

# L'EDILIZIA AD USO PRODUTTIVO IN ITALIA

Ivo Vanzi

Dip. di ingegneria e geologia, Università di Chieti-Pescara

## ARGOMENTI

1. DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA CAPANNONI

2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI

3. ASPETTI STRUTTURALI EVIDENZIATI DAL  
RECENTE SCIAME IN EMILIA

4. ASPETTI NORMATIVI ED ECONOMICI PER IL  
RECENTE SCIAME IN EMILIA

5. ALCUNE CONSIDERAZIONI DI MODELLO E  
CALCOLO (lavoro in corso)

6. CONCLUSIONI

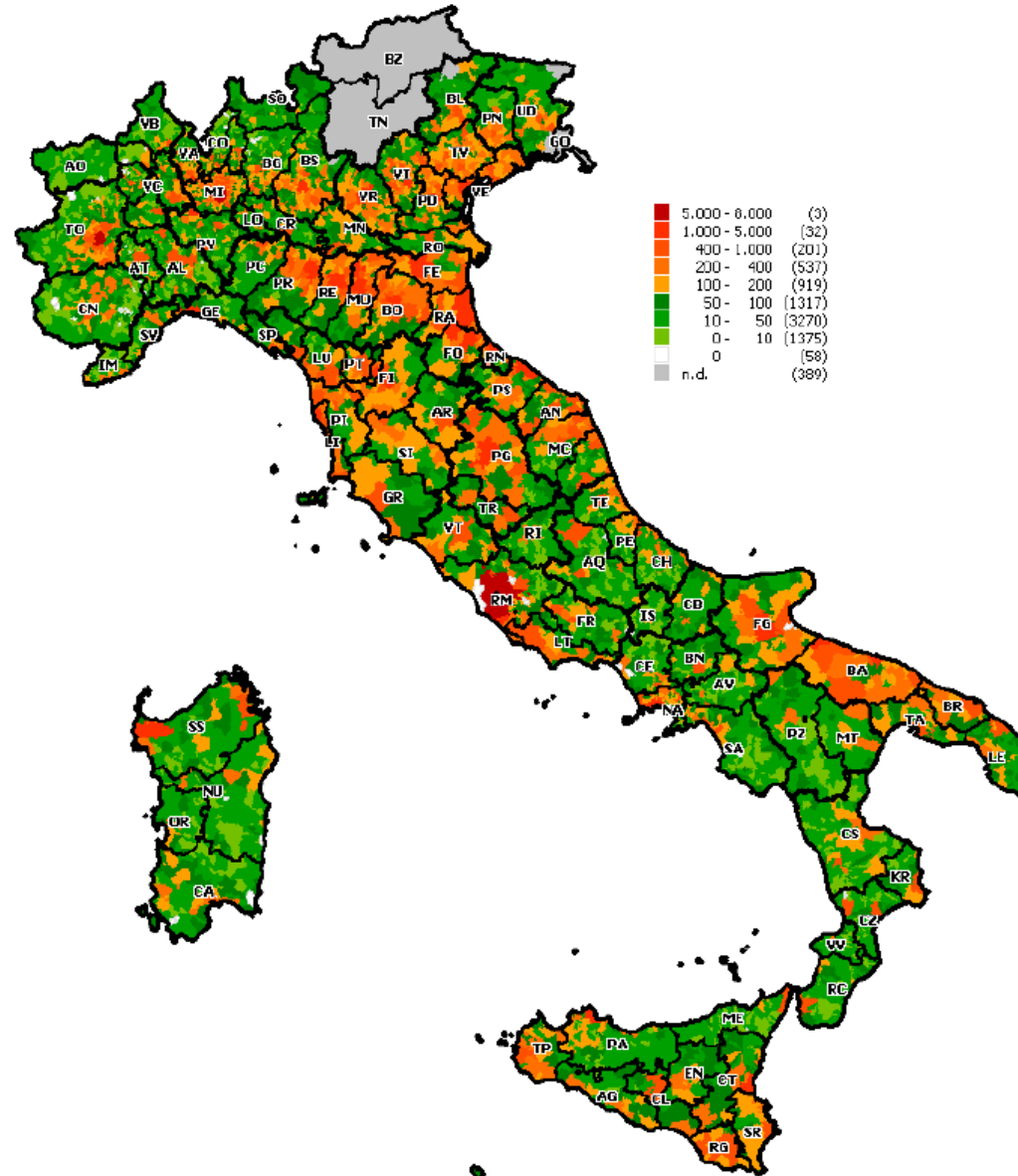
## 1. DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA CAPANNONI: **ITALIA (dati 2010)**

