



Rete dei Laboratori Universitari  
di Ingegneria Sismica e Strutturale

# Convegno ReLUIS



## Kick off del Progetto DPC\_ReLUIS 2024-2026

Napoli, 17-18 ottobre 2024

**Tavola rotonda “il trasferimento delle conoscenze attraverso le pubblicazioni ReLUIS”**

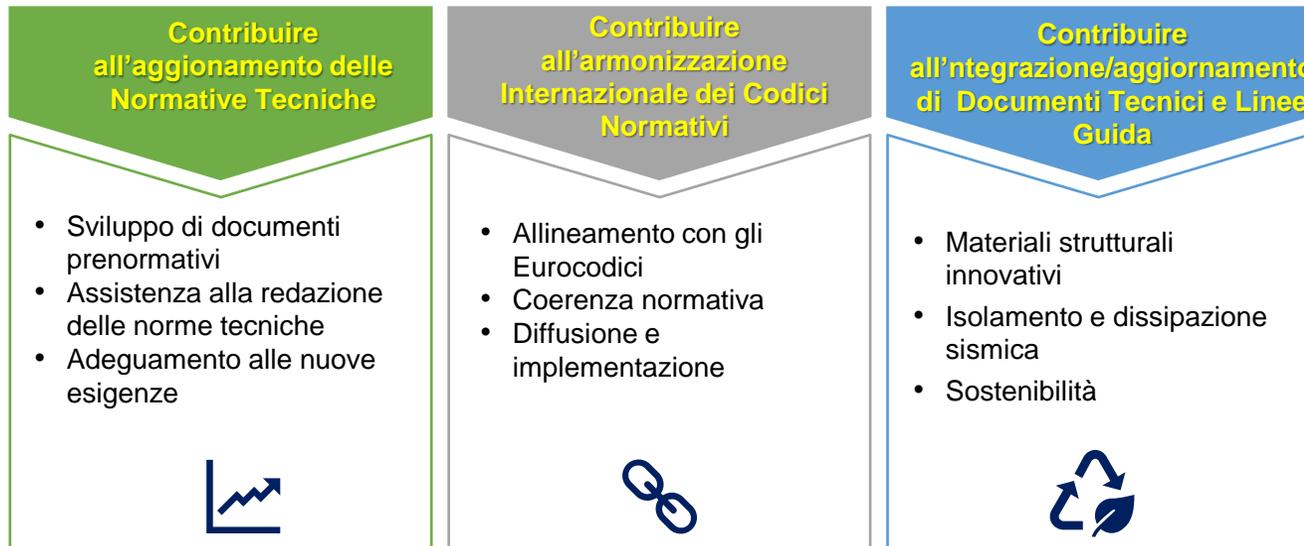
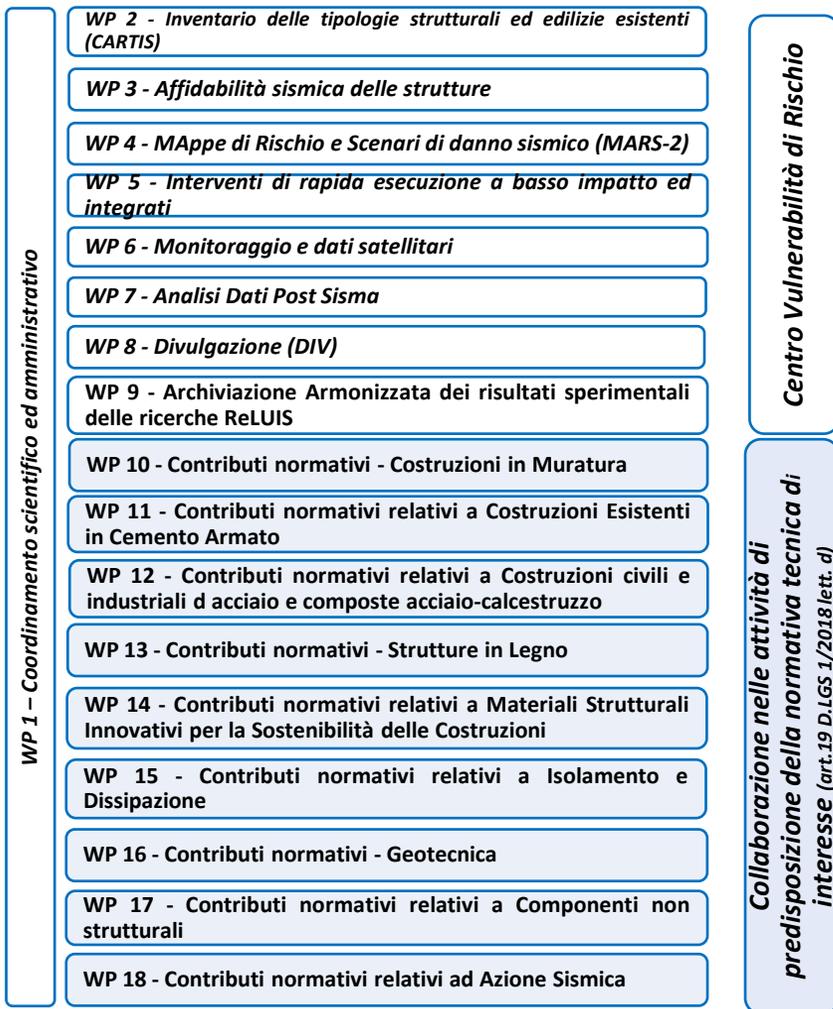
**Contributi ReLUIS per una revisione della normativa tecnica italiana**  
Esiti delle attività svolte nell’ambito dei progetti DPC-ReLUIS dal 2018 al 2024

