



Assets Risk Evaluation Cards

Fire, Earthquake, Flood

Version 1.0 - 2018

A. Fire

Parameter	Component	Description	Value	Component Weight	Parameter Weight
Regional hazard Rig_f	Climatic conditions $Rig_{f(1)}$	Dry climate and high average temperatures	very high	$W_{Rig_{f(1)}}$	W_{Rig_f}
		Dry climate or high average temperatures	high		
		Temperate climate / normal average temperatures	medium		
		Wet weather or low average temperatures	low		
		Wet weather and low average temperatures	very low		
	Weather conditions $Rig_{f(2)}$	Areas with very low rainfall	very high	$W_{Rig_{f(2)}}$	
		Areas with low rainfall	high		
		Areas with medium rainfall	medium		
		Areas with high rainfall	low		
		Areas with very high rainfall	very low		
	Territorial conditions ¹ $Rig_{f(3)}$	Presence of very high fire risk elements	very high	$W_{Rig_{f(3)}}$	
		Presence of high fire risk elements	high		
		Presence of medium fire risk elements	medium		
Presence of low fire risk elements		low			
Presence of very low fire risk elements		very low			
Local hazard Ril_f	Conditions of the architectural - urban context $Ril_{f(1)}$	High building density, very small distances between buildings. Very hard accessibility	very high	$W_{Ril_{f(1)}}$	W_{Ril_f}
		High building density, very small distances between buildings. Hard accessibility (eg medieval city)	high		
		Medium building density, reduced distances between buildings. Medium accessibility. (eg Renaissance or Modern city)	medium		
		Low building density, large distances between buildings. Easy accessibility. (eg Contemporary city)	low		
		Very low building density, large distances between buildings, isolated buildings. Easy accessibility.	very low		
	Urban fire prevention system $Ril_{f(2)}$	Urban fire prevention systems not available	very high	$W_{Ril_{f(2)}}$	
		Urban fire prevention system available, but with low diffusion/efficiency	high		
		Urban fire prevention system available, with low/medium diffusion/efficiency	medium		
		Urban fire prevention system available, with medium diffusion/efficiency	low		
		Urban fire prevention system available, with high diffusion/efficiency	very low		
Vulnerability Vu (form) Vu_{f_for}	Distribution type ² $Vu_{f_for(1)}$	Distributive routes that make evacuation very problematic	very high	$W_{Vu_{f_for(1)}}$	$W_{Vu_{f_for}}$
		Distributive routes that make evacuation problematic	high		
		Distributive routes that partially facilitate evacuation	medium		
		Distributive routes that facilitate evacuation	low		
		Distributed routes for effective evacuation	very low		
	Furnishings, coatings, objects, non-structural elements $Vu_{f_for(2)}$	Elements with very low fire resistance	very high	$W_{Vu_{f_for(2)}}$	
		Elements with low fire resistance	high		
		Elements with medium fire resistance	medium		
		Elements with high fire resistance	low		
		Elements with very high fire resistance	very low		
	Objects of cultural importance contained in the building $Vu_{f_for(3)}$	Totality of objects at risk of fire	very high	$W_{Vu_{f_for(3)}}$	
		High presence of objects at risk of fire	high		
		Medium presence of objects at risk of fire	medium		
		Low presence of objects at risk of fire	low		
		No objects at risk of fire	very low		
	Building fire prevention system $Vu_{f_for(4)}$	System not present	very high	$W_{Vu_{f_for(4)}}$	
		System present but underdeveloped and inefficient	high		
		System present but not efficient	medium		
		System present of medium efficient	low		
	Fire-fighting elements ³ $Vu_{f_for(5)}$	System present and efficient	very low	$W_{Vu_{f_for(5)}}$	
Elements not present		very high			
Elements partially present but inefficient		high			
Elements partially present and partially efficient		medium			
Elements partially present and efficient		low			
Vulnerability Vu (function) Vu_{f_fun}	Functional typology $Vu_{f_fun(1)}$	Public building with very high affluence	very high	$W_{Vu_{f_fun(1)}}$	$W_{Vu_{f_fun}}$
		Public building with high affluence	high		
		Public building with medium affluence	medium		
		Public building with low affluence	low		
		Private or uninhabited building	very low		
	Staff for emergency intervention $Vu_{f_fun(2)}$	Absent staff	very high	$W_{Vu_{f_fun(2)}}$	
		Staff almost absent and poorly trained	high		
		Staff partially present and / or not sufficiently trained	medium		
		Staff partially present and trained	low		
		Staff present and trained	very low		
Vulnerability Vu (structure) Vu_{f_str}	Type structure of the building $Vu_{f_str(1)}$	Structural elements with no fire resistance	very high	-	$W_{Vu_{f_str}}$
		Structural elements with low fire resistance	high		
		Structural elements with medium fire resistance	medium		
		Structural elements with medium/high fire resistance	low		
		Structural elements with high fire resistance	very low		

¹ Presence of elements that can promote fires (eg vegetation of certain species, its location, etc.)

² Evacuation intended both for people and for valuable goods possibly contained in the property.

³ Fire fighting compartment, ventilation systems, etc.

