

INCENTIVI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO dai programmi pluriennali al Sisma bonus

Bolognavenerdì
12 maggio 2017

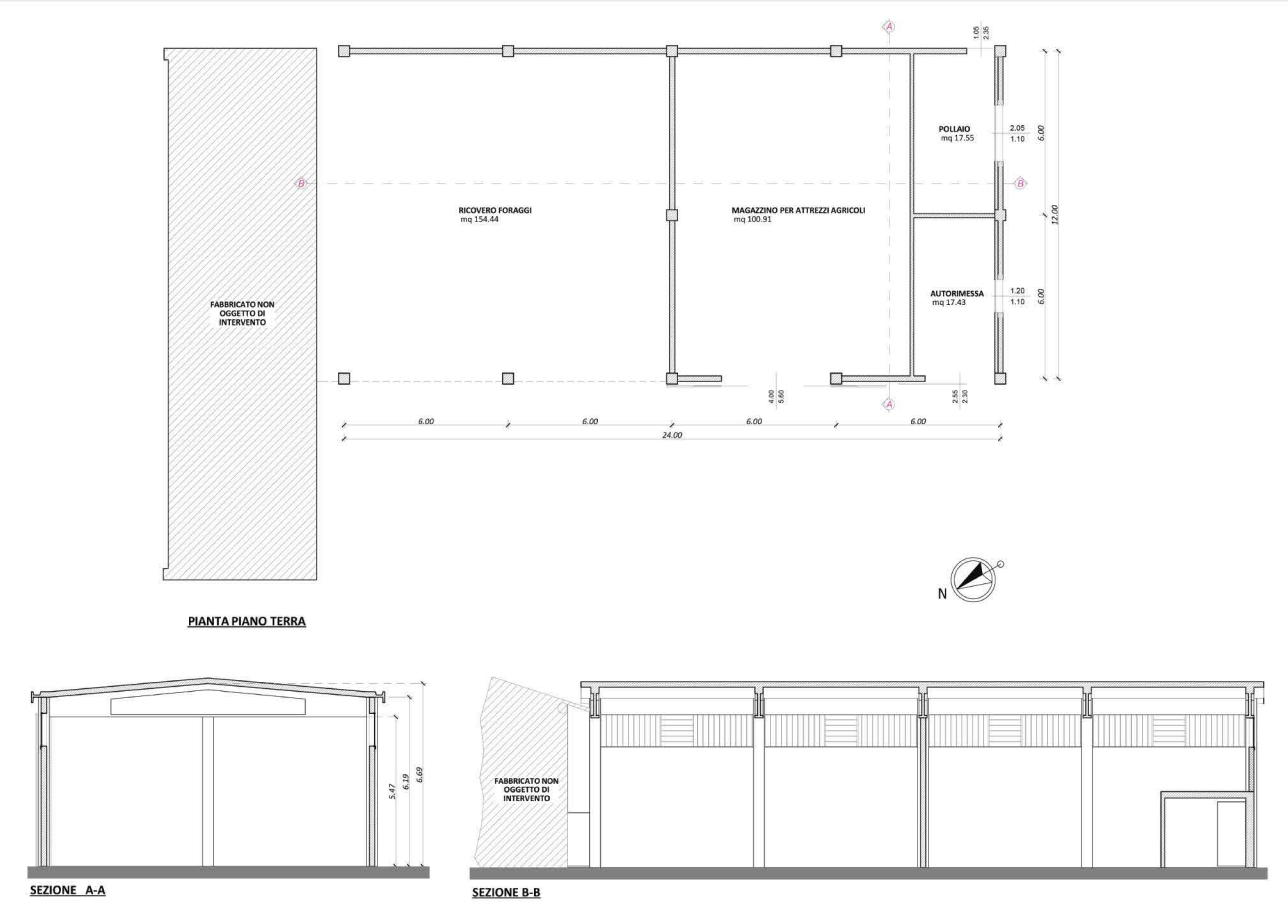
Titolo dell'intervento: Progetto di interventi per il miglioramento sismico di un capannone ad uso agricolo;
Lavori di interventi locali di messa in sicurezza ed interventi di miglioramento sismico; Comune di Bomporto (Mo), località Solara;

Progettista strutturale: Ing. Alessio Giammarruto;



Tipologia di finanziamento: DL 74/2012-ord.n.57 e s.m.i.; Importo dei lavori: 85.812,52 € IVA inclusa;

Pianta e sezioni dell'edificio agricolo prefabbricato:



DATI EDIFICIO:

Anno di costruzione: 1984-85
Pianta 24 x 12 m;
Pilastri sez. 0,4x0,4 m $H_{\text{sotto trave}} = 5,1$ m;
Trave a doppia pendenza $b=0,20/0,35$ m, $h=0,6/1,2$ m, luce 12 m;
Numero campate 4, passo 6 m;

TIPOLOGIA STRUTTURALE:

Pilastri e travi a doppia pendenza in c.a.pref;
Pannelli di copertura latero-cementizi senza soletta collaborante;
Trave di gronda e pannelli di tamponamento in c.a.pref;
Fondazioni a bichiere in c.a.pref con sottopinto gettato in opera;
Collegamenti tra elementi strutturali "ad attrito";

DANNI STRUTTURALI

POST SISMA 2012:

Perdita di verticalità di 2/10 pilastri lato ovest (20% della struttura) con contestuali distacamenti solaio/trave.