**Raffaele Landolfo, Maria Antonietta Aiello, Mauro Dolce**

# Contributi normativi nell'ambito dei progetti DPC-ReLUIS dal 2018 al 2024

## Obiettivi del volume

STRUTTURA DEL PROGETTO: **DPC \_ ReLUIS 2019-2021;**  
**DPC \_ ReLUIS 2022-2024**  
18 Work package



## A chi è rivolto?

Il volume è rivolto ai **sogetti responsabili degli aggiornamenti normativi, ai professionisti del settore e ai ricercatori**, con l'obiettivo di fornire loro strumenti e conoscenze utili per affrontare le sfide tecniche e normative legate al comportamento sismico delle strutture.

E' inoltre **complementare ai prodotti e alle Linee Guida sviluppati dalle unità di ricerca** nell'ambito dei rispettivi WP, che saranno resi disponibili sul sito web ReLUIS.

# Organizzazione del volume

## WP di riferimento



## Struttura volume



## Capitoli volume e autori

- 1. Azione sismica**  
*(Roberto Paolucci)*
- 2. Costruzioni in cemento armato**  
*(Giorgio Monti, Enrico Spacone)*
- 3. Costruzioni in acciaio e composte acciaio-clc**  
*(Raffaele Landolfo)*
- 4. Costruzioni in legno**  
*(Maurizio Piazza)*
- 5. Costruzioni in muratura**  
*(Guido Magenes)*
- 6. Geotecnica**  
*(Stefano Aversa)*
- 7. Isolamento sismico e dissipazione di energia**  
*(Felice Ponzo, Giorgio Serino)*
- 8. Elementi non strutturali**  
*(Antonio Occhiuzzi)*
- 9. Materiali strutturali innovativi per la sostenibilità delle costruzioni**  
*(Maria Antonietta Aiello, Luciano Feo)*

**Struttura simile ad  
NTC ed Eurocodici**



# Contributi ReLUIs per una revisione della normativa tecnica italiana

Esiti delle attività svolte nell'ambito dei progetti  
DPC-ReLUIs dal 2018 al 2024

a cura di  
Raffaele Landolfo  
Maria Antonietta Aiello  
Mauro Dolce



# Indice

## Prefazione

### 1. Azione sismica

- 1.1. Introduzione
  - 1.1.1. Attività di ricerca del WP18
  - 1.1.2. Struttura e obiettivi del capitolo
- 1.2. Categorizzazione dei siti e fattori di amplificazione nella parte 1-1 del nuovo Eurocodice 8
- 1.3. Spettri elastici di progetto verticali
  - 1.3.1. Lo spettro elastico verticale secondo il nuovo EC8
  - 1.3.2. Lo spettro elastico verticale secondo la proposta WP18-ReLUIIS
- 1.4. Parametri di picco del moto sismico
  - 1.4.1. PGV (NTC 2018, Eq. [3.2.12])
  - 1.4.2. PGD e  $T_D$  (NTC 2018, Eq. [3.2.7])
  - 1.4.3. Massimo spostamento relativo ( $d_{\bar{r}}$ , NTC 2018, Eq. [3.2.14])
- 1.5. Parametri convenzionali del terremoto di progetto
  - 1.5.1. Magnitudo per analisi di liquefazione
    - 1.5.1.1. Introduzione
    - 1.5.1.2. La determinazione di  $M_w$  secondo il nuovo EC8
    - 1.5.1.3. La determinazione di  $M_w$  secondo la proposta WP18-ReLUIIS
  - 1.5.2. Coppia magnitudo e distanza per selezione accelerogrammi di input per analisi sismiche
- 1.6. Bibliografia

