



ANGELO LONGO

ATTESTATO DI CLASSIFICAZIONE SISMICA

GUIDA ALLA REDAZIONE AI SENSI DEL D.M. N. 58/2017 E SS.MM.II.
CON L'AUSILIO DEL SOFTWARE CLASS 2022



SOFTWARE INCLUSO
CON SISTEMA G-CLOUD



TERZA EDIZIONE

**GRAFILL**

Angelo Longo

ATTESTATO DI CLASSIFICAZIONE SISMICA

**GUIDA ALLA REDAZIONE AI SENSI DEL D.M. N. 58/2017 E SS.MM.II.
CON L'AUSILIO DEL SOFTWARE CLASS 2022**

Ed. III (09-2022)

ISBN 13 978-88-277-0351-9

EAN 9 788827 7 03519

Collana **SOFTWARE** (149)



**Licenza d'uso da leggere attentamente
prima di attivare la WebApp o il Software incluso**

Usa un QR Code Reader
oppure collegati al link <https://grafill.it/licenza>

Per assistenza tecnica sui prodotti Grafill aprire un ticket su <https://www.supporto.grafill.it>

L'assistenza è gratuita per 365 giorni dall'acquisto ed è limitata all'installazione e all'avvio del prodotto, a condizione che la configurazione hardware dell'utente rispetti i requisiti richiesti.

© **GRAFILL S.r.l.** Via Principe di Palagonia, 87/91 - 90145 Palermo

Telefono 091/6823069 - Fax 091/6823313 - Internet <http://www.grafill.it> - E-Mail grafill@grafill.it

**CONTATTI
IMMEDIATI**



Pronto GRAFILL
Tel. 091 6823069



Chiamami
chiamami.grafill.it



Whatsapp
grafill.it/whatsapp



Messenger
grafill.it/messenger



Telegram
grafill.it/telegram

Finito di stampare presso **Tipografia Publistampa S.n.c. - Palermo**

Edizione destinata in via prioritaria ad essere ceduta nell'ambito di rapporti associativi.

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

SOMMARIO

PREFAZIONE	p.	5
1. CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO	"	7
1.1. Introduzione	"	7
1.2. Stima della vulnerabilità sismica	"	7
1.3. Linee Guida nazionali	"	8
1.4. Classi di Rischio Sismico	"	10
1.4.1. Metodo Convenzionale	"	10
1.4.2. Metodo Semplificato	"	12
1.5. Interventi migliorativi della Classe di Rischio	"	15
1.5.1. Metodo Convenzionale	"	15
1.5.2. Metodo Semplificato	"	15
2. CERTIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO	"	22
2.1. Introduzione	"	22
2.2. Agevolazioni Sismabonus	"	23
2.3. Attestato di Classificazione Sismica (ACS)	"	24
3. INSTALLAZIONE E ATTIVAZIONE DEL SOFTWARE CLASS 2022 (CLASSIFICAZIONE SISMICA DELLE COSTRUZIONI)	"	29
3.1. Note sul software ClaSS 2022	"	29
3.2. Requisiti hardware e software	"	30
3.3. Attivazione del software incluso	"	30
3.4. Aggiornamenti ed assistenza	"	31
4. CARATTERISTICHE PRINCIPALI E MODALITÀ D'IMPIEGO DEL SOFTWARE CLASS 2022	"	33
4.1. Introduzione	"	33
4.2. Ambiente di lavoro	"	33
4.2.1. Interfaccia Utente	"	34
4.3. Componenti Standard	"	35

4.4.	Opzioni del software	p.	37
4.4.1.	Unità di Misura	"	37
4.4.2.	Output	"	37
4.5.	Fasi principali	"	37
4.5.1.	Input	"	38
4.5.1.1.	Dati Generali	"	38
4.5.1.2.	Dati Edificio	"	39
4.5.1.3.	Dati Analisi	"	41
4.5.2.	Classe di Rischio	"	42
4.6.	Output	"	43
4.6.1.	Attestato di Classificazione Sismica (ACS)	"	43
4.6.2.	Asseverazione e Relazione Illustrativa delle Classi di Rischio	"	46
ESEMPIO DI CLASSIFICAZIONE SISMICA DI EDIFICI CON IL SOFTWARE CLASS 2022			
	Vulnerabilità sismica di un edificio esistente in c.a.	"	49
APPENDICE NORMATIVA			
	Testo coordinato del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 28 febbraio 2017, n. 58	"	67
		"	69
BIBLIOGRAFIA E NORME TECNICHE			
		"	89

PREFAZIONE

Le **Linee Guida sulla Classificazione del Rischio Sismico**, secondo le Guide nazionali, hanno accolto l'urgente necessità di valutare e riconoscere il grado di sicurezza strutturale degli edifici, allo scopo di salvaguardare la vita umana ed anche assicurare l'uso del bene dopo eventi sismici di modesta entità. Esse forniscono finalmente gli strumenti utili ad aumentare la consapevolezza del rischio sismico nell'opinione pubblica, a supportare l'adozione di misure per il miglioramento sismico delle strutture nonché a formalizzare la valutazione di agibilità di un fabbricato dopo un terremoto.