CRITICITA' INDIVIDUATE CON RIF. D.L. n.74 DEL 2012:

- Mancanza di collegamenti tra elementi strutturali verticali e elementi strutturali orizzontali e tra questi ultimi



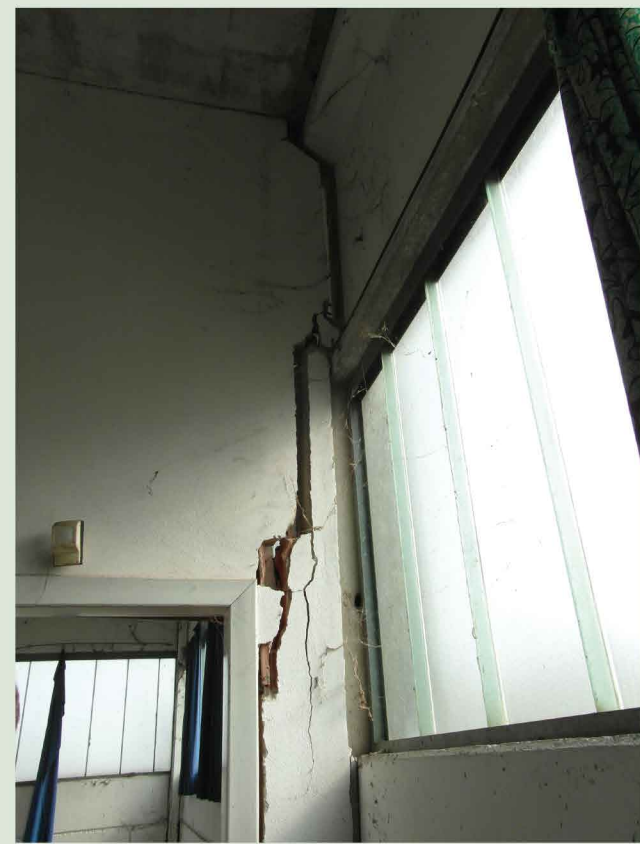
- Presenza di elementi di tamponatura prefabbricati non adeguatamente ancorati alle strutture principali



