

Soglie di danno grave, gradi di vulnerabilità, livelli operativi e parametri per la determinazione del contributo negli edifici a destinazione produttiva

TABELLA 1 – SOGLIE DI DANNO

1.1 - SOGLIE DI DANNO di edifici a destinazione produttiva con struttura prefabbricata in c.a. o acciaio
Danno Grave: si intende il danno subito da edifici dichiarati inagibili, che supera almeno una delle condizioni indicate nell'Allegato 1 alla presente ordinanza come Soglia di Danno lieve per edifici a destinazione prevalentemente produttiva in struttura prefabbricata in cemento armato o in acciaio e che è presente sull'edificio anche per una sola delle seguenti condizioni: - danni strutturali che hanno provocato il crollo fino al 15% delle superfici verticali e/o orizzontali di chiusura; - danneggiamento di almeno un nodo, e comunque per non più del 5% degli stessi nodi, con spostamenti permanenti tra base e sommità dei pilastri superiore al 2% dell'altezza; - significativi cedimenti differenziali in fondazione (superiori a 0,003 L e inferiori a 0,005 L, dove L è la distanza tra due pilastri); - le connessioni non sono più in grado di garantire lo schema di sismo-resistenza originario e la resistenza residua delle stesse è affidata a soli meccanismi fragili o all'attrito e il danno strutturale: a) in presenza di piano rigido, interessa fino al 20% delle connessioni nodali tra pilastri e travi principali, valutato come percentuale del numero totale delle connessioni di nodo danneggiate al medesimo piano; b) in assenza di piano rigido, interessa fino al 15% delle connessioni nodali tra pilastri e travi principali, valutato come percentuale del numero totale delle connessioni di nodo danneggiate al medesimo piano. - distacco degli elementi di chiusura orizzontali per perdita di efficacia delle connessioni con le strutture portanti principali (travi e pilastri), per un numero di elementi fino al 15% valutato come percentuale del numero totale di elementi danneggiati al medesimo piano; - distacco nel piano e/o disallineamento fuori dal piano delle tamponature esterne prefabbricate per perdita di efficacia delle connessioni con le strutture portanti principali (travi e pilastri), per un numero di tamponature; - fino al 15% valutato come percentuale del numero totale di elementi danneggiati al medesimo piano.
Danno Gravissimo: si intende il danno subito da edifici dichiarati inagibili, che supera almeno una delle condizioni indicate per il Danno Grave e che non supera alcuna delle seguenti condizioni: danni strutturali che hanno provocato il crollo fino al 30% delle superfici di chiusura verticali e/ o orizzontali di chiusura; - danneggiamento fino al 20% dei nodi con spostamenti permanenti tra base e sommità del pilastro superiore al 2%; - plasticizzazione alla base fino al 20% dei pilastri; - elevati cedimenti differenziali in fondazione (superiori a 0,005 L, dove L è la distanza tra due pilastri); - le connessioni non sono più in grado di garantire lo schema di sismo-resistenza originario e la resistenza residua delle stesse è affidata a soli meccanismi fragili o all'attrito e il danno strutturale: a) in presenza di piano rigido, interessa dal 20% fino al 40% delle connessioni nodali tra pilastri e travi principali, valutato come percentuale del numero totale delle connessioni di nodo danneggiate al medesimo piano; b) in assenza di piano rigido, interessa dal 15% fino al 30% delle connessioni nodali tra pilastri e travi principali, valutato come percentuale del numero totale delle connessioni di nodo danneggiate al medesimo piano. - distacco degli elementi di chiusura orizzontali per perdita di efficacia delle connessioni con le strutture portanti principali (travi e pilastri), per un numero di elementi dal 15% fino al 30% valutato come percentuale del numero totale di elementi danneggiati al medesimo piano; - distacco nel piano e/o disallineamento fuori dal piano delle tamponature esterne prefabbricate per perdita di efficacia delle connessioni con le strutture portanti principali (travi e pilastri), per un numero di tamponature dal 20% fino al 30% valutato come percentuale del numero totale di elementi danneggiati al medesimo piano.

Superiore al Danno Gravissimo: si intende il danno subito da edifici dichiarati inagibili, che supera almeno una delle condizioni stabilite per il Danno Gravissimo.