B. Earthquake

Parameter	Component	Description	Value	Component Weight	Parameter Weight
Regional hazard Rig_e	Seismic conditions ⁴ $Rig_{e(1)}$	Maximum predicted ground acceleration very high (0.240-0.300 g) ⁵	very high	$W_{Rig_{e(1)}}$	W_{Rig_e}
		Maximum predicted ground acceleration high (0.180-0.240 g)	high		
		Maximum predicted ground acceleration medium (0.120-0.180 g)	medium		
		Maximum predicted ground acceleration low (0.060-0.120 g)	low		
		Maximum predicted ground acceleration very low (0-0.060 g)	very low		
	Geological conditions ⁶ $Rig_{e(2)}$	Soils with maximum amplification of the phenomenon	very high	$W_{Rig_{e(2)}}$	
		Very favorable terrains for the amplification of the phenomenon	high		
		On average favorable terrains for the amplification of the phenomenon	medium		
		Less favorable terrains for the amplification of the phenomenon	low		
		Terrains not favorable for the amplification of the phenomenon	very low		
Local hazard Ril_e	Conditions of the architectural - urban context $Ril_{e(1)}$	High building density, very small distances between buildings. Very hard accessibility	very high	-	W_{Ril_e}
		High building density, very small distances between buildings. Hard accessibility (eg medieval city)	high		
		Medium building density, reduced distances between buildings. Medium accessibility. (eg Renaissance or Modern city)	medium		
		Low building density, large distances between buildings. Easy accessibility. (eg Contemporary city)	low		
		Very low building density, large distances between buildings, isolated buildings. Easy accessibility.	very low		
Vulnerability Vu (structure) Vu_{e_str}	Links between structural elements ⁷ $Vu_{e_str(1)}$	Links between the horizontal and vertical elements that are not suitable	very high	$W_{Vu_{e_str(1)}}$	$W_{Vu_{e_str}}$
		Links between the horizontal and vertical elements poorly adapted	high		
		Links between the horizontal and vertical elements partially adequate	medium		
		Links between the horizontal and vertical elements adequate	low		
		Links between the horizontal and vertical elements very adequate	very low		
	Horizontal structures (slab) ⁸ $Vu_{e_str(2)}$	Interventions to adjust horizontal structures not adopted	very high	$W_{Vu_{e_str(2)}}$	
		Interventions to adjust horizontal structures not sufficiently adopted	high		
		Interventions to adjust horizontal structures partially adopted	medium		
		Interventions to adjust horizontal structures sufficiently adopted	low		
		Interventions to adjust horizontal structures adopted or unnecessary	very low		
	Structural typology $Vu_{e_str(3)}$	Very low seismic resistance structure materials	very high	$W_{Vu_{e_str(3)}}$	
		Low seismic resistance structure materials	high		
		Medium seismic resistance structure materials	medium		
		High seismic resistance structure materials	low		
		Very high seismic resistance structure materials	very low		
	Wall quality ⁹ $Vu_{e_str(4)}$	Measures of adjustment the quality of the walls not adopted	very high	$W_{Vu_{e_str(4)}}$	
		Insufficient measures of adjustment the quality of the walls	high		
		Measures of adjustment the quality of the walls partially adopted	medium		
		Sufficient measures of adjustment the quality of the walls	low		
		Measures of adjustment the quality of the walls adopted or unnecessary	very low		
	Roof $Vu_{e_str(5)}$	Roof adjustment measures not adopted	very high	$W_{Vu_{e_str(5)}}$	
		Insufficient measures of adjustment the roof	high		
		Roof adjustment measures partially adopted	medium		
		Sufficient measures of adjustment the roof	low		
		Roof adjustment measures adopted or unnecessary	very low		
	Arch and vault ¹⁰ $Vu_{e_str(6)}$	Measures of adjustment of arch and vault not adopted	very high	$W_{Vu_{e_str(6)}}$	
		Adapting arch and vault made inadequately	high		
		Measures of adjustment of arch and vault partially adopted	medium		
		Adapting arch and vault made sufficiently	low		
		Measures of adjustment of arch and vault adopted or unnecessary	very low		
	Foundations ¹¹ $Vu_{e_str(7)}$	Foundations adjustment measures not adopted	very high	$W_{Vu_{e_str(7)}}$	
		Foundations adjustment measures inadequately	high		
		Foundations adjustment measures partially adopted	medium		
		Foundations adjustment measures made sufficiently	low		
		Foundations adjustment measures adopted or unnecessary	very low		

⁴ Derivable from the Seismic Risk Card (eg for INGV Italy)

⁵ Land Acceleration Value Ranges refer to the Italian Seismic Risk Card

⁶ Deriving from national or regional geological mapping and micro-zoning seismic cartography

⁷ Tie bars, tie beam, buttresses, reinforcement rings, curbs, anchors, etc.

⁸ Quality assurance and structural consistency in case of floor replacement (eg floor-to-ceiling pavements) to assess any floor weight problems that may trigger hammering effects with tilt outside of the wall plane.

⁹ Quality of wall texture, mortar quality, quality of artificial blocks (not overly perforated) and natural stones (not overly polished), presence of shingles (of good quality and suitable thickness). Arrangement of wall elements and quality and state of conservation of the materials used. Presence of wall-to-wall connections (cantonal efficacy). Adoption of systems such as Tie bars anti-blowout, joint retipping, binding injections, plaster reinforcement, sewing-scrap interventions, etc.

¹⁰ Whether or not there are elements to counteract/eliminate structural impacts.

¹¹ Consolidation of foundations, ground consolidation, insertion of underpinning, realization of seismic joints, etc.

