



<b>OGGETTO</b>
----------------

<b>STIMA DI FATTIBILITA' INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO</b>
--

<b>CLIENTE:</b>	Antonio Bianco
<b>Indirizzo:</b>	Via Benedetto Croce,1
<b>CAP</b>	67051
<b>Città</b>	Avezzano
<b>PR</b>	AQ



Stanghella, 21/07/2017

Spett.le  
Antonio Bianco  
Via Benedetto Croce,1  
67051 Avezzano AQ

**Oggetto: Stima di fattibilità intervento di miglioramento sismico**

A seguito degli accordi intercorsi le inviamo la stima in oggetto relativa al suo immobile.

La nostra società si è specializzata in interventi di miglioramento sismico degli edifici attraverso un metodo di lavoro denominato SISMAMODE utilizzato da una rete di aziende specializzate operanti su tutto il territorio italiano, nei ns. siti <http://www.italsoft.net> potrà approfondire la conoscenza dei vantaggi che offriamo a tutti i nostri clienti, che distinguono il nostro modo di operare rispetto ad altri operatori del settore.

Questo documento le permetterà di poter valutare con maggiori informazioni, il rischio sismico e la capacità del suo edificio di resistere all'azione del sisma.

Per permetterle una valutazione oggettiva, la relazione riporta le statistiche sugli eventi sismici verificati dall'anno 1000 al 2014 entro un raggio di 100 Km dal luogo in cui è ubicato il suo immobile, riportando luogo, distanza e la magnitudo che esprime l'entità dell'evento sismico. Non potendo in alcun modo prevedere quando si potrà verificare un sisma, la sua intensità e l'epicentro, potremo esprimere la frequenza e l'intensità con cui gli eventi sismici si sono verificati negli ultimi 1.000 anni nell'area in cui è stato costruito il suo edificio, dando un parametro oggettivo degli eventi sismici successi allo scopo di valutare a quale livello di classe sismica converrebbe realizzare per ottenere una resistenza adeguata alle possibilità di investimento in relazione alla pericolosità sismica della zona.

La seguente stima di fattibilità riporta un range di investimento piuttosto attendibile per portare il suo edificio ad un miglioramento della classe sismica attuale, le classi sismiche sono 8 dalla più bassa alla più alta: G, F, E, D, C, B, A, A+.

**Gli importi indicati e la possibilità di miglioramento di una o più classi sismiche sono fortemente influenzate da:**

- Tipologia strutturale dell'edificio
- Stato in cui viene a trovarsi l'edificio (la diagnosi sismica ha lo scopo di accertarlo con livelli di approfondimento e di accuratezza diversi (Lc1 = limitato, Lc2 = adeguato, Lc3= approfondito)
- Zona sismica geografica (Le zone sismiche sono 4 (4 = pochi eventi sismici significativi, 3 = si sono verificati in passato degli eventi sismici significativi, 2 = gli eventi sismici sono frequenti e significativi, 1 = si verificano con frequenza eventi sismici molto significativi). Per le zone 1, 2, 3 sono previsti incentivi fiscali che permettono la detrazione fino ad un massimo di spesa di € 96.000 dei costi dell'intervento, variabile dal 70%
- Dimensione espresso in metri cubi (Mc.) per gli edifici civili e in metri quadri (Mq) per gli industriali, il costo unitario a Mq. o a Mc. diminuisce con l'aumentare delle dimensioni dell'edificio
- Classe sismica ante intervento
- Classe sismica perseguita post intervento

Le risultanze influenzeranno decisamente le scelte del committente, la riflessione che invitiamo ad effettuare è che un miglioramento di una sola classe sismica può comunque offrire importanti benefici strutturali e quindi legati alla sicurezza delle persone, alla salvaguardia del valore dell'immobile e di quanto contenuto, oltre ai vantaggi economici offerti dal SISMABONUS per recuperare una percentuale di quanto speso oltre alla indubbia rivalutazione dell'immobile.

**Come è accaduto per la classe energetica, accadrà molto presto che il mercato immobiliare valorizzerà anche la classificazione sismica di un edificio. Nel prossimo futuro le valutazioni immobiliari valuteranno questo parametro, deprezzando gli edifici non in possesso della valutazione di tale parametro.**

Restiamo a disposizione per qualsiasi altra informazione e per i necessari approfondimenti per poter quantificare con precisione la ns. offerta per il miglioramento sismico del suo edificio.

In attesa del suo riscontro, porgiamo i più cordiali saluti.