STATO DI FATTO



Vista dell'esterno - Stato di fatto

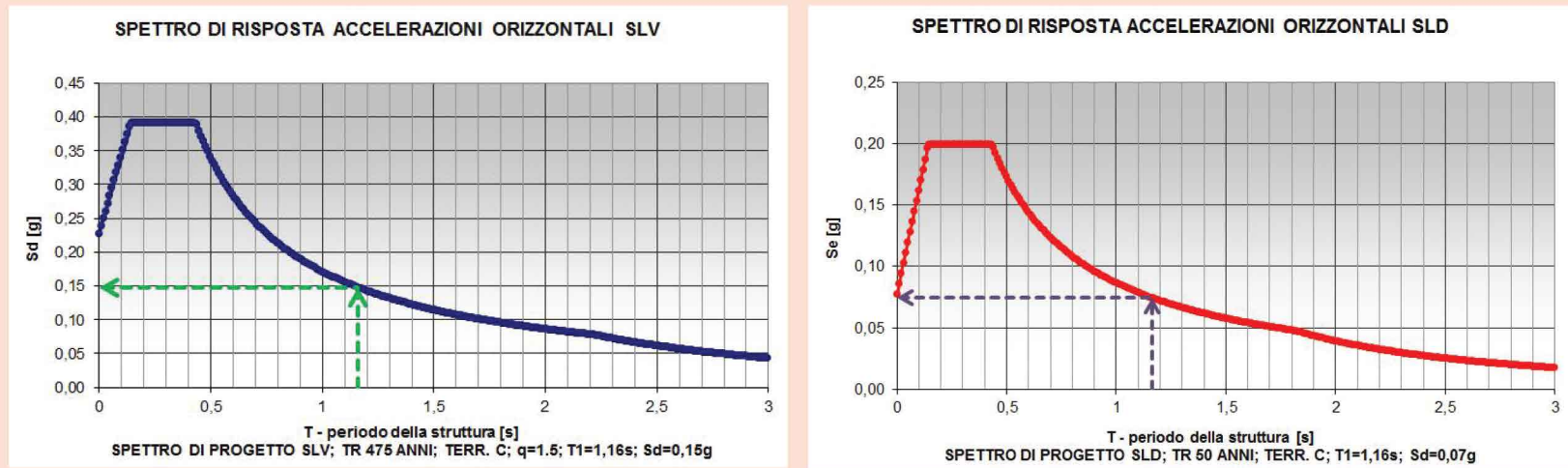


Vista interna distacco struttura esistente



Vista interna distacco dovuto alla rotazione dei pilastri

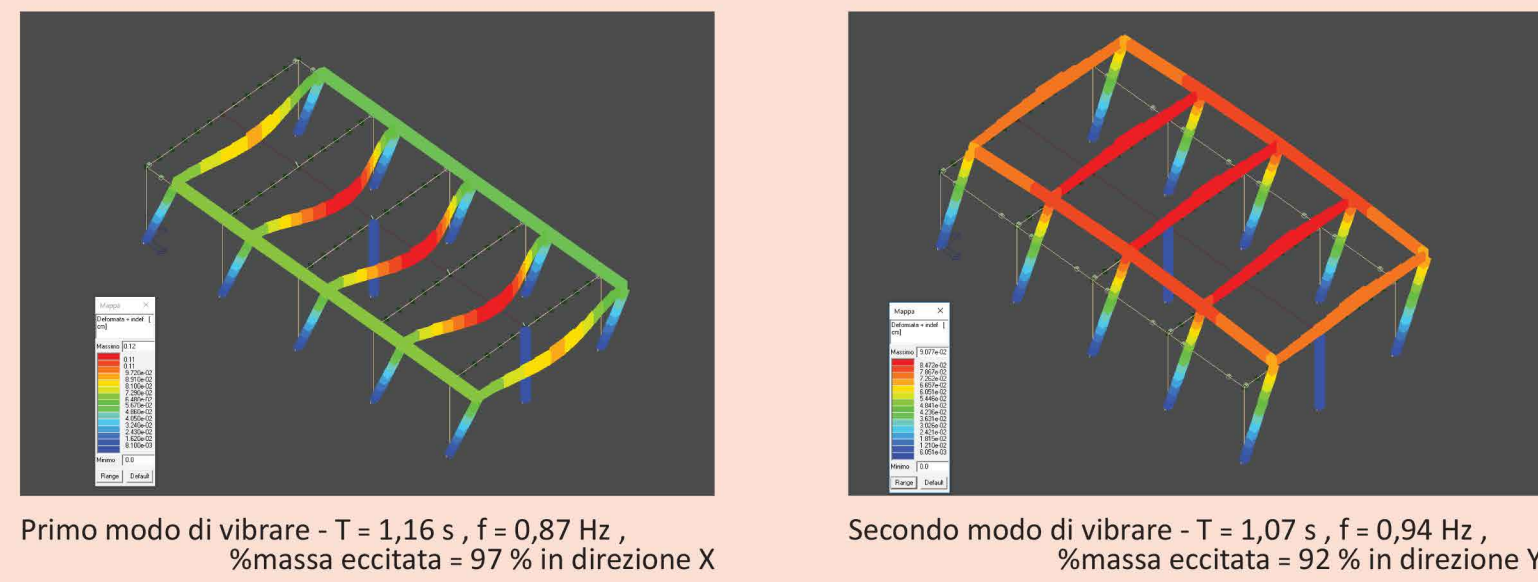
ANALISI DINAMICA MODALE CON FATTORE DI STRUTTURA



LIVELLO DI CONOSCENZA E RESISTENZE MATERIALI

LIVELLI DI CONOSCENZA E DEFINIZIONE RESISTENZE MATERIALI			
Livello di conoscenza			
L.C. 2 - fattore di confidenza da utilizzare in base al LC (tabella C8A.1.2)			
Calcestruzzo	f_{cm} = 30,86 MPa	res. cilind. a compressione	per verifiche di tutti gli elementi
	f_{ctd} = 1,5		fragili duttili
	f_{ctd} = 37,15 MPa	(solo per valutazione domanda)	fragili duttili
Acciaio travi-gli assi	f_{yk} = 460 MPa	resistenza a snerv. medio	per verifiche di elementi travi, pilastri, solette
	f_{yk} = 510,00 MPa	(solo per valutazione domanda)	fragili duttili
Acciaio travetti	f_{yk} = 460 MPa	resistenza a snerv. medio	per verifiche di elementi travetti
	f_{yk} = 510,00 MPa	(solo per valutazione domanda)	fragili duttili

