

I valori di capacità indicati nella seguente procedura sono convenzionali e possono essere utilizzati unicamente allo scopo di definire una graduatoria per le finalità del provvedimento. Essi non possono in alcun modo essere assunti e utilizzati come valori effettivi dell'indice di rischio, che possono solo essere determinati attraverso analisi effettuate ai sensi delle NTC vigenti.

Il punteggio relativo all'indicatore R.2 sarà attribuito attraverso la conoscenza dell'**indice di sicurezza IS-V**, come descritto nel seguito:

- a) nel caso sia disponibile una verifica sismica effettuata ai sensi delle NTC08 condotta sulla base di un livello di conoscenza dell'edificio almeno pari a LC2, IS-V è dato dal rapporto capacità / domanda allo stato limite di salvaguardia della vita, riportate entrambe al suolo effettivo del sito di costruzione;
- b) nel caso sia disponibile una verifica sismica effettuata ai sensi dell'OPCM 3274 e s.m.i. condotta sulla base di un livello di conoscenza dell'edificio almeno pari a LC2, IS-V è dato dal rapporto capacità/domanda allo stato limite di salvaguardia della vita, riportate entrambe al suolo effettivo del sito di costruzione, modificando la domanda sulla base della pericolosità sismica attuale. In mancanza di più precise determinazioni, qualora ne ricorrano le condizioni, è possibile trasformare l'indice di rischio utilizzando il foglio di calcolo messo a disposizione dal Dipartimento della Protezione Civile http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/Indici_di_rischio.xls
- c) qualora non si disponga di una verifica sismica conforme ai punti a) o b), IS-V viene valutato come:

$$IS-V = S_c a_{g,c} / S_d a_{g,d}$$

dove:

$a_{g,d}$ S_d = ancoraggio dello spettro di domanda al suolo effettivo del sito di costruzione per la verifica dello stato limite di salvaguardia della vita;

$a_{g,d}$ = domanda riferita a suolo rigido e pianeggiante per la verifica dello stato limite di salvaguardia della vita, pari all'accelerazione al suolo attesa al sito di costruzione con periodo di ritorno di 712 anni, $a_g(T_R=712, \text{suolo A})$.

$S_d = S_{s,d}$ S_T = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche valutate per $a_{g,d}$. In mancanza di più precise determinazioni si assumerà, convenzionalmente, un suolo di categoria B;

$a_{g,c}$ S_c = capacità della struttura su suolo effettivo del sito di costruzione, intesa come ancoraggio dello spettro di risposta su suolo effettivo del sito di costruzione che produce il raggiungimento dello stato limite di salvaguardia della vita;

$a_{g,c}$ = capacità della struttura riportata a suolo rigido e pianeggiante;

$S_c = S_{s,c}$ S_T è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche valutate per $a_{g,c}$;

$a_{g,c} S_c$ viene valutato come nel seguito descritto:

- c.1) se l'edificio è stato progettato successivamente all'entrata in vigore della normativa sismica per le costruzioni ed alla classificazione sismica riferite al sito di costruzione, $a_{g,c} S_c$ viene valutato a partire dalla seguente tabella

Tabella 1: valori di $a_{g,c} S_c / g$ in funzione dell'epoca di costruzione e della classificazione sismica all'epoca di costruzione

Epoca di progettazione \ Zona o categoria sismica dell'epoca di progettazione	I	II	III
Dopo il 1915	0.25	--	--
Dopo il 1930	0.27	0.19	--
Dopo il 1935	0.20	0.14	--
Dopo il 1984	0.26	0.19	0.11
Dopo il 1996	0.28	0.20	0.12
Secondo OPCM 3274	0.42	0.30	0.18

Nota: i valori in tabella derivano da una uguaglianza tra taglio resistente alla base e taglio agente alla base, nell'ipotesi di uguaglianza degli spostamenti:

$$V_{Ed} = \frac{a_g}{g} S_s S_T F_o \Gamma W = V_{Rd} = C_{Rd} \mu W = \alpha C \mu W$$

C è il coefficiente di taglio alla base in termini di verifiche alle tensioni ammissibili, C_{Rd} in termini di stato limite ultimo, μ il fattore che consente il passaggio da verifiche alle tensioni ammissibili a stato limite ultimo, α il coefficiente di partecipazione, Γ la capacità di deformazione espressa in termini di duttilità globale, W il peso della struttura. Si ha:

$$\frac{a_g}{g} S_s S_T = \frac{\alpha \mu}{\Gamma F_o} C$$

Si è adottato $\alpha=1.75$, $\mu=0.80$, $F_o=2.5$, $\Gamma=2.0-2.2-2.3-3.0-3.2$ per anni di costruzione dopo il 15-30-35-84-96 con esclusione di opcm 3274 dopo la quale si assume implicitamente elevata duttilità;