1.2 - SOGLIE DI DANNO di edifici a destinazione produttiva con struttura in muratura

Danno Grave: si intende il danno subito da edifici dichiarati inagibili, che supera almeno una delle condizioni indicate nell'Allegato I alla presente ordinanza come Soglia di Danno lieve e che è presente sull'edificio anche per una sola delle seguenti condizioni:

- lesioni passanti che, in corrispondenza di almeno un piano, ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni:
 - a) siano di ampiezza minore di 5 millimetri ed interessino più del 30% della superficie totale prospettica delle strutture portanti del piano medesimo;
 - b) siano di ampiezza pari o superiore a 5 millimetri ed interessino fino al 30% della superficie totale prospettica delle strutture portanti del piano medesimo.
- evidenze di schiacciamento che interessino più del 5% e fino al 10% delle murature portanti, conteggiate come numero di elementi interessati dallo schiacciamento medesimo rispetto al numero di elementi resistenti al singolo piano;
- crolli rilevanti delle strutture verticali portanti, anche parziali, che interessino una superficie fino al 5% della superficie totale in pianta delle murature portanti al singolo piano;
- crolli rilevanti delle strutture orizzontali portanti, volte o solai, anche parziali, che interessino una superficie fino al 10% della superficie totale degli orizzontamenti al singolo piano;
- pareti fuori piombo correlate ai danni subiti, la cui entità dello spostamento residuo, valutata come deformazione del singolo piano (drift), è maggiore o uguale a 0,005 h e minore di 0,01 h (dove h è l'altezza del piano interessato dal fuori piombo);
- cedimenti in fondazione, che ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni alternative:
 - a) differenziali, di ampiezza fino a 0,002 L (dove L è la distanza tra due pilastri o setti murari);
 - b) uniformi, che riguardano l'area di sedime rispetto all'area immediatamente adiacente, fino a 10 centimetri.
- distacchi localizzati fra pareti portanti ortogonali di ampiezza fino a 10 millimetri che, in corrispondenza di almeno un piano, interessino, in pianta, una percentuale fino al 15% degli "incroci" tra murature portanti ortogonali presenti al medesimo piano.

Danno Gravissimo: Si intende il danno subito da edifici dichiarati inagibili, che supera almeno una delle condizioni indicate come Soglia di Danno grave e che è presente sull'edificio anche per una sola delle seguenti condizioni:

- lesioni passanti che, in corrispondenza di almeno un piano, ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni:
 - a) siano di ampiezza maggiore o uguale a 5 millimetri e fino a 20 millimetri ed interessino più del 30% della superficie totale prospettica delle strutture portanti del piano medesimo;
 - b) siano di ampiezza superiore a 20 millimetri ed interessino fino al 30% della superficie totale prospettica delle strutture portanti del piano medesimo.
- evidenze di schiacciamento che interessino più del 10% e fino al 15% delle murature portanti, conteggiate come numero di elementi interessati dallo schiacciamento medesimo rispetto al numero di elementi resistenti al singolo piano;
- crolli rilevanti delle strutture verticali portanti, anche parziali, che interessino una superficie superiore al 5% e fino al 10% della superficie totale in pianta delle murature portanti al singolo piano;
- crolli rilevanti delle strutture orizzontali portanti, volte o solai, anche parziali, che interessino una superficie superiore al 10% e fino al 25% della superficie totale degli orizzontamenti al singolo piano.
- pareti fuori piombo correlate ai danni subiti, la cui entità dello spostamento residuo, valutata come deformazione del singolo piano (drift), è maggiore a 0,01 h e fino a 0,02 h (dove h è l'altezza del piano interessato dal fuori piombo);
- cedimenti in fondazione, che ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni alternative:
 - a) differenziali, di ampiezza superiore a 0,002 L e fino a 0,004 L (dove L è la distanza tra due pilastri o setti murari);
 - b) uniformi, che riguardano l'area di sedime rispetto all'area immediatamente adiacente, superiori a 10 centimetri e fino a 20 centimetri.
- distacchi localizzati fra pareti portanti ortogonali, che ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni:
 - a) di ampiezza fino a 10 millimetri che, in corrispondenza di almeno un piano, interessino, in pianta, una percentuale superiore al 15% e fino al 25% degli "incroci" tra murature portanti ortogonali del medesimo piano;
 - b) di ampiezza superiore a 10 millimetri che, in corrispondenza di almeno un piano, interessino, in pianta, una percentuale fino al 15% degli "incroci" tra murature portanti ortogonali del medesimo piano.

Danno Superiore al Gravissimo: si intende il danno subito da edifici dichiarati inagibili, che supera almeno una delle condizioni indicate come Soglia di Danno gravissimo e che è presente sull'edificio anche per una sola delle seguenti condizioni:

