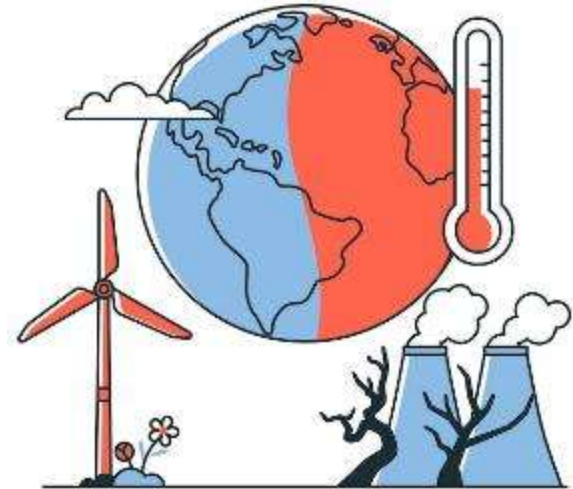
RBTool implementa l'RBE Method

RBTool è un framework generico che implementa il metodo RBE.

Il metodo RBE è un approccio di analisi multicriterio sviluppato per valutare il rischio climatico a livello di edificio e quartiere.

RBTool genera un punteggio di rischio complessivo per un determinato edificio e una serie di indicatori complementari che descrivono in dettaglio il livello di rischio climatico in specifiche categorie di rischio e componenti edilizi.

Il metodo RBE si basa sul concetto di rischio dell'IPCC AR6. L'IPCC AR6, ovvero il Sesto Rapporto di Valutazione dell'Intergovernmental Panel on Climate Change, è la più recente valutazione completa delle conoscenze scientifiche sui cambiamenti climatici. Definisce il rischio climatico come l'interazione tra pericolo, esposizione e vulnerabilità.



LA STRUTTURA DELL'RBTOOL

La versione centrale europea di RBTool supporta la valutazione del rischio climatico sulla base della seguente struttura:

1. Problemi (Pericoli)
2. Macrocategorie (Componenti edilizi)
3. Categorie di rischio (Pericolo x Elemento esposto)
4. Criteri (Indicatori)

La struttura dell'RBTool

L' RBTool è diviso in:

1. **Problematiche:** i pericoli climatici più significativi per gli edifici nell'Europa Centrale.
2. **Macro-categorie:** Sistemi/Componenti degli edifici.
3. **Elementi esposti:** sottocomponenti fisici all'interno di ciascuna macro-categoria.
4. **Categorie di rischio:** pericolo specifico di x coppie di elementi esposti.
5. **Indicatori:** qualitativi e quantitativi.

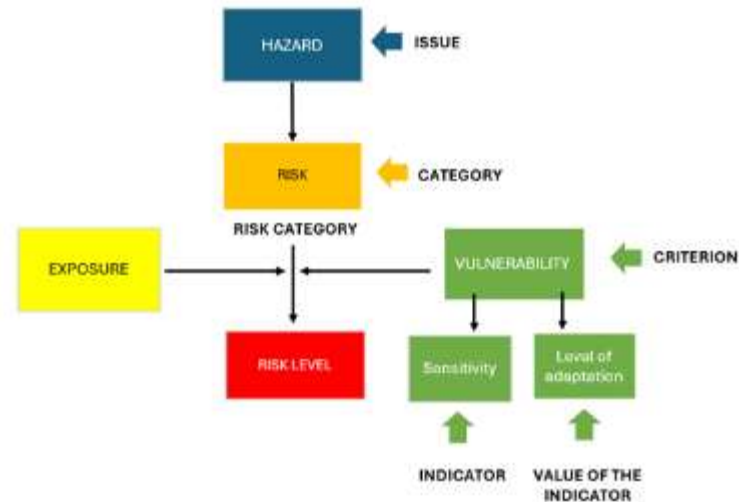


Figure 3 – Impact chains and components of the RBE Method

EUROPEAN CENTRAL

La struttura dell'RBTool

PROBLEMI

L' RBTool Central European version supporta la valutazione del rischio climatico in relazione alle seguenti 7 problematiche:



A Precipitazioni intense



D Siccità



G Movimenti di massa



B Inondazioni



E Tempeste



C Caldo estremo

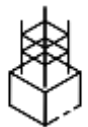


F Incendio boschivo

La struttura dell'RBTool

Macro categorie

I Componenti Chiave dell'Edificio (12) trattati in RBTool per l'Europa Centrale sono:



Fondamenta



Struttura Portante



Elementi Non-Portanti



Sistema Energetico



Sistema di Ventilazione



Sistema Igienico-Sanitario



Altri Sistemi



Utenze



Architettura del Paesaggio



Abitanti



Posizione

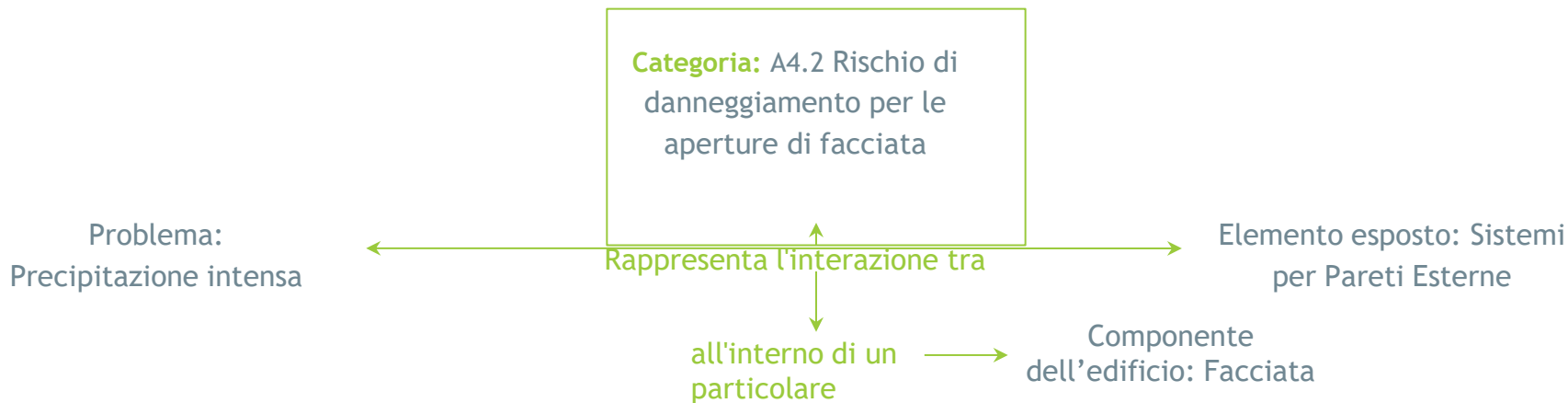


Comunità

La struttura dell'RBTool

Categorie di Rischio

Una Categoria di Rischio rappresenta il rischio specifico derivante dall'interazione tra un problema e un Elemento Esposto all'interno di un particolare Componente dell'Edificio (Macro Categoria).



Le Categorie di Rischio sono state definite nella versione Centrale Europea dello strumento RBTool. Queste categorie coprono tutte e sette le Questioni affrontate nello strumento e abbracciano i Settori Urbani chiave più rilevanti per l'adattamento climatico a livello di quartiere.

La struttura del Tool

A Heavy Precipitation	
A0	Foundations
A0.1	Damage risk for piles
A1.2	Damage risk for basements
A2	Load bearing structural frame
A2.1	Damage risk for frame (beams, columns and slabs)
A2.3	Damage risk for external walls
A2.4	Damage risk for balconies
A3	Non-load bearing elements
A3.1	Damage risk for ground floor slab
A3.2	Damage risk for internal walls, partitions and doors
A3.3	Damage risk for stairs and ramps
A4	Facade
A4.1	Damage risk for external wall systems, cladding and shading devices
A4.2	Damage risk for opaque openings
A4.3	Damage risk for external paints, coatings and renders
A5	Roof
A5.1	Damage risk for structure
A6	Fittings and furnishings
A6.3	Damage risk for ceiling
A7	In-built lighting system
A7.2	Efficiency of control systems and sensors
A8	Energy system
A8.3	Efficiency of electricity generation and distribution
A9	Ventilation system
A9.2	Efficiency of ductwork and distribution
A10	Sanitary systems
A10.1	Efficiency of cold water distribution
A10.3	Efficiency of water treatment systems
A10.4	Efficiency of drainage systems
A11	Other systems
A11.1	Damage risk for lifts and escalators
A11.2	Efficiency of firefighting installations
A11.3	Damage risk for communication and security installation
A12	Utilities
A12.1	Damage risk for connection and diversions
A13	Landscaping
A13.1	Damage risk for paving and other hard surfacing
A13.3	Efficiency of drainage system
A14	Location
A14.1	Proximity
A14.2	Greenery
A15	Occupants
A15.3	Emergency
A16	Community
A16.1	Safety