RISULTATI ANALISI MODALE - 1° e 2° modo di vibrare



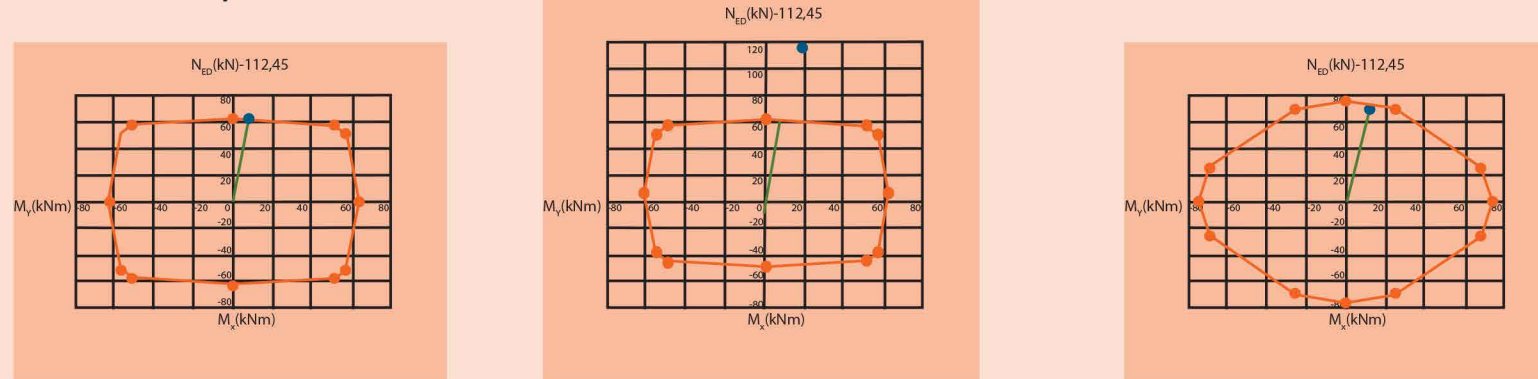
Primo modo di vibrare - $T = 1,16$ s, $f = 0,87$ Hz, %massa eccitata = 97% in direzione X
Secondo modo di vibrare - $T = 1,07$ s, $f = 0,94$ Hz, %massa eccitata = 92% in direzione Y

VALUTAZIONE SICUREZZA DELLA STRUTTURA

Fattore di struttura: $q = 1,5$, sia per meccanismi fragili che duttili.

FRAGILI: verifiche a taglio sempre soddisfatte per sisma al 100%. Il fabbricato è sismicamente adeguato ad assorbire azioni taglianti.

DUTTILI: indice di vulnerabilità dettato dalla crisi a pressoflessione alla base dei pilastri.



Dominio di rottura a pressoflessione con sisma 30% senza rinforzo flessionale
Dominio di rottura a pressoflessione con sisma 60% senza rinforzo flessionale
Dominio di rottura a pressoflessione con sisma 60% con rinforzo flessionale

DOMANDA SISMICA CAPANNONE

Sisma 100%
 $a_g(g) = 0,155$
 $S = 1,46$
 $PGA_{DLV}(g) = 0,226$
 $TR_{DLV}(anni) = 475$