- lesioni passanti che, in corrispondenza di almeno un piano, siano di ampiezza maggiore o uguale a 20 millimetri ed interessino più del 30% della superficie totale prospettica delle strutture portanti del piano medesimo;
- evidenze di schiacciamento che interessino più del 15% delle murature portanti, conteggiate come numero di elementi interessati dallo schiacciamento medesimo rispetto al numero di elementi resistenti al singolo piano;
- crolli rilevanti delle strutture verticali portanti, anche parziali, che interessino una superficie superiore al 10% della superficie totale in pianta delle murature portanti al singolo piano;
- crolli rilevanti delle strutture orizzontali portanti, volte o solai, anche parziali, che interessino una superficie superiore al 25% della superficie totale degli orizzontamenti al singolo piano;
- pareti fuori piombo correlate ai danni subiti, la cui entità dello spostamento residuo, valutata come deformazione del singolo piano (drift), è maggiore a 0,02 h (dove h è l'altezza del piano interessato dal fuori piombo);
- cedimenti in fondazione, che ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni alternative:
 - a) differenziali, di ampiezza superiore a 0,004 L (dove L è la distanza tra due pilastri o setti murari);
 - b) uniformi, che riguardano l'area di sedime rispetto all'area immediatamente adiacente, superiori a 20 centimetri.
- distacchi localizzati fra pareti portanti ortogonali, che ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni:
 - a) di ampiezza fino a 10 millimetri che, in corrispondenza di almeno un piano, interessino, in pianta, una percentuale superiore al 25% degli "incroci" tra murature portanti ortogonali del medesimo piano;
 - b) di ampiezza superiore a 10 millimetri che, in corrispondenza di almeno un piano, interessino, in pianta, una percentuale superiore al 15% degli "incroci" tra murature portanti ortogonali del medesimo piano.

1.3 - SOGLIE DI DANNO di edifici a destinazione produttiva con struttura in cemento armato in opera

Danno Grave: Si intende il danno subito da edifici dichiarati inagibili, che supera almeno una delle condizioni indicate nell'Allegato 1 alla presente ordinanza come Soglia di Danno lieve e che è presente sull'edificio anche per una sola delle seguenti condizioni:

- lesioni per flessione, nelle travi, di ampiezza superiore a 1 mm, per una percentuale di travi interessate fino al 10%;
- lesioni per flessione nei pilastri, di ampiezza superiore a 0,5 mm, per una percentuale di pilastri interessati fino al 10%;
- schiacciamento che interessa una quantità superiore al 5% e fino al 10% dei pilastri conteggiati come numero di elementi interessati dallo schiacciamento rispetto al numero di pilastri resistenti al singolo piano;
- danno strutturale che interessa meno del 2% delle parti interne dei pannelli nodali trave-pilastro, valutato al singolo piano come percentuale del numero totale di nodi danneggiati nel medesimo piano;
- deformazione residua, correlata ai danni subiti, considerata come spostamento residuo tra la base e la sommità del piastrino (drift), di entità fino a 0,005 h (dove h è l'altezza interpiano);
- cedimenti in fondazione, che ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni alternative:
 - a) differenziali, di ampiezza fino a 0,003 L (dove L è la distanza tra due pilastri);
 - b) uniformi, che riguardano l'area di sedime rispetto all'area immediatamente adiacente, fino a 10 centimetri.
- lesioni strutturali che interessano fino al 15% della superficie totale degli orizzontamenti del singolo piano,
- compromettendo la capacità resistente ai carichi gravitazionali o, comunque, l'efficacia sulla trasmissione e ripartizione delle azioni orizzontali agli altri elementi strutturali;
- lesioni passanti nelle tamponature, o nei tramezzi principali (tramezzi aventi spessore ≥ 10 cm), che interessano, ad un solo piano, una percentuale del numero totale di elementi (tra tamponature e tramezzi principali) presenti al medesimo piano di ampiezza maggiore di 2 millimetri e fino a 5 millimetri per un numero di elementi (tamponature e tramezzature principali) minore o uguale al 50%;
- schiacciamento nelle zone d'angolo delle tamponature o dei tramezzi principali per un numero di elementi maggiore del 20% e fino al 50% ad uno stesso livello.

Danno Gravissimo: si intende il danno subito da edifici dichiarati inagibili, che supera almeno una delle condizioni indicate come Soglia di Danno grave e che è presente sull'edificio anche per una sola delle seguenti condizioni:

- lesioni per flessione, nelle travi, di ampiezza superiore a 1 mm, per una percentuale di travi interessate superiore al 10% e fino al 20%;

