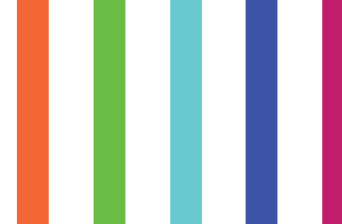




Ordine degli Architetti,
Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori
della Provincia di Brescia

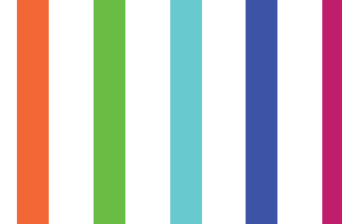


Le strutture collaboranti in muratura, miglioramenti sismici e interventi locali nei fabbricati industriali esistenti

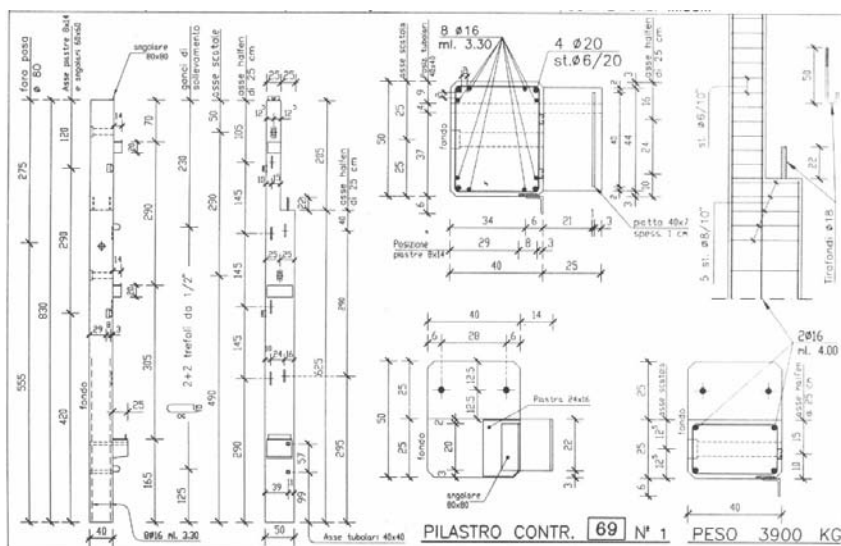


OPERAZIONI PRELIMINARI AL PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO

- ☐ Recupero della documentazione di progetto disponibile e riscontro con lo stato di fatto
- ☐ Rilievo del danneggiamento e di spostamenti riconducibili all'azione del sisma
- ☐ Riconoscimento delle modalità di giunzione tra i componenti strutturali
- ☐ Riscontri alle caratteristiche meccaniche dei materiali
- ☐ Classificazione sismica e caratterizzazione geomeccanica del terreno di fondazione

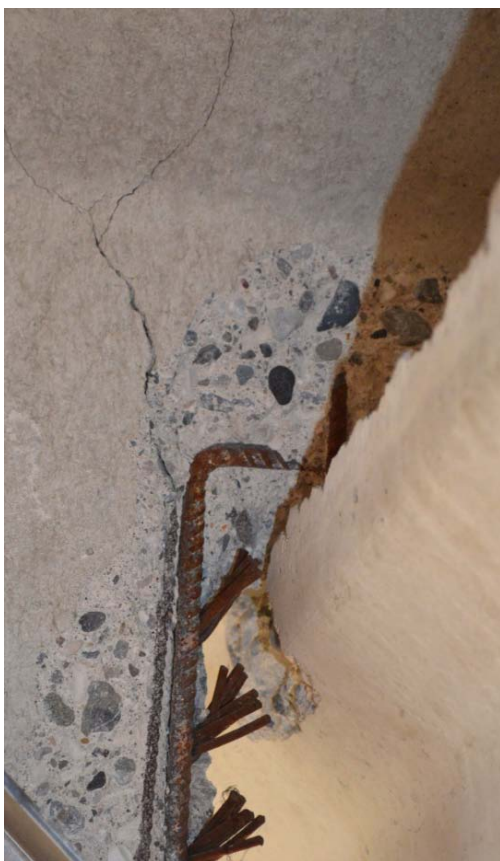


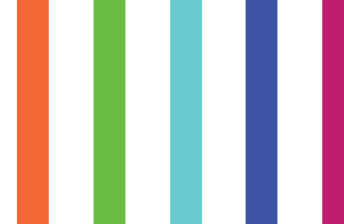
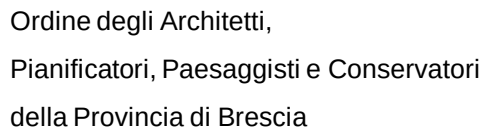
Recupero della documentazione di progetto disponibile e riscontro con lo stato di fatto





Rilievo del danneggiamento e di spostamenti riconducibili all'azione del sisma





ISTITUTO DI SCIENZA E TECNICA DELLE COSTRUZIONI
LABORATORIO PROVE MATERIALI
 PIAZZA LEONARDO DA VINCI 32

CERTIFICATO DI PROVA N° 2178/1331

Richiedente: **ACCIAIERIE E FERRIE FIORENTI E CUNINI - NAVE**

Domanda: **14/4/76**

PROVE DI VERIFICA DELLA QUALITA'

di acciaio ad alta resistenza per cemento armato di anali del Decreto Ministeriale 16 Giugno 1975, Prove effettuate il giorno del prelievo.

La incaricato di questo Istituto nei giorni antecedenti si è recato senza preavviso presso lo stabilimento della Soc. Acc. e Ferri Fiorenti e Cunini in Nave dove ha preso visione del materiale inerte ed ha provveduto al prelievo dei campioni da sottoporre a prova, dichiarati "acciaio ad alta resistenza, tipo Fe B 44 e laminato a caldo in barre", contraddistinti dal marchio di laminazione qui indicato.

Le prove sono state eseguite dal tecnico di questo Istituto, presso lo stabilimento del Richiedente, previa verifica della struttura delle macchine di prova.

direttore unico dello stabilimento di produzione.

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

Dr. Ing. CAMILLO SABBONE
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

Tecnico delle Prove
 Dr. Ing. GIULIO MONTANARI
 Roma - Via Cavour, 205
 Telefono 06/47801

CETAN

sezione (mm):

$a = 400 \text{ mm}$
 $b = 450 \text{ mm}$
 $h = /$

$XXXXX = \text{BONA NON RILEVABILE}$

1 = n° 1 $\emptyset$ 16 $c = 45 \text{ mm}$
2 = n° 1 $\emptyset$ 16 $c = 45 \text{ mm}$
3 = n° 1 $\emptyset$ / $c = /$
4 = n° 1 $\emptyset$ / $c = /$
5 = n° 1 $\emptyset$ / $c = /$

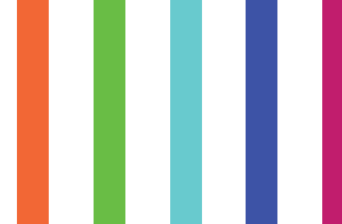
⑤ PASSO MEDIO STAFFE $\approx 200 \text{ mm}$

5 = n° 1 $\emptyset$ / $c = /$
6 = n° 1 $\emptyset$ / $c = /$
7 = n° 1 $\emptyset$ 14 $c = /$
8 = n° 1 $\emptyset$ 14 $c = /$
9 = n° 1 $\emptyset$ 14 $c = /$
10 = n° 1 $\emptyset$ 14 $c = /$