B FLOODS	
B1	Foundation
B1.1	Damage risk for piles
B1.2	Damage risk for basements
B1.3	Damage risk for retaining walls
B2	Load bearing structural frame
B2.1	Damage risk for frame (beams, columns and slabs)
B2.3	Damage risk for external walls
B3	Non-load bearing elements
B3.1	Damage risk for ground floor slab
B3.2	Damage risk for internal walls, partitions and doors
B4	Facade
B4.1	Damage risk for external wall systems, cladding and shading devices
B5	Roof
B5.1	Damage risk for structure
B6	Fittings and furnishings
B6.1	Efficiency of sanitary fittings
B6.2	Damage risk for cupboards, wardrobes and worktops
B6.3	Damage risk for floor coverings and finishes
B7	In-built lighting system
B7.1	Damage risk for light fittings
B7.2	Efficiency of control systems and sensors
B8	Energy system
B8.1	Efficiency of heating plant and distribution
B8.2	Efficiency of cooling plant and distribution
B8.3	Efficiency of electricity generation and distribution
B9	Ventilation system
B9.1	Efficiency of air handling units
B10	Sanitary systems
B10.1	Efficiency of cold water distribution
B10.2	Efficiency of hot water distribution
B10.3	Efficiency of water treatment systems
B10.4	Efficiency of drainage systems
B11	Other systems
B11.1	Damage risk for lifts and escalators
B11.3	Damage risk for communication and security installation
B12	Utilities
B12.1	Efficiency of connection and diversions
B12.2	Damage risk for substation and equipment
B13	Landscaping
B13.1	Damage risk for paving and other hard surfacing
B13.2	Damage risk for fencing, railing and walls
B13.3	Efficiency of drainage system
B14	Location
B14.1	Proximity
B14.2	Greenery
B15	Occupants
B15.2	Accessibility
B15.3	Emergency
B16	Community
B16.1	Safety

C Extreme Heat	
C2	Load-bearing system
C2.3	Damage risk for external walls
C4	Facade
C4.1	Damage risk for external wall systems, cladding and shading devices
C4.2	Damage risk for facade openings
C4.3	Damage risk for external paints, coatings and renders
C5	Roof
C5.1	Damage risk for roof structure
C5.2	Damage risk for roof waterproofing
C7	In-built lighting system
C7.2	Efficiency of control systems and sensors
C8	Energy system
C8.1	Efficiency of heating plant and distribution
C8.2	Efficiency of cooling plant and distribution
C8.3	Efficiency of electricity generation and distribution
C9	Ventilation system
C9.1	Efficiency of ductwork and ventilation distribution
C10	Sanitary systems
C10.1	Efficiency of cold water distribution
C10.3	Efficiency of water treatment systems
C11	Other systems
C11.3	Efficiency of communication and security installation
C11.4	Efficiency of telecoms and data installation
C13	Landscaping
C13.1	Damage risk for paving and other hard surfacing
C14	Location
C14.1	Proximity
C14.2	Greenery
C15	Occupants
C15.1	Comfort

D Droughts	
D7	Fittings and furnishings
D7.1	Damage risk for sanitary fittings
D10	Sanitary systems
D10.1	Efficiency of cold water distribution
D10.3	Efficiency of water treatment systems
D9	Ventilation systems
D9.1	Efficiency of air handling units
D9.2	Efficiency of ductwork and distribution
D14	Location
D14.1	Proximity
D14.2	Greenery
D15	Occupants
D15.3	Emergency

La struttura del Tool

E	STORMS
E1	Foundation
E1.2	Damage risk for basements
E2	Load bearing structural frame
E2.1	Damage risk for frame (beams, columns and slabs)
E2.3	Damage risk for external walls
E3	Non-load bearing elements
E3.2	Damage risk for internal walls, partitions and doors
E4	Facade
E4.1	Damage risk for external wall systems, cladding and shading devices
E4.2	Damage risk for Facade openings
E4.3	Damage risk for External paints, coatings and renders
E5	Roof
E5.1	Damage risk for Structure
E7	In-built lighting system
E7.1	Damage risk for light fittings
E7.2	Efficiency of control systems and sensors
E8	Energy system
E8.1	Efficiency of heating plant and distribution
E8.3	Efficiency of electricity generation and distribution
E9	Ventilation system
E10.4	Efficiency of drainage systems
E11	Other systems
E11.3	Damage risk for communication and security installation
E12	Utilities
E12.1	Efficiency of connection and diversions
E14	Location
E14.1	Proximity
E14.2	Greenery
E15	Occupants
E15.2	Accessibility
E15.3	Emergency
E16	Community
E16.1	Safety