- lesioni per flessione, nei pilastri, di ampiezza superiore a 0,5 mm, per una percentuale di pilastri interessati superiore al 10% e fino al 20%;
- schiacciamento che interessa una quantità superiore al 10% e fino al 20% dei pilastri conteggiati come numero di elementi interessati dallo schiacciamento rispetto al numero di pilastri resistenti al singolo piano;
- danno strutturale che interessa almeno il 2% e fino al 10% delle parti interne dei pannelli nodali trave-pilastro, valutato al singolo piano come percentuale del numero totale di nodi danneggiati nel medesimo piano;
- deformazione residua, correlata ai danni subiti, considerata come spostamento residuo tra la base e la sommità del piastrino (drift), superiore a 0,005 h e fino all' 1% h (dove h è l'altezza interpiano);
- cedimenti in fondazione, che ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni alternative:
 - a) differenziali, di ampiezza superiore a 0,003 L e fino a 0,005 L (dove L è la distanza tra due pilastri);
 - b) uniformi, che riguardano l'area di sedime rispetto all'area immediatamente adiacente, superiore a 10 centimetri e fino a 20 centimetri.
- lesioni strutturali che interessino una superficie superiore al 15% e fino al 30% della superficie totale degli orizzontamenti del singolo piano, compromettendo la capacità resistente ai carichi gravitazionali o, comunque, l'efficacia sulla trasmissione e ripartizione delle azioni orizzontali agli altri elementi strutturali;
- lesioni passanti nelle tamponature, o nei tramezzi principali (tramezzi aventi spessore ≥ 10 cm), che interessano, ad un solo piano, una percentuale del numero totale di elementi (tra tamponature e tramezzi principali) presenti al medesimo piano e che ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni:
 - a) di ampiezza maggiore di 2 millimetri e fino a 5 millimetri per un numero di elementi (tamponature e tramezzature principali) superiore al 50%;
 - b) di ampiezza maggiore di 5 millimetri per un numero di elementi (tamponature e tramezzature principali) minore del 50%.
- schiacciamento nelle zone d'angolo delle tamponature o dei tramezzi principali per un numero di elementi maggiore del 50% ad uno stesso livello.

Danno Superiore al Gravissimo: si intende il danno subito da edifici dichiarati inagibili, che supera almeno una delle condizioni indicate come Soglia di Danno gravissimo e che è presente sull'edificio anche per una sola delle seguenti condizioni:

- lesioni per flessione, nelle travi, di ampiezza superiore a 1 mm, per una percentuale di travi interessate superiore al 20%;
- lesioni per flessione, nei pilastri, di ampiezza superiore a 0,5 mm, per una percentuale di pilastri interessati superiore al 20%;
- schiacciamento che interessa una quantità superiore al 20% dei pilastri conteggiati come numero di elementi interessati dallo schiacciamento rispetto al numero di pilastri resistenti al singolo piano;
- danno strutturale che interessa più del 10% delle parti interne dei pannelli nodali trave-pilastro, valutato al singolo piano come percentuale del numero totale di nodi danneggiati nel medesimo piano;
- deformazione residua, correlata ai danni subiti, considerata come spostamento residuo tra la base e la sommità del piastrino (drift), superiore all' 1% h (dove h è l'altezza interpiano);
- cedimenti in fondazione, che ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni alternative:
 - a) differenziali, di ampiezza superiore a 0,005 L (dove L è la distanza tra due pilastri);
 - b) uniformi, che riguardano l'area di sedime rispetto all'area immediatamente adiacente, superiore a 20 centimetri.
- lesioni strutturali che interessano quantità superiori al 30% della superficie totale degli orizzontamenti del singolo piano, compromettendo la capacità resistente ai carichi gravitazionali o, comunque, l'efficacia sulla trasmissione e ripartizione delle azioni orizzontali agli altri elementi strutturali;
- lesioni passanti nelle tamponature, o nei tramezzi principali (tramezzi aventi spessore ≥ 10 cm), che interessano, ad un solo piano, una percentuale del numero totale di elementi (tra tamponature e tramezzi principali) presenti al medesimo piano che abbiano ampiezza maggiore di 5 millimetri e interessino per un numero di elementi (tamponature e tramezzature principali) superiore al 50%.

1.4 - SOGLIE DI DANNO di edifici a destinazione produttiva con struttura mista o altra tipologia

Per le strutture miste, le soglie di danno sono definite con riferimento alla tipologia costruttiva prevalente. Nel caso di mancanza di una tipologia prevalente o per tipologie costruttive diverse dalla muratura, dal cemento armato in opera o da prefabbricato, il professionista incaricato dimostra la soglia di danno adottando criteri simili a quelli adottati per le tipologie trattate nelle Tabelle precedenti.

TABELLA 2 – STATI DI DANNO

GLI STATI DI DANNO di edifici a destinazione produttiva con struttura prefabbricata, in muratura o in c.a. in opera individuano le fasce di danneggiamento entro cui si collocano gli edifici resi inagibili dall'evento calamitoso, oggetto di specifica ordinanza sindacale, e si articolano in:
Stato di danno 1: danno inferiore o uguale al “danno lieve”
Stato di danno 2: danno superiore al “danno lieve” e inferiore o uguale al “danno grave”
Stato di danno 3: danno superiore al “danno grave” e inferiore o uguale al “danno gravissimo”
Stato di danno 4: danno superiore a “danno gravissimo”