Da questi presupposti nasce l'Attestato di Classificazione Sismica (ACS), un nuovo documento che, analogamente all'ormai assodato ACE/APE per il consumo energetico, caratterizza e accompagna l'edificio nella sua vita di utilizzo per quanto riguarda la vulnerabilità sismica. Si tratta di un passo importante verso il traguardo di diffondere una conoscenza di base per stabilire il valore commerciale di un fabbricato nonché per determinare consapevolmente se occorre un intervento di rafforzamento oppure la demolizione e ricostruzione della struttura.

Nella presente pubblicazione vengono esaminati:

- criteri e metodi da applicare per la determinazione della Classe di Rischio Sismico della costruzione (secondo le Linee Guida nazionali);
- concetti teorici per la stima della vulnerabilità sismica;
- agevolazioni fiscali del *Sismabonus* e strumenti necessari per accedere alle detrazioni previste.

Relativamente alle detrazioni fiscali previste dal **Sismabonus** viene proposto, quale documento essenziale allo scopo, l'Attestato di Classificazione Sismica (ACS) sviluppato con l'impiego del software **ClaSS 2022 – Classificazione Sismica delle Costruzioni**, prodotto dalla S.I.S. Software Ingegneria Strutturale S.r.l.. Il software **ClaSS 2022** esegue la Classificazione Sismica delle Costruzioni – sia con *Metodo Convenzionale* che con il *Metodo Semplificato* – e crea tutta la documentazione prevista per il **Sismabonus** e, in particolare, genera l'**Attestato di Classificazione Sismica (ACS)**.

L'acquisto della presente pubblicazione include una *licenza editoriale* per il software **ClaSS 2022** che consente di sviluppare l'Attestato di Classificazione Sismica (ACS) con il *Metodo Convenzionale*.

Il software **ClaSS 2022**, specifico per la Classificazione Sismica delle costruzioni, è corredato da una pratica guida in cui vengono fornite le indicazioni e le istruzioni necessarie per acquisire dimestichezza nel minor tempo possibile. Dopo una descrizione sulle modalità di installazione e registrazione si passa alla spiegazione dettagliata delle funzionalità, approfondendo in particolare:

- la gestione dei comandi;
- la descrizione delle fasi di lavoro;
- l'elaborazione e la stampa dei risultati.

Angelo Longo

CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO

1.1. Introduzione

I numerosi eventi sismici che si sono verificati in Italia negli ultimi decenni hanno comportato per la collettività costi molto elevati sia in termini di vite umane sia di investimenti economici sostenuti per l'emergenza e la ricostruzione.

Tale situazione è stata determinata, oltre che dall'accentuata pericolosità sismica che caratterizza il Paese, dall'elevata vulnerabilità del patrimonio edilizio. È nata, pertanto, l'esigenza di affrontare la mitigazione del rischio sismico, promuovendo una cultura della conoscenza e della prevenzione, soddisfatta con l'elaborazione delle «*Linee Guida per la Classificazione del Rischio Sismico delle Costruzioni*» attuate con il decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti n. 58 del 28 febbraio 2017 e ss.mm.ii., aggiornato con le modifiche introdotte dal D.M. n. 65 del 7 marzo 2017, dal D.M. n. 24 del 9 gennaio 2020 e dal D.M. n. 329 del 6 agosto 2020.

Le Linee Guida costituiscono il primo strumento di attivazione di una concreta politica di prevenzione sismica del patrimonio edilizio italiano e forniscono uno strumento di regolamentazione degli incentivi fiscali, legati alla misura del c.d. **Sismabonus**, meglio descritto al capitolo successivo, con il quale per la prima volta si può attuare, su larga scala e senza graduatorie di accesso ai benefici, un'azione volontaria di prevenzione sismica.

1.2. Stima della vulnerabilità sismica

Alla base della classificazione sismica di una costruzione risiede la stima della vulnerabilità della struttura. Come esplicitato nei paragrafi successivi, la normativa richiede innanzitutto la conoscenza della capacità che ha un fabbricato di resistere all'azione sismica attesa nel sito in cui sorge, dunque di esprimere la sua vulnerabilità in termini di parametri ben definiti, attraverso i quali avviare l'attribuzione di una classe di rischio.

La valutazione della sicurezza è un procedimento assai complesso, soprattutto se si vuole analizzare il comportamento strutturale di una costruzione esistente, per tale motivo affidata alla competenza di un tecnico qualificato a cui spetta la scelta delle ipotesi di calcolo e del metodo da adottare. In particolare, stante la conoscenza delle indicazioni dettate dalle Norme Tecniche vigenti, le principali problematiche connesse alla valutazione sismica di un fabbricato, consistono sull'individuazione delle procedure di verifica

in funzione della tipologia strutturale in esame, nonché sull'applicabilità o meno di metodi di analisi lineari o non lineari. In riferimento a quest'ultimo aspetto e alla corrente pratica professionale, ai fini della classificazione sismica di una costruzione è possibile operare mediante un'analisi dinamica lineare con spettro di progetto di tipo modale oppure attraverso un'analisi statica non lineare di tipo *pushover*.