F	WILDFIRE
F2	Load bearing structural frame
F2.1	Damage risk for frame (beams, columns and slabs)
F3	Non-load bearing elements
F3.1	Damage risk for ground floor slab
F3.2	Damage risk for internal walls, partitions and doors
F3.3	Damage risk for stairs and ramps
F4	Facade
F4.1	Damage risk for external wall systems, cladding and shading devices
F4.2	Damage risk for facade openings
F5	Roof
F5.1	Damage risk for structure
F6	Fittings and furnishings
F6.1	Damage risk for cupboards, wardrobes and worktops
F7	In-built lighting system
F7.1	Damage risk for light fittings
F8	Energy system
F8.1	Efficiency of electricity generation and distribution
F9	Ventilation system
F9.1	Efficiency of ductwork and distribution
F11	Other systems
F11.1	Damage risk for lifts and escalators
F11.2	Damage risk for firefighting installations
F12	Utilities
F12.1	Damage risk for substation and equipment
F13	Landscaping
F13.2	Damage risk for fencing, railing and walls
F14	Location
F14.1	Proximity
F15	Occupants
F15.1	Emergency
F16	Community
F16.1	Safety

G	Mass Movement
G1	Foundations
G1.1	Damage risk for piles
G2	Load bearing structural frame
G2.3	Damage risk for external walls
G7	In-built lighting system
G7.2	Efficiency of control systems and sensors
G14	Location
G14.1	Proximity
G14.2	Greenery

Criteri e Indicatori

Per quanto riguarda RNTool, ogni Categoria di Rischio in RBTool viene valutata attraverso una serie strutturata di criteri di vulnerabilità, esposizione e pericolo, che vengono resi operativi tramite indicatori.

Ciascun indicatore è documentato con:

- una descrizione e un'unità di misura (se applicabile)
- indicazioni sulle prestazioni (Più Alto è Meglio, Più Basso è Meglio o Qualitativo)
- parametri di riferimento:
 - valore 0 = condizione ottimale (punteggio = 0)
 - valore 1 = condizione critica (punteggio = 1)
- metodo di valutazione
- fonti dei dati
- riferimenti



Criteri di Esposizione

Per quanto riguarda l'esposizione, RBTool adotta un criterio qualitativo unico denominato “Magnitudine dell’Esposizione”, associato all'indicatore qualitativo “Livello di Esposizione”. Questo indicatore viene utilizzato per esprimere la misura in cui un determinato Elemento Esposto (vedi Tabella 20) è presente e quindi potenzialmente interessato da un dato pericolo climatico. Il Livello di Esposizione risponde alla domanda: “Quanti elementi sono esposti?”, concentrandosi sulla quantità o sulla prevalenza degli Elementi Esposti all'interno dell'edificio.

Livello di Esposizione Valore Normalizzato	Scenario
0,1	Gli Elementi Esposti sono molto pochi o la superficie totale è <5% del componente edilizio correlato (Macrocategoria)
0,3	Pochi Elementi Esposti o superficie totale minore del 15% del corrispondente componente edilizio (Macrocategoria)
0,5	Numero moderato di Elementi Esposti o superficie totale compresa tra il 15% e il 30% del componente edilizio corrispondente (Macrocategoria)
0,7	Numerosi Elementi Esposti o superficie totale compresa tra il 30% e il 60% del componente edilizio corrispondente (Macrocategoria)
0,9	Gli Elementi Esposti dominano il componente edilizio pertinente (Macrocategoria) o la superficie totale >60% del componente edilizio correlato (Macrocategoria)

Contestualizzazione

Per essere utilizzato in modo efficace, l'RBTool richiede una contestualizzazione che trasformi il quadro generico in uno strumento di valutazione operativa locale su misura per gli edifici specifici e le esigenze territoriali.

Garantisce:

- Rilevanza degli indicatori
- Utilizzo di parametri di riferimento applicabili
- Valori di rischio significativi
- Valutazione efficiente incentrata su ciò che conta davvero



Panoramica del processo di contestualizzazione

Passaggi principali:

1. Selezione dei pericoli rilevanti
2. Selezione delle Macrocategorie e delle Categorie di Rischio
3. Definizione dei parametri di riferimento
4. Valutazione dei pesi
5. Convalida dei dati locali e degli indicatori

Step 1: Selezione dei Pericoli rilevanti

Non tutti i rischi climatici hanno la stessa rilevanza in tutti i territori. Pertanto, il primo passo di contestualizzazione consiste nel selezionare le Questioni (Pericoli) più significative per il patrimonio edilizio locale. Tale selezione può basarsi su:

- valutazioni della vulnerabilità climatica a livello locale o regionale
- SECAP o strategie nazionali di adattamento
- dati storici sui danni agli edifici
- consultazione delle parti interessate (ad es. ingegneri locali, gestori di strutture)

I pericoli con probabilità o impatto trascurabili possono essere esclusi dalla versione locale di RBTool.