### 2. Costruzioni in cemento armato

- 2.1. Introduzione
- 2.2. Dettagli costruttivi
  - 2.2.1. Effetto del confinamento (distanza barre)
    - 2.2.1.1. Distanza fra le barre longitudinali
  - 2.2.2. Dettagli costruttivi per le strutture a comportamento dissipativo
    - 2.2.2.1. Limiti di armatura longitudinale nelle travi
- 2.3. Confinamento e duttilità
  - 2.3.1. Effetto del confinamento
  - 2.3.2. Verifiche di resistenza e duttilità
  - 2.3.3. Valutazione degli spostamenti della struttura
  - 2.3.4. Verifiche di duttilità (DUT)

- 2.3.5. Domanda di duttilità delle pareti
- 2.3.6. Verifica implicita della duttilità
- 2.4. Modelli di capacità di taglio
  - 2.4.1. Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio
  - 2.4.2. Elementi con armature trasversali resistenti al taglio
- 2.5. Metodi di analisi non lineari e relativi modelli
  - 2.5.1. Definizione di uno stato limite globale
  - 2.5.2. Valutazione della capacità con il metodo dei coefficienti parziali e con il metodo del fattore globale
  - 2.5.3. Definizione dei modelli non lineari
  - 2.5.4. Analisi non lineare statica
  - 2.5.5. Risposta alle diverse componenti dell'azione sismica
- 2.6. Bibliografia
- 3. Costruzioni in acciaio e composte acciaio-c/c**
  - 3.1. Introduzione
  - 3.2. Regole generali per gli effetti P-Delta e per la limitazione degli spostamenti
  - 3.3. Regole per i telai momento-resistenti
    - 3.3.1. Classi di duttilità e fattore di comportamento
    - 3.3.2. Regole per gli elementi dissipativi (travi)
    - 3.3.3. Regole per gli elementi non-dissipativi (colonne)
  - 3.4. Regole per le strutture con controventi concentrici
    - 3.4.1. Classi di duttilità e fattore di comportamento
    - 3.4.2. Regole per gli elementi dissipativi (diagonali di controvento)
    - 3.4.3. Regole per gli elementi non-dissipativi
  - 3.5. Regole per le strutture con controventi eccentrici
    - 3.5.1. Classi di duttilità e fattore di comportamento
    - 3.5.2. Regole per gli elementi dissipativi (elementi di connessione)
    - 3.5.3. Regole per gli elementi non-dissipativi (diagonali e colonne)
  - 3.6. Regole per le strutture con controventi ad instabilità impedita
    - 3.6.1. Classi di duttilità e fattore di comportamento
    - 3.6.2. Regole per gli elementi dissipativi (BRB)
    - 3.6.3. Regole per gli elementi non-dissipativi (travi e colonne)
  - 3.7. Conclusioni
  - 3.8. Bibliografia
- 4. Costruzioni in legno**
  - 4.1. Introduzione
  - 4.2. Fattori di sovrarresistenza e valori massimi del fattore di comportamento
  - 4.3. Materiali e proprietà delle zone dissipative

- 4.4. Tipologie strutturali, fattori di comportamento, rapporto duttilità statica
- 4.5. Materiali e prodotti per uso strutturale
- 4.6. Circolare applicativa C.7.7.3
- 4.7. Bibliografia
  
- 5. Costruzioni in muratura**
- 5.1. Introduzione
- 5.2. Modelli di capacità per la definizione degli stati limite – Muratura strutturale
  - 5.2.1. Capacità deformative per azioni nel piano dei pannelli murari e valori del fattore di struttura
  - 5.2.2. Capacità per azioni fuori dal piano e verifica dei meccanismi locali
- 5.3. Modelli di capacità per la definizione degli stati limite – Muratura non strutturale
  - 5.3.1. Criteri di modellazione della struttura e dell'azione sismica
  - 5.3.2. Criteri di verifica sugli spostamenti della struttura
  - 5.3.3. Criteri di verifica di resistenza delle tamponature
- 5.4. Uso dei software di calcolo nella verifica sismica degli edifici in muratura
  - 5.4.1. Valutazione dell'accettabilità dei risultati ottenuti con l'ausilio di codici di calcolo (§10.2 NTC)
  - 5.4.2. Metodi di analisi lineare e non lineare (§7.8.1.5 NTC)
- 5.5. Influenza della componente verticale sulla sicurezza sismica delle strutture in muratura
  - 5.5.1. Sintesi delle ricerche svolte e dei risultati ottenuti
  - 5.5.2. L'attuale formulazione normativa
  - 5.5.3. Considerazioni prenormative
  - 5.5.4. Problemi aperti e futuri sviluppi relativamente all'effetto della componente verticale del moto
- 5.6. Bibliografia
  