TABELLA 3 – CARENZE

3.1 - CARENZE di edifici a destinazione produttiva con struttura prefabbricata in c.a. o acciaio			
		□	□
1	Regolarità in pianta (rapporto lati del rettangolo che circonda la costruzione maggiore a 5)		X
2	Rigidezza dei solai e/o conformazione degli stessi (forature, etc.) tale da non consentire la ripartizione delle azioni sismiche tra gli elementi resistenti (*)		X
3	Distanza tra baricentro delle masse e quello delle rigidezze maggiore del 20% della dimensione dell'edificio nella direzione considerata (tenendo conto anche della rigidezza offerta dai tamponamenti)		X
4	Evidenti e diffuse vulnerabilità dei tamponamenti (per posizione, geometria, etc.) in termini di possibilità di ribaltamento fuori piano o “taglio-scorrimento” sui pilastri	X	
5	Evidenti possibilità di rotture fragili (pilastri tozzi, pilastri in falso, etc.) per oltre il 20% degli elementi resistenti	X	
6	Evidenti possibilità di rotture fragili (pilastri tozzi, pilastri in falso, etc.) per oltre il 10% degli elementi resistenti		X
7	Carenze manutentive gravi e diffuse su elementi strutturali		X
8	Presenza di giunti tecnici sismicamente non efficaci		X
9	Pilastri soggetti a tensioni medie di compressione, nella combinazione SLV, superiori al 40% della tensione resistente di calcolo, per oltre il 30% degli elementi resistenti	X	
10	Pilastri soggetti a tensioni medie di compressione, nella combinazione SLV, superiori al 40% della tensione resistente di calcolo, per oltre il 15% degli elementi resistenti		X
11	Assenza di un sistema sismo-resistente efficace nelle due direzioni	X	
12	Sistema sismo resistente efficace in una sola direzione	X	
13	Inadeguatezza dei collegamenti tra le travi ed i pilastri	X	
14	Inadeguatezza dei collegamenti tra gli elementi di copertura e le travi che li sorreggono	X	
15	Inadeguatezza dei collegamenti tra la struttura ed i pannelli di tamponatura	X	
(*) da valutare di volta in volta, senza specifico riferimento alle prescrizioni in tal senso previste per le nuove costruzioni			

3.2 – CARENZE di edifici a destinazione produttiva con struttura in muratura			
		☐	☐
1	Presenza di muri portanti a 1 testa (o comunque con spessore ≤ 15 cm) per più del 40% dello sviluppo di una parete perimetrale	X	
2	Presenza di muri portanti a 1 testa (o comunque con spessore ≤ 15 cm) per più del 20% e meno del 40% dello sviluppo di una parete perimetrale		X
3	Presenza di muri portanti a doppio paramento (senza efficaci collegamenti – diatoni tra i due paramenti), ciascuno a 1 testa (o comunque con spessore ≤ 15 cm) per più del 40% dello sviluppo di una parete perimetrale		X
4	Cattiva qualità della tessitura muraria (caotica, sbazzata senza ricorsi e orizzontalità, assenza di diatoni, ...), per uno sviluppo ≥ 40 % della superficie totale resistente	X	
5	Cattiva qualità della tessitura muraria (caotica, sbazzata senza ricorsi e orizzontalità, assenza di diatoni, ...), per uno sviluppo < 40 %, ma $> 20\%$ della superficie totale resistente		X
6	Presenza di un piano (escluso l'ultimo) con rapporto tra superficie muraria resistente in una direzione e superficie coperta inferiore al 4%	X	
7	Presenza di muratura portante in laterizio ad alta percentuale di foratura ($< 55\%$ di vuoti) per uno sviluppo ≥ 50 % della superficie resistente ad uno stesso livello	X	
8	Assenza diffusa o irregolarità di connessioni della muratura alle angolate ed ai martelli	X	
9	Colonne in muratura soggette a tensioni medie di compressione, nella combinazione SLU, superiori al 40% della resistenza a compressione media fm per oltre il 30% degli elementi resistenti		X
10	rapporto distanza tra pareti portanti successive/spessore muratura ≥ 14 (con esclusione del caso di pareti in laterizio semipieno) o distanza tra pareti successive > 7 metri		X
11	Collegamenti degli orizzontamenti alle strutture verticali portanti inesistenti o inefficaci in modo diffuso	X	
12	Solai impostati su piani sfalsati con dislivello $> 1/3$ altezza di interpiano, all'interno della u.s. o di u.s. contigue		X
13	Presenza di volte od archi con spinta non contrastata		X
14	Presenza di strutture spingenti in copertura per uno sviluppo maggiore del 30% della superficie coperta	X	
15	Presenza di strutture spingenti in copertura per uno sviluppo maggiore del 5% e minore del 30% della superficie coperta		X
16	Presenza di muratura e/o colonne portanti insistenti in falso su solai o volte, che interessi almeno 15 % della superficie delle murature portanti allo stesso piano	X	
17	Carenze manutentive gravi e diffuse su elementi strutturali		X