L'obiettivo dell'analisi strutturale è determinare un parametro di stima della vulnerabilità sismica del fabbricato, definito in generale come il rapporto tra Capacità e Domanda della struttura. La Capacità consiste nella situazione limite che la struttura è in grado di raggiungere in virtù della sua configurazione; la Domanda, invece, consiste nella prestazione richiesta dalle Norme Tecniche per le Costruzioni in riferimento agli stati limite stabiliti. Pertanto, il fabbricato in esame non soddisfa la Domanda quando il suddetto rapporto restituisce un valore minore di uno.

In caso di calcolo mediante analisi dinamica lineare con spettro di progetto, la vulnerabilità sismica, allo Stato Limite Ultimo, può essere valutata come il rapporto tra sollecitazione resistente (R_d) e sollecitazione di calcolo (E_d) per ciascun elemento strutturale. La vulnerabilità della struttura è dunque definita dal primo elemento che raggiunge lo stato limite considerato.

L'alternativa più diffusa, nonché quella prevista nelle Linee Guida per la classificazione sismica, consiste nell'esprimere la vulnerabilità in termini della massima accelerazione sismica sopportabile dalla struttura. Si tratta di un parametro rappresentativo della variazione di accelerazione al suolo indotta dalla propagazione delle onde sismiche durante un terremoto. Il valore massimo, espresso nell'unità m/s^2 oppure in forma adimensionale cioè normalizzato in accelerazione gravitazionale ($g = 9,81 m/s^2$), viene denotato nelle Linee Guida Nazionali con la sigla *PGA*, ovvero l'acronimo di *Peak Ground Acceleration* (Accelerazione di Picco al Suolo).

Il valore di *PGA* può essere ricavato con l'impiego dell'analisi statica non lineare di tipo *pushover*, oppure attraverso una analisi dinamica modale che incrementa l'azione sismica fino ad ottenere il valore per cui si raggiunge lo stato limite stabilito. Pertanto, in questo caso, la vulnerabilità sismica è espressa dal rapporto tra l'accelerazione di picco (*PGAC*) dell'evento sismico che porta la struttura al limite della sua capacità e l'accelerazione di picco (*PGAD*) dell'evento sismico di progetto, ovvero la domanda che si prevede verificarsi nel sito in cui sorge la costruzione, per una struttura nuova e conforme alle prescrizioni di normativa.

1.3. Linee Guida nazionali

Le Linee Guida affrontano il tema della classificazione del rischio sismico delle costruzioni coniugando il rispetto del valore della salvaguardia della vita umana, mediante i livelli di sicurezza previsti dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni, e la valutazione delle possibili perdite economiche e sociali, effettuata sulla base di stime convenzionali fondate anche sui dati della ricostruzione post sisma dell'Abruzzo del 2009.

CERTIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO

2.1. Introduzione

Le Linee Guida trattate al capitolo precedente hanno finalmente accolto l'urgente necessità di conoscere il grado di sicurezza strutturale degli edifici, allo scopo di salvaguardare la vita umana oltre che assicurare l'uso del bene anche a seguito di eventi sismici di modesta entità. Esse rappresentano un punto di partenza verso il traguardo di introdurre la Certificazione Sismica nonché prevedere un fascicolo del fabbricato che contenga tutte le informazioni e le criticità strutturali propri di una abitazione e di disporre prima di un evento catastrofico. Ciò permette:

- di aumentare la consapevolezza del rischio sismico nell'opinione pubblica;
- di supportare l'adozione di misure per il miglioramento strutturale del costruito;
- di favorire la valutazione di agibilità di un fabbricato a seguito di un terremoto.

Da questi presupposti nasce così un nuovo documento, l'Attestato di Classificazione Sismica (ACS), di cui nel presente capitolo viene trattata una proposta di redazione.

Come ormai assodato con l'APE per il consumo energetico, un documento simile, oltre a consentire l'individuazione della vulnerabilità strutturale in modo chiaro e semplice anche per i non addetti ai lavori, permette la diffusione di una conoscenza di base per stabilire il valore di un fabbricato quando ci si avvia ad una ristrutturazione o ad una compravendita nonché di determinare in maniera consapevole la tipologia di intervento da adottare, sia esso locale, di miglioramento o di adeguamento, oppure, nei casi peggiori a fronte di elevati costi necessari, di valutare la demolizione e ricostruzione della struttura.

L'introduzione di una Certificazione Sismica è essenziale per aumentare la percezione del rischio e della vulnerabilità delle costruzioni, con conseguenze simili a quanto in passato avvenuto con la Certificazione Energetica. Infatti, fino a dieci anni fa in pochi parlavano di consumi energetici, mentre negli ultimi anni, con l'obbligatorietà dell'APE, tutti sanno cosa si intende per fabbricato di «Classe A» e come un certificato energetico influisce sulla commerciabilità di un immobile. Negli ultimi anni si è assistito così ad una percezione diffusa sull'importanza dell'efficienza energetica e del maggior valore di un fabbricato con certificazione di classe elevata, oltre a poter beneficiare di un gran numero di interventi di riqualificazione energetica incentivati anche dal punto di vista fiscale.