	Resistant vertical elements $Vu_{e_str(8)}$	Elements adjustment measures not adopted	very high	$W_{Vu-e_str(8)}$	
		Insufficient measures of adjustment the elements	high		
		Elements adjustment measures partially adopted	medium		
		Sufficient measures of adjustment the elements	low		
		Elements adjustment measures adopted or unnecessary	very low		
	Stairs $Vu_{e_str(9)}$	Stairs adjustment measures not adopted	very high	$W_{Vu-e_str(9)}$	
		Insufficient measures of adjustment the stairs	high		
		Stairs adjustment measures partially adopted	medium		
		Sufficient measures of adjustment the stairs	low		
		Stairs adjustment measures adopted or unnecessary	very low		
	Building context $Vu_{e_str(10)}$	Building not adjacent to other buildings or isolated	very high	$W_{Vu-e_str(10)}$	
		Building partially adjacent to other buildings	high		
		Building adjacent to other buildings	medium		
		Building partially connected to adjacent buildings	low		
		Building connected effectively to adjacent buildings	very low		
	Deterioration $Vu_{e_str(11)}$	Presence of very important degradation elements	very high	$W_{Vu-e_str(11)}$	
		Presence of important degradation elements	high		
		Presence of degradation elements of medium importance	medium		
		Presence of degradation elements of low importance	low		
		Not degradation elements	very low		
Deterioration by recent earthquake $Vu_{e_str(12)}$	Presence of very important degradation elements	very high	$W_{Vu-e_str(12)}$		
	Presence of important degradation elements	high			
	Presence of degradation elements of medium importance	medium			
	Presence of degradation elements of low importance	low			
	Not degradation elements	very low			
Vulnerability Vu (form) Vu_{e_for}	Non-structural elements ¹² $Vu_{e_for(1)}$	Elements adjustment measures not adopted	very high	$W_{Vu-e_for(1)}$	
		Insufficient measures of adjustment the elements	high		
		Elements adjustment measures partially adopted	medium		
		Sufficient measures of adjustment the elements	low		
		Elements adjustment measures adopted or unnecessary	very low		
	Planimetry configuration ¹³ $Vu_{e_for(2)}$	Configuration not favorable to counter the seismic event	very high	$W_{Vu-e_for(2)}$	
		Configuration little favorable to counter the seismic event	high		
		Configuration partially favorable to counter the seismic event	medium		
		Configuration favorable to counter the seismic event	low		
		Configuration very favorable to counter the seismic event	very low		
	Height configuration ¹⁴ $Vu_{e_for(3)}$	Configuration not favorable to counter the seismic event	very high	$W_{Vu-e_for(3)}$	
		Configuration little favorable to counter the seismic event	high		
		Configuration partially favorable to counter the seismic event	medium		
		Configuration favorable to counter the seismic event	low		
		Configuration very favorable to counter the seismic event	very low		
	Aggregated volumes ¹⁵ $Vu_{e_for(4)}$	Very unfavorable presence of aggregated volumes	very high	$W_{Vu-e_for(4)}$	
		Unfavorable presence of aggregated volumes	high		
		Partially unfavorable presence of aggregated volumes	medium		
		Favorable presence of aggregated volumes	low		
		Not aggregated volumes	very low		
Distribution type $Vu_{e_for(5)}$	Distributive routes that make evacuation very problematic	very high	$W_{Vu-e_for(5)}$		
	Distributive routes that make evacuation problematic	high			
	Distributive routes that partially facilitate evacuation	medium			
	Distributive routes that facilitate evacuation	low			
	Distributed routes for effective evacuation	very low			
Vulnerability Vu (function) Vu_{e_fun}	Functional typology $Vu_{e_fun(1)}$	Public building with very high affluence	very high	-	W_{Vu-e_fun}
		Public building with high affluence	high		
		Public building with medium affluence	medium		
		Public building with low affluence	low		
		Private or uninhabited building	very low		

¹² Ceilings, cornices, false ceilings, fixtures, appendices, furnishings, interior and exterior objects that can cause damage with the fall.

¹³ Not favorable elements to counter the seismic event: eccentric layout of the resistant elements; resistance difference in the two main directions; unfavorable arrangement of openings in the walls; the presence of staggered housing plans; the presence of subsequent elevations (structural discontinuity); presence of pushing elements.

¹⁴ Prevalence of vertical dimension on horizontal (plant) dimensions.

¹⁵ Porches, loggias, suspended terraces ("al tane"), etc.