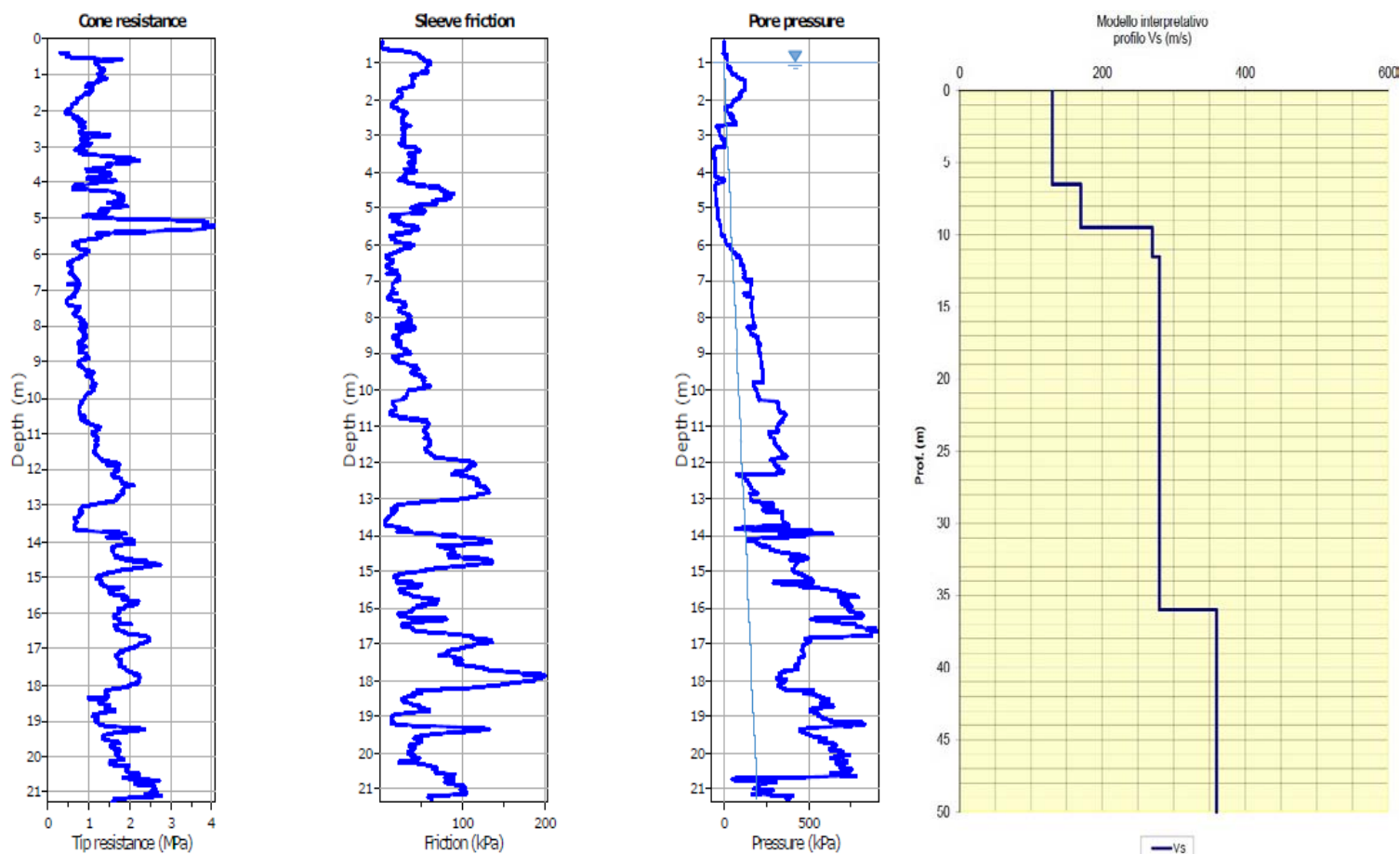
rimbalzo medio :
54,1

strumentazione impiegata
e modalità di misurazione

metro rigido - media di n°3 misurazioni	
distanzometro laser -	
pacometro -	
Sclerometro - media di n°10 misurazioni	



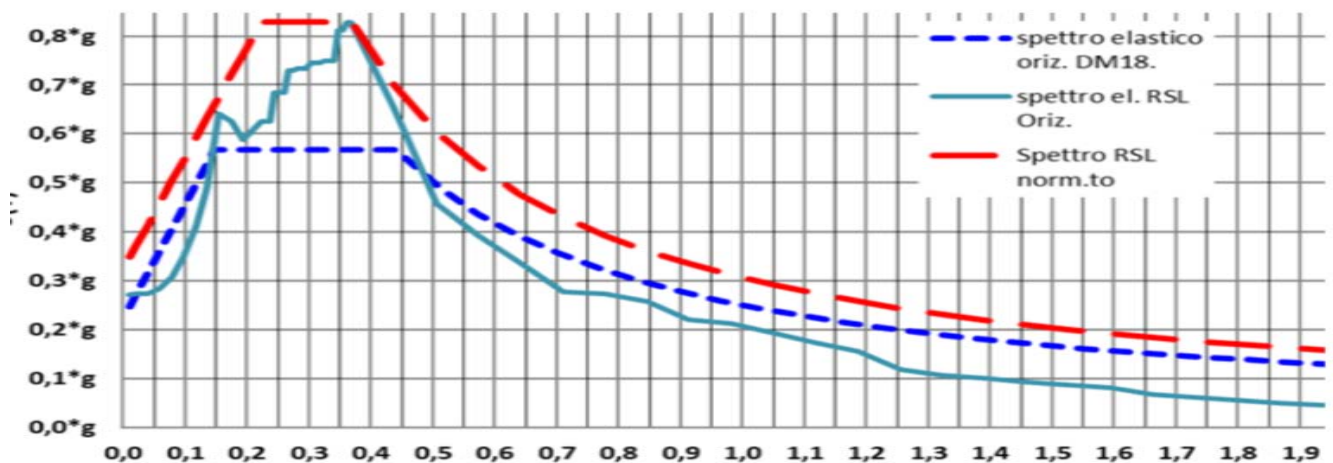
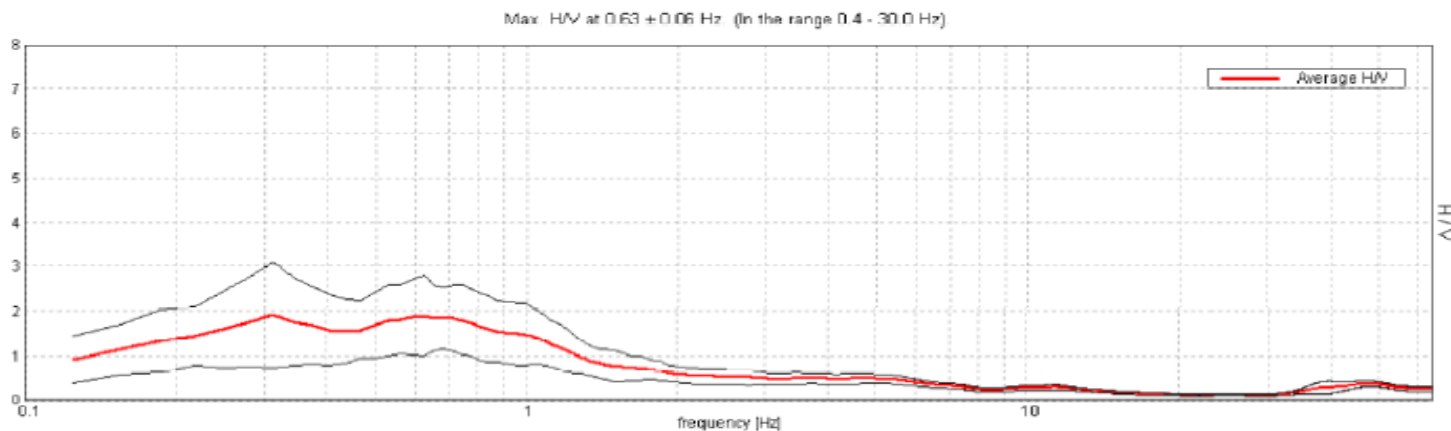
Classificazione sismica e caratterizzazione geomeccanica del terreno di fondazione

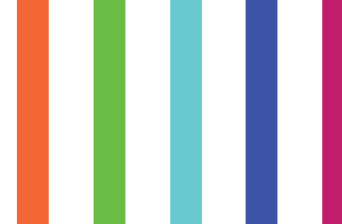




Classificazione sismica e caratterizzazione geomeccanica del terreno di fondazione