Così come avviene con l'APE, l'ACS potrebbe rimanere valido per 10 anni e perdere valenza qualora si cambiasse la classe d'uso della costruzione a seguito di particolari

interventi strutturali. È auspicabile, dunque, l'adozione di una Certificazione Sismica con un meccanismo analogo a quello avvenuto con la Certificazione Energetica.

In definitiva, la finalità del documento consiste nel mettere a disposizione uno strumento che consenta di:

- valutare la prestazione strutturale;
- attribuire una classe di sicurezza;
- riconoscere gli interventi per mitigare la vulnerabilità.

2.2. Agevolazioni Sismabonus

Oltre ai vantaggi già enunciati, la Certificazione Sismica è uno strumento indispensabile per ottenere le agevolazioni fiscali che il Governo nazionale ha disposto per la realizzazione di interventi finalizzati alla riduzione del rischio sismico del costruito. Il cosiddetto **Sismabonus**, infatti, prevede ingenti detrazioni fiscali sui costi sostenuti, dall'1 gennaio 2017 al 31 dicembre 2024, per la sicurezza antisismica, dalle parcelle professionali per la verifica delle costruzioni all'esecuzione dei lavori di miglioramento strutturale.

Il provvedimento si applica a fabbricati adibiti a civile abitazione (sia prima sia seconda casa), a parti comuni o interi condomini nonché ad opere adibite ad attività produttive. Requisito essenziale è che gli immobili siano ubicati in zona a rischio sismico 1, 2 e 3, secondo la zonazione individuata dall'O.P.C.M. n. 3274/2003.

La detrazione di base, ripartita in quote uguali per cinque anni, è pari al 50% della spesa sostenuta ma detta percentuale aumenta con la riduzione del rischio sismico ed è qui che entra in gioco la Classificazione precedentemente trattata. Infatti, fermo restando il tetto massimo detraibile di € 96000:

- nel caso di abitazioni e fabbricati destinati ad attività produttive, la detrazione arriva al 70% se, a seguito di interventi migliorativi, si raggiunge 1 Classe di Rischio inferiore (ad esempio, si passa dalla Classe di Rischio D alla Classe di Rischio C), oppure all'80% se si raggiungono 2 o più Classi di Rischio inferiori (ad esempio, si passa dalla Classe di Rischio D alla Classe di Rischio B);
- nel caso di condomini, la detrazione arriva al 75% se, a seguito di interventi migliorativi, si raggiunge 1 Classe di Rischio inferiore, oppure all'85% se si raggiungono 2 o più Classi di Rischio inferiori.

Qualsiasi contribuente assoggettato all'imposta sul reddito delle persone fisiche può usufruire delle agevolazioni fiscali, in particolare hanno diritto alle detrazioni:

- il proprietario o il nudo proprietario;
- il titolare di un diritto reale di godimento (usufrutto, uso, abitazione o superficie);
- l'inquilino o il comodatario;
- i soci di cooperative divise e indivise;
- i soci delle società semplici;
- gli imprenditori individuali, solo per gli immobili che non rientrano fra quelli strumentali o merce.

INSTALLAZIONE E ATTIVAZIONE DEL SOFTWARE CLASS 2022 (CLASSIFICAZIONE SISMICA DELLE COSTRUZIONI)

3.1. Note sul software ClaSS 2022

ClaSS 2022 è un software di calcolo, prodotto dalla S.I.S. Software Ingegneria Strutturale S.r.l., per la Classificazione Sismica delle costruzioni – con il *Metodo Convenzionale* e con il *Metodo Semplificato* – che crea tutta la documentazione prevista per il **Sismabonus** e, in particolare, genera l'Attestato di Classificazione Sismica (ACS).

L'acquisto della presente pubblicazione include una *licenza editoriale* per il software **ClaSS 2022** che consente di sviluppare l'Attestato di Classificazione Sismica (ACS) con il *Metodo Convenzionale*.

Il software completa la verifica strutturale di un edificio con la determinazione della Classe di Rischio Sismico (nello Stato di Fatto e di Intervento) e la generazione di tutta la documentazione necessaria per accedere al **Sismabonus**: l'Asseverazione e la Relazione Illustrativa delle Classi di Rischio nonché l'Attestato di Classificazione Sismica (ACS).

In fase di input occorre inserire i parametri che denotano la capacità della struttura. Nello specifico bisogna inserire uno tra i seguenti dati:

- la massima accelerazione sismica sopportabile dal fabbricato (PGA);
- il periodo di ritorno (T_r) associato alla massima azione sismica sopportabile;
- la massima accelerazione sismica sopportabile espressa come percentuale di quella che le Norme prevedono si verifichi nel sito in cui si trova la costruzione.

In fase di output il software crea tutta la documentazione prevista per il **Sismabonus** e, in particolare, genera l'Attestato di Classificazione Sismica (ACS).

Le Linee Guida per la classificazione sismica prevedono che per attestare la verifica e il progetto di un miglioramento sismico, il tecnico certificatore inserisca solamente i propri dati e la Classe di Rischio ottenuta su un semplice modello di asseverazione pre-compilata; **ClaSS 2022** è l'unico software a generare l'Attestato di Classificazione Sismica (ACS) che, invece, contiene informazioni più dettagliate sull'identificazione e le analisi impiegate per attribuire la Classe di Rischio.