C. Flood

Parameter	Component	Description	Value	Component Weight	Parameter Weight
Regional hazard Rig_h	$Rig_{h(1)}$ Weather conditions	Areas with very high rainfall	very high	$W_{Rig_h(1)}$	W_{Rig_h}
		Areas with high rainfall	high		
		Areas with medium rainfall	medium		
		Areas with low rainfall	low		
		Areas with very low rainfall	very low		
	$Rig_{h(2)}$ Geomorphological conditions ¹⁶	High proximity to natural or artificial risk elements	very high	$W_{Rig_h(2)}$	
		Medium/high proximity to natural or artificial risk elements	high		
		Medium proximity to natural or artificial risk elements	medium		
		Low proximity to natural or artificial risk elements	low		
		No proximity to natural or artificial risk elements	very low		
	$Rig_{h(3)}$ Regional hydrographic conditions ¹⁷	Main hydrographic network with very low efficiency	very high	$W_{Rig_h(3)}$	
		Main hydrographic network with low efficiency	high		
		Main hydrographic network with medium efficiency	medium		
		Main hydrographic network with high efficiency	low		
		Main hydrographic network with very high efficiency	very low		
	$Rig_{h(4)}$ Global territorial conditions	High ground cover	very high	$W_{Rig_h(4)}$	
Medium/high ground cover		high			
Medium ground cover		medium			
Low ground cover		low			
Very low ground cover		very low			
Local hazard Ril_h	$Ril_{h(1)}$ Local hydrographic conditions ¹⁸	Secondary hydrographic network with very low efficiency	very high	$W_{Ril_h(1)}$	W_{Ril_h}
		Secondary hydrographic network with low efficiency	high		
		Secondary hydrographic network with medium efficiency	medium		
		Secondary hydrographic network with high efficiency	low		
		Secondary hydrographic network with very high efficiency	very low		
	$Ril_{h(2)}$ Contrast of risk ¹⁹	Absence of natural or artificial elements to counteract the risk	very high	$W_{Ril_h(2)}$	
		Low presence of natural or artificial elements to counteract the risk	high		
		Partial presence of natural or artificial elements to counteract the risk	medium		
		High presence of natural or artificial elements to counteract the risk	low		
		Very high presence of natural or artificial elements to counteract the risk	very low		
	$Ril_{h(3)}$ Conditions of the architectural-urban context	High building density, very small distances between buildings. Very hard accessibility	very high	$W_{Ril_h(3)}$	
		High building density, very small distances between buildings. Hard accessibility (eg medieval city)	high		
Medium building density, reduced distances between buildings. Medium accessibility (eg Renaissance or Modern city)		medium			
Low building density, large distances between buildings. Easy accessibility (eg Contemporary city)		low			
Very low building density, large distances between buildings, isolated buildings. Easy accessibility.		very low			
Vulnerability Vu (form) Vu_{h_for}	$Vu_{h_for(1)}$ Building protection systems ²⁰	Systems not present	very high	$W_{Vu-h_for(1)}$	W_{Vu-h_for}
		Low efficiency systems	high		
		Medium efficiency systems	medium		
		High efficiency systems	low		
		Very high efficiency systems	very low		
	$Vu_{h_for(2)}$ Distribution type	Distributive routes that make evacuation very problematic	very high	$W_{Vu-h_for(2)}$	
		Distributive routes that make evacuation problematic	high		
		Distributive routes that partially facilitate evacuation	medium		
		Distributive routes that facilitate evacuation	low		
		Distributed routes for effective evacuation	very low		
	$Vu_{h_for(3)}$ Furnishings, Objects, etc.. ²¹	Very high presence of elements exposed to risk	very high	$W_{Vu-h_for(3)}$	
		High presence of elements exposed to risk	high		
Medium presence of elements exposed to risk		medium			
Low presence of elements exposed to risk		low			
Very low presence of elements exposed to risk		very low			
Vulnerability Vu (function) Vu_{h_fun}	$Vu_{h_fun(1)}$ Functional typology	Public building with very high affluence	very high	-	W_{Vu-h_fun}
		Public building with high affluence	high		
		Public building with medium affluence	medium		
		Public building with low affluence	low		
		Private or uninhabited building	very low		
Vulnerability Vu (structure) Vu_{h_str}	$Vu_{h_str(1)}$ Structural typology	Structural elements with very low resistance to flood	very high	-	W_{Vu-h_str}
		Structural elements with low resistance to flood	high		
		Structural elements with medium resistance to flood	medium		
		Structural elements with high resistance to flood	low		
		Structural elements with very high resistance to flood	very low		

¹⁶ Areas at risk of landslides, floods, avalanches, etc. because of the geomorphological conformation and / or proximity to natural or artificial risk elements (watercourses, canals, slopes etc.).

¹⁷ Hydrographic basin network (rivers, canals, etc.).

¹⁸ Drainage network (ducts, sewers, etc.)

¹⁹ Presence of vegetation, walls or other barrier structures, waterproofing, etc. around the building.

²⁰ Building protection systems (waterproofing, drainage networks, barrier systems, etc.)

²¹ Objects of prestige and importance contained in the building in areas at risk (eg ground floor or underground, etc.).

