

Napoli 13 marzo 2017



Ordine degli Ingegneri  
della provincia di Napoli



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI  
**FEDERICO II**

**CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI,  
DALLE LINEE GUIDA ALLA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI**

Aula Magna Polo Tecnico Università degli Studi di Napoli Federico II  
Corso Nicola Protopisani, San Giovanni a Teduccio - Napoli

**La valutazione semplificata degli edifici industriali**

*Ing. Claudio Moroni*



**PROTEZIONE CIVILE**  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile



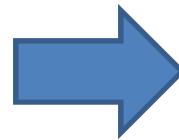
Si caratterizzano per avere contenuti (beni e attività) il cui valore, spesso, supera (anche di uno o più ordini di grandezza) quello della costruzione.



Nella Linea Guida, la tabella che associa la percentuale di Costo di Ricostruzione (CR) ai diversi stati limite è calibrata per gli edifici civili.

Il PAM, calcolato utilizzando le tabelle degli edifici civili, potrebbe restituire risultati non aderenti alla realtà.

Stato Limite	CR(%)
SLR	100%
SLC	80%
SLV	50%
SLD	15%
SLO	7%
SLID	0%



Stato Limite	CR(%)
SLR	100%
SLC	?%
SLV	??%
SLD	???%
SLO	????%
SLID	0%



Valori specifici da definire per i capannoni industriali, eventualmente in funzione del contenuto impiantistico e/o dell'attività

*La mitigazione del rischio su scala nazionale punta necessariamente a ridurre il ripetersi di simili situazioni.*



## Caratteristiche degli edifici prefabbricati

Le strutture sono ottimizzate per minimizzare le problematiche costruttive degli elementi e ridurre le problematiche di montaggio.

La cura dei dettagli è governata dal contenimento del prezzo rispetto agli stabilimenti concorrenti



Il progetto dei prefabbricati, spesso, è realizzato dal tecnico dello stabilimento di prefabbricazione

## **STRUTTURE ASSIMILABILI AI CAPANNONI INDUSTRIALI**


- La costruzione è molto omogenea;
- Le eventuali carenze si ripetono identicamente su tutta la costruzione;
- Le soluzioni tecniche e tecnologiche per porvi rimedio sono pressoché producibili «in serie»

# Doc. di cui il Dipartimento della Protezione Civile ha promosso la redazione nell'ambito dei Progetti DPC- ReLUIS

Progetto triennale 2005/08-DPC/RELUIS  
Linea di ricerca 2: Valutazione e riduzione della vulnerabilità degli edifici esistenti in c.a.  
Obiettivo 2.9: Comportamento e rinforzo di strutture industriali prefabbricate



Progetto triennale 2005/08-DPC/RELUIS  
Linea di ricerca 2: Valutazione e riduzione della vulnerabilità degli edifici esistenti in c.a.  
Obiettivo 2.9: Comportamento e rinforzo di strutture industriali prefabbricate

Progetto triennale 2005/08-DPC/RELUIS  
Linea di ricerca 2: Valutazione e riduzione della vulnerabilità degli edifici esistenti in c.a.  
Obiettivo 2.9: Comportamento e rinforzo di strutture industriali prefabbricate



**STRUTTURE PREFABBRICATE:  
CATALOGO DELLE  
TIPOLOGIE ESISTENTI**

Febbraio 2008

In collaborazione con ASSOBETON

Progetto triennale 2005/08-DPC/RELUIS  
Linea di ricerca 2: Valutazione e riduzione della vulnerabilità degli edifici esistenti in c.a.  
Obiettivo 2.9: Comportamento e rinforzo di strutture industriali prefabbricate




**STRUTTURE PREFABBRICATE:  
SCHEDARIO DEI  
COLLEGAMENTI**

Maggio 2007

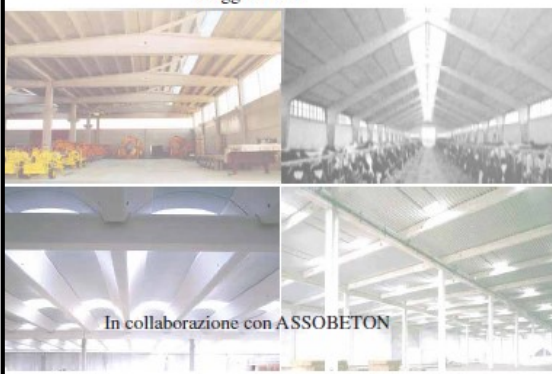


In collaborazione con ASSOBETON - Programma di Ricerca "Comportamento sismico dei collegamenti nelle strutture prefabbricate"