L'Attestato di Classificazione Sismica (ACS) denota la vulnerabilità della struttura in maniera chiaramente comprensibile anche ai non addetti ai lavori, utilizzando un formato grafico ed un meccanismo intuitivo simile a quello adottato per le Certificazioni Ener-

getiche, rispettando e proseguendo uno standard già ampiamente diffuso e compreso, rendendo così chiaro, grazie anche all'uso di *emoticon* e di grafici, il Rischio Sismico della costruzione, presentando, al cliente privato o committente pubblico, i risultati del lavoro in maniera completa ed elegante.

3.2. Requisiti hardware e software

- Processore da 2.00 GHz;
- MS Windows 10 (è necessario disporre dei privilegi di amministratore);
- MS .Net Framework 4+;
- 250MB liberi sull'HDD;
- 2 GB di RAM;
- Mouse con rotellina di scroll;
- Scheda video 512 MB di RAM;
- Monitor a colori 1024×768 (16 milioni di colori);
- Accesso ad internet e browser web.

3.3. Attivazione del software incluso

- Collegarsi al seguente indirizzo internet:

https://www.grafill.it/pass/0351_9.php

- Inserire i codici [A] e [B] (riportati nell'ultima pagina del presente volume) e cliccare su [Continua];
- Accedere al **Profilo utente Grafill** oppure crearne uno su **www.grafill.it**;
- Cliccare sul pulsante [G-CLOUD];
- Cliccare su [Vai alla WebApp] in corrispondenza del prodotto acquistato;
- Fare il *login* con le stesse credenziali d'accesso al **Profilo utente Grafill**;
- Accedere alla WebApp abbinata alla presente pubblicazione cliccando sulla relativa immagine di copertina presente nello scaffale **Le mie App**.
- Per installare ed attivare il software **ClaSS 2022**:
 - Cliccare sul pulsante [Software] della WebApp: si aprirà una scheda che riporta descrizione e caratteristiche del software, il **codice utente (password)** ed il pulsante [Scarica Software];
 - Cliccare sul pulsante [Scarica Software] per avviare il download;
 - Installare il software facendo doppio-click sul file **88-277-0352-6.exe**;
 - Avviare il software [ClaSS 2022] dal seguente percorso:

[Start] › [Tutte le App] › [ClaSS 2022] (icona di avvio)

- Al primo avvio verrà visualizzata la finestra «*Informazioni su ClaSS 2022*» di seguito rappresentata:

CARATTERISTICHE PRINCIPALI E MODALITÀ D'IMPIEGO DEL SOFTWARE CLASS 2022

4.1. Introduzione

ClaSS 2022 è un software di calcolo per la *Classificazione Sismica di Edifici* con i metodi semplificato e convenzionale, secondo quanto disposto dalle Linee Guida del D.M. n. 58 del 28 febbraio 2017 e ss.mm.ii. (*Sisma Bonus - Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni nonché le modalità per l'attestazione, da parte di professionisti abilitati, dell'efficacia degli interventi effettuati*).

Il software determina con pochi passaggi la *Classe di Rischio Sismico* di una costruzione, sia nello stato di fatto sia nella configurazione successiva ad eventuali interventi migliorativi. Grazie ad una interfaccia moderna ed intuitiva, vengono richiesti i dati anagrafici del soggetto certificatore nonché i parametri generali e di analisi dell'edificio in esame. L'utilizzo di una mappa integrata con *Google Maps*, consente rapidamente la localizzazione della costruzione, la determinazione delle sue coordinate geografiche ed il calcolo dell'azione sismica attesa al sito.

Al termine della valutazione, **ClaSS 2022** genera in automatico l'**Attestato di Classificazione Sismica (ACS)** in formato .PDF nonché l'Asseverazione e la Relazione Illustrativa delle Classi di Rischio già compilate, secondo quanto disposto dalle Linee Guida del D.M. n. 58/2017 e ss.mm.ii.. Il software fornisce dunque gli strumenti per l'applicazione del **Sismabonus**, ovvero le agevolazioni fiscali spettanti a chi esegue la valutazione della vulnerabilità sismica e la realizzazione di interventi di miglioramento strutturale del costruito.

A seguire vengono descritte le caratteristiche principali del software di calcolo **ClaSS 2022** nonché le sue modalità d'impiego.

4.2. Ambiente di lavoro

L'ambiente di lavoro del software si presenta con un'interfaccia grafica moderna che rende il software semplice da usare, sintetico nella richiesta dei dati e molto accurato in ogni aspetto sia in input che nell'output. Dispone inoltre di finestre dati per la manipolazione ed il controllo rapido dei valori numerici.

Nel seguito si effettua una descrizione dell'interfaccia utente, ovvero di tutta la serie di comandi a disposizione di chi utilizza il software, chiarendo in particolare come sono strutturati ed in che modo è possibile inserire i dati ed ottenere informazioni dal software.