Italsoft Group Srl



## 1. DATI DELL'IMMOBILE

Di seguito vengono riportati i dati principali dell'immobile oggetto della valutazione

<b>Tabella 1 - Dati dell'edificio</b>	
<b>Data intervista</b>	21/07/2017
<b>Comune</b>	Avezzano
<b>Zona sismica di appartenenza</b>	1
<b>Tipologia edificio</b>	Condominio
<b>Metri quadrati edificio</b>	374
<b>Altezza media piano</b>	3
<b>Numero di piani</b>	1
<b>Metri cubi edificio</b>	1122
<b>Classe sismica presunta di partenza</b>	G
<b>Miglioramento previsto</b>	2 classi
<b>Tipologia struttura</b>	Muratura + cls (pilastri/Fondazioni/Travi)
<b>Anno di costruzione</b>	1925
<b>Si hanno i progetti ed i disegni dell'edificio</b>	Si
<b>Si dispongono dei calcoli strutturali</b>	Si
<b>Stato d'uso dell'edificio</b>	Lievemente lesionato
<b>Tipo edificio</b>	Bifamiliare
<b>Stato di abitazione dell'edificio</b>	Casa abitata
<b>Si è interessati ad interventi di miglioramento energetico?</b>	No
<b>Si è interessati ad interventi di ristrutturazione?</b>	No
<b>Ruolo del richiedente</b>	Altro (Specificare)
<b>Entro quanto tempo si vorrebbe eseguire il lavoro?</b>	Entro 6 mesi
<b>Esiste un vincolo monumentale sull'immobile?</b>	Si
<b>E' interessato al finanziamento dell'itervento?</b>	Si



## 2. ANALISI STATISTICA DEGLI EVENTI SISMICI

Nella seguente tabella vengono riportati i valori massimi e medi di magnitudo dei terremoti che si sono verificati negli ultimi 1000 anni ad una distanza di 100 km rispetto al comune in cui è situato l'immobile

Tabella 2 - Valori massimi e medi magnitudo terremoti						
	10 km	20 km	30 km	40 km	50 km	100 km
<b>Max</b>	7,08	5,68	5,56	6,50	6,67	6,92
<b>Media</b>	4,51	4,59	4,55	4,49	4,49	4,54

Nella seguente tabella vengono riportati la frequenza dei terremoti che si sono verificati negli ultimi 1000 anni ad una distanza di 100 km rispetto al comune in cui è situato l'immobile

Tabella 3 - Numerosità terremoti per magnitudo						
	10	20	30	40	50	100
> 6.00	1	0	0	3	2	8
Tra 5.50 e 6.00	0	1	1	3	0	16
Tra 5.00 e 5.50	0	1	3	7	6	51
Tra 4.50 e 5.00	2	8	5	18	11	76
Tra 4.00 e 4.50	8	6	12	41	24	143
Sotto il 4.00	2	1	0	9	5	42

Di seguito vengono indicati i terremoti di maggiore intensità che si sono verificati negli ultimi 1000 anni ad una distanza pari od inferiore a 100 km rispetto al comune in cui è situato l'immobile

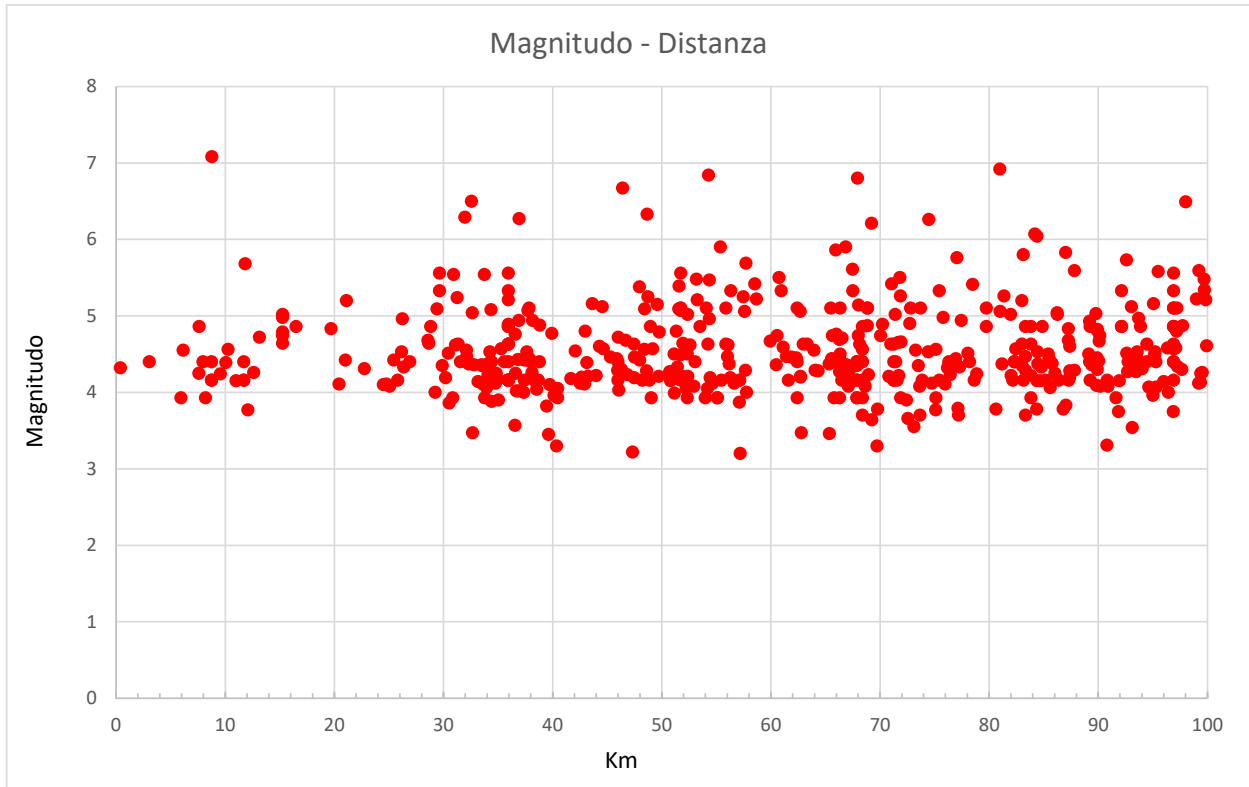
Tabella 4 - Elenco primi 10 terremoti per magnitudo				
Nr	Data	Località	Distanza	Potenza
1	13/01/1915	Marsica	8,77	7,08
2	14/01/1703	Valnerina	80,99	6,92
3	03/11/1706	Maiella	54,29	6,84
4	09/09/1349	Lazio-Molise	67,94	6,80
5	02/02/1703	Aquilano	46,42	6,67
6	27/11/1461	Aquilano	32,56	6,50
7	01/12/1328	Valnerina	98,02	6,49
8	24/07/1654	Sorano	48,67	6,33
9	06/04/2009	Aquilano	31,97	6,29
10	09/09/1349	Appennino laziale-abruzzese	36,94	6,27