**STRUTTURE PREFABBRICATE:  
SCHEDARIO DI EDIFICI  
PREFABBRICATI IN C.A.**

Maggio 2008



In collaborazione con ASSOBETON

[www.reluis.it](http://www.reluis.it)

**Rete Laboratori Universitari di  
Ingegneria Sismica**



PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile



Gruppo di Lavoro Agibilità Sismica dei Capannoni Industriali  
**Linee di indirizzo per interventi locali e globali su edifici industriali monopiano non progettati con criteri antisismici**



In collaborazione con:



Federazione Regionale Ordini Ingegneri dell'Emilia Romagna

[www.protezionecivile.it](http://www.protezionecivile.it)







Risposta tipica degli immobili costruiti precedentemente alla classificazione sismica

## LINEA GUIDA PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI

Una specifica disposizione è dedicata alle

### **STRUTTURE ASSIMILABILI AI CAPANNONI INDUSTRIALI**

**si ammettono ad incentivo gli interventi, anche in assenza dell'attribuzione della Classe di Rischio**

«è possibile ritenere valido il passaggio alla Classe di Rischio immediatamente superiore eseguendo solamente interventi locali di rafforzamento, se sulla costruzione vengono eliminate, ove presenti, tutte le carenze» nel seguito descritte.

## In analogia e in continuità con il D.L. 6 Giugno 2012 n. 74

### Art. 3, c.8

8. Nelle more dell'esecuzione della suddetta verifica di sicurezza effettuata ai sensi delle norme tecniche vigenti, in via provvisoria, **il certificato di agibilità sismica potrà essere rilasciato in assenza delle carenze strutturali di seguito precisate,** o eventuali altre carenze prodotte dai danneggiamenti e individuate dal tecnico incaricato, o dopo che tali carenze siano state adeguatamente risolte:

1) mancanza di collegamenti tra elementi strutturali verticali e elementi strutturali orizzontali e tra questi ultimi;

2) presenza di elementi di tamponatura prefabbricati non adeguatamente ancorati alle strutture principali;

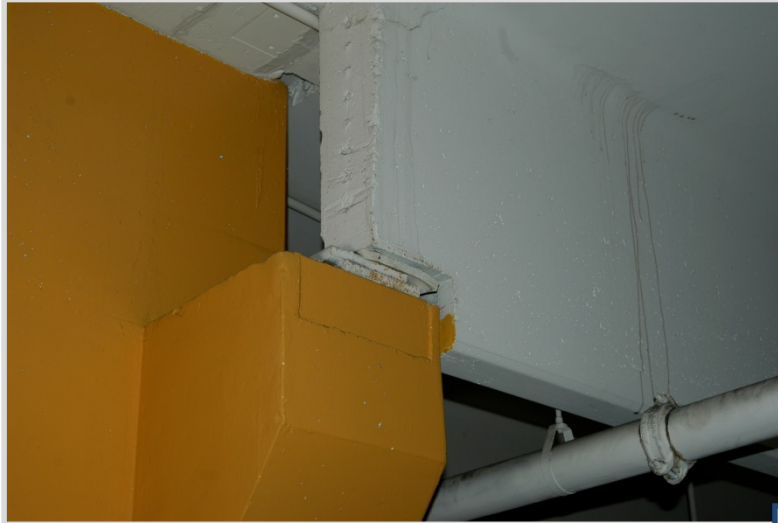
3) presenza di scaffalature non controventate portanti materiali pesanti che possano, nel loro collasso, coinvolgere la struttura principale causandone il danneggiamento e il collasso.

## LINEA GUIDA PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLE COSTRUZIONI

### **STRUTTURE ASSIMILABILI AI CAPANNONI INDUSTRIALI**

si consegue il passaggio alla Classe di Rischio immediatamente superiore se sono eliminate, ove presenti, tutte le carenze seguenti:

# 1) CARENZE NELLE UNIONI TRA ELEMENTI STRUTTURALI



ad es. trave-pilastro e copertura-travi, rispetto alle azioni sismiche da sopportare.