Essendo un software sviluppato sotto MS Windows, molti comandi sono già noti agli utenti Windows; infatti sarà del tutto intuitiva la procedura di apertura o chiusura di una finestra o le operazioni di inserimento dati in tabella, così come la navigazione dei menu e dei comandi associati, accessibili mediante il mouse. Ogni comando è liberamente accessibile, durante la fase di input e output, senza una vera e propria sequenzialità di utilizzo, fatta eccezione per alcuni di essi che il software stesso provvede a non attivare, nel caso in cui si debbano rispettare delle specifiche propedeuticità.

Le informazioni in entrata ed in uscita vengono visualizzate, all'attivazione di ciascun comando, mediante opportune finestre, all'interno delle quali sono contenute informazioni sotto forma di tabelle o schede. L'ambiente di lavoro prevede, inoltre, l'inserimento di suggerimenti (*Hint*) che aiutano l'utente a comprendere e facilitare l'inserimento dei dati. Essi si attivano al passaggio del mouse su uno specifico comando.

4.2.1. Interfaccia Utente

L'interfaccia del software è costituita dalla seguenti aree:

- 1) *Barra dei menu (Ribbon)*;
- 2) *Finestra Principale*;
- 3) *Barra di Navigazione*.

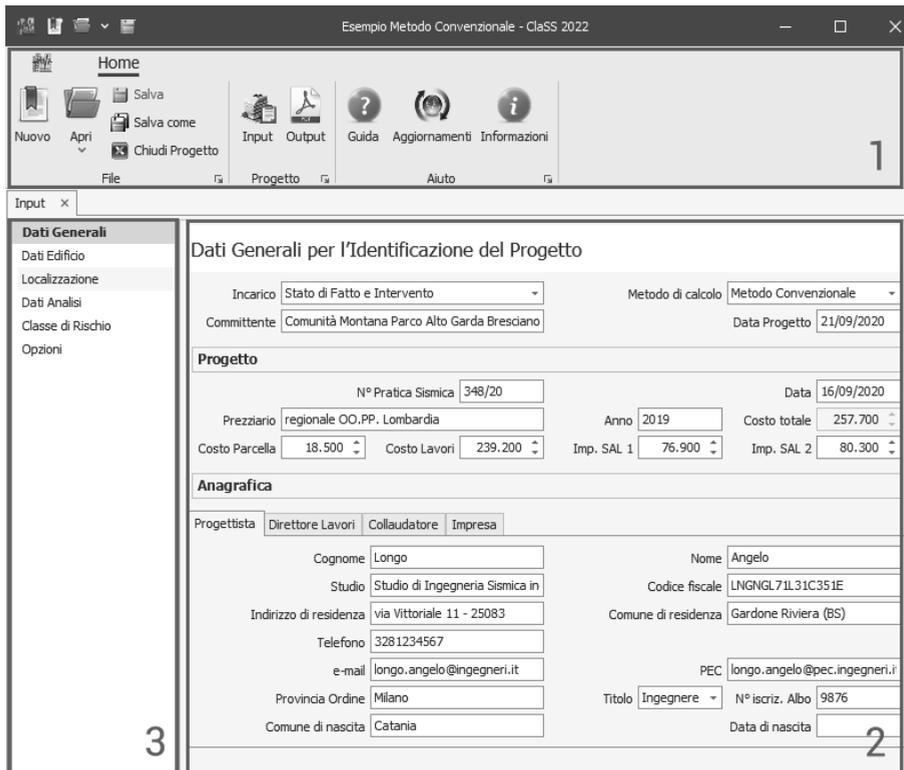


Figura 4.1. Interfaccia Utente

**ESEMPIO DI CLASSIFICAZIONE SISMICA DI EDIFICI
CON IL SOFTWARE CLASS 2022**

**VULNERABILITÀ SISMICA
DI UN EDIFICIO ESISTENTE IN C.A.**

STUDIO TECNICO: Studio di Ingegneria Sismica ing. Angelo Longo



CLASSIFICAZIONE RISCHIO SISMICO

Valutazione Stato di Fatto e Intervento per Riduzione Rischio Sismico



Descrizione Costruzione

Edificio Multipiano esistente appartenente al Complesso Residenziale denominato "Villa Riviera"

Area Geografica

Regione : Lombardia (03)
Provincia : Brescia (017)
Comune : Gardone Riviera (074)
Indirizzo : Via Vittoriale n.9

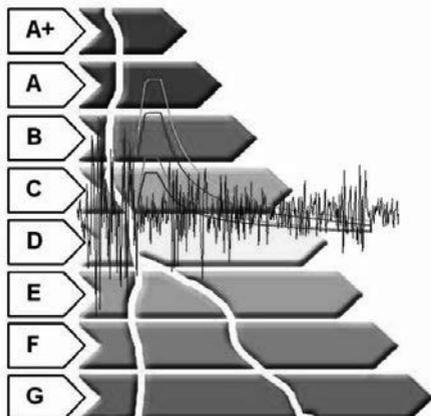


Contenuto Elaborati

- Relazione Illustrativa
- Attestato Classificazione Sismica
- Certificati/Asseverazioni

PROGETTISTA

Ing. Longo Angelo



COMMITTENTE

Comunità Montana Parco Alto Garda Bresciano - Gargnano (BS)