Step 2: Selezione delle Macrocategorie e delle Categorie di Rischio

Macrocategorie

Ogni Macrocategoria corrisponde a componenti dell'edificio, spazi o utenti che possono essere presenti o meno a seconda della progettazione, della funzione e del contesto dell'edificio. L'inclusione di una Macrocategoria nel processo di valutazione dovrebbe riflettere la sua effettiva rilevanza e presenza nell'edificio specifico.

Categorie di Rischio

Le Categorie di Rischio collegate a ciascuna Macrocategoria devono essere selezionate tenendo conto della tipologia e dell'uso dell'edificio. Un ospedale e un condominio residenziale, ad esempio, possono richiedere serie diverse di Categorie di Rischio a causa dei diversi profili di vulnerabilità e delle funzioni critiche.

Step 3: Definizione dei parametri di riferimento

Per i criteri di vulnerabilità e di pericolosità, il processo di contestualizzazione richiede:

- Assegnazione di parametri di riferimento locali (valore 0 per prestazioni ottimali e valore 1 per prestazioni critiche).
- Definizione o adattamento del metodo di valutazione per il calcolo del valore dell'indicatore.

Nella localizzazione di parametri di riferimento e metodi, è necessario rispettare la seguente gerarchia di fonti:

- Normative vincolanti (ad esempio, codici edilizi, leggi).
- Norme tecniche riconosciute (ad esempio, ISO, CEN, norme nazionali).
- Linee guida autorevoli (ad esempio, documenti di pianificazione nazionale, relazioni UE).
- Letteratura scientifica sottoposta a revisione paritaria e altri riferimenti tecnici.

Step 4: Assegnazione dei pesi

Nel RBTool, l'assegnazione dei pesi alle Categorie di Rischio e alle Macrocategorie dovrebbe basarsi sulla loro importanza relativa nel contesto specifico della valutazione. Il processo di ponderazione dovrebbe tenere conto di:

- Rilevanza funzionale.
- Sensibilità alla vulnerabilità.
- Potenziali conseguenze di danni o interruzioni.
- Giudizio degli esperti e metodi partecipativi.



Step 5: Convalida degli Indicatori e Fonti dei Dati

1. Convalida i dati locali in base a :

- Disponibilità e accuratezza delle informazioni.
- Compatibilità dei dati con il metodo di valutazione.

2. Regolare gli indicatori se necessario.

3. Documentare le fonti dei dati, come audit energetici, BIM, ispezioni in loco.



Esempio pratico dell'RBTool

Step 1 Assegnazione dei valori di rischio alle problematiche

Opzione 1

1.1 Viene assegnato il valore di probabilità di Pericolo (HV)

Codice	Pericolo	HV
A	Precipitazioni Intense	0,8
C	Temperature Estreme	0,9



Il valore HV varia da 0 a 1. HV risponde alla domanda: quanto è grave il pericolo?

Esempio pratico dell'RBTool

Step 1

Opzione 2

In alternativa, è possibile utilizzare indicatori climatici per determinare l'HV. Di seguito è riportato un esempio per il Pericolo “Precipitazioni Intense”.

Codice	Criteri del Pericolo	Indicatori del Pericolo	Unità di misura	Valore
H.A1	R20	Numero di giorni con precipitazioni ≥ 20 mm	numero	2
H.A2	SDII	Indice dell'intensità pluviometrica giornaliera	mm/giorno	8
H.A3	RX1DAY	Precipitazioni totali massime che cadono in un solo giorno	mm	60

Esempio pratico dell'RBTool

Step 1

Opzione 2

Il valore dei pericoli climatici è normalizzato nell'intervallo (0-1) - Esempio per H.A3

Codice	Criteri del Pericolo	Indicatori del Pericolo	Unità di misura	Valore
H.A3	RX1DAY	Precipitazioni totali massime che cadono in un solo giorno	mm	60

Tipo: Più basso è meglio

Parametro di riferimento 1 - Critico	Xmax	100
Parametro di riferimento 0 - Ottimale	Xmin	20
Valore dell'indicatore	Xi	60
Valore normalizzato		0,5

$$Nv = \frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}$$

Esempio pratico dell'RBTool

Step 1

Opzione 2

Il valore dei pericoli climatici è normalizzato nell'intervallo (0-1) - Esempio per H.A3

Codice	Criteri del Pericolo	Indicatori del Pericolo	Valore Normalizzato	Peso	Valore ponderato
H.A1	R20	Numero di giorni con precipitazioni ≥ 20 mm	0,7	0,33	0,23
H.A2	SDII	Indice dell'intensità pluviometrica giornaliera	0,7	0,33	0,23
H.A3	RX1DAY	Precipitazioni totali massime che cadono in un solo giorno	0,5	0,33	0,17