3.3 –CARENZE di edifici a destinazione produttiva con struttura in cemento armato in opera			
		☐	☐
1	Regolarità in pianta (rapporto lati del rettangolo che circonda la costruzione maggiore di 5)	X	
2	Rigidezza dei solai e/o conformazione degli stessi (forature, etc.) tale da non consentire la ripartizione delle azioni sismiche tra gli elementi resistenti (*)		X
3	Distanza tra baricentro delle masse e quello delle rigidezze maggiore del 20% della dimensione dell'edificio nella direzione considerata (tenendo conto anche della rigidezza offerta dai tamponamenti)		X
4	Irregolarità in elevazione, con aumento superiore al 100% della rigidezza e/o resistenza passando da un livello a quello soprastante (tenendo conto anche della rigidezza offerta dai tamponamenti)	X	
5	Irregolarità in elevazione, con aumento superiore al 50% della rigidezza e/o resistenza passando da un livello a quello soprastante (tenendo conto anche della rigidezza offerta dai tamponamenti)		X

6	Evidenti e diffuse vulnerabilità dei tamponamenti (per posizione, geometria, etc.) in termini di possibilità di ribaltamento fuori piano o “taglio-scorrimento” sui pilastri	X	
7	Collegamenti inesistenti o inefficaci, in modo diffuso, fra elementi non strutturali e struttura	X	
8	Evidenti possibilità di rotture fragili (pilastri tozzi, pilastri in falso, etc.) per oltre il 20% degli elementi resistenti ad uno stesso livello	X	
9	Evidenti possibilità di rotture fragili (pilastri tozzi, pilastri in falso, etc.) per oltre il 10% degli elementi resistenti ad uno stesso livello		X
10	Carenze manutentive gravi e diffuse su elementi strutturali		X
11	Presenza di giunti tecnici sismicamente non efficaci	X	
12	Pilastri soggetti a tensioni medie di compressione, nella combinazione SLV, superiori al 40% della tensione resistente di calcolo, per oltre il 30% degli elementi resistenti	X	
13	Pilastri soggetti a tensioni medie di compressione, nella combinazione SLV, superiori al 40% della tensione resistente di calcolo, per oltre il 15% degli elementi resistenti		X

3.4 – CARENZE di edifici a destinazione produttiva con struttura mista o altra tipologia

Per strutture miste i livelli di carenza sono definiti con riferimento alla tipologia costruttiva prevalente.

Nel caso di mancanza di una tipologia prevalente o per tipologie costruttive diverse dalla muratura e dal cemento armato, il professionista incaricato dimostra il livello di carenza adottando criteri simili a quelli adottati per le tipologie qui trattate.

TABELLA 4 – GRADI DI VULNERABILITÀ

Gradi di Vulnerabilità di edifici a destinazione produttiva con struttura prefabbricata, in muratura o in c.a. in opera	
Viene definito Grado di vulnerabilità Alto qualora nell’edificio siano presenti almeno 2 carenze di tipo α oppure almeno 6* carenze di tipo ($\alpha + \beta$).	
Viene definito Grado di vulnerabilità Significativo qualora nell’edificio sia presente almeno una 1 carenza di tipo α oppure almeno 5 carenze di tipo β .	
Viene definito Grado di vulnerabilità Basso qualora nell’edificio non sia presente alcuna carenza di tipo α e meno di 5 carenze di tipo β .	
*di cui almeno una α	

TABELLA 5 - LIVELLI OPERATIVI

“Livelli operativi” di edifici a destinazione produttiva con struttura prefabbricata, in muratura o in c.a. in opera					
	Stato di danno 1		Stato di danno 2	Stato di danno 3	Stato di danno 4
Vulnerabilità Bassa	L0		L1	L2	L4
Vulnerabilità Significativa	L0		L1	L3	L4
Vulnerabilità alta	L0		L2	L3	L4

I diversi Livelli operativi scaturiscono dalla combinazione dello Stato di Danno, individuato tramite la Tabella 2, e del Grado di Vulnerabilità, desunto dalla Tabella 4. A ciascun livello operativo è associato il costo parametrico, riportato nella Tabella 6 e il tipo di intervento di ricostruzione, di miglioramento sismico o di rafforzamento locale associato alla riparazione dei danni.

Il Livello operativo L4 che scaturisce dalla combinazione dello Stato di Danno, individuato tramite la Tabella 2, e del Grado di Vulnerabilità, desunto dalla Tabella 4, comporta l'esecuzione di interventi di demolizione e ricostruzione o di adeguamento sismico. Per il raggiungimento dell'adeguamento sismico di un edificio L4 si intende il valore di ζE rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione, non inferiore a 0.80.