In quest'ultima tabella vengono riportati gli ultimi 10 terremoti che si sono verificati negli ultimi 1000 anni ad una distanza pari od inferiore a 100 km rispetto al comune in cui è situato l'immobile

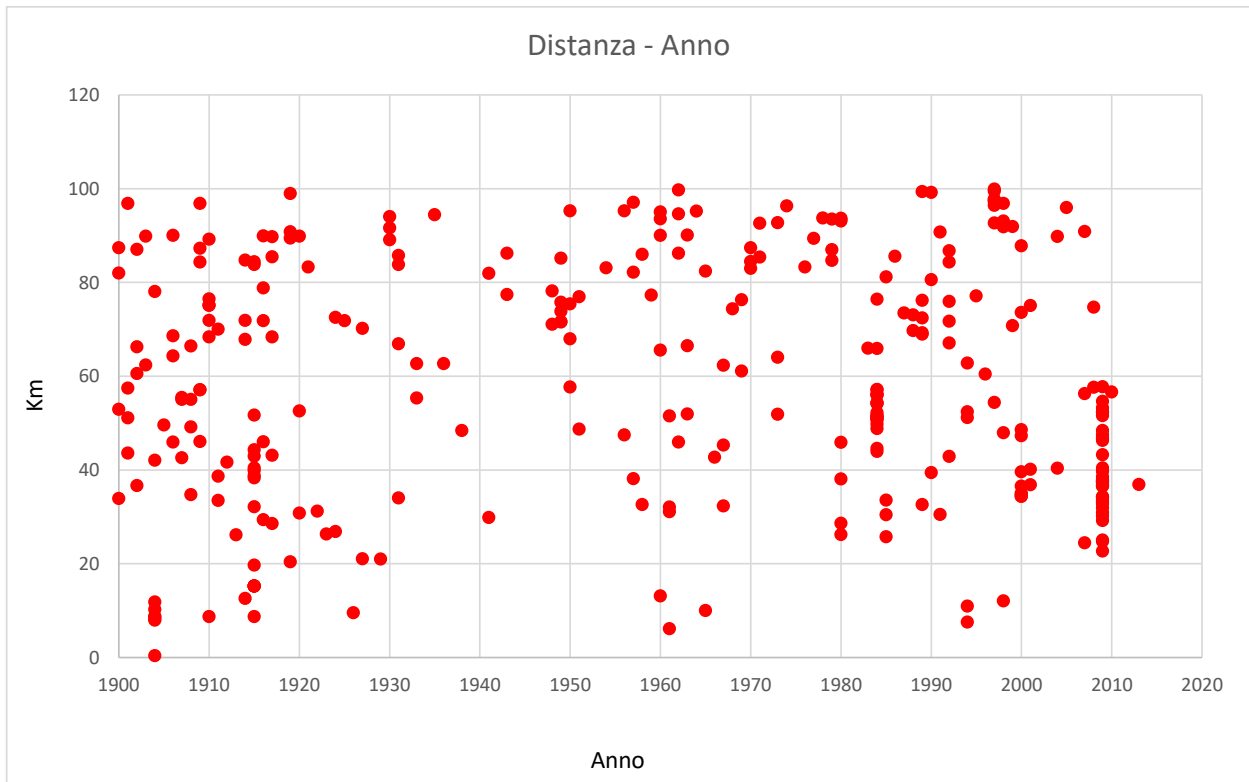
Tabella 5 - Elenco degli ultimi 10 terremoti				
Nr	Data	Località	Distanza	Potenza
1	16/02/2013	Valle del Liri	87,61	4,94
2	06/08/2009	Sorano	91,48	4,23
3	12/07/2009	Aquilano	27,64	4,35
4	22/06/2009	Aquilano	92,78	4,68
5	23/04/2009	Aquilano	89,84	4,31
6	13/04/2009	Aquilano	94,46	5,02
7	09/04/2009	Aquilano	71,46	5,39
8	09/04/2009	Aquilano	90,97	5,21
9	09/04/2009	Aquilano	88,61	4,38
10	09/04/2009	Aquilano	93,43	4,30



Di seguito viene indicato nel grafico la frequenza dei terremoti per intensità di magnitudo che si sono verificati nel raggio di 100 Km rispetto al comune in cui si colloca l'edificio.