Rapporto spettrale



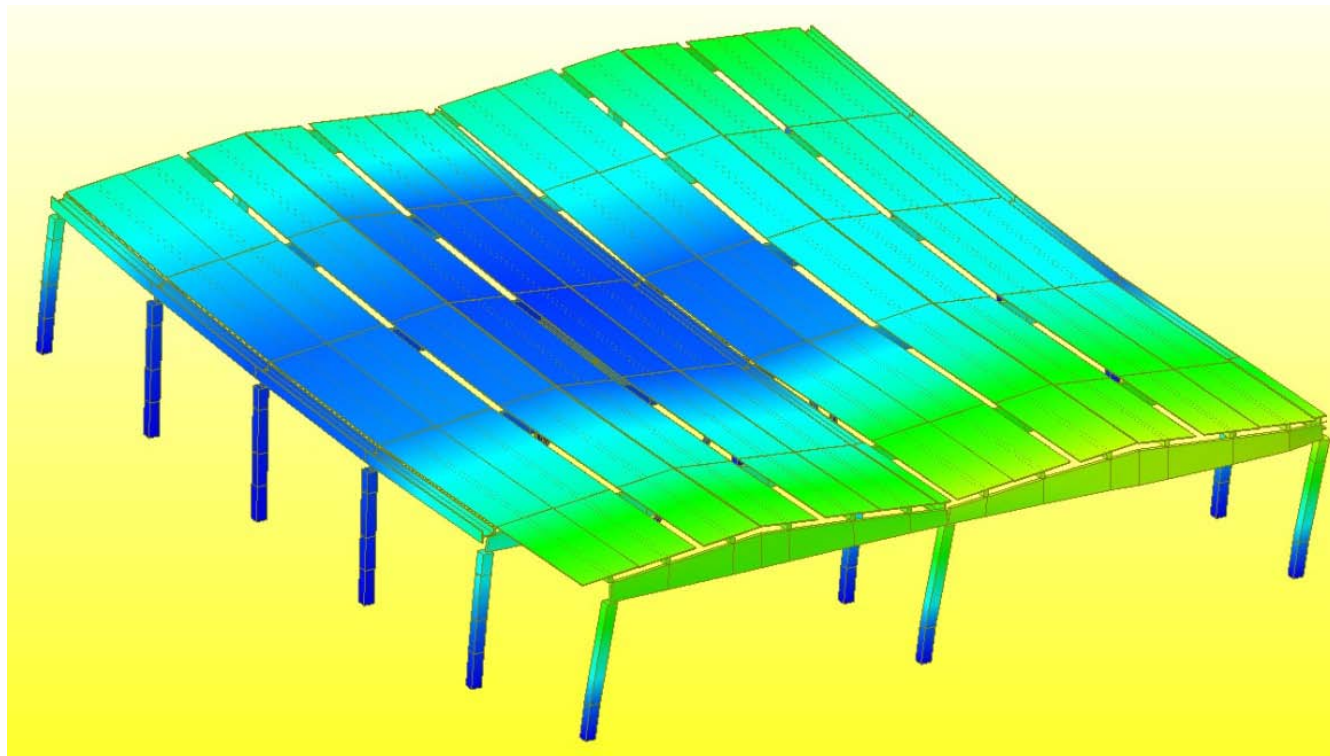


CREAZIONE DEL MODELLO STRUTTURALE

- ☐ Distribuzione del danno e degli spostamenti residui per riconoscere le parti più sollecitate dal sisma
- ☐ Rilievo delle connessioni tra i componenti per attribuire un probabile grado di vincolo
- ☐ Attribuzione del vincolo ai pilastri in fondazione
- ☐ Determinazione della max. azione sismica compatibile per la costruzione attuale
- ☐ Inserimento degli interventi di miglioramento sismico e max.azione del sisma per la costruzione modificata



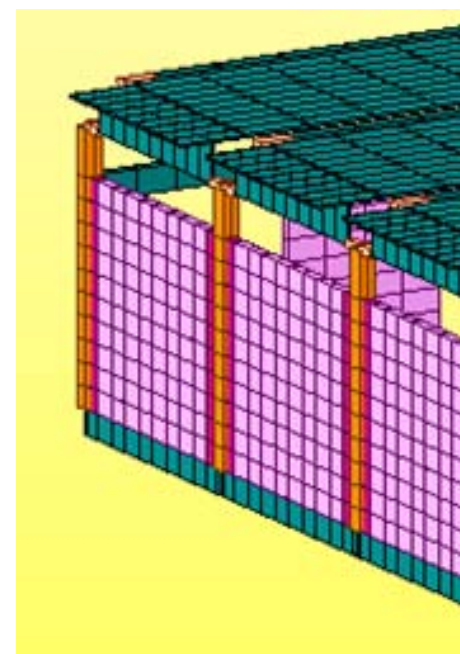
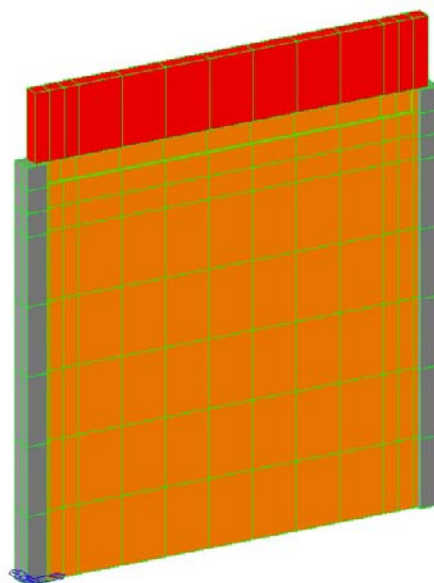
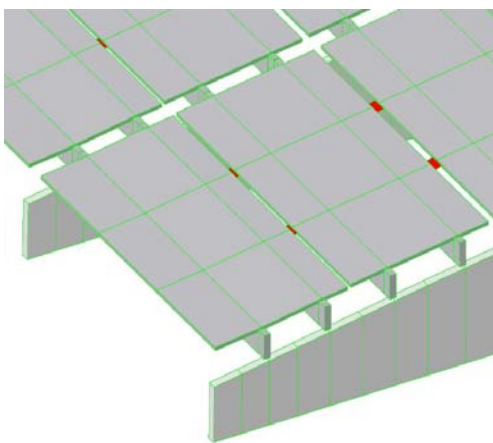
Distribuzione del danno e degli spostamenti residui per riconoscere le parti più sollecitate dal sisma



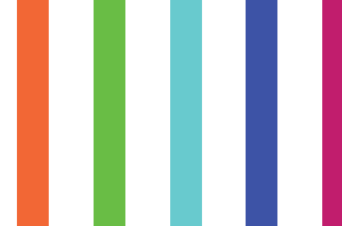
Le parti riconosciute al vero come più gravate, dovrebbero trovare coerente riscontro nei risultati offerti dal modello;
le difformità indirizzano le modifiche al modello per conseguire risultati più coerenti.



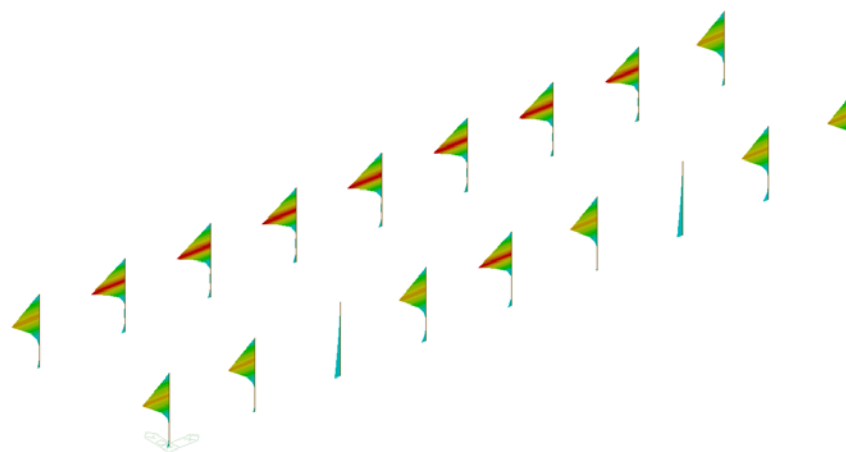
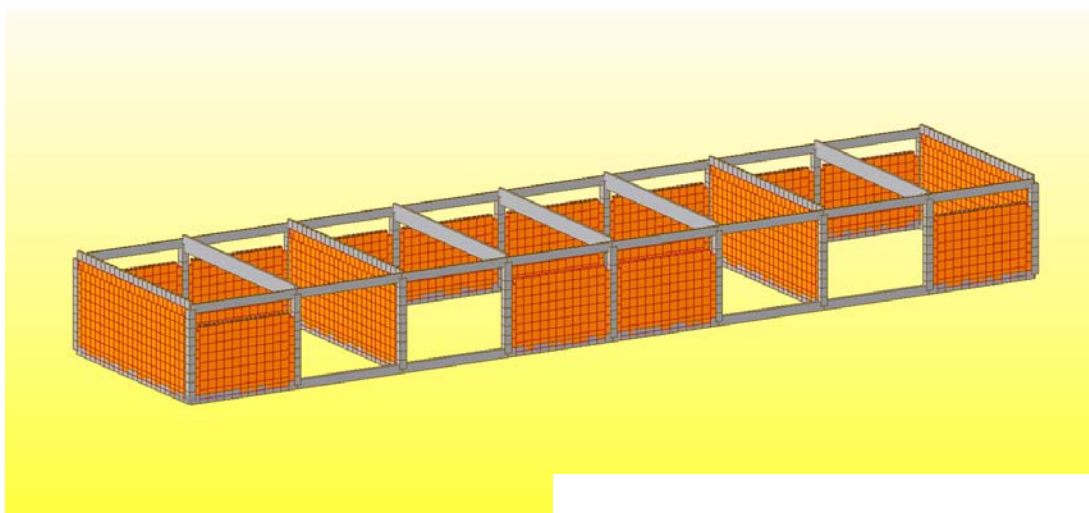
Rilievo delle connessioni tra i componenti per attribuire un probabile grado di vincolo



L'accuratezza nella modellazione delle connessioni tra i componenti ,si ritiene favorisca l'attribuzione delle più probabili rigidezze al modello, con migliore approssimazione nella definizione del tagliante sismico e delle forze d'inerzia.