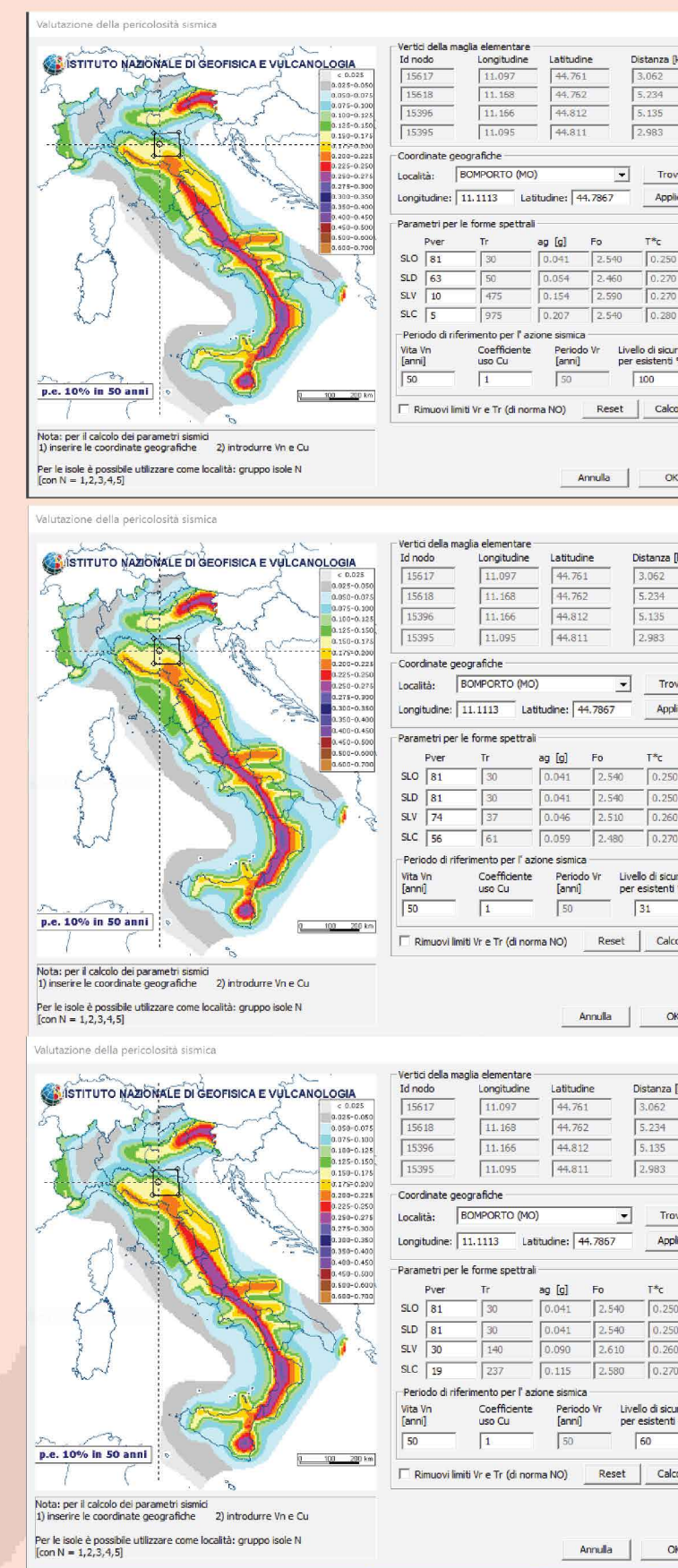
CAPACITA' SISMICA CAPANNONE ANTE OPERAM

Sisma 31%
 $a_g(g) = 0,046$
 $S = 1,50$
 $PGA_{DLV}(g) = 0,069$
 $TR_{DLV}(anni) = 37$

CAPACITA' SISMICA CAPANNONE POST OPERAM

Sisma 60%
 $a_g(g) = 0,09$
 $S = 1,5$
 $PGA_{DLV}(g) = 0,135$
 $TR_{DLV}(anni) = 140$

$$\text{Indicatore di rischio DLV} \quad \alpha_{UV} = \frac{PGA_{prod.}}{PGA_{domanda}} = \frac{0,135}{0,226} = 60\%$$



PROGETTAZIONE

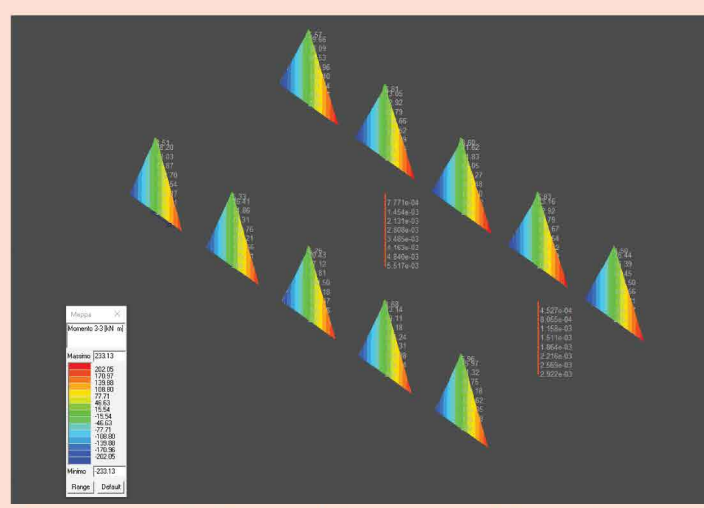


Diagramma involucro del momento My per la combinazione sismica SLV - sisma al 100% comportamento a mensola

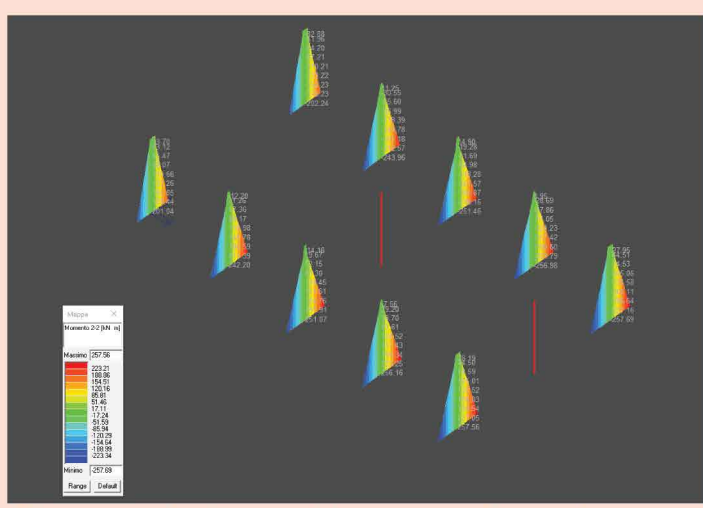


Diagramma involucro del momento Mx per la combinazione sismica SLV - sisma al 100% comportamento a mensola