Il grafico che segue riporta la frequenza di terremoti che si sono verificati con epicentro a distanza minore di 100 km rispetto al comune in cui è collocato l'edificio dal 1900 al 2020.





### 3. STIMA DI FATTIBILITA' VALUTAZIONI ECONOMICHE

I costi dell'investimento sono suddivisi in 3 parti:

1. In relazione alla documentazione fornita dal cliente (disegni e/o calcoli strutturali) e/o all'analisi sul campo, con indicazione dell'eventuale indagine sismica di livello necessaria (Lc1, Lc2, Lc3) per determinare la classe sismica ante intervento e il costo dell'intervento preciso e vincolante del punto 2 in relazione alla classe sismica ottenibile post intervento da concordare in relazione ai limiti strutturali, alla convenienza economica, all'invasività dell'intervento e naturalmente alle valutazioni che emergeranno a seguito di questa analisi

La Stima di costo per questa voce varia da un minimo di € 617,1 ad un massimo di € 1234,2, importi scalabili dal costo di progettazione nel caso in cui venga affidato l'incarico.

In relazione al suo interesse ed ai contatti con il nostro tecnico sarà nostra cura, informarla quale richiesta tra il seguente importo, sarà formulata per questa attività.

2. In relazione alle valutazioni e all'investimento richiesto al punto 1 sarà possibile indicare con precisione gli oneri seguenti: Pratiche comunali per permessi e catastali, piano di sicurezza, direzione lavori strutturale e non strutturale, progettazione esecutiva con metodo semplificato e/o convenzionale, collaudo di terzi, + costo intervento edile omnicomprensivo.

La Stima di costo per questa voce varia da un minimo di € 4936,8 ad un massimo di € 8639,4

Grazie a questo investimento sarà possibile determinare con precisione assoluta e vincolante l'investimento necessario al punto 3

3. Per la realizzazione dell'intervento edile, in relazione alla classe sismica di partenza ed alla classe sismica di arrivo, prima di effettuare l'investimento di cui ai punti 1 e 2 che determini con precisione e in modo vincolante i costi del punto 3, la stima dei costi dell'intervento strutturale edile completo di allestimento, disallestimento, demolizioni e ripristini, allontanamento alla pubblica discarica del materiale di risulta, presenta il seguente range di investimento visualizzabile nella seguente tabella. La tabella riporta, dei valori indicativi molto importanti per il committente:

il range d'investimento necessario per portare l'edificio con le dimensioni da lei indicate da una classe sismica di partenza ed una di arrivo in relazione alla indicazione di massima della sua capacità di resistere ad un sisma di una certa magnitudo. Il committente potrà quindi farsi un'idea del rapporto investimento/classe sismica raggiungibile/capacità di resistere ad un evento sismico ad una certa distanza dal luogo in cui è edificato l'edificio. Tali importi potranno essere indicati con precisione dopo le valutazioni del punto 2.

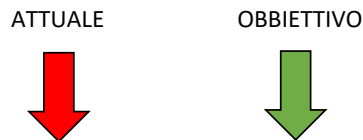


Tabella 6 - Piano dei costi di costruzione per classe sismica									
	G	F	E	D	C	B	A	A+	Media
<b>Costo costruzione *</b>									
Minimo	0	88.938	111.793	134.648	157.504	180.359	203.215	226.070	157.504
Massimo	0	134.649	157.504	180.359	203.215	226.070	248.926	271.781	203.215
Medio	0	111.794	134.648	157.504	180.359	203.215	226.070	248.926	180.359
<b>Importo detrazione fiscale</b>									
Minimo	0	75.597	95.024	114.451	133.878	153.305	163.200	163.200	133.878
Massimo	0	114.452	133.878	153.305	163.200	163.200	163.200	163.200	163.200
Medio	0	95.025	114.451	133.878	148.539	158.253	163.200	163.200	153.306
<b>Costo reale intervento</b>									
Minimo	0	13.341	16.769	20.197	23.626	27.054	40.015	62.870	9.307
Massimo	0	20.197	23.626	27.054	40.015	62.870	85.726	108.581	21.541
Medio	0	16.769	20.197	23.626	31.820	44.962	62.870	85.726	10.658

\* A cui dedurre il SISMABONUS del 70-85% fino ad un massimo di 96.000 € in 5 anni. I range di magnitudo sono influenzati dalla struttura dell'edificio, dal suo stato d'uso e da fattori di forze del sisma (accelerazione laterale al suolo, durata, ecc.). I range di importi sono dovuti dal tipo di struttura e di stato d'uso dell'edificio, da fattori di forma e altri parametri non facilmente codificabili. Detti importi possono essere diminuiti fino ad un massimo del 60% qualora l'intervento sia effettuato durante una ristrutturazione generale dell'edificio. Gli importi sopra esposti sono esclusi iva nel caso in cui l'edificio oggetto di valutazione sia un edificio ad uso industriale.



Di seguito viene presentato il piano di ammortamento considerando un miglioramento della classe sismica di due classi a partire dalla classe G stimata di partenza.