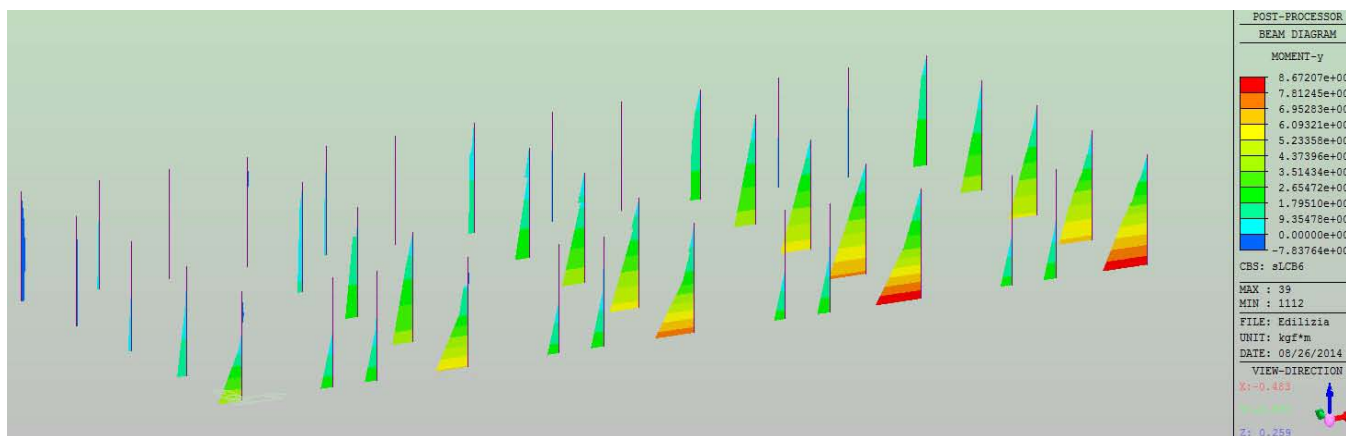
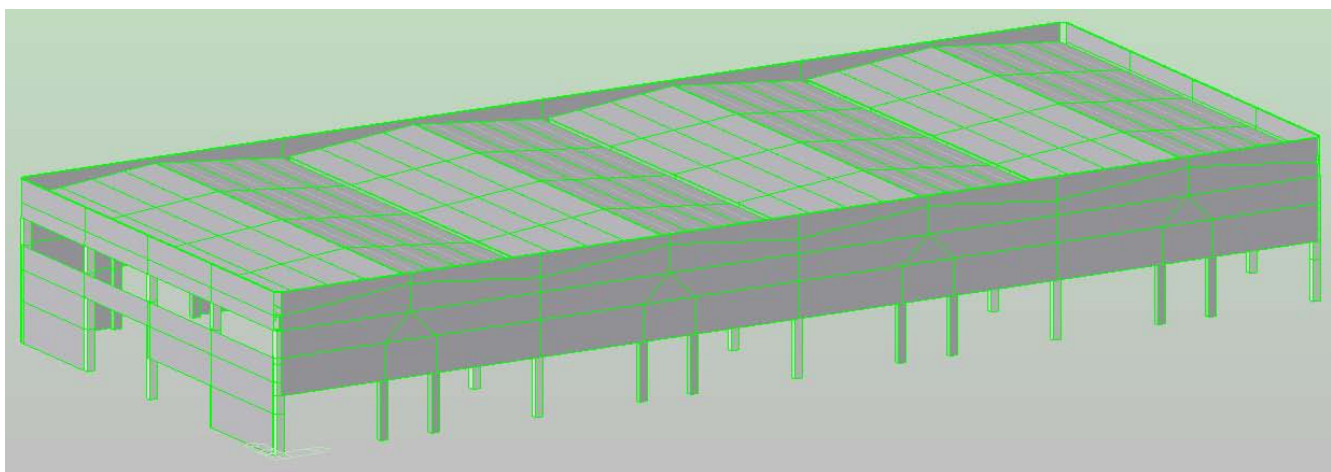


Rilievo delle connessioni tra i componenti per attribuire un probabile grado di vincolo



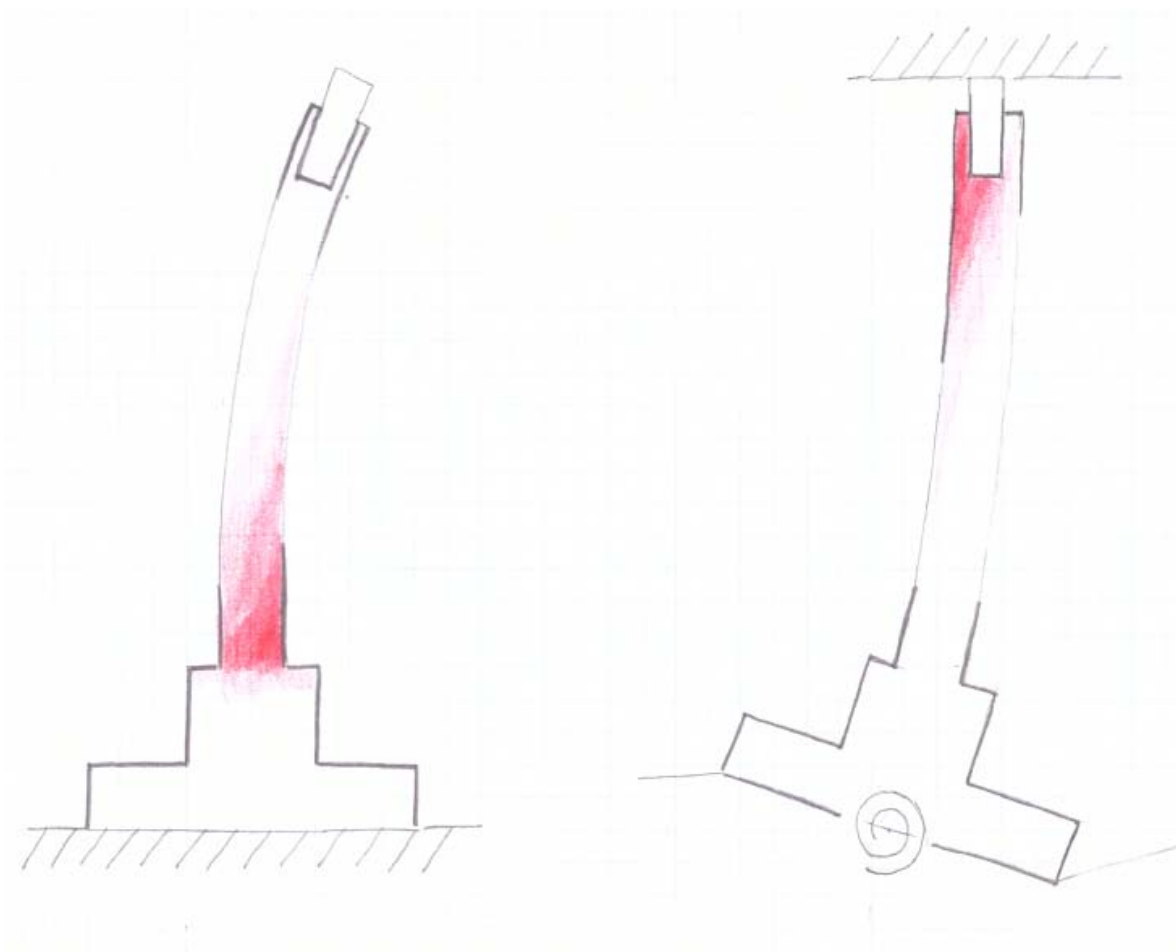


Rilievo delle connessioni tra i componenti per attribuire un probabile grado di vincolo



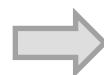
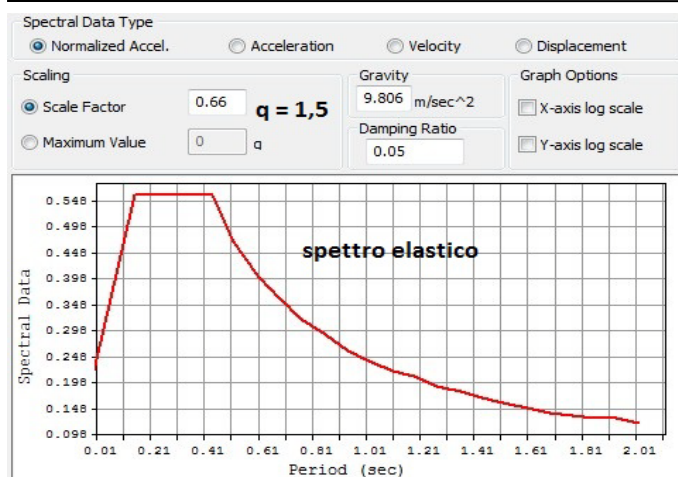


Attribuzione del vincolo ai pilastri in fondazione

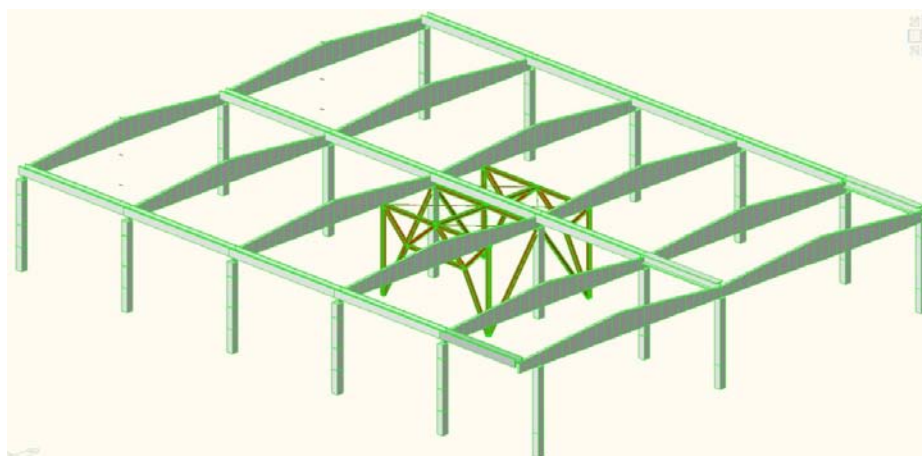




Inserimento degli interventi di miglioramento sismico e max. azione del sisma per la costruzione modificata