IMPRESA

Giannini Costruzioni srl

DIRETTORE LAVORI

Architetto Francesco Longo Milano



ClaSS 2022 - Classificazione Sismica delle Costruzioni

© S.I.S. Software Ingegneria Strutturale S.r.l.
<https://www.sis.ingegneria.it> - email: info@sis.ingegneria.it



RELAZIONE ILLUSTRATIVA CLASSIFICAZIONE SISMICA

(ai sensi dell'art.3 comma 6 del D.M. n.58 del 28 febbraio 2017 e successive modifiche)

INTRODUZIONE

La presente relazione contiene i risultati ottenuti per la Classificazione del Rischio Sismico della costruzione analizzata, in accordo con l'Allegato A delle Linee Guida per la Classificazione del rischio sismico delle costruzioni, approvate con Decreto Ministeriale n.58 del 28 febbraio 2017 e successive modifiche (D.M. n.65 del 7 marzo 2017, D.M. n.24 del 9 gennaio 2020 e D.M. n.329 del 6 agosto 2020).

Le predette Linee Guida definiscono 8 Classi di Rischio, crescenti dalla lettera **A+** sino alla lettera **G**.

La Classificazione sismica di una costruzione può essere determinata secondo due metodi, tra loro alternativi : **Metodo Convenzionale** e **Metodo Semplificato**.

Nel caso di esecuzione di interventi volti alla riduzione del rischio sismico, l'attribuzione della Classe di Rischio pre e post intervento deve essere effettuata utilizzando il medesimo metodo e con le stesse modalità di analisi e verifica, tra quelle previste dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni.

Per la classificazione della costruzione in esame è stato applicato il Metodo Convenzionale, definito dalle suindicate Linee Guida. Tale metodo è applicabile ad ogni tipologia di costruzione e si basa sull'applicazione dei tradizionali metodi di analisi previsti dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni e consente di valutare la Classe di Rischio sismico nello Stato di Fatto (ante operam) e sia nell'eventuale Stato di Intervento (post operam), con conseguente passaggio della Classe di Rischio.

Il Metodo Convenzionale prevede l'attribuzione della Classe in funzione di due parametri : **IS-V** e **PAM**.

IS-V – Indice di Sicurezza Strutturale, denominato anche Indice di Rischio, che viene determinato dal rapporto tra l'Accelerazione sismica di Picco al suolo di Capacità (**PGA_C**) e quella di Domanda (**PGA_D**) al raggiungimento nei confronti dello Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) che le Norme per le Costruzioni indicano in base al sito in cui sorge la costruzione, con riferimento al medesimo Stato Limite.

PAM – Perdita Annuale Media attesa, è un parametro economico che corrisponde al costo di riparazione dei danni causati dagli eventi sismici che si manifestano nel corso della vita dell'edificio, ripartito annualmente ed espresso come percentuale del Costo di Ricostruzione **CR**.

La Classe di Rischio Sismica della costruzione sarà data dalla peggiore delle due Classi di Rischio associate ai due parametri (Classe IS-V e Classe PAM).

CENNI TEORICI

Per procedere alla determinazione dei due parametri, è necessario, preliminarmente, individuare la domanda sismica, ovvero l'accelerazione di picco al suolo **PGA_D** ed il relativo Tempo di ritorno **Tr_D**, funzione del sito su cui sorge la costruzione, della classe d'uso e dalla vita nominale dell'opera.

Dunque si determinano le accelerazioni di picco al suolo **PGA_C** per le quali si raggiungono gli Stati limite di Operatività (SLO), di danno SLD, di Salvaguardia della Vita (SLV) e di Collasso (SLC), per la quale la struttura risulta verificata allo Stato di Fatto.

Da queste accelerazioni si ricava il Tempo di Ritorno **Tr_C = Tr_D (PGA_C/PGA_D)^η**, con **η = 1 / 0,41**.

Ad ogni tempo di ritorno **Tr_C** è associata la frequenza media annua di superamento **λ = 1 / Tr_C** per gli Stati Limite SLV, SLD, SLO e SLC analizzati.

Con questi valori, per ciascuno degli stati limite, si determina la Perdita Annuale Media attesa, mediante l'espressione seguente:

$$PAM = \sum_{i=2}^5 (\lambda_{SLV-i} - \lambda_{SLV}) \cdot (CR_{SLV} + CR_{SLV-i})/2 + \lambda_{SLC} \cdot CR_{SLC}$$

APPENDICE NORMATIVA

TESTO COORDINATO DEL DECRETO DEL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI 28 FEBBRAIO 2017, N. 58

Sisma Bonus – Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni nonché le modalità per l’attestazione, da parte di professionisti abilitati, dell’efficacia degli interventi effettuati.

TESTO COORDINATO CON

Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 7 marzo 2017, n. 65; Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 9 gennaio 2020, n. 24; Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 6 agosto 2020, n. 329.

(omissis)

Art. 1

Finalità, oggetto e definizioni

1. Il presente decreto, in attuazione dell’articolo 16, comma 1-*quater*, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2013, n. 90, come modificato dall’articolo 1, comma 2, della legge 11 dicembre 2016, n. 232, stabilisce le linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni nonché le modalità per l’attestazione, da parte di professionisti abilitati, dell’efficacia degli interventi effettuati.