<b>Tabella 7 - Piano di ammortamento con PAGAMENTO IN CONTANTI a 5 Anni su investimento comprensivo di spese di indagine+progettazione+intervento di complessivi € 111792,59 IVA COMPRESA con SISMABONUS</b>					
Anno		Invest.to richiesto	Detrazione massima SISMABONUS	Invest.nto effettivo progressivo al netto della detrazione SISMABONUS	
1	2017	111.792,59	19.004,74	-92.787,85	
2	2018		19.004,74	-73.783,11	
3	2019		19.004,74	-54.778,37	
4	2020		19.004,74	-35.773,63	
5	2021		19.004,74	-16.768,89	
<b>Totale</b>		<b>111.792,59</b>	<b>95.023,70</b>	<b>-16.768,89</b>	

<b>Tabella 8 - Piano di ammortamento a 5 Anni FINANZIATO su investimento di € 111792,59 IVA COMPRESA con SISMABONUS</b> Importo intervento: 111792,59 Importo massimo finanziabile: 111792,592592593 Importo anticipo: 0						
Anno		Anticipo	Rata mensile	Totale Uscite	Detrazione annuale	Invest.nto netto annuo
1	2017	0,00	2.213,63	26.563,53	19.004,74	-7.558,79
2	2018		2.213,63	26.563,53	19.004,74	-15.117,57
3	2019		2.213,63	26.563,53	19.004,74	-22.676,36
4	2020		2.213,63	26.563,53	19.004,74	-30.235,15
5	2021		2.213,63	26.563,53	19.004,74	-37.793,94
<b>Totale</b>				<b>132.817,64</b>	<b>95.023,70</b>	<b>-37.793,94</b>

<b>Tabella 9 - Piano di ammortamento a 10 Anni FINANZIATO su investimento di € 111792,59 IVA COMPRESA con SISMABONUS</b> Importo intervento: 111792,59 Importo massimo finanziabile: 111792,592592593 Importo anticipo: 0						
Anno		Anticipo	Rata mensile	Totale Uscite	Detrazione	Invest.nto netto annuo
1	2017	0,00	1.298,01	15.576,08	19.004,74	3.428,66
2	2018		1.298,01	15.576,08	19.004,74	6.857,32
3	2019		1.298,01	15.576,08	19.004,74	10.285,98
4	2020		1.298,01	15.576,08	19.004,74	13.714,64
5	2021		1.298,01	15.576,08	19.004,74	17.143,30
6	2022		1.298,01	15.576,08	0,00	1.567,21
7	2023		1.298,01	15.576,08	0,00	-14.008,87
8	2024		1.298,01	15.576,08	0,00	-29.584,95
9	2025		1.298,01	15.576,08	0,00	-45.161,03
10	2026		1.298,01	15.576,08	0,00	-60.737,11
<b>Totale</b>				<b>155.760,81</b>	<b>95.023,70</b>	<b>-60.737,11</b>



#### 4. SCHEMA SEMPLIFICATO DI MASSIMA

- TRA CLASSI SISMICHE
- CAPACITA' DI RESISTENZA DELL'EDIFICIO
- INVESTIMENTO RICHIESTO DA CLASSE SISMICA ANTE INTERVENTO A CLASSE SISMICA POST INTERVENTO

I media utilizzano il magnitudo del sisma come elemento di valutazione della sua entità, ma gli addetti ai lavori sanno che non esprime il livello di pericolosità e di danni in senso assoluto (accelerazione laterale al suolo, ecc.). Inoltre la distanza dell'epicentro del sisma dal luogo in cui sorge un edificio influenza enormemente gli effetti del sisma. Al solo scopo di poter contribuire a far comprendere i rapporti tra classe sismica/capacità di resistenza a seconda della distanza dall'epicentro del sisma /investimento. Senza per questo voler in alcun modo poter esprimere valutazioni esatte, certe e definitive prima di aver necessariamente condotto una indagine sismica e un progetto, esprimiamo la seguente tabella per gli interventi in edifici.

Tabella 10 - Resistenze edificio per classe sismica e distanza dall'epicentro					
CLASSE SISMICA	DISTANZA RISPETTO L'EPICENTRO DEL TERREMOTO				
	10 KM	20 KM	40 KM	60 KM	80 KM
A+	6.2/7.0	>8	>8	>8	>8
A	5.9/6.2	6.7/7.1	7.7/>8	>8	>8
B	5.7/6.1	6.6/7.0	7.5/7.7	7.7/>8	>8
C	5.2/5.6	6.0/6.4	6.9/7.3	7.3/7.	7.7/>8
D	4.9/5.3	5.7/6.1	6.7/7.1	7.1/7.7	7.7/>8
E	4.6/5.0	5.4/5.8	6.4/6.8	6.8/7.3	7.3/7.7
F	4.2/4.6	5.0/5.4	6.4/6.8	6.8/7.2	7.2/7.5
G	4.1/4.6	4.6/5.4	5.4/6.4	6.4/7.0	7.0/7.4

AVVERTENZA: Lo sforzo, di poter presentare uno schema semplificato che possa avvicinare il committente ad effettuare delle valutazioni con una certa oggettività, sarà certamente apprezzato, tuttavia deve essere chiarissimo che la semplificazione porta necessariamente a delle valutazioni soggettive che possono portare a tolleranze ampie sulle effettive capacità dell'edificio a resistere alle azioni di un sisma, considerando che la magnitudo, non esprime la pericolosità dell'evento sismico (come ad esempio l'accelerazione laterale espressa nel luogo in cui è edificato l'edificio fortemente attenuata dalla distanza dell'epicentro del sisma). Solo la diagnosi sismica e la progettazione esecutiva potranno accertare con precisione le effettive caratteristiche e capacità dell'edificio a resistere all'azione del sisma.