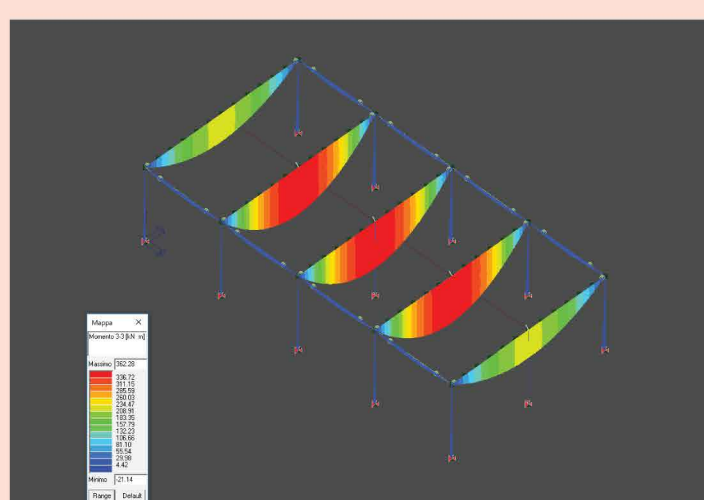


Diagramma momento flettente sul coperto per la combinazione sismica(SLV) - Mmax=363 kNm

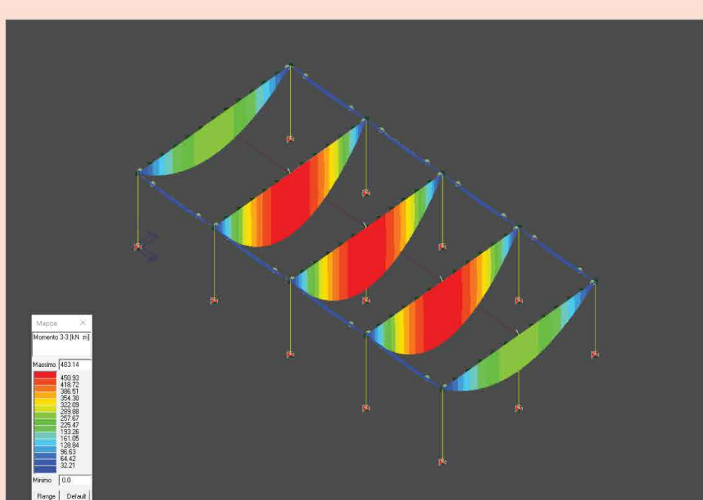
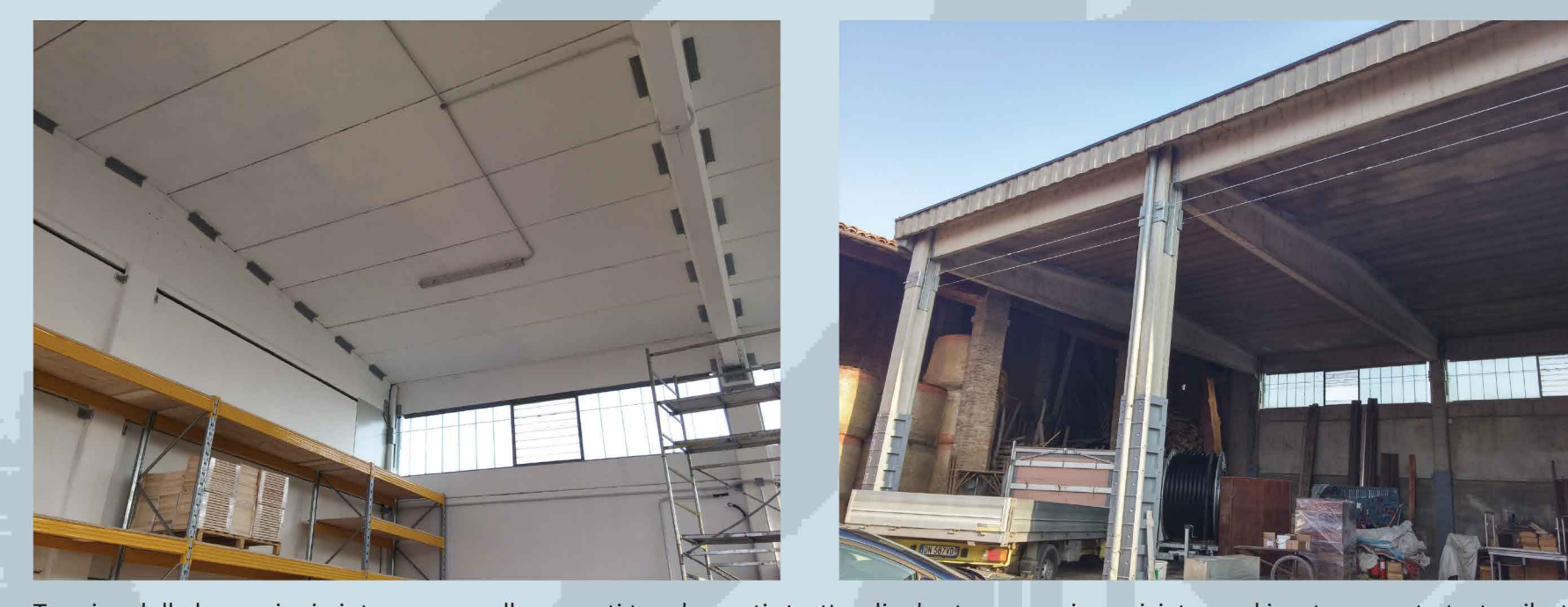
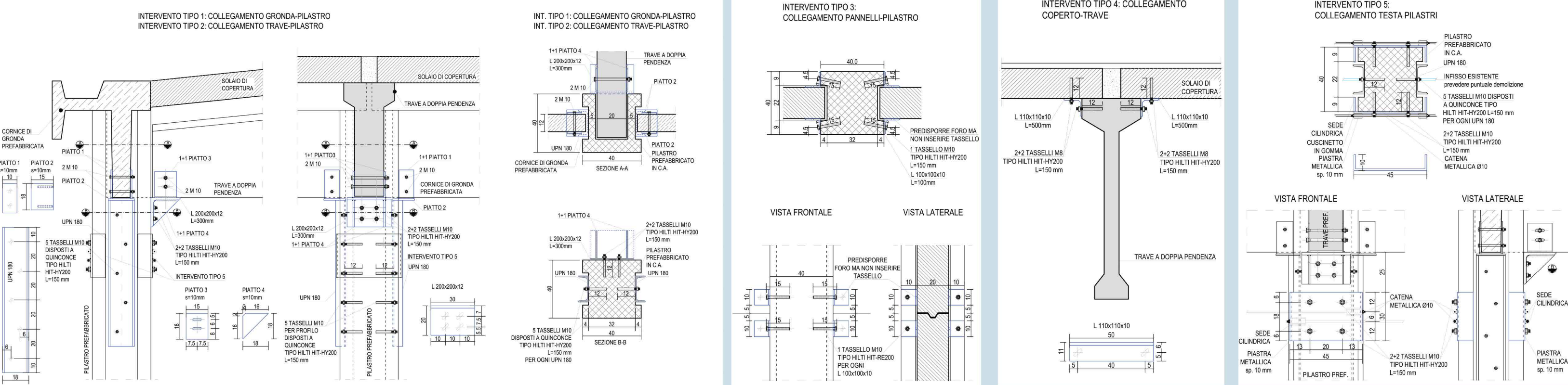