Le unità immobiliari della tipologia Capannoni, censite negli archivi catastali nella categoria catastale D/1 e D/7, che comprende gli immobili a destinazione Opifici e Industrie, **nel 2010 sono circa 655 mila sul territorio nazionale.**

La presenza di Capannoni è preponderante nelle aree del Nord (circa il 60%) e scarsa al Sud e nelle Isole (15,7% e 6,5% rispettivamente), nel Centro si collocano il 18% di questa tipologia di immobili destinata al settore produttivo (Figura 29).

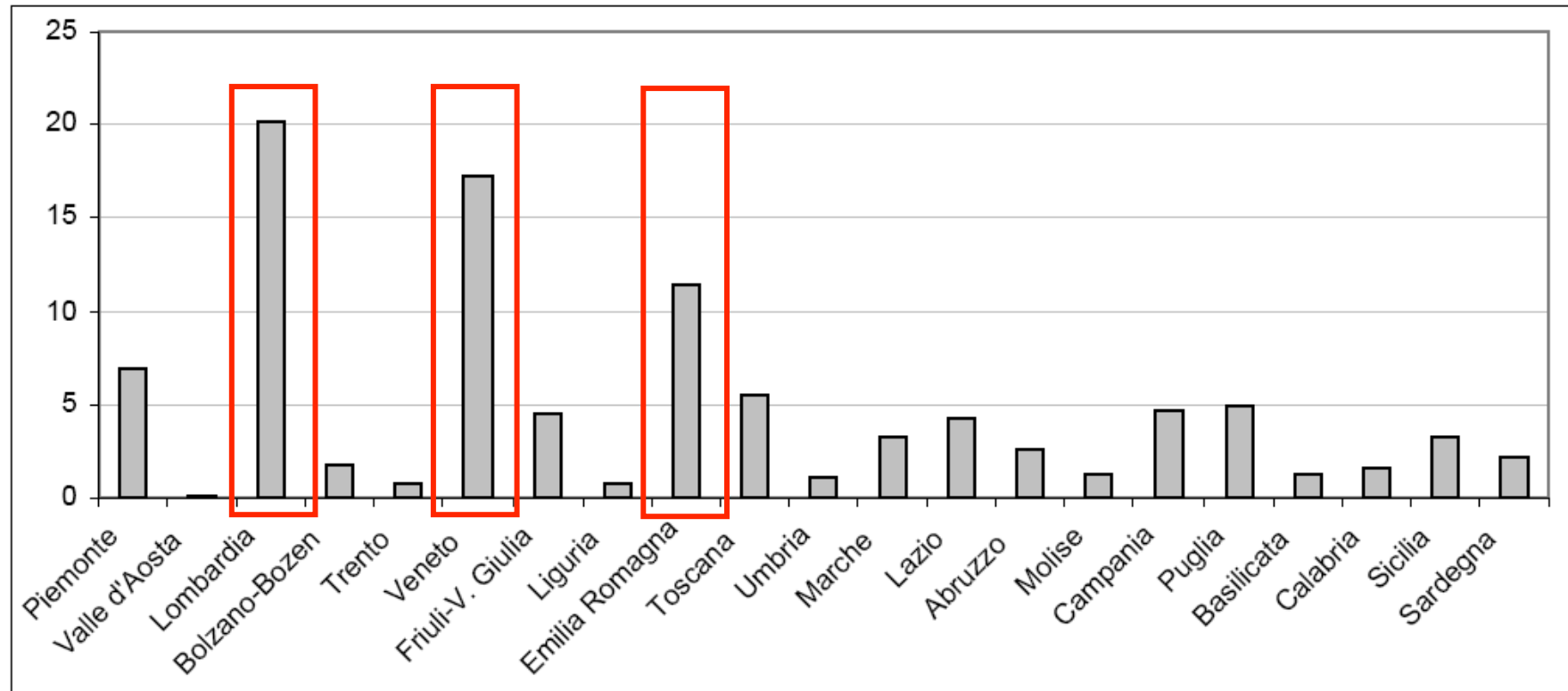
## 1. DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA CAPANNONI: PER PROVINCIA (dati 2010)