I Livelli operativi L1, L2 e L3, parimenti, comportano l'esecuzione di interventi di miglioramento sismico nei limiti di sicurezza stabiliti dal Ministero delle Infrastrutture.

Il Livello operativo L0 determinato invece sul solo livello di danno di cui all'Allegato 1 alla presente ordinanza, contempla esclusivamente l'esecuzione di interventi di rafforzamento locale.

TABELLA 6 – COSTI PARAMETRICI

	Costi parametrici riferiti ai livelli operativi della Tabella 5					
Superfici nette	Livello operativo L0		Livello operativo L1	Livello operativo L2	Livello operativo L3	Livello operativo L4
Fino a 1000 mq	125		375	437,50	525	662,50
Da 1000 a 2000 mq	100		337,50	400	487,50	625
Da 2000 a 5000 mq	87,50		312,50	375	425	562,50
Oltre i 5000 mq	75		287,50	350	381,25	512,50

Per edifici con struttura in c.a. in opera e prefabbricato, i costi parametrici sono maggiorati del 30%.

Per edifici con struttura in muratura portante, i costi parametrici sono maggiorati del 30%.

Per edifici con struttura in acciaio, i costi parametrici sono maggiorati del 40%.

I costi parametrici per i livelli operativi L1, L2 ed L3 e L4 si applicano a tutti gli interventi che riguardano edifici appartenenti alle Classi d'uso I e II e che, ai sensi del decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 477 del 27/12/2016, sono finalizzati a raggiungere una resistenza alle azioni sismiche ricompresa entro i valori previsti per le nuove costruzioni.

Nel caso di intervento di demolizione e ricostruzione, che prevede la realizzazione di una struttura con tipologia costruttiva differente da quella danneggiata dall'evento calamitoso, si potranno applicare le predette maggiorazioni sui costi parametrici, in funzione della tipologia costruttiva attuale e di progetto. Il costo parametrico finale sulla base del quale determinare il costo convenzionale è pari al minore tra il costo parametrico della struttura nella tipologia costruttiva attuale e quello della struttura nella tipologia costruttiva di progetto.

I costi parametrici si riferiscono infine ad edifici completi, dotati di finiture ed impianti di uso comune.

TABELLA 7- INCREMENTI DEI COSTI PARAMETRICI

I costi parametrici di Tabella 6, riferiti a edifici a destinazione produttiva con strutture prefabbricate, in muratura o in c.a. in opera, sono incrementati per particolari condizioni come di seguito indicato:

- a) Per capannoni di altezza superiore ai 4 metri sotto trave (all'appoggio) è previsto un incremento dei costi convenzionali del 10%.
- b) Per gli interventi in edifici per i quali è previsto un intervento di efficientamento energetico a seguito di norme nazionali o regionali, o che presentano particolari complessità impiantistiche per gli aspetti energetici o particolari finiture e impianti, il costo convenzionale può essere aumentato del 30% previa verifica dell'Ufficio Speciale.
- c) Nel caso di immobili, nei quali si svolgono contemporaneamente gli interventi di miglioramento sismico e l'attività dell'impresa con conseguenti interferenze fra le predette opere e l'attività produttiva, tali da richiedere, anche al fine di assicurare le migliori condizioni di sicurezza per i lavoratori, allestimenti e/o utilizzo di attrezzature particolari, nonché il prolungamento dei tempi previsti per gli interventi, è riconosciuto un incremento massimo del 15% dei costi convenzionali sulla base di una apposita relazione predisposta dal progettista.
- d) Nel caso di demolizioni totali o parziali che riguardino più del 50% del volume dell'edificio, compreso lo smaltimento a rifiuto del materiale, il costo parametrico è incrementato del 10%. Per demolizioni parziali che riguardino più del 25% del volume dell'edificio e fino al 50% dello stesso, il costo parametrico è aumentato del 5%. L'incremento non è applicabile ai casi di demolizione e ricostruzione volontaria.
- e) Per gli edifici con coperture in cemento-amianto che interessino più del 50% della intera superficie coperta, che devono essere demolite e smaltite, il costo parametrico è incrementato del 15% mentre nel caso che la copertura in cemento amianto riguardi più del 20% della superficie coperta e fino al 50% della stessa il costo parametrico è incrementato del 5%.
- f) Per gli edifici ubicati in aree poste ad una quota s.l.m. superiore a 1.000 metri, il costo parametrico è incrementato del 10%. L'incremento si riduce al 5% per quote superiori a 700 metri ed inferiori a 1.000 metri.
- g) Nel caso di edifici destinati ad attività produttive che comprendano, integrati nella stessa unità strutturale, unità immobiliari destinate ad abitazione o uffici, il costo parametrico da applicare alla superficie delle stesse sarà incrementato dell'80%.
- h) fino al 10% per gli interventi di ripristino strutturale o realizzazione di opere di sostegno necessarie ad assicurare l'agibilità dell'edificio danneggiato che abbiano un rapporto diretto con l'edificio stesso e garantiscano la stabilità del terreno. La sussistenza dei presupposti e delle condizioni per conseguire detto incremento è asseverata dal professionista all'atto della presentazione della domanda di contributo, corredata dei documenti progettuali, dei dati e degli elementi informativi necessari. Nei casi in cui l'incremento previsto alla presente lettera risulti insufficiente a coprire i costi effettivi degli interventi previsti sulle opere di sostegno, il soggetto avente titolo può chiedere all'ufficio speciale per la ricostruzione di procedere ad una stima diretta del medesimo intervento, allegando un'apposita relazione tecnica a dimostrazione dell'insufficienza dell'incremento. Qualora ricorra la fattispecie di cui al precedente periodo, l'ufficio speciale per la ricostruzione e verifica l'ammissibilità degli interventi.