**E' EVIDENTE CHE SE L'EDIFICIO E' OGGETTO DI UNA RISTRUTTURAZIONE GLOBALE O ENERGETICA, COGLIERE L'OCCASIONE ANCHE PER UN INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO OLTRE A DARE UN FORTISSIMO BENEFICIO IN TERMINI DI RIVALUTAZIONE DELL'IMMOBILE, OFFRE ANCHE RISPARMI SUI COSTI SOPRA INDICATI ANCHE DEL 60%.**

#### 5. CALCOLO INCREMENTO VALORE IMMOBILE

Come anticipato, presto le valutazioni immobiliari come accaduto per le valutazioni delle classe energetiche degli edifici terranno in seria considerazione anche la classe sismica, per determinare la valutazione e l'appetibilità di un immobile. Si quindi voluto predeterminare l'incremento di valore che l'edificio potrebbe avere migliorando la sua classe sismica, in base allo schema riportato nella seguente tabella:

Tabella 11 - Variazione valore di riferimento immobile			
Valore di riferimento immobile in classe G: 329.120,00 €			
Classe SISMICA	% incremento	Valore incremento	Valore edificio
A+	5%	19.834,52	416.524,93
A	5%	18.890,02	396.690,41
B	4%	14.530,78	377.800,39
C	3%	10.580,67	363.269,61
D	3%	10.272,49	352.688,94
E	2%	6.714,05	342.416,45
F	2%	6.582,40	335.702,40
G		329.120,00	329.120,00

Rivalutazione complessiva per il passaggio dalla classe G alla classe E	<b>13.296,45 €</b>
Costo intervento senza oneri finanziari al netto della detrazione fiscale	<b>-16.768,89 €</b>
Costo effettivo intervento al netto della rivalutazione dell'immobile	<b>-3.472,44 €</b>





## 6. PRECISAZIONI E NOTE PER CHI E' INTERESSATO AD APPROFONDIMENTI TECNICI

Gli interventi di rinforzo strutturale vengono comunemente chiamati adeguamenti sismici, ma in realtà si dividono in 3 tipologie di intervento:

### MESSA IN SICUREZZA

La messa in sicurezza dell'edificio consiste nel limitare le carenze strutturali principali ed in particolar modo le connessioni tra pilastro e trave, tra travi e tegoli, tra tegoli ed eventuali coppelle in calcestruzzo.

Attenzione particolare deve essere posta anche nei pannelli di tamponamento, i quali generalmente presentano dei profili di ancoraggio inadeguati, pertanto sarebbe opportuno intervenire con un fissaggio adeguato.

### MIGLIORAMENTO SISMICO

Per miglioramento sismico si intende quando la struttura viene portata ad un grado di sicurezza accertato più elevato. Devono essere eseguiti gli interventi di messa in sicurezza previsti oltre ad opere strutturali che eliminino o limitino le lacune per poter raggiungere una percentuale di miglioramento che può variare sensibilmente a seconda degli interventi previsti. Può essere necessario intervenire sui pilastri ed eventualmente in alcuni casi, sulle fondazioni. E' opportuno verificare anche altri elementi critici, quali ad esempio, l'adiacenza tra strutture, la presenza di elementi strutturali indipendenti non correttamente isolati ( solai interni in calcestruzzo, tettoie esterne ecc. ) che possono generare effetti di martellamento sulle strutture. Deve essere eseguita un ricalcolo strutturale del fabbricato al fine di conoscere il nuovo grado di resistenza, che viene generalmente indicato con una percentuale di resistenza rispetto a quanto indicato nelle norme tecniche per le costruzioni (NTC2008 D.M. 14 Gennaio 2008), in Emilia Romagna, per esempio è stato indicato quale parametro minimo, il miglioramento al 60%.

### ADEGUAMENTO SISMICO

Un intervento è detto di adeguamento sismico se conferisce alla struttura un livello di sicurezza pari a quello previsto per le nuove costruzioni. Tale intervento è generalmente molto invasivo e consiste oltre alla messa in sicurezza, ad eseguire tutte le opere necessarie al fine di dare all'edificio una resistenza pari al 100% rispetto a quanto previsto nelle norme tecniche per le costruzioni (NTC2008 D.M. 14 Gennaio 2008). Poiché l'obbiettivo finale deve essere una scelta del committente, è opportuno valutare con attenzione il tipo di intervento e il risultato che si vuole ottenere.

In prima fase è possibile fornire un preventivo per la messa in sicurezza, mentre per l'adeguamento sismico è necessario eseguire una progettazione completa.