Note: Valore ponderato = valore normalizzato * peso

HV: 0,63

Esempio pratico dell'RBTool

Valore di Esposizione (EV) calcolo per Categorie di Rischio

Viene calcolato il **valore degli Indicatori di Esposizione** associati alle Categorie di Rischio

A	Precipitazioni Intense					
A4	Facciata	Criteri di Esposizione		Indicatori di Esposizione	Unità	Valore
A4.2	Aperture di facciata	E.4.2.1	Estensione dell'involucro vetrato	Superficie totale degli elementi vetrati nell'involucro dell'edificio	m² di vetri/m² superficie totale dell'involucro	60%

Tipo: Più Basso è Meglio

Parametro di riferimento 1 - Critico	Xmax	100%
Parametro di riferimento 0 - Ottimale	Xmin	0%
Valore dell'indicatore	Xi	60%
Valore Normalizzato		0,6

$$Nv = \frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}$$

Esempio pratico dell'RBTool

Calcolo dei valori di vulnerabilità per le Categorie di Rischio

Il valore degli Indicatori di Vulnerabilità delle Categorie di Rischio viene calcolato (esempio per la Categoria di Rischio C8.1)

A4.2	Facciate	Criterio	Indicatore	Unità	Valore
	A4.2.1	Finestre e Persiane Sicure	Quota di finestre protette dalla grandine	%	25
	A4.2.2	Efficacia della Sigillatura	Percentuale di aperture con protezione efficace contro infiltrazioni di acqua/aria	%	30
	A4.2.3	Resistenza del Vetro Alla Pressione dell'Acqua	Quota di finestre classificate per resistenza alla pressione	%	15
	A4.2.4	Facilità di Smontaggio e Sostituzione dei Materiali	Percentuale di materiali facilmente sostituibili	%	40

Esempio pratico dell'RBTool

Fase 3/4/5 Calcolo dei Valori di Vulnerabilità per le Categorie di Rischio

Il valore degli indicatori di vulnerabilità delle categorie di rischio è normalizzato nell'intervallo 0-1 (esempio per il criterio A4.2.1).

Criterio	Indicatore	Unità	Valore
Finestre e Persiane Sicure	Quota di finestre protette dalla grandine	%	25

Tipo: Più Alto è Meglio

Parametro di riferimento 1 - Critico	Xmax	0
Parametro di riferimento 0 - Ottimale	Xmin	100
Valore dell'indicatore	Xi	25
Valore Normalizzato		0,75

$$Nv = \frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}$$

Esempio pratico dell'RBTool

Fase 3/4/5 Calcolo dei Valori di Vulnerabilità per le Categorie di Rischio

Per calcolare il Valore di Vulnerabilità (VV) per le Categorie di Rischio, occorre assegnare un peso agli Indicatori di Vulnerabilità (esempio per la categoria di rischio C8).

A4.2	Facciate	Criterio	Valore Normalizzato
	A4.2.1	Finestre e Persiane Sicure	0.75
	A4.2.2	Efficacia della Sigillatura	0.70
	A4.2.3	Resistenza del Vetro Alla Pressione dell'Acqua	0.85
	A4.2.4	Facilità di Smontaggio e Sostituzione dei Materiali	0.60

Esempio pratico dell'RBTool

Fase 3/4/5 Calcolo dei Valori di Vulnerabilità per le Categorie di Rischio

Il valore degli Indicatori di Vulnerabilità delle Categorie di Rischio viene calcolato (esempio per la categoria di rischio C8.1)

A4.2	Facciate	Criterio	Valore Normalizzato	Peso
	A4.2.1	Finestre e Persiane Sicure	0.75	0.30
	A4.2.2	Efficacia della Sigillatura	0.70	0.20
	A4.2.3	Resistenza del Vetro Alla Pressione dell'Acqua	0.85	0.25
	A4.2.4	Facilità di Smontaggio e Sostituzione dei Materiali	0.60	0.25

Esempio pratico dell'RBTool

Fase 3/4/5 Calcolo dei Valori di Vulnerabilità per le Categorie di Rischio

Il valore degli Indicatori di Vulnerabilità delle Categorie di Rischio viene calcolato (esempio per la categoria di rischio C8.1)

A4.2	Facciate	Criterio	Valore Normalizzato	Peso	Valore del Peso
	A4.2.1	Finestre e Persiane Sicure	0.75	0.30	0.22
	A4.2.2	Efficacia della Sigillatura	0.70	0.20	0.14
	A4.2.3	Resistenza del Vetro Alla Pressione dell'Acqua	0.85	0.25	0.21
	A4.2.4	Facilità di Smontaggio e Sostituzione dei Materiali	0.60	0.25	0.15