A. Incendio

Parametro	Componente	Descrizione	Valore	Peso componente	Peso parametro
Pericolosità regionale Rig _f	Condizioni climatiche Rig _{f(1)}	Clima secco e temperature medie elevate	molto alto	P _{Rig_f(1)}	P _{Rig_f}
		Clima secco o temperature medie elevate	alto		
		Clima temperato / temperature medie normali	medio		
		Clima umido o temperature medie basse	basso		
		Clima umido e temperature medie basse	molto basso		
	Condizioni meteorologiche Rig _{f(2)}	Aree a piovosità molto bassa	molto alto	P _{Rig_f(2)}	
		Aree a bassa piovosità	alto		
		Aree a media piovosità	medio		
		Aree ad alta piovosità	basso		
		Aree a piovosità molto alta	molto basso		
	Condizioni territoriali ¹ Rig _{f(3)}	Presenza di elementi a rischio incendio molto elevata	molto alto	P _{Rig_f(3)}	
		Presenza di elementi a rischio incendio elevata	alto		
		Presenza di elementi a rischio incendio elevata media	medio		
		Presenza di elementi a rischio incendio bassa	basso		
		Presenza di elementi a rischio incendio elevata molto bassa	molto basso		
Pericolosità locale Ril _f	Condizioni del contesto architettonico – urbano Ril _{f(1)}	Elevata densità edilizia, distanze molto ridotte tra gli edifici o edifici accostati. Accessibilità molto difficile	molto alto	P _{Ril_f(1)}	P _{Ril_f}
		Alta densità edilizia, distanze ridotte tra gli edifici o edifici accostati. Accessibilità difficile (es. città medievale)	alto		
		Media densità edilizia, distanze ridotte tra gli edifici. Accessibilità media. (es. città rinascimentale o moderna)	medio		
		Bassa densità edilizia, distanze ampie tra gli edifici. Accessibilità facile. (es. città contemporanea)	basso		
		Densità edilizia molto bassa, distanze molto ampie tra gli edifici, edifici isolati. Accessibilità facile.	molto basso		
	Sistemi antincendio urbani Ril _{f(2)}	Sistemi antincendio non disponibili	molto alto	P _{Ril_f(2)}	
		Sistemi antincendio disponibili con bassa diffusione/efficienza	alto		
		Sistemi antincendio disponibili con bassa/media diffusione/efficienza	medio		
		Sistemi antincendio disponibili con media diffusione/efficienza	basso		
		Sistemi antincendio disponibili con elevata diffusione/efficienza	molto basso		
Vulnerabilità Vu (forma) Vu _{f_for}	Tipologia distributiva ² Vu _{f_for(1)}	Percorsi distributivi con evacuazione molto problematica	molto alto	P _{Vu-f_for(1)}	P _{Vu-f_for}
		Percorsi distributivi con evacuazione problematica	alto		
		Percorsi distributivi che facilitano in parte l'evacuazione	medio		
		Percorsi distributivi che facilitano l'evacuazione	basso		
		Percorsi distributivi che facilitano molto l'evacuazione	molto basso		
	Arredi, rivestimenti, elementi non strutturali Vu _{f_for(2)}	Elementi con resistenza al fuoco molto bassa	molto alto	P _{Vu-f_for(2)}	
		Elementi con bassa resistenza al fuoco	alto		
		Elementi con media resistenza al fuoco	medio		
		Elementi con alta resistenza al fuoco	basso		
		Elementi con resistenza al fuoco molto alta	molto basso		
	Oggetti di importanza culturale contenuti nell'edificio Vu _{f_for(3)}	Totalità degli oggetti a rischio incendio	molto alto	P _{Vu-f_for(3)}	
		Elevata presenza di oggetti a rischio incendio	alto		
		Media presenza di oggetti a rischio incendio	medio		
		Bassa presenza di oggetti a rischio incendio	basso		
		Assenza di oggetti a rischio incendio	molto basso		
	Sistema antincendio edificio Vu _{f_for(4)}	Sistema non presente	molto alto	P _{Vu-f_for(4)}	
		Sistema presente ma sottodimensionato e poco efficiente	alto		
		Sistema presente ma poco efficiente	medio		
		Sistema presente di media efficienza	basso		
		Sistema presente ed efficiente	molto basso		
	Elementi di contrasto all'incendio ³ Vu _{f_for(5)}	Elementi non presenti	molto alto	P _{Vu-f_for(5)}	
		Elementi parzialmente presenti ma scarsamente efficaci	alto		
		Elementi parzialmente presenti e parzialmente efficaci	medio		
		Elementi parzialmente presenti, efficaci	basso		
		Elementi presenti ed efficaci	molto basso		
Vulnerabilità Vu (funzione) Vu _{f_fun}	Tipologia funzionale Vu _{f_fun(1)}	Edificio pubblico ad affluenza elevata	molto alto	P _{Vu-f_fun(1)}	P _{Vu-f_fun}
		Edificio pubblico ad alta affluenza	alto		
		Edificio pubblico a media/bassa affluenza	medio		
		Edificio pubblico a bassa affluenza	basso		
		Edificio privato o non abitato	molto basso		
	Personale intervento emergenza Vu _{f_fun(2)}	Personale assente	molto alto	P _{Vu-f_fun(2)}	
		Personale quasi assente e scarsamente addestrato	alto		
		Personale parzialmente presente e/o non sufficientemente addestrato	medio		
		Personale parzialmente presente e addestrato	basso		
Personale presente e addestrato	Personale presente e addestrato	molto basso			
	Tipologia funzionale Vu _{f_fun(1)}	Edificio pubblico ad affluenza elevata	molto alto	-	P _{Vu-f_str}
		Edificio pubblico ad alta affluenza	alto		
		Edificio pubblico a media/bassa affluenza	medio		
		Edificio pubblico a bassa affluenza	basso		
Edificio privato o non abitato		molto basso			
Tipologia funzionale Vu _{f_str(1)}	Elementi strutturali a resistenza al fuoco nulla	molto alto	-	P _{Vu-f_str}	
	Elementi strutturali a bassa resistenza al fuoco	alto			
	Elementi strutturali a media resistenza al fuoco	medio			
	Elementi strutturali a medio/alta resistenza al fuoco	basso			
	Elementi strutturali ad alta resistenza al fuoco	molto basso			

¹ Presenza di elementi che possono favorire gli incendi (es. vegetazione di determinate specie, sua localizzazione, e.c.).

² Evacuazione intesa sia per le persone sia per i beni di pregio eventualmente contenuti nell'immobile.

³ Compartimentazione antincendio degli spazi, sistemi di ventilazione, e.c.