Per eseguire il ricalcolo strutturale è opportuno avere una buona documentazione tecnica dei fabbricati, in caso contrario può rendersi necessario eseguire indagini con strumentazioni idonee ai fine di risalire con ampia precisione, allo stato attuale delle condizioni del fabbricato.

## 7. DOMANDE FREQUENTI

1) Come avete parametrizzato i costi di progettazione (includendo per sintesi eventuali indagini, la direzione lavori ed il collaudo) sommati ai costi per l'intervento (includendo allestimento, disallestimento, demolizioni e ripristini, intervento strutturale)?

R: Come per il punto 1) non abbiamo avuto la pretesa di individuare un costo matematicamente esatto e preciso dei costi al variare della classe sismica corretti e precisi per qualsiasi edificio possibile solo dopo un sopralluogo, eventuali indagini sismiche di livello LC1 (limitate) o meglio LC2 (adeguate) o 3 (approfondite), uno studio progettuale avanzato meglio se esecutivo ed un computo metrico estimativo. Ma vuole essere uno strumento indicativo attendibile che esprima per range un criterio che consenta ai non addetti ai lavori di comprendere quale potrà essere l'investimento richiesto per i diversi salti di classe al lordo e al netto degli incentivi fiscali in ambito residenziale e industriale.

2) Quanto possono incidere i costi per poter valutare il costo di progettazione effettivo e di esecuzione degli interventi, il costo poi dell'effettiva progettazione esecutiva e dell'intervento?

R: Un progettista per poter effettuare un'offerta con i costi precisi dell'intervento, deve raccogliere informazioni documentali (disegni e/o calcolo strutturale), fare un sopralluogo e come anticipato, svolgere con probabilità anche delle indagini sismiche (limitate di tipo LC1. Adeguate di tipo LC2 o approfondite di tipo LC3). Il costo richiesto varia enormemente tra il settore residenziale e industriale e inoltre dal progettista che per mettere in condizione il committente di valutare i costi precisi degli interventi in relazione alla sua di effettuare le valutazioni a costo 0 fino ad un massimo di € 500 a € 2.500. Le indagini, hanno poi una rilevanza economica propria e se richieste possono variare (a seconda siano di livello LC1-2-3) da un minimo di € 2 ad un massimo di € 12 al Mq., le spese quindi di progettazione variano da un minimo di € 2 al Mq. Per grandi superfici (sia per il residenziale che per l'industriale) ad un massimo di € 20 al Mq. per il settore residenziale (le eventuali somme per redigere il quadro economico del costo dell'intervento se precedentemente addebitato vanno in detrazione), le spese di realizzazione delle opere in ambito civile variano da un minimo di €120 ad un massimo di € 650/Mq.



3) Le zone sismiche Italiane con quali criteri sono state suddivisi?

R: In relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)

Tabella 12 - Accelerazione di picco	
Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	ag > 0.25
2	0.15 < ag ≤ 0.25
3	0.05 < ag ≤ 0.15
4	ag ≤ 0.05

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio, ad esempio adottando solo tre zone (zona 1, 2 e 3) e introducendo, in alcuni casi, delle sottozone per meglio adattare le norme alle caratteristiche di sismicità.

Per il dettaglio e significato delle zonazioni di ciascuna Regione, si rimanda alle disposizioni normative regionali:

[http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/Normativa\\_regionale\\_di\\_classificazione\\_sismica\\_2015.pdf](http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/Normativa_regionale_di_classificazione_sismica_2015.pdf)

Qualunque sia stata la scelta regionale, a ciascuna zona o sottozona è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido (ag). Tale valore di pericolosità di base non ha però influenza sulla progettazione

Le attuali Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008), infatti, hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna zona – e quindi territorio comunale – precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche.

Dal 1 luglio 2009 con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008, per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento "propria" individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

4) Il terremoto è prevedibile?

R: Come afferma il dipartimento della protezione civile prevedere un terremoto significa sapere dove avverrà, quando avverrà e quanto sarà forte. Purtroppo allo stato attuale delle conoscenze prevedere i terremoti non è possibile, ma possiamo prevedere in molti casi DOVE e QUANTO potranno essere forti i terremoti in una area geografica ma non possiamo sapere con esattezza quando si verificheranno.

5) Il magnitudo espresso dalla scala Richter cosa rappresenta?

Il valore che rappresenta, "la magnitudo", ci aiuta a capire l'intensità di un sisma. Solo per darci un ordine di grandezza, il recente terremoto in Emilia ha avuto come magnitudo massima il 5.8 della scala Richter. Il sisma del Friuli, nel 1976, si è attestato a magnitudo 6.2 della scala Richter, mentre il terremoto dell'Aquila, nel 2009, si è attestato a 6.3. Molto distanti terremoti più potenti, come quello del Giappone nel 2011, che ha riscontrato un valore di 9 punti sulla scala Richter.