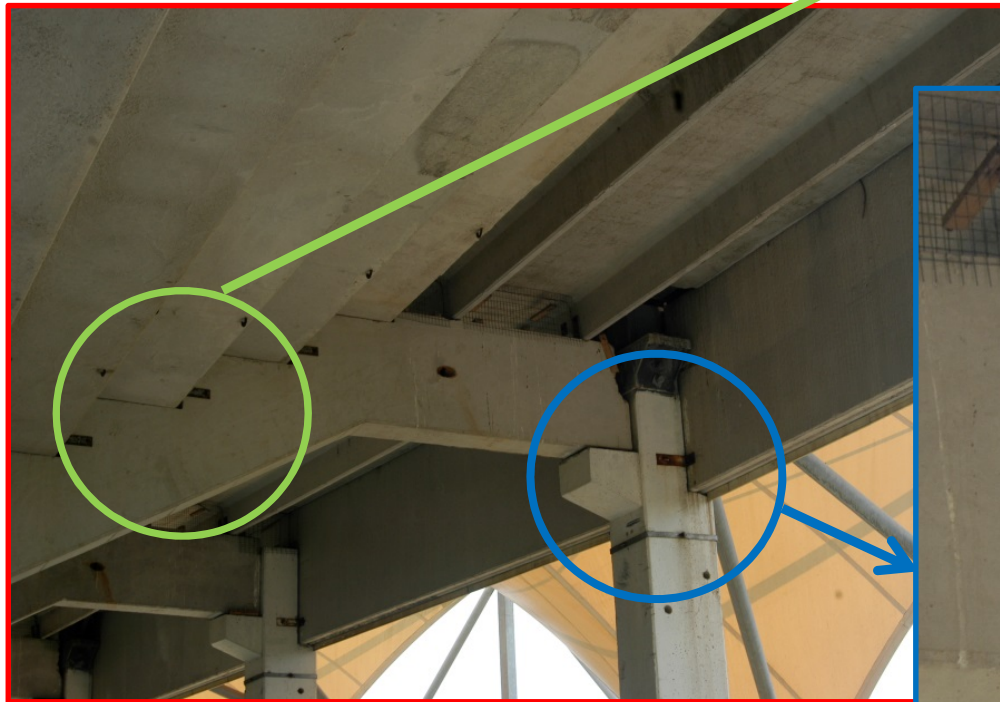
Necessità di realizzare sistemi di connessione anche meccanica per le unioni basate in origine soltanto sull'attrito.



# *Carenze nelle unioni*



# *Carenze nelle unioni*



## 2) CARENZA DELLA CONNESSIONE TRA TAMPONATURA E STRUTTURA



(pannelli prefabbricati in calcestruzzo armato ed alleggeriti)

Inadeguatezza della connessione tra il sistema di tamponatura esterna e la struttura portante.



# *Carenza della connessione tra tamponatura e struttura*



### 3) CARENZE DI STABILITÀ DEI SISTEMI PRESENTI



macchinari, impianti e/o  
scaffalature, tipicamente contenuti  
negli edifici produttivi

sistemi situati  
internamente al  
capannone  
industriale, che  
possono indurre  
danni alle strutture  
che li ospitano (in  
quanto indotti al  
collasso dal loro  
contenuto)

# *Carenze di stabilità*



# *Carenze di stabilità*



## STRUTTURE ASSIMILABILI AI CAPANNONI INDUSTRIALI

Indipendentemente dalla classe di rischio dell'edificio, ed effettuando anche soltanto degli interventi locali, pertanto, si consegue il passaggio alla Classe di Rischio immediatamente superiore se sono eliminate, ove presenti, tutte le carenze seguenti:

- carenze nelle unioni tra elementi strutturali;
- carenza della connessione tra il sistema di tamponatura esterna e la struttura portante;
- carenza di stabilità dei sistemi presenti internamente al capannone industriale.

# INDICAZIONI PER LA RISOLUZIONE DELLE CARENZE



Rimuovere le cause che attivano meccanismi locali, che a cascata potrebbero generare il collasso dell'immobile.

*I collegamenti vanno dimensionati facendo riferimento al criterio di gerarchia delle resistenze.*

Esigenza di:

- Adottare collegamenti duttili;
- Prevedere sistemi di ancoraggio efficaci (e pertanto lontani dai lembi esterni degli elementi);
- Disporre sistemi anti caduta/ribaltamento (dove non si riesca a limitare in altro modo gli spostamenti).