- 6. Geotecnica**
- 6.1. Introduzione
- 6.2. Risposta sismica locale e liquefazione
  - 6.2.1. Descrizione delle attività svolte
  - 6.2.2. Fattori di amplificazione: proposta di aggiornamento NTC 2018
  - 6.2.3. Fattori amplificativi di valle: una metodologia semplificata
- 6.3. Stabilità dei pendii
  - 6.3.1. Descrizione delle attività svolte
  - 6.3.2. Database di registrazione accelerometriche italiane
  - 6.3.3. Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito  $\beta$
  - 6.3.4. Nuovi sviluppi e prospettive

- 6.4. Fondazioni
  - 6.4.1. Descrizione delle attività svolte
  - 6.4.2. Requisiti strutturali degli elementi di fondazione
  - 6.4.3. Modellazione della struttura e dell'azione sismica
    - 6.4.3.1. Modellazione della struttura
    - 6.4.3.2. Modellazione dell'azione sismica
  - 6.4.4. Fondazioni
    - 6.4.4.1. Regole generali di progettazione
    - 6.4.4.2. Verifiche allo stato limite ultimo (SLV) e allo stato limite di esercizio (SLD)
    - 6.4.4.3. Fondazioni superficiali – Generalità
    - 6.4.4.4. Fondazioni superficiali – Verifiche allo SLV per carico limite e per scorrimento sul piano di posa
    - 6.4.4.5. Fondazioni superficiali – Verifiche allo stato limite ultimo (SLV) strutturale e allo stato limite di esercizio (SLD)
    - 6.4.4.6. Fondazioni su pali – Stato limite ultimo (SLV) per mobilitazione della resistenza del terreno
    - 6.4.4.7. Fondazioni su pali – Stato limite ultimo (SLV) strutturale – Stato limite di esercizio (SLD)
    - 6.4.4.8. Stato limite Ultimo (SLV) strutturale
- 6.5. Riferimenti bibliografici
  
- 7. Isolamento sismico e dissipazione di energia**
- 7.1. Introduzione
- 7.2. Contributi normativi relativi al Task 1: isolatori e dispositivi dissipativi
  - 7.2.1. Indicazioni riguardanti i dispositivi
  - 7.2.2. Tipologie di dispositivi
  - 7.2.3. Modellazione dei dispositivi
  - 7.2.4. Dispositivi a comportamento viscoso
  - 7.2.5. Procedure di Accettazione e Criteri di Conformità
    - 7.2.5.1. Dispositivi a comportamento non lineare
    - 7.2.5.2. Dispositivi a comportamento viscoso
    - 7.2.5.3. Isolatori elastomerici
    - 7.2.5.4. Isolatori a scorrimento
  - 7.2.6. Avanzamento tecnologico dei dispositivi antisismici
  - 7.2.7. Riferimenti bibliografici per il Task 1
- 7.3. Contributi normativi relativi al Task 2: applicazione dell'isolamento e/o dissipazione agli edifici e ponti
  - 7.3.1. Modellazione e analisi strutturale

- 7.3.2. Requisiti generali e criteri per il loro soddisfacimento
- 7.3.3. Modellazione e Verifiche del sistema di isolamento
- 7.3.4. Edifici e ponti con isolamento sismico alla base
- 7.3.5. Adeguamento di edifici per dissipazione supplementare di energia
- 7.3.6. Riferimenti bibliografici per il Task 2

## **8. Elementi non strutturali**

- 8.1. Introduzione
- 8.2. Contributi normativi proposti
- 8.3. Bibliografia

## **9. Materiali strutturali innovativi per la sostenibilità delle costruzioni**

- 9.1. Introduzione
- 9.2. Interventi con sistemi CRM (Composite Reinforced Mortar)
  - 9.2.1. Prove per l'accertamento della durabilità ambientale
  - 9.2.2. Prove di accettazione in cantiere
- 9.3. Interventi con sistemi FRCM
  - 9.3.1. Prova di trazione in presenza di sovrapposizione
  - 9.3.2. Prove per l'accertamento della durabilità ambientale
  - 9.3.3. Giunti di sovrapposizione
- 9.4. Interventi con compositi HPFRC
  - 9.4.1. Rinforzo di strutture in c.a.
    - 9.4.1.1. Elementi soggetti a flessione
    - 9.4.1.2. Elementi soggetti a presso-flessione
    - 9.4.1.3. Elementi soggetti a taglio
  - 9.4.2. Rinforzo di strutture in muratura
    - 9.4.2.1. Resistenza a taglio nel piano
      - 9.4.2.1.1. Resistenza a taglio diagonale
      - 9.4.2.1.2. Resistenza a taglio scorrimento
    - 9.4.2.2. Resistenza a presso-flessione nel piano
    - 9.4.2.3. Rinforzo di pannelli murari fuori dal piano
- 9.5. Impiego di armature non metalliche (FRP) nelle strutture in c.a.
  - 9.5.1. Il calcolo delle frecce di elementi inflessi in c.a. armati con barre in FRP
- 9.6. Bibliografia