Tabella 13 - Tabella gravità del terremoto	
Magnitudo	Effetti sisma
0 - 1,9	Può essere registrato solo mediante adeguati apparecchi.
2 - 2,9	Solo coloro che si trovano in posizione supina lo avvertono; un pendolo si muove.
3 - 3,9	La maggior parte della gente lo avverte come un passaggio di un camion; i bicchieri vibrano
4 - 4,9	Viene avvertito da molti; un pendolo si muove notevolmente; bicchieri e piatti tintinnano; piccoli danni agli edifici storici e a quelli costruiti con metodi tradizionali.
5 - 5,9	Tutti lo sentono; molte fessurazioni sulle mura; crollo parziale o totale di quelle case già lesionate da precedenti eventi sismici e aventi problematiche statiche preesistenti; pericolo per la popolazione, possibile ribaltamento di arredi non fissati alle pareti.
6 - 6,9	Tutti lo percepiscono; panico; crollo delle case realizzati senza criteri antisismici; possibile grave danneggiamento delle infrastrutture (ponti, viadotti...); rischio maremoto; pericolo per la popolazione.
7 - 7,9	Panico; pericolo di morte negli edifici; solo alcune costruzioni rimangono illese; maremoto; popolazione colpita.
8 - 8,9	Ovunque pericolo di morte; edifici inagibili; onde alte fino a 40 metri.
9 - 9,9	Totale allagamento dei territori in questione o spostamento delle terre e numerosissimi morti. Popolazione fortemente colpita.
10 o più	Particolari eventi di eccezionale gravità: spaccature della Terra, totale distruzione di strutture artificiali e maremoti.



La prossima tabella ci mostra invece l'effettiva potenza delle scosse sulla base della loro scala Richter, facendoci vedere quanto tritolo (TNT) bisognerebbe far esplodere per ottenere la stessa potenza di una scossa di terremoto.

A fianco, la frequenza di scosse di questa intensità che avvengono nel mondo. Se ogni giorno vi sono migliaia di scosse impercettibili, megaterremoti quali quelli del Giappone nel 2011 avvengono invece una volta ogni vent'anni o più. In Italia, invece, terremoti di gravità media si manifestano all'incirca una volta ogni decennio.

Tabella 14 - Potenza terremoti verso TNT su scala Richter		
Magnitudo	TNT Equivalente	Frequenza nel mondo
0	1 chilogrammo	circa 8'000 al giorno
1	31,6 chilogrammo	
1,5	178 chilogrammo	
2	1 tonnellata	circa 1'000 al giorno
2,5	5,6 tonnellate	
3	31,6 tonnellate	circa 130 al giorno
3,5	178 tonnellate	
4	1'000 tonnellate	circa 15 al giorno
4,5	5'600 tonnellate	
5	31'600 tonnellate	2 - 3 al giorno
5,5	178'000 tonnellate	
6	1 milione di tonnellate	120 all'anno
6,5	5,6 milioni di tonnellate	
7	31,6 milioni di tonnellate	18 all'anno
7,5	178 milioni di tonnellate	
8	1 miliardo di tonnellate	1 all'anno
8,5	5,6 miliardi di tonnellate	
9	31,6 miliardi di tonnellate	1 ogni 20 anni
9,5	178 miliardi di tonnellate	
10	1'000 miliardi di tonnellate	sconosciuto

La normativa italiana ha diviso il nostro paese sulla base quattro zone sismiche. In Zona Uno si manifestano, di norma, scosse più potenti e con una frequenza più alta, viceversa, nella Zona Quattro, le scosse sono di gran lunga più leggere.

Dal punto di vista delle attuali normative, gli edifici realizzati nelle diverse zone devono tener conto di un'accelerazione ipotetica di gravità più alta nelle Zone Uno e Due, e più bassa nelle Zone Tre e Quattro.

Non possiamo – sfortunatamente – prevedere i terremoti. Possiamo solo prepararci ad affrontarli nel modo più giusto. Riguardo a questo, ci dà una grossa mano la statistica, che ci può mettere in guardia sui periodi di ricorrenza di terremoti "importanti".

Abbiamo preso tre città capoluogo del Veneto appartenenti a 3 diverse zone sismiche: Padova (zona 4), Treviso (zona 3) e Belluno (zona 2) e abbiamo calcolato la ricorrenza di terremoti di intensità analoga a quelli dell'Emilia (Magnitudo 5,8), del Friuli (Magnitudo 6,2) e de L'Aquila (Magnitudo 6,3)

Tabella 15 - Ricorrenza terremoti				
Zona Sismica		Emilia	Friuli	L'Aquila
		5,8	6,2	6,3
Padova	4	180 anni	400 anni	500 anni
Treviso	3	80 anni	200 anni	250 anni
Belluno	2	50 anni	80 anni	100 anni

Non devono stupire periodi così bassi tra un terremoto e l'altro in una città come Belluno: il 29 giugno 1873, infatti, una scossa registrò una magnitudo pari a 6,33 sulla scala Richter.

Secondo la normativa, sulla base dei dati statistici delle diverse zone, gli edifici costruiti negli ultimi anni (salvo errori di calcolo o di carenza normativa, come per i capannoni dell'Emilia) devono poter reggere un ipotetico sisma con solo il 5% di possibilità di essere raggiunto o superato da altre scosse nell'arco della sua vita. Considerando che le strutture portanti di una casa non dovrebbero necessitare di interventi di manutenzioni nei primi 50 anni, si può dedurre che terremoti in grado di danneggiarle seriamente, salvaguardando comunque l'incolumità degli occupanti, potranno verificarsi una volta ogni 475 anni.