Figura 30: Mappa distribuzione stock 2010 nei comuni italiani - Capannoni

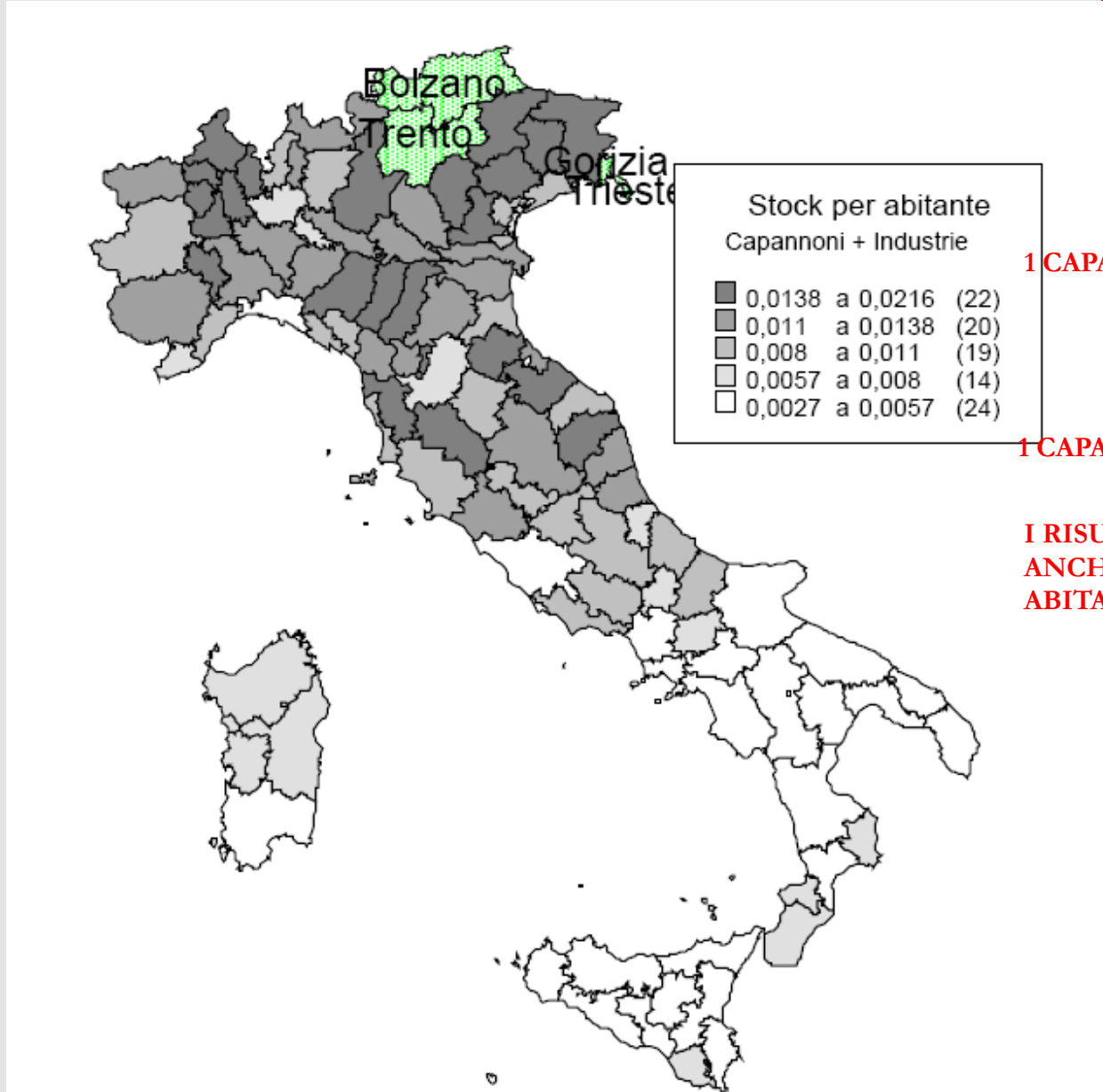


## 1. DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA CAPANNONI: **PER REGIONE (dati 2001)**

**Grafico 3 – Fabbricati non residenziali per regione. Anno 2000 (composizione percentuale)**



## 1. DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA CAPANNONI: **PER ABITANTE** (dati 2001)