7.1. Incrementi per amplificazione sismica

Al fine di considerare il maggiore onere degli interventi compiuti su edifici posti in siti dove è maggiore l'azione sismica di progetto, definita dalle norme tecniche a partire dalla "pericolosità sismica di base" (ag) del sito in cui ricade l'edificio con riferimento alla GU n. 108 del 11 maggio 2006, i costi parametrici sono incrementati con il seguente criterio:

- Zona sismica 1 → incremento del 12% per tutti gli interventi ad esclusione della ricostruzione totale volontaria;
- Zona sismica 2 → incremento del 7% per tutti gli interventi ad esclusione della ricostruzione totale volontaria.

Alternativamente, sempre partendo dalla “pericolosità sismica di base” (a_g) e dal parametro (S), che tiene conto della categoria di sottosuolo (S_s) e delle condizioni topografiche (S_t), i costi parametrici sono incrementati con il seguente criterio:

- $a_g * S \leq 0,25 \text{ g} \rightarrow$ nessun incremento
- $0,25\text{g} < a_g * S \leq 0,35 \text{ g} \rightarrow$ incremento del 7% per gli interventi di miglioramento e adeguamento sismico e di ricostruzione totale obbligatoria (L4) e del 3% per i casi di ricostruzione totale volontaria;
- $0,35\text{g} < a_g * S \leq 0,45 \text{ g} \rightarrow$ incremento del 12% per gli interventi di miglioramento e adeguamento sismico e di ricostruzione totale obbligatoria (L4) e del 5% per i casi di ricostruzione totale volontaria;
- $0,45\text{g} < a_g * S \rightarrow$ incremento del 18% per gli interventi di miglioramento e adeguamento sismico e di ricostruzione totale obbligatoria (L4) e del 7% per i casi di ricostruzione totale volontaria.

Ai fini dell'applicazione dei suesposti parametri, per “ a_g ” si intende l'accelerazione orizzontale massima sul sito di riferimento rigido orizzontale e per “ S ” il coefficiente di amplificazione dell'accelerazione del terreno adottato nella progettazione dell'intervento, sia che esso derivi dall'approccio semplificato delle Norme Tecniche per le Costruzioni, sia che derivi dall'analisi della risposta sismica locale svolta *ad hoc* o dall'assunzione diretta degli spettri di risposta elastici prodotti dallo studio di MS3, coerentemente con i criteri generali per l'utilizzo dei risultati degli studi di Microzonazione Sismica di livello 3.

Nel caso in cui il sito ove è ubicato l'edificio, ricada in zone stabili suscettibili di amplificazione sismica tali che il fattore S sia maggiore di 1,8 e ciò desse luogo ad un incremento del costo parametrico rispetto all'applicazione del coefficiente pari ad 1,8, il progetto di miglioramento sismico o di ricostruzione dovrà essere supportato da apposita Relazione da sottoporre alla verifica dell'Ufficio speciale che si esprime preventivamente sull'entità del fattore amplificativo.

Qualora l'edificio da migliorare sismicamente o da ricostruire ricada in zone suscettibili di instabilità dinamica in fase sismica per liquefazione, cedimenti differenziali e/o cavità sotterranee, il costo parametrico è incrementato fino al 10%, previa verifica dell'Ufficio speciale che si esprime preventivamente sull'entità dell'incremento, per tenere conto del maggiore onere per la esecuzione dei lavori di ricostruzione. Gli oneri sostenuti per lo svolgimento delle indagini necessarie alla definizione del rischio sono ricompresi tra quelli stabiliti nel protocollo d'intesa tra il Commissario straordinario e la Rete nazionale delle professioni tecniche. Le ubicazioni ed i risultati delle eventuali indagini geognostiche e geofisiche effettuate dovranno essere consegnati, nei formati informatici compatibili con le banche dati regionali, ai servizi regionali che provvedono alla raccolta ed all'aggiornamento del dato.