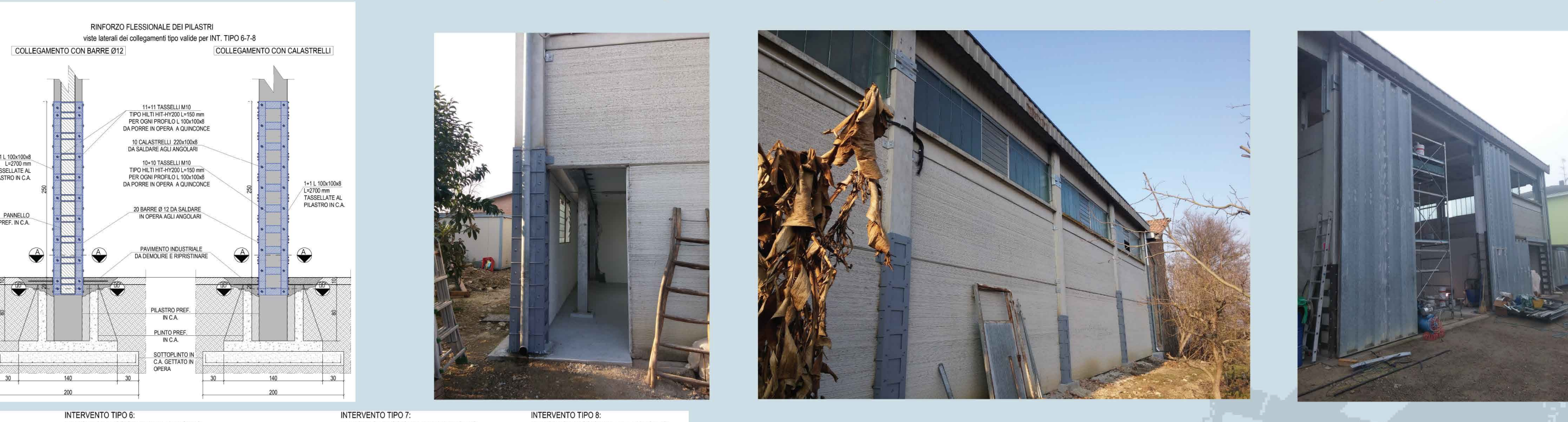
Diagramma momento flettente sul coperto per la combinazione RARA(SLE) - Mmax=483 kNm