B. Sisma

Parametro	Componenti	Descrizione	Valore	Peso componente	Peso parametro
Pericolosità regionale Rig_e	Condizioni geosismiche ⁴ $Rig_{e(1)}$	Accelerazione massima del suolo prevista molto alta (0.240-0.300 g) ⁵	molto alto	$P_{Rig_{e(1)}}$	P_{Rig_e}
		Accelerazione massima del suolo prevista alta (0.180-0.240 g)	alto		
		Accelerazione massima del suolo prevista media (0.120-0.180 g)	medio		
		Accelerazione massima del suolo prevista bassa (0.060-0.120 g)	basso		
		Accelerazione massima del suolo prevista molto bassa (0-0.060 g)	molto basso		
	Condizioni geologiche ⁶ $Rig_{e(2)}$	Terreni con massima amplificazione del fenomeno	molto alto	$P_{Rig_{e(2)}}$	
		Terreni molto favorevoli all'amplificazione del fenomeno	alto		
		Terreni mediamente favorevoli all'amplificazione del fenomeno	medio		
		Terreni poco favorevoli all'amplificazione del fenomeno	basso		
		Terreni non favorevoli all'amplificazione del fenomeno	molto basso		
Pericolosità locale Ril_e	Condizioni del contesto architettonico-urbano $Ril_{e(1)}$	Elevata densità edilizia, distanze molto ridotte tra gli edifici o edifici accostati. Accessibilità molto difficile	molto alto	-	P_{Ril_e}
		Alta densità edilizia, distanze ridotte tra gli edifici o edifici accostati. Accessibilità difficile (es. città medievale)	alto		
		Media densità edilizia, distanze ridotte tra gli edifici. Accessibilità media. (es. città rinascimentale o moderna)	medio		
		Bassa densità edilizia, distanze ampie tra gli edifici. Accessibilità facile. (es. città contemporanea)	basso		
		Densità edilizia molto bassa, distanze molto ampie tra gli edifici, edifici isolati. Accessibilità facile.	molto basso		
Vulnerabilità Vu (struttura) Vu_{e_str}	Collegamenti elementi strutturali ⁷ $Vu_{e_str(1)}$	Collegamenti tra gli elementi orizzontali e verticali non adeguati	molto alto	$P_{Vu_{e_str(1)}}$	$P_{Vu_{e_str}}$
		Collegamenti tra gli elementi orizzontali e verticali scarsamente adeguati	alto		
		Collegamenti tra gli elementi orizzontali e verticali parzialmente adeguati	medio		
		Collegamenti tra gli elementi orizzontali e verticali sufficientemente adeguati	basso		
		Collegamenti tra gli elementi orizzontali e verticali molto adeguati	molto basso		
	Orizzontamenti (solai) ⁸ $Vu_{e_str(2)}$	Interventi per adeguare gli orizzontamenti non adottati	molto alto	$P_{Vu_{e_str(2)}}$	
		Interventi per adeguare gli orizzontamenti non sufficientemente adottati	alto		
		Interventi per adeguare gli orizzontamenti parzialmente adottati	medio		
		Interventi per adeguare gli orizzontamenti sufficientemente adottati	basso		
		Interventi per adeguare gli orizzontamenti adottati o non necessari	molto basso		
	Tipologia strutturale $Vu_{e_str(3)}$	Materiali della struttura a resistenza sismica molto bassa	molto alto	$P_{Vu_{e_str(3)}}$	
		Materiali della struttura a bassa resistenza sismica	alto		
		Materiali della struttura a media resistenza sismica	medio		
		Materiali della struttura a buona resistenza sismica	basso		
		Materiali della struttura a elevata resistenza sismica	molto basso		
	Qualità delle murature ⁹ $Vu_{e_str(4)}$	Adeguamento della qualità muraria non effettuato	molto alto	$P_{Vu_{e_str(4)}}$	
		Adeguamento della qualità muraria effettuato in maniera insufficiente	alto		
		Adeguamento della qualità muraria parzialmente effettuato	medio		
		Adeguamento della qualità muraria effettuato in maniera sufficiente	basso		
		Adeguamento della qualità muraria effettuato o non necessario	molto basso		
	Coperture $Vu_{e_str(5)}$	Adeguamento delle coperture non effettuato	molto alto	$P_{Vu_{e_str(5)}}$	
		Adeguamento delle coperture effettuato in maniera insufficiente	alto		
		Adeguamento delle coperture parzialmente effettuato	medio		
		Adeguamento delle coperture effettuato in maniera sufficiente	basso		
		Adeguamento delle coperture effettuato o non necessario	molto basso		
	Archi e volte ¹⁰ $Vu_{e_str(6)}$	Adeguamento di archi e volte non effettuato	molto alto	$P_{Vu_{e_str(6)}}$	
		Adeguamento di archi e volte effettuato in maniera insufficiente	alto		
		Adeguamento di archi e volte parzialmente effettuato	medio		
		Adeguamento di archi e volte effettuato in maniera sufficiente	basso		
		Adeguamento di archi e volte effettuato o non necessario	molto basso		

⁴ Derivabile dalla Carta di rischio sismico (es. per l'Italia INGV).

⁵ Intervalli di valore dell'accelerazione del suolo riferiti alla Carta di rischio sismico italiana

⁶ Derivabile da cartografia geologica nazionale o regionale e da cartografia di micro zonazione sismica

⁷ Tiranti, catene, contrafforti, cerchie, cordoli, ancoraggi, ecc.

⁸ Verifica di qualità e della coerenza strutturale nel caso di sostituzione dei solai (es. solai in latero-cemento), per valutare eventuali problemi di peso del solaio che possono innescare effetti di martellamento con ribaltamento al di fuori del piano di parete.

⁹ Qualità della tessitura muraria, qualità della malta, qualità dei blocchi artificiali (non eccessivamente forati) e delle pietre naturali (non eccessivamente levigate), presenza di listature (di qualità e spessori idonei). Modalità di disposizione degli elementi murari e qualità e stato di conservazione dei materiali impiegati. Presenza di collegamenti parete-parete (efficacia dei cantonali). Adozione di sistemi come tiranti antispulsi, ristilatura dei giunti, iniezioni leganti, amatura intonaci, interventi cuo-scuo, ecc.

¹⁰ Presenza o meno di elementi atti a contrastare/eliminare le spinte delle strutture.