LoadCase	Direction	Scale
sisma X	X-Y	0.6
sisma y	X-Y	0.6





MIGLIORAMENTO SISMICO CON INSERIMENTO DI NUOVI CONTROVENTI METALLICI

è una delle varie possibilità di intervento,

può essere combinato con altre modalità di intervento,

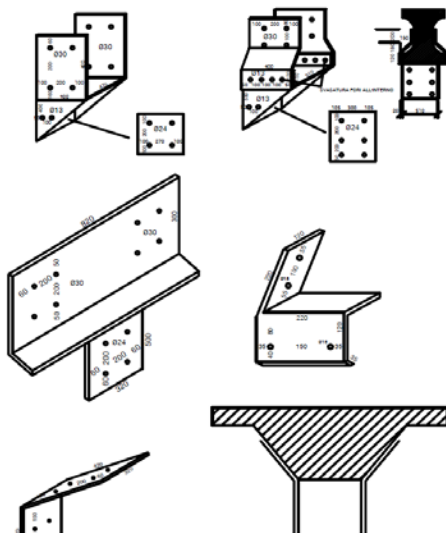
può essere preferito per la localizzazione circoscritta e/o
esterna degli interventi,

di caso in caso presuppone l'attuazione di alcuni accorgimenti ,

interventi di fase 1 interventi locali

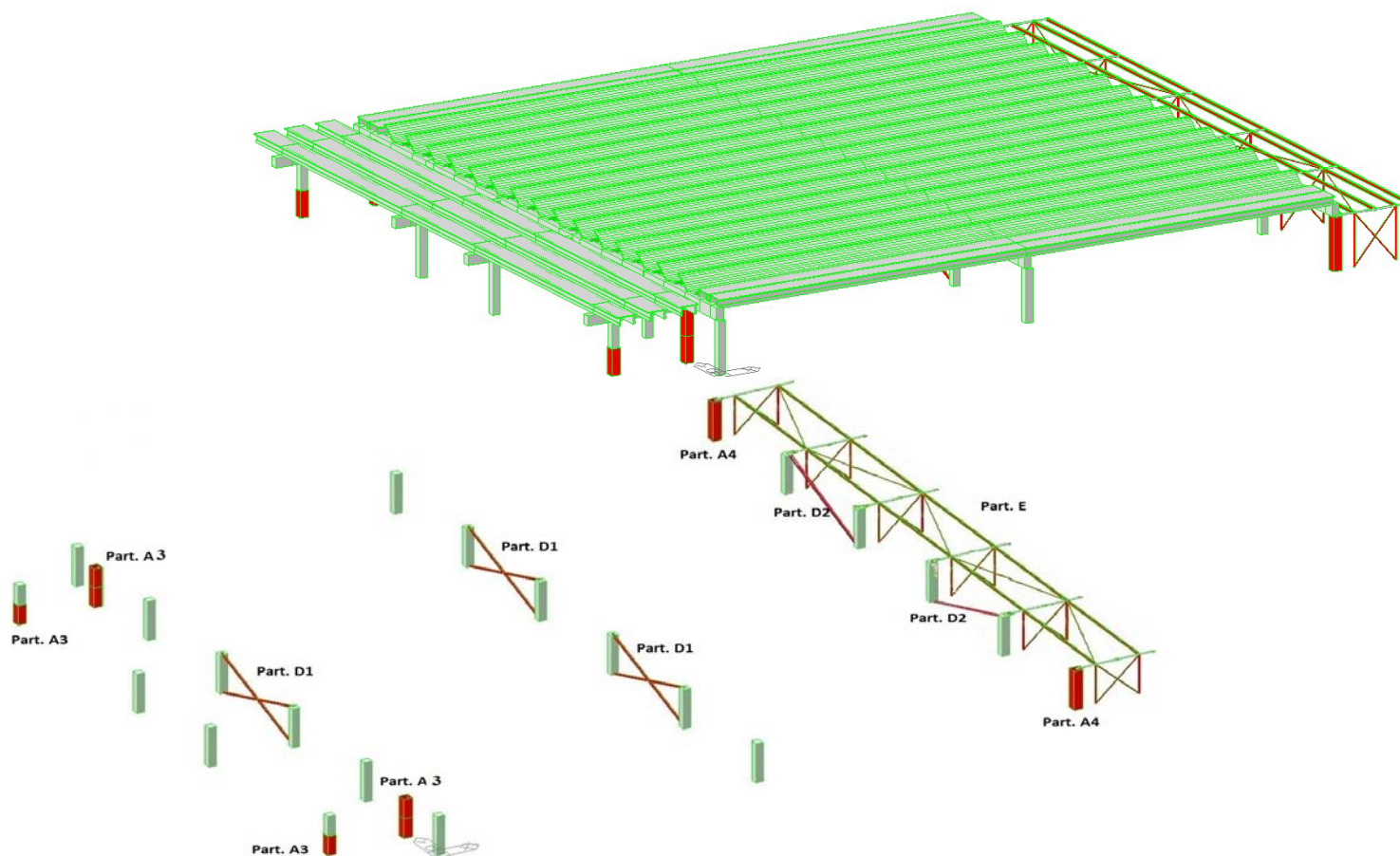
connessioni tra gli elementi
e sicurezza delle scaffalature

- per la prima riduzione della vulnerabilità,
- per la continuità delle strutture,
- sono definiti con percorsi speditivi,



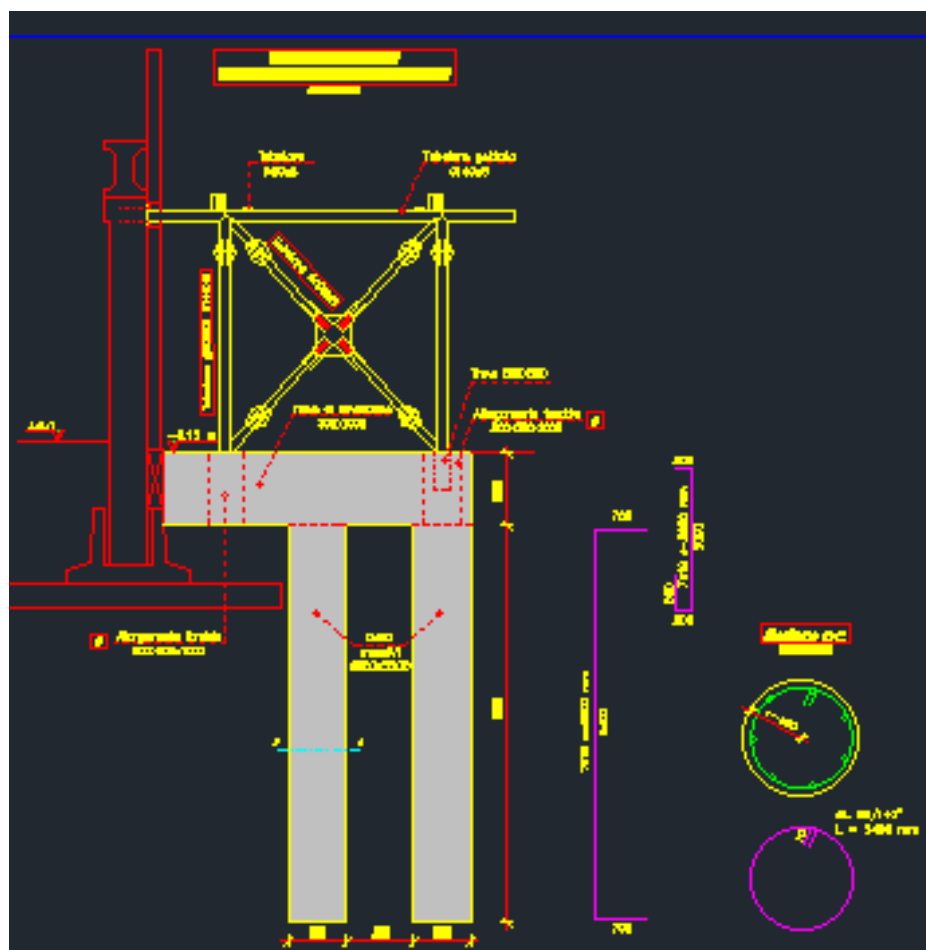
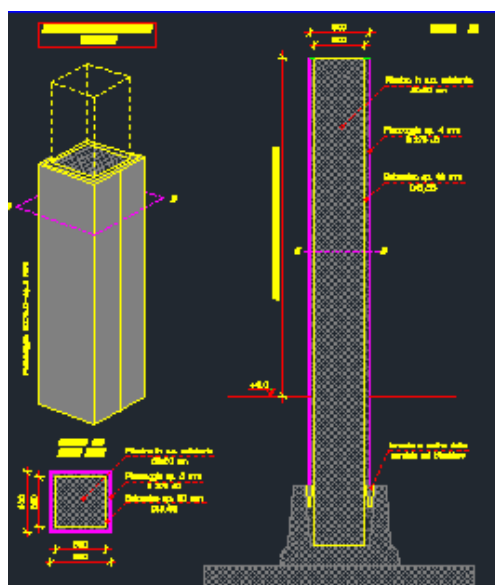
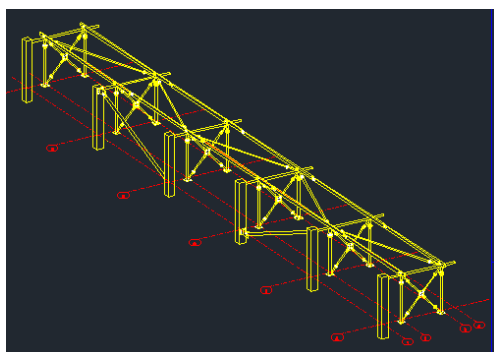