0,72

Esempio pratico dell'RBTool

Calcolo del Valore di Rischio per le Categorie di Rischio

Il Valore di Rischio delle Categorie di Rischio è calcolato come media geometrica ponderata di HV, EV e VV (esempio per la Categoria di Rischio A4)

A4	Facciate	Peso
Pericolo (HV)	0,63	0,25
Esposizione (EV)	0,6	0,25
Vulnerabilità (VV)	0,68	0,5
Categoria del valore di rischio		0,61

Note: I pesi sono assegnati dall'utente, il valore Totale deve essere 1

Esempio pratico dell'RBTool

Calcolo del valore di rischio per l'elemento costruttivo (Macrocategoria)

Il Valore di Rischio delle Macrocategorie è calcolato come somma ponderata dei Valori di Rischio delle Categorie.

A4	Facciate	Livello di rischio della categoria	Peso	Valore ponderato
A4.1	Rischio di danni per pareti esterne, rivestimenti e dispositivi di ombreggiamento	0,67	0,5	0,33
A4.2	Rischio di danni alle aperture di facciata	0,71	0,25	0,18
A4.3	Rischio di danni per vernici, rivestimenti e intonaci esterni	0,81	0,25	0,2
Valore di rischio della Macrocategoria				0,71

Note: I pesi sono assegnati dall'utente, il valore totale deve essere 1

Esempio pratico dell'RBTool

Calcolo del Valore di Rischio per un Pericolo

Valore di Rischio in relazione al Pericolo calcolato come somma ponderata dei Valori di Rischio delle Macrocategorie (esempio per il Pericolo A)

A	Precipitazioni intense	Livello di rischio della Macrocategoria	Peso	Valore ponderato
A4	Facciata	0,71	0,5	0,35
A5	Tetto	0,65	0,5	0,32
Valore del rischio del pericolo				0,68

Note: I pesi sono assegnati dall'utente, il valore totale deve essere 1

Esempio pratico dell'RBTool

Calcolo del valore di rischio complessivo

Valore di Rischio Complessivo calcolato come somma ponderata dei Valori di Rischio dei Pericoli

Codice	Pericolo	Valore del rischio del pericolo	Peso	Valore ponderato
A	Precipitazioni intense	0,68	0,4	0,27
C	Temperature estreme	0,75	0,6	0,45
Valore complessivo del rischio				0,72

Note: I pesi sono assegnati dall'utente, il valore totale deve essere 1

RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER CATEGORIA

Componente Edilizio: Facciate

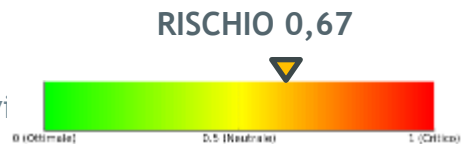
- Il sistema di valutazione produce risultati anche a livello degli Elementi Esposti all'interno di un edificio.



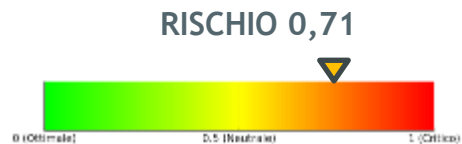
Categoria di Rischio



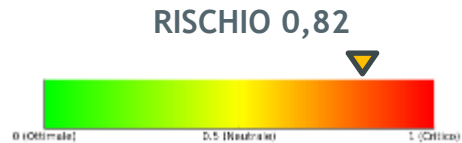
Rischio di danni per pareti esterne, rivestimenti e dispositivi di ombreggiamento



Rischio di danni alle aperture di facciata



Rischio di danni per vernici, rivestimenti e intonaci esterni



RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER COMPONENTE EDILIZIO

Pericolo: Precipitazioni intense



- Per ogni pericolo climatico, il sistema di valutazione produce un punteggio che indica il livello di rischio dei Componenti Edilizi inclusi nella valutazione.