	Fondazioni ¹¹ Vu _{e_str(7)}	Adeguamento di fondazioni non effettuato	molto alto	P _{Vu-e_str(7)}	
		Adeguamento di fondazioni effettuato in maniera insufficiente	alto		
		Adeguamento di fondazioni parzialmente effettuato	medio		
		Adeguamento di fondazioni effettuato in maniera sufficiente	basso		
		Adeguamento di fondazioni effettuato o non necessario	molto basso		
	Elementi verticali resistenti Vu _{e_str(8)}	Adeguamento degli elementi non effettuato	molto alto	P _{Vu-e_str(8)}	
		Adeguamento degli elementi effettuato in maniera insufficiente	alto		
		Adeguamento degli elementi parzialmente effettuato	medio		
		Adeguamento degli elementi effettuato in maniera sufficiente	basso		
		Adeguamento degli elementi effettuato o non necessario	molto basso		
	Scale Vu _{e_str(9)}	Adeguamento di scale non effettuato	molto alto	P _{Vu-e_str(9)}	
		Adeguamento di scale effettuato in maniera insufficiente	alto		
		Adeguamento di scale parzialmente effettuato	medio		
		Adeguamento di scale effettuato in maniera sufficiente	basso		
		Adeguamento di scale effettuato o non necessario	molto basso		
	Contesto edilizio Vu _{e_str(10)}	Edificio non accostato ad altri edifici o isolato	molto alto	P _{Vu-e_str(10)}	
		Edificio accostato parzialmente ad edifici adiacenti	alto		
		Edificio accostato ad edifici adiacenti	medio		
		Edificio collegato in modo parzialmente efficace ad edifici adiacenti	basso		
		Edificio collegato in modo efficace ad edifici adiacenti	molto basso		
	Elementi di degrado Vu _{e_str(11)}	Presenza di elementi di degrado molto importanti	molto alto	P _{Vu-e_str(11)}	
		Presenza di elementi di degrado importanti	alto		
		Presenza di elementi di degrado di media importanza	medio		
		Presenza di elementi di degrado di lieve importanza	basso		
		Assenza di elementi di degrado	molto basso		
	Degrado da sisma recente Vu _{e_str(12)}	Presenza di elementi di degrado molto importanti	molto alto	P _{Vu-e_str(12)}	
		Presenza di elementi di degrado importanti	alto		
		Presenza di elementi di degrado di media importanza	medio		
Presenza di elementi di degrado di lieve importanza		basso			
Assenza di elementi di degrado		molto basso			
Vulnerabilità Vu (forma) Vu _{e_for}	Elementi non strutturali ¹² Vu _{e_for(1)}	Adeguamento degli elementi non effettuato	molto alto	P _{Vu-e_for(1)}	
		Adeguamento degli elementi effettuato in maniera insufficiente	alto		
		Adeguamento degli elementi parzialmente effettuato	medio		
		Adeguamento degli elementi effettuato in maniera sufficiente	basso		
		Adeguamento degli elementi effettuato o non necessario	molto basso		
	Configurazione planimetrica ¹³ Vu _{e_for(2)}	Configurazione non favorevole a contrastare l'evento sismico	molto alto	P _{Vu-e_for(2)}	
		Configurazione poco favorevole a contrastare l'evento sismico	alto		
		Configurazione parzialmente favorevole a contrastare l'evento sismico	medio		
		Configurazione favorevole a contrastare l'evento sismico	basso		
		Configurazione molto favorevole a contrastare l'evento sismico	molto basso		
	Configurazione altimetrica ¹⁴ Vu _{e_for(3)}	Configurazione non favorevole a contrastare l'evento sismico	molto alto	P _{Vu-e_for(3)}	
		Configurazione poco favorevole a contrastare l'evento sismico	alto		
		Configurazione parzialmente favorevole a contrastare l'evento sismico	medio		
		Configurazione favorevole a contrastare l'evento sismico	basso		
		Configurazione molto favorevole a contrastare l'evento sismico	molto basso		
	Volumi aggregati ¹⁵ Vu _{e_for(4)}	Presenza molto sfavorevole di volumi aggregati	molto alto	P _{Vu-e_for(4)}	
		Presenza sfavorevole di volumi aggregati	alto		
		Presenza parzialmente sfavorevole di volumi aggregati	medio		
		Presenza non sfavorevole di volumi aggregati	basso		
		Assenza di volumi aggregati	molto basso		
	Tipologia distributiva Vu _{e_for(5)}	Percorsi distributivi con evacuazione molto problematica	molto alto	P _{Vu-e_for(5)}	
		Percorsi distributivi con evacuazione problematica	alto		
		Percorsi distributivi che facilitano in parte l'evacuazione	medio		
		Percorsi distributivi che facilitano l'evacuazione	basso		
		Percorsi distributivi che facilitano molto l'evacuazione	molto basso		
Vulnerabilità Vu (funzione) Vu _{e_fun}	Tipologia funzionale Vu _{e_fun(1)}	Edificio pubblico ad affluenza elevata	molto alto	-	P _{Vu-e_fun}
		Edificio pubblico ad alta affluenza	alto		
		Edificio pubblico a media/bassa affluenza	medio		
		Edificio pubblico a bassa affluenza	basso		
		Edificio privato o non abitato	molto basso		

¹¹ Consolidamento fondazioni, consolidamento terreni, inserimento sottofondazioni, realizzazione di giunti sismici, ecc.

¹² Comignoli, comicioni, controsoffitti, infissi, appendici, arredi, oggetti interni ed esterni che possono causare danni con la caduta.

¹³ Elementi sfavorevoli per contrastare l'evento sismico: disposizione eccentrica in pianta degli elementi resistenti; differenza di area resistente nelle due direzioni principali; disposizione non favorevole di aperture nelle pareti; presenza di piani abitativi sfalsati; presenza di successive sopraelevazioni (discontinuità strutturale); presenza di elementi spingenti.

¹⁴ Grado di prevalenza della dimensione verticale sulle dimensioni orizzontali (di pianta).

¹⁵ Porticati, loggiati, altane, ecc.