interventi di fase 2 interventi di miglioramento sismico





interventi di fase 2 interventi di miglioramento sismico



interventi di fase 2 interventi di miglioramento sismico



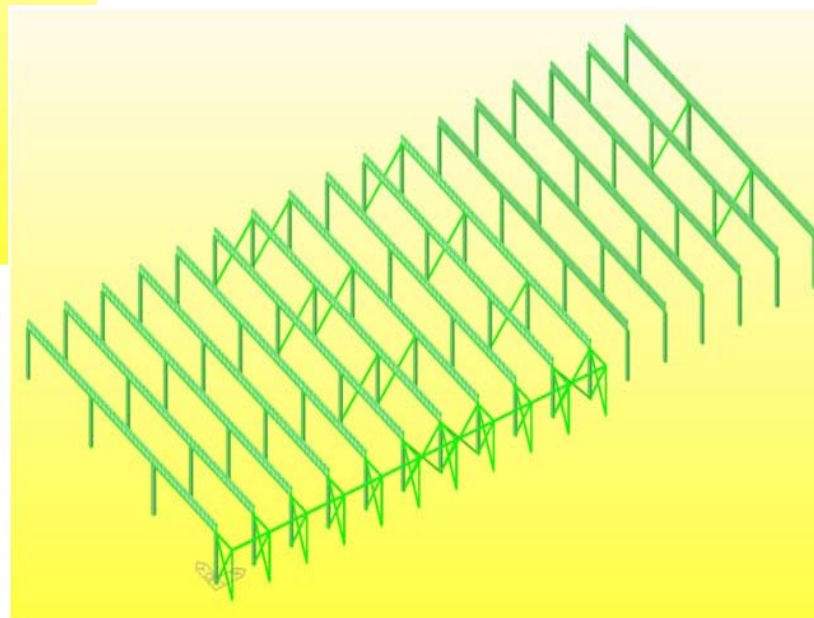
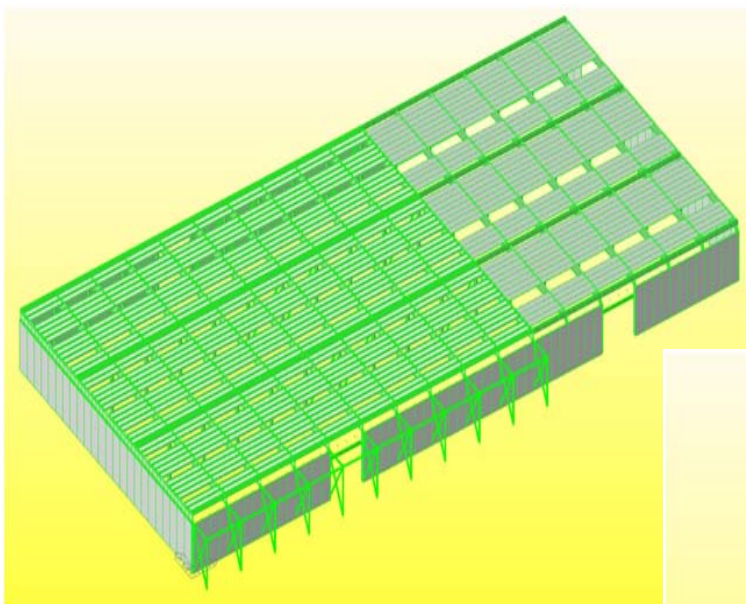