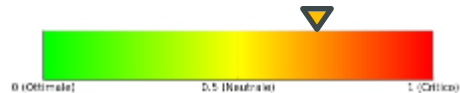


Componente Edilizio



Facciate

RISCHIO 0,71



Tetti

RISCHIO 0,65



RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER PERICOLO E COMPLESSIVI

L'applicazione del sistema di valutazione produce punteggi (0,1) che rappresentano:

- il livello di rischio complessivo dell'Edificio
- il rischio associato a ciascuna singola Problematica
- il rischio per Componente Edilizia
- il rischio relativo a specifici Elementi Esposti

RISCHIO PER PERICOLO

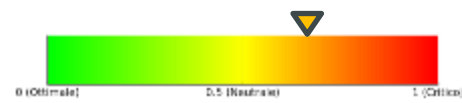
Temperature Estreme

RISK 0,75

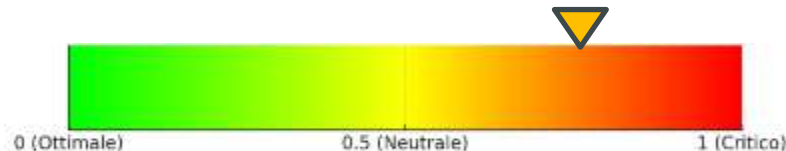


Precipitazioni Intense

RISK 0,68



RISCHIO COMPLESSIVO - 0,72

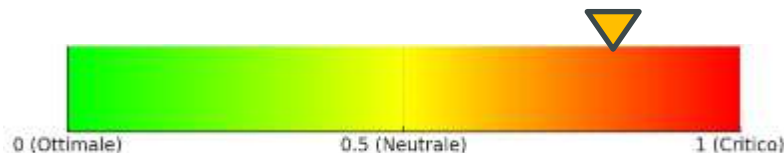


RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

L'applicazione del sistema di valutazione produce punteggi (0,1) che rappresentano:

- il livello di rischio complessivo dell'edificio
- il rischio associato a ciascun pericolo individuale
- il rischio per Elemento Edilizio
- il rischio relativo a specifici elementi esposti

RISCHIO COMPLESSIVO - 0,72



RISCHIO PER PERICOLO

Temperature Estreme

RISCHIO 0,75



Precipitazioni Intense

RISCHIO 0,68



Valutazione Multi Livello

I settori urbani sono armonizzati tra RNTool e RBTool, consentendo un utilizzo coerente dei dati e una pianificazione coordinata su tutte le scale. Ciò garantisce che le misure a livello di edificio contribuiscano agli obiettivi di resilienza urbana e che nelle strategie di quartiere vi siano inglobate le vulnerabilità degli edifici.

Macrocategoria	Settore Urbano
Fondamenta	Edifici
Struttura Portante	Edifici
Elementi Non-Portanti	Edifici
Facciata	Edifici
Tetto	Edifici
Allestimento e Arredamento	Edifici, Acqua
Sistemi di Illuminazione Integrati	Energia, Salute
Sistema Energetico	Energia, Salute
Sistema di Ventilazione	Energia, Salute
Sistemi idrico-sanitari	Energia, Salute
Altri Sistemi	Energia, Salute
Utenze	Energia, Salute
Architettura del paesaggio	Ambiente e Biodiversità
Occupanti	Salute
Posizione	Edifici
Comunità	Protezione Civile e Emergenze

Specificità degli indicatori RBTool

I Criteri di Vulnerabilità e Pericolo sono simili a quelli degli RNTool: garantiscono una valutazione multiscala, in modo che lo stesso settore (ad esempio, acqua, energia, trasporti) possa essere analizzato nella sua interezza, dalla sua origine negli edifici fino alla sua gestione a livello di quartiere.

-L'esposizione è valutata tramite un unico criterio qualitativo:

Livello di Esposizione: Quanti elementi sono esposti.

Scala normalizzata: da 0,1 che indica una presenza molto ridotta a 0,9 che indica una presenza dominante.



Risultati e Loro Utilizzo

Valori di rischio forniti a più livelli:

- Per Categoria Di Rischio:** Consente una comprensione dettagliata dei tipi specifici di rischi legati al clima che interessano l'edificio (ad es. rischio di alluvioni, stress termico, danni causati dal vento).
- Per Macrocategoria** (ad es. facciata, tetto): Facilita valutazioni mirate dei componenti dell'edificio, aiutando a identificare quali elementi strutturali sono più vulnerabili.
- Rischio Complessivo dell'Edificio:** Aggrega tutte le categorie in un unico parametro, offrendo una visione completa del profilo di rischio climatico complessivo dell'edificio.

Supporta il processo decisionale per:

- Ristrutturazione resiliente al clima di edifici :** Guida la progettazione e l'implementazione di misure di adattamento per aumentare la resilienza dell'edificio rispetto ai pericoli climatici previsti.
- Priorità degli interventi:** Aiuta le parti interessate ad allocare le risorse in modo efficiente, identificando le azioni più urgenti e di maggiore impatto.
- Integrazione con i risultati di RNTool a livello di quartiere:** Garantisce la coerenza tra le valutazioni a livello di edificio e le strategie di resilienza a livello di quartiere più ampio, favorendo una pianificazione coordinata dell'adattamento climatico.