C. Alluvione

Parametro	Componenti	Descrizione	Valore	Peso componente	Peso parametro
Pericolosità regionale Rig _h	Condizioni meteorologiche Rig _{h(1)}	Area ad altissima piovosità	molto alto	P _{Rig_h(1)}	P _{Rig_h}
		Area ad alta piovosità	alto		
		Area a media piovosità	medio		
		Area a bassa piovosità	basso		
		Area a bassissima piovosità	molto basso		
	Condizioni geomorfologiche ¹⁶ Rig _{h(2)}	Notevole vicinanza ad elementi di rischio naturali o artificiali	molto alto	P _{Rig_h(2)}	
		Media/alta vicinanza ad elementi di rischio naturali o artificiali	alto		
		Media vicinanza ad elementi di rischio naturali o artificiali	medio		
		Scarsa vicinanza ad elementi di rischio naturali o artificiali	basso		
		Assenza di elementi di rischio naturali o artificiali	molto basso		
	Condizioni idrografiche regionali ¹⁷ Rig _{h(3)}	Rete idrografica principale molto poco efficiente	molto alto	P _{Rig_h(3)}	
		Rete idrografica principale poco efficiente	alto		
		Rete idrografica principale mediamente efficiente	medio		
		Rete idrografica principale efficiente	basso		
		Rete idrografica principale molto efficiente	molto basso		
	Condizioni territoriali regionali Rig _{h(4)}	Copertura del suolo elevata	molto alto	P _{Rig_h(4)}	
		Copertura del suolo medio/elevata	alto		
		Copertura del suolo media	medio		
		Copertura del suolo bassa	basso		
		Copertura del suolo molto bassa	molto basso		
Pericolosità locale Ril _h	Condizioni idrografiche locali ¹⁸ Ril _{h(1)}	Rete idrografica secondaria molto poco efficiente	molto alto	P _{Ril_h(1)}	P _{Ril_h}
		Rete idrografica secondaria poco efficiente	alto		
		Rete idrografica secondaria mediamente efficiente	medio		
		Rete idrografica secondaria efficiente	basso		
		Rete idrografica secondaria molto efficiente	molto basso		
	Contrasto del rischio ¹⁹ Ril _{h(2)}	Assenza di elementi naturali o artificiali per contrastare il rischio	molto alto	P _{Ril_h(2)}	
		Presenza scarsa di elementi naturali o artificiali per contrastare il rischio	alto		
		Presenza media di elementi naturali o artificiali per contrastare il rischio	medio		
		Presenza elevata di elementi naturali o artificiali per contrastare il rischio	basso		
		Presenza molto elevata di elementi naturali o artificiali per contrastare il rischio	molto basso		
	Condizioni del contesto architettonico-urbano Ril _{h(3)}	Elevata densità edilizia, distanze ridotte tra gli edifici o edifici accostati. Accessibilità molto difficile	molto alto	P _{Ril_h(3)}	
		Alta densità edilizia, distanze ridotte tra gli edifici o edifici accostati. Accessibilità difficile (es. città medievale)	alto		
		Media densità edilizia, distanze ridotte tra gli edifici. Accessibilità media. (es. città rinascimentale o moderna)	medio		
		Bassa densità edilizia, distanze ampie tra gli edifici. Accessibilità facile. (es. città contemporanea)	basso		
		Densità edilizia molto bassa, distanze molto ampie tra gli edifici, edifici isolati. Accessibilità facile.	molto basso		
Vulnerabilità Vu (forma) Vu _{h_for}	Sistemi di protezione dell'edificio ²⁰ Vu _{h_for(1)}	Sistemi non presenti	molto alto	P _{Vu-h_for(1)}	P _{Vu-h_for}
		Sistemi di scarsa efficienza	alto		
		Sistemi di media efficienza	medio		
		Sistemi di buona efficienza	basso		
		Sistemi molto efficienti	molto basso		
	Tipologia distributiva Vu _{h_for(2)}	Percorsi distributivi con evacuazione molto problematica	molto alto	P _{Vu-h_for(2)}	
		Percorsi distributivi con evacuazione problematica	alto		
		Percorsi distributivi che facilitano in parte l'evacuazione	medio		
		Percorsi distributivi che facilitano l'evacuazione	basso		
		Percorsi distributivi che facilitano molto l'evacuazione	molto basso		
	Arredi, oggetti, ecc. ²¹ Vu _{h_for(3)}	Presenza di elementi esposti al rischio molto elevata	molto alto	P _{Vu-h_for(3)}	
		Elevata presenza di elementi esposti al rischio	alto		
		Media presenza di elementi esposti al rischio	medio		
		Bassa presenza di elementi esposti al rischio	basso		
		Presenza molto bassa di elementi esposti al rischio	molto basso		
Vulnerabilità Vu (funzione) Vu _{h_fun}	Tipologia funzionale Vu _{h_fun(1)}	Edificio pubblico ad affluenza elevata	molto alto	-	P _{Vu-h_fun}
		Edificio pubblico ad alta affluenza	alto		
		Edificio pubblico a media/bassa affluenza	medio		
		Edificio pubblico a bassa affluenza	basso		
Vulnerabilità Vu (struttura) Vu _{h_str}	Tipo struttura dell'edificio Vu _{h_str(1)}	Elementi strutturali a bassa resistenza all'alluvione	molto alto	-	P _{Vu-h_str}
		Elementi strutturali a medio/bassa resistenza all'alluvione	alto		
		Elementi strutturali a media resistenza all'alluvione	medio		
		Elementi strutturali a medio/alta resistenza all'alluvione	basso		
		Elementi strutturali ad alta resistenza all'alluvione	molto basso		

¹⁶ Aree a rischio frane, smottamenti, esondazioni, valanghe, ecc. a causa della conformazione geomorfologica e/o vicinanza ad elementi di rischio naturali o artificiali (corsi d'acqua, canali, divi, ecc.).

¹⁷ Rete del bacino idrografico di pertinenza (fiumi, canali, ecc.).

¹⁸ Rete di scolo e drenaggio (canali, fognature, ecc.).

¹⁹ Presenza di vegetazione, muri o altre strutture di sbarramento, impermeabilizzazioni, ecc. nell'intorno dell'edificio.

²⁰ Sistemi di protezione dell'edificio (impermeabilizzazioni, reti di drenaggio, sistemi di sbarramento, ecc.).

²¹ Elementi di pregio e importanza contenuti nell'edificio in zone a rischio (es. livelli a piani terra o interrati, ecc.).