interventi di fase 2 interventi di miglioramento sismico



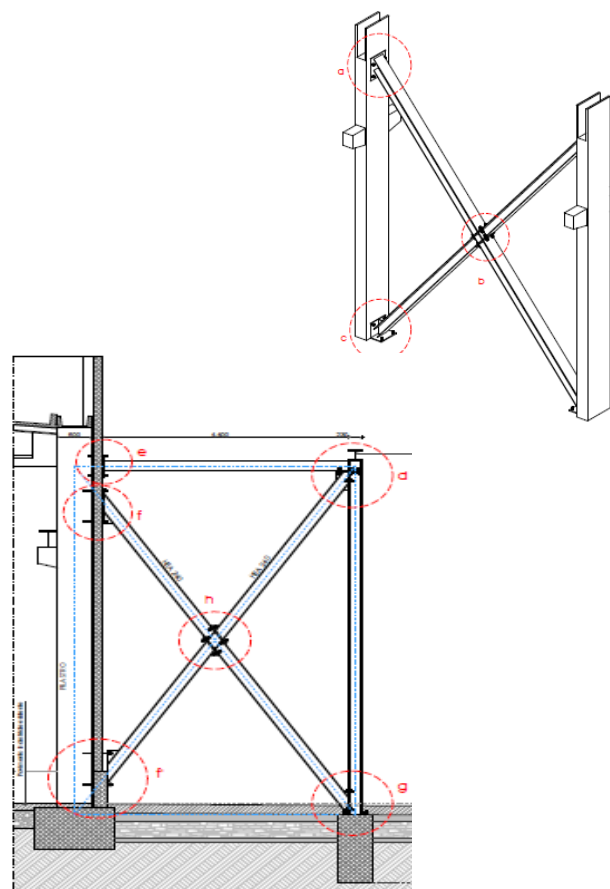


interventi di fase 2 interventi di miglioramento sismico



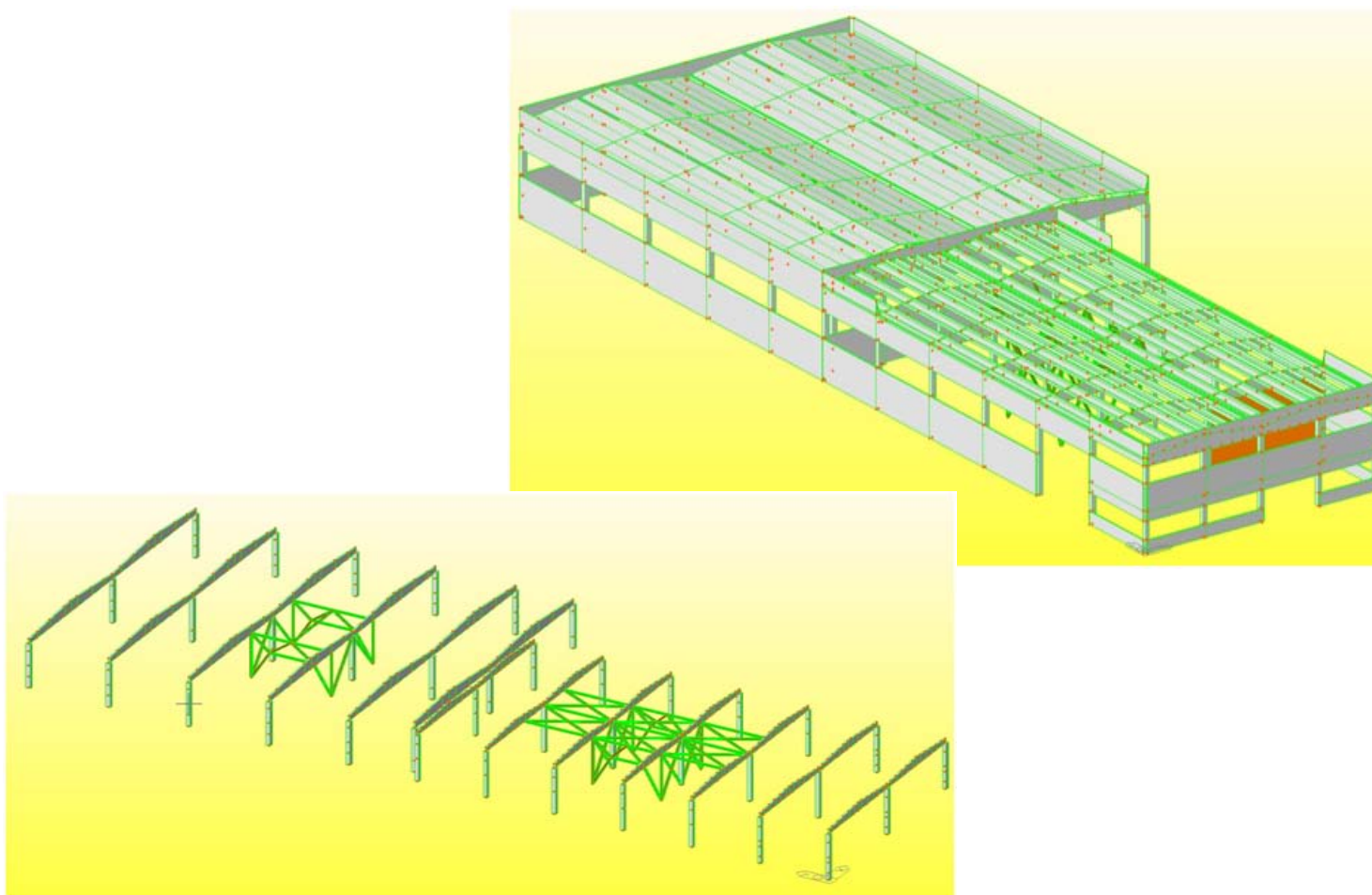


interventi di fase 2 interventi di miglioramento sismico



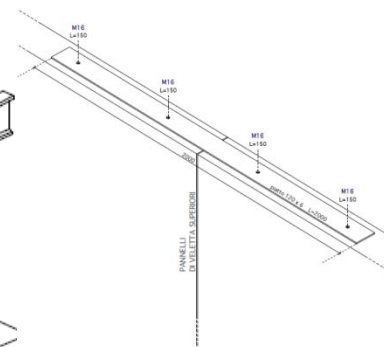
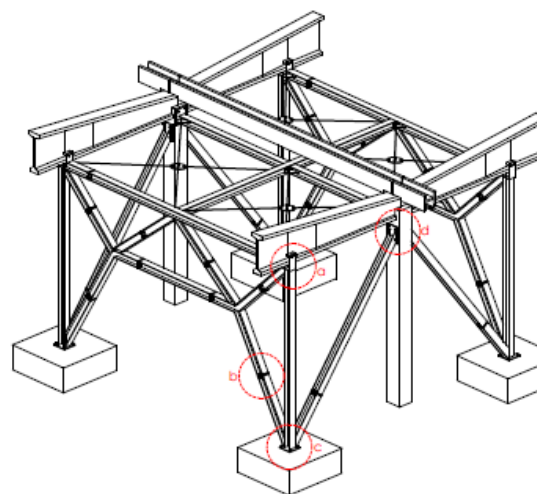
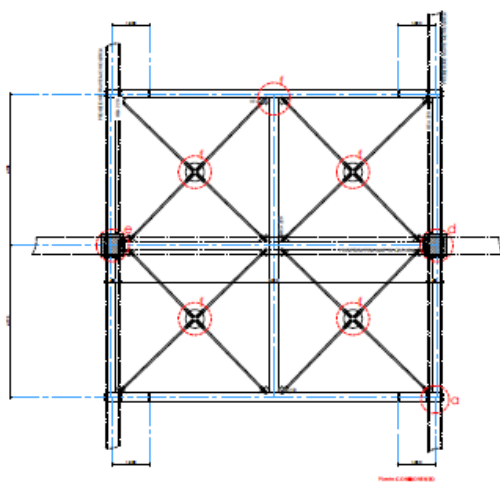
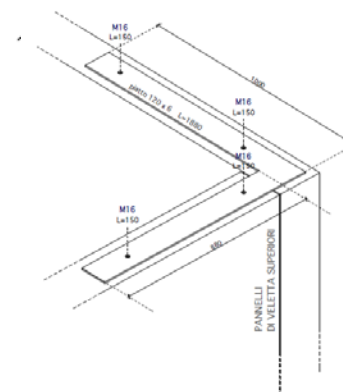
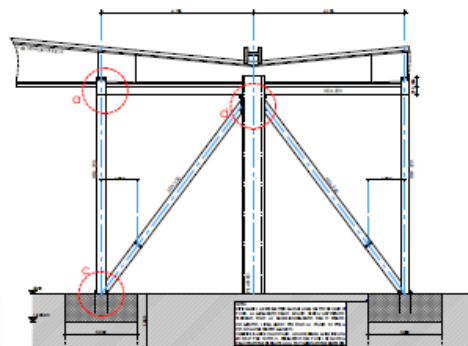
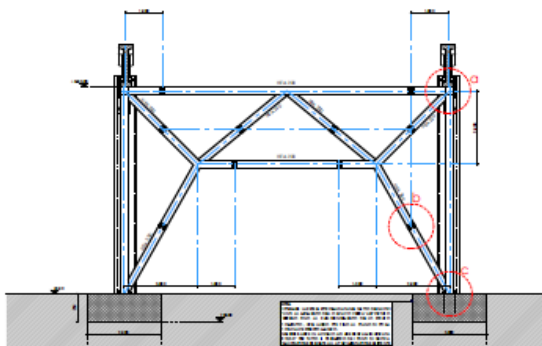