PRIMA FASE DI INTERVENTO: interventi locali di collegamento tra elementi strutturali

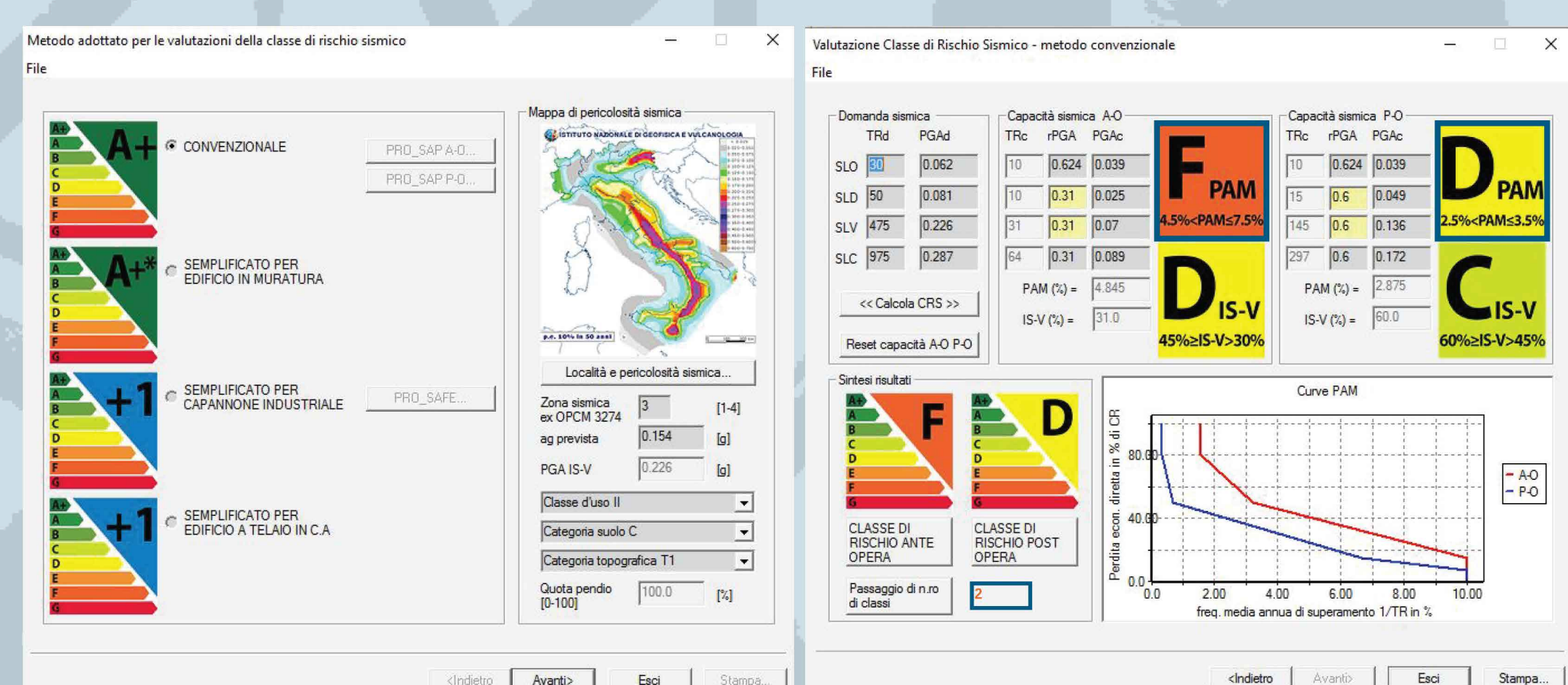


Termine delle lavorazioni - interno con collegamenti tra elementi strutturali ed esterno con incamiciature ed incatenamento testa pilastri.

SECONDA FASE DI INTERVENTO: interventi di rinforzo alla base dei pilastri e interventi di distacco di struttura esistente dalla struttura principale



Applicativo PRO_SMB di 2S.I. per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni (Sisma bonus) Metodo convenzionale



Regione Emilia-Romagna

in collaborazione con:



Considerazioni Economiche Sisma bonus

COSTO INTERVENTO TOTALE: 85.812,52 € IVA inclusa

NUMERO SALT DI CLASSE: 2, da F a D

DETRAZIONE FISCALE: 80%, detraibili in 5 anni (68.650, 016 €, 13.730 annui)