- c.2) nel caso di edificio adeguato sismicamente $a_{g,c} S_c$ viene valutato come nel caso c.1) assumendo come epoca di costruzione l'epoca di progettazione dell'intervento di adeguamento sismico;
- c.3) nel caso di edificio migliorato sismicamente $a_{g,c} S_c$ viene valutato come nel caso c.1) assumendo come epoca di costruzione l'epoca di progettazione dell'intervento di miglioramento sismico e riducendo i valori riportati in tabella per il livello di miglioramento raggiunto o, convenzionalmente, per 0.6 nel caso non sia disponibile il dato;
- c.4) edifici progettati sismicamente prima del 1996 con telai o pareti in una sola direzione si considerano come progettati ai soli carichi verticali (punto c.5);

c.5) nel caso di edifici progettati prima dell'entrata in vigore della classificazione e normativa sismica o in zone non classificate all'epoca della costruzione, anche nel caso di successivi interventi di rafforzamento che non rientrano nelle fattispecie dell'adeguamento o miglioramento sismico, IS-V viene determinato a partire dalle caratteristiche tipologiche dell'edificio:

Tabella 2: valori di $a_{g,c}S_c/g$ per edifici in muratura o misti progettati prima dell'entrata in vigore della classificazione e normativa sismica o in zone non classificate all'epoca della costruzione

Strutture verticali	Strutture orizzontali	$a_{g,c}S_c/g$
Muratura di scarsa qualità (Pietra arrotondata, a sacco, non rinforzata)	qualsiasi	0.06
Muratura di media qualità (Pietra semi squadrata, con listature, collegata nello spessore, muratura rinforzata con iniezioni di malta)	Flessibili	0.08
	Semirigidi	0.10
	Rigidi	0.11
Muratura di buona qualità (pietrame squadrato, mattoni apparecchiati nello spessore, muratura rinforzata con betoncino armato, CAM, ecc)	Flessibili	0.12
	Semirigidi	0.13
	Rigidi	0.14

In tutti i casi, la presenza sistematica di catene, tiranti o cordoli implica un aumento del 20% dei valori riportati in tabella.

Per la definizione del tipo di muratura e di orizzontamento si può far riferimento a quanto contenuto nel manuale di compilazione della scheda Aedes.

Tabella 3: valori di $a_{g,c}S_c/g$ per edifici in cemento armato o acciaio progettati prima dell'entrata in vigore della classificazione e normativa sismica o in zone non classificate all'epoca della costruzione

Strutture verticali	$a_{g,c}S_c/g$
Strutture a telaio in una sola direzione	0.06
Strutture con pareti/nuclei/controventi in una sola direzione	0.06
Strutture a telaio in due direzioni	0.10
Strutture con pareti/nuclei/controventi in due direzioni	0.14

d) Carenze strutturali per edifici del caso c)

Per edifici non progettati sismicamente o progettati sismicamente fino al DM96 compreso, nel caso di presenza di carenze strutturali gravi, i valori di capacità riportati al punto c) vengono ridotti come descritto nel seguito:

Tabella 4: Fattori riduttivi di $a_{g,c}S_c$ per edifici non sismicamente progettati o progettati sismicamente fino al DM96 compreso

Carenze	Fattore riduttivo
Edifici in cemento armato o acciaio	
Presenza di pilastri corti	0.80
Distribuzione irregolare di tamponature rigide e resistenti tali da determinare concentrazioni di domanda di deformazione in singoli piani o in parti in pianta della costruzione (ad es. piano pilotis, tamponature solo su un lato o due lati consecutivi, etc.)	0.80
Irregolarità di forma in pianta o in altezza	0.80
Edifici in muratura o misti	
Presenza di aperture vicine agli spigoli, aperture non allineate in verticale, canne fumarie nello spessore della muratura, nicchie frequenti	0.80
Presenza di tetti spingenti e/o molto pesanti	0.80
Malta degradata	0.80

Nel caso di compresenza di più carenze strutturali si considereranno tutti i fattori correttivi corrispondenti.