interventi di fase 2 interventi di miglioramento sismico





interventi di fase 2 interventi di miglioramento sismico



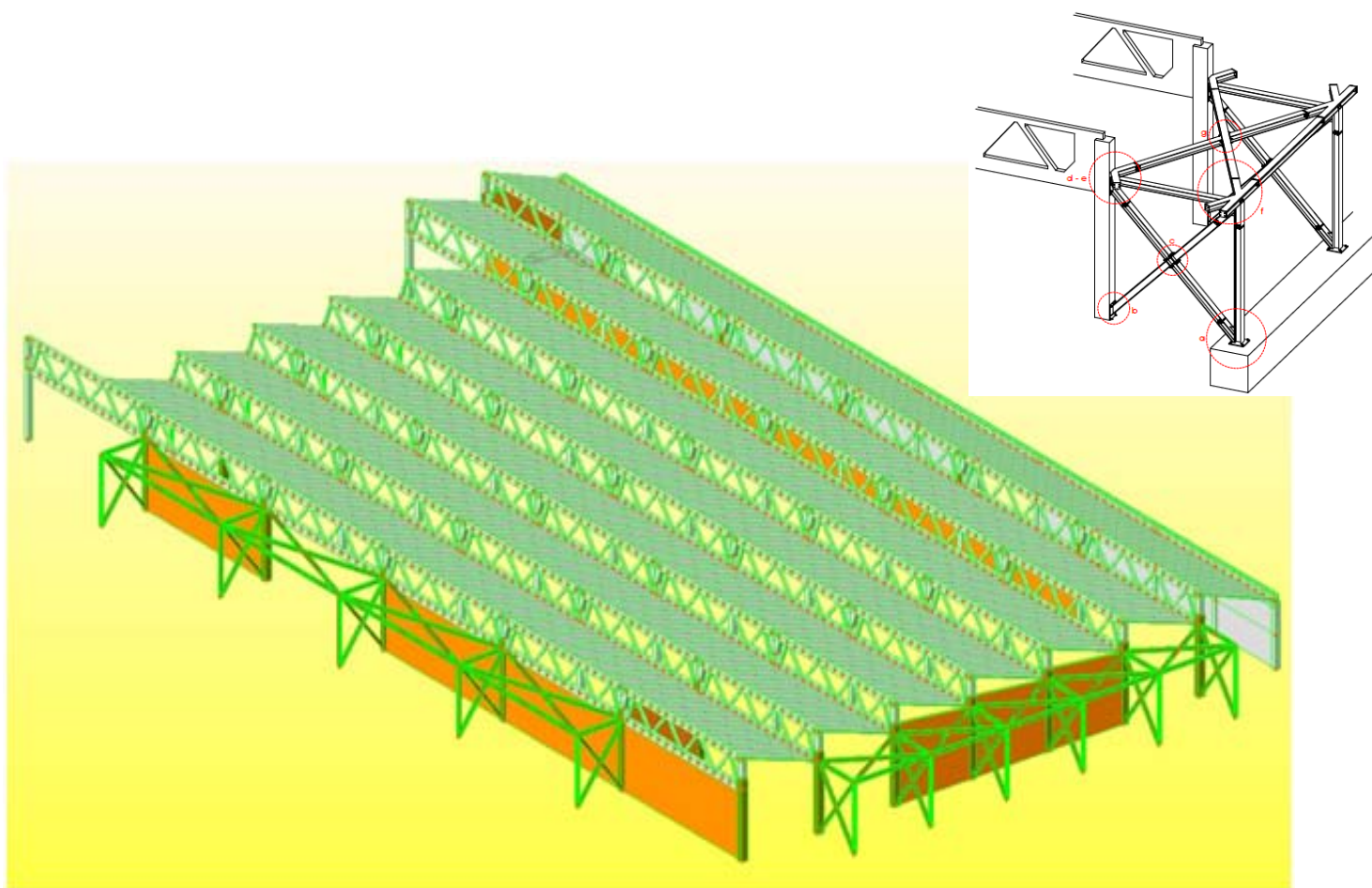
25

interventi di fase 2 interventi di miglioramento sismico



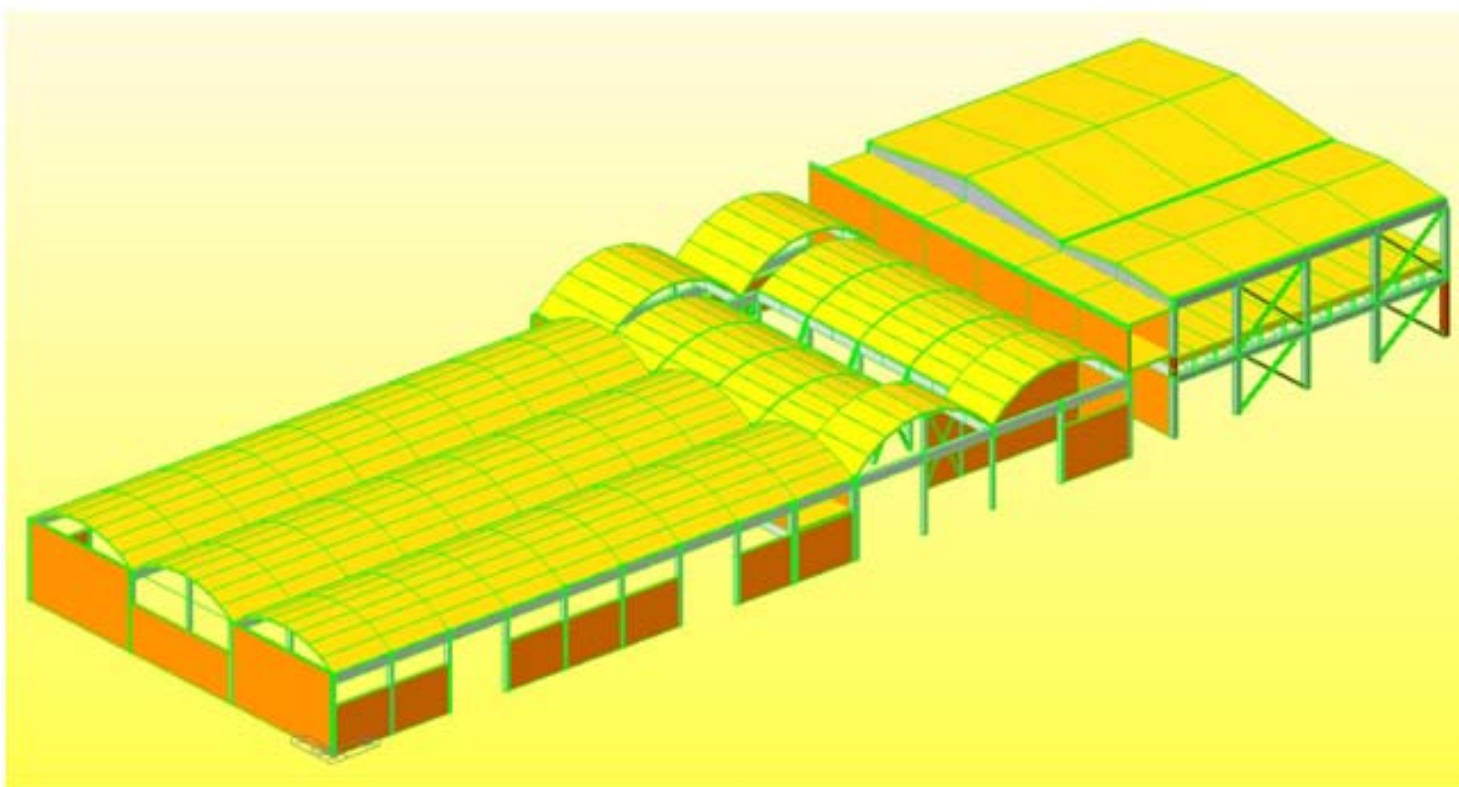


interventi di fase 2 interventi di miglioramento sismico



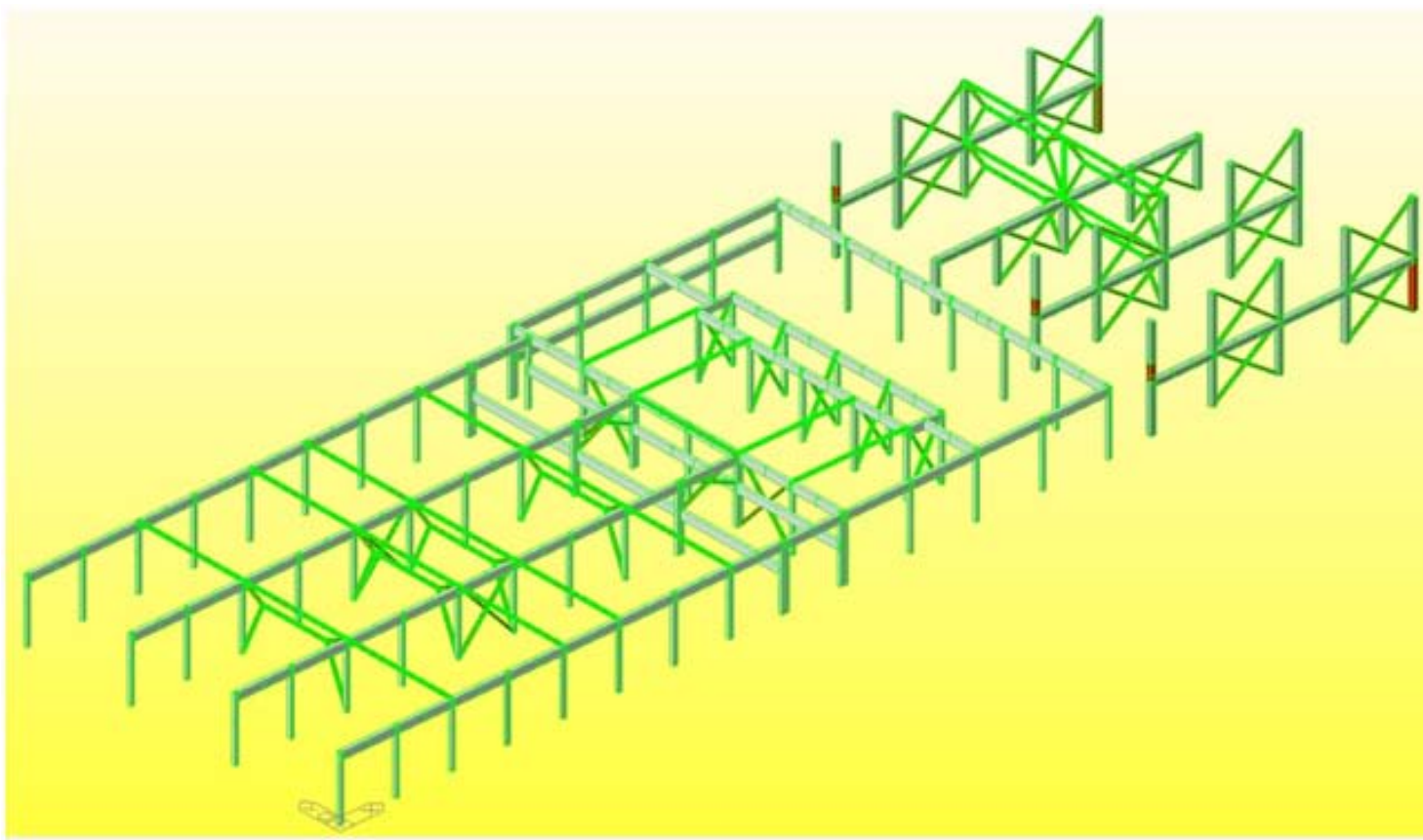


interventi di fase 2 interventi di miglioramento sismico

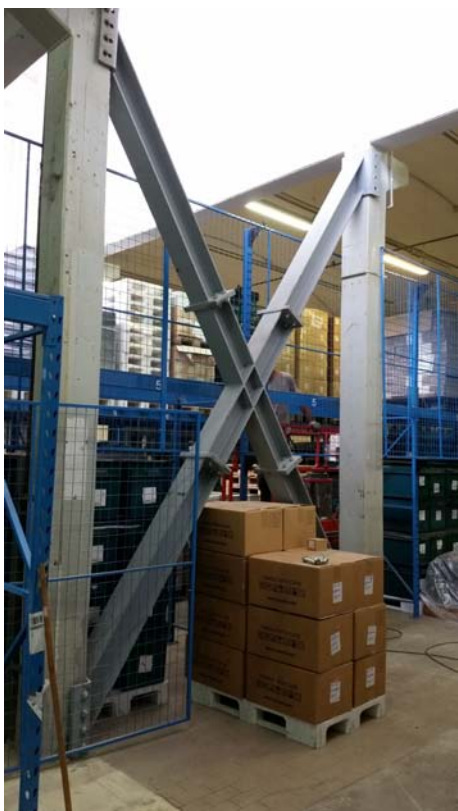




interventi di fase 2 interventi di miglioramento sismico

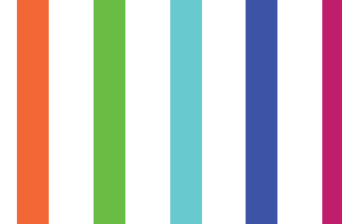


interventi di fase 2 interventi di miglioramento sismico





Ordine degli Architetti,
Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori
della Provincia di Brescia



Grazie per l'attenzione
Ing. Corrado Prandi
(www.studioprandi.com)

BRESCIA 29.04.2021