2. Ai fini del presente decreto, si applicano le definizioni di progettazione, direzione lavori, collaudo statico e dichiarazione di regolare esecuzione di cui al decreto del Presidente della Repubblica 3 giugno 2001, n. 380 e al decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 14 gennaio 2008.

Art. 2

Linee guida

1. Le linee guida di cui all’articolo 1, comma 1, sono quelle contenute nell’allegato A, che è parte integrante¹ e sostanziale del presente decreto.

Art. 3

Modalità di attestazione

1. L’efficacia degli interventi finalizzati alla riduzione del rischio sismico è attestata dai professionisti incaricati della progettazione strutturale, direzione dei lavori delle strutture e collaudo statico secondo le rispettive competenze professionali, e iscritti ai relativi Ordini professionali di appartenenza.²

¹ Le parole “parte integrale” sono state sostituite dall’articolo 1, comma 1, lettera a), del D.M. n. 24/2020.

² Comma sostituito dall’articolo 1, comma 1, lettera a) del D.M. n. 65/2017. Il testo previgente era il seguente «L’efficacia degli interventi finalizzati alla riduzione del rischio sismico è attestata dai professionisti incaricati della progettazione strutturale, direzione dei lavori delle strutture e collaudo statico in possesso di una laurea in ingegneria o in architettura secondo le competenze di cui al decreto del Presidente della Repubblica 5 giugno 2001, n. 328, e iscritti ai relativi Ordini professionali di appartenenza.».



Le **Linee Guida sulla Classificazione del Rischio Sismico** di cui al D.M. 28 febbraio 2017, n. 58 (aggiornato fino al D.M. n. 329 del 6 agosto 2020), hanno accolto l'urgente necessità di valutare e riconoscere il grado di sicurezza strutturale degli edifici, allo scopo di salvaguardare la vita umana ed anche assicurare l'uso del bene dopo eventi sismici di modesta entità. Le Linee Guida forniscono finalmente gli strumenti utili ad aumentare la consapevolezza del rischio sismico, a supportare l'adozione di misure per il miglioramento sismico delle strutture nonché a formalizzare la valutazione di agibilità di un fabbricato dopo un terremoto.

Da questi presupposti nasce l'**Attestato di Classificazione Sismica (ACS)**, un documento che, come ACE/APE per il consumo energetico, caratterizza e accompagna l'edificio nella sua vita di utilizzo per quanto riguarda la vulnerabilità sismica. Si tratta di un passo importante verso la diffusione di una conoscenza di base per stabilire il valore commerciale di un fabbricato nonché per determinare se occorre un intervento di rafforzamento oppure la demolizione e ricostruzione della struttura.

La presente pubblicazione ha come oggetto:

- criteri e metodi da applicare per la determinazione della *Classe di Rischio Sismico della Costruzione* (secondo le Linee Guida nazionali);
- concetti teorici per la stima della vulnerabilità sismica;
- agevolazioni fiscali del **Sismabonus** e strumenti necessari per accedere alle detrazioni previste, proponendo quale documento essenziale allo scopo l'**Attestato di Classificazione Sismica (ACS)** redatto con il software **ClasS 2022**.

ClasS 2022 è un software di calcolo, prodotto dalla **S.I.S. Software Ingegneria Strutturale S.r.l.**, per la *Classificazione Sismica delle Costruzioni* sia con il metodo *Convenzionale* che con il metodo *Semplificato*. Attraverso un input semplice ed intuitivo, il software genera la *Classe di Rischio Sismico della Costruzione* e tutta la documentazione prevista per accedere al **Sismabonus**, ovvero:

- **Attestato di Classificazione Sismica (ACS)**: con cui presentare, al cliente privato o committente pubblico, i risultati del lavoro compiuto dal tecnico certificatore;
- **Asseverazione e Relazione Illustrativa delle Classi di Rischio** (elaborati previsti in allegato ai DD.MM.).

Con l'acquisto della presente pubblicazione viene fornita una *licenza editoriale* per **ClasS 2022** che consente di sviluppare l'**Attestato di Classificazione Sismica (ACS)** con il metodo *Convenzionale*.

REQUISITI HARDWARE E SOFTWARE

Processore da 2.00 GHz; MS Windows 10 (è necessario disporre dei privilegi di amministratore); MS .Net Framework 4+; 250 MB liberi sull'HDD; 2 GB di RAM; Mouse con rotellina di scroll; scheda video 512 MB di RAM; monitor a colori 1024×768 (16 milioni di colori); accesso ad internet e browser web.

Angelo Longo, Ingegnere civile strutturista. È Direttore Tecnico della **S.I.S. Software Ingegneria Strutturale S.r.l.**, azienda specializzata nella ricerca e nello sviluppo di software ad alto contenuto tecnologico nel settore dell'ingegneria civile strutturale.



Software
in G-Cloud

Assistenza
tecnica

ISBN 13 978-88-277-0351-9



9 788827 703519 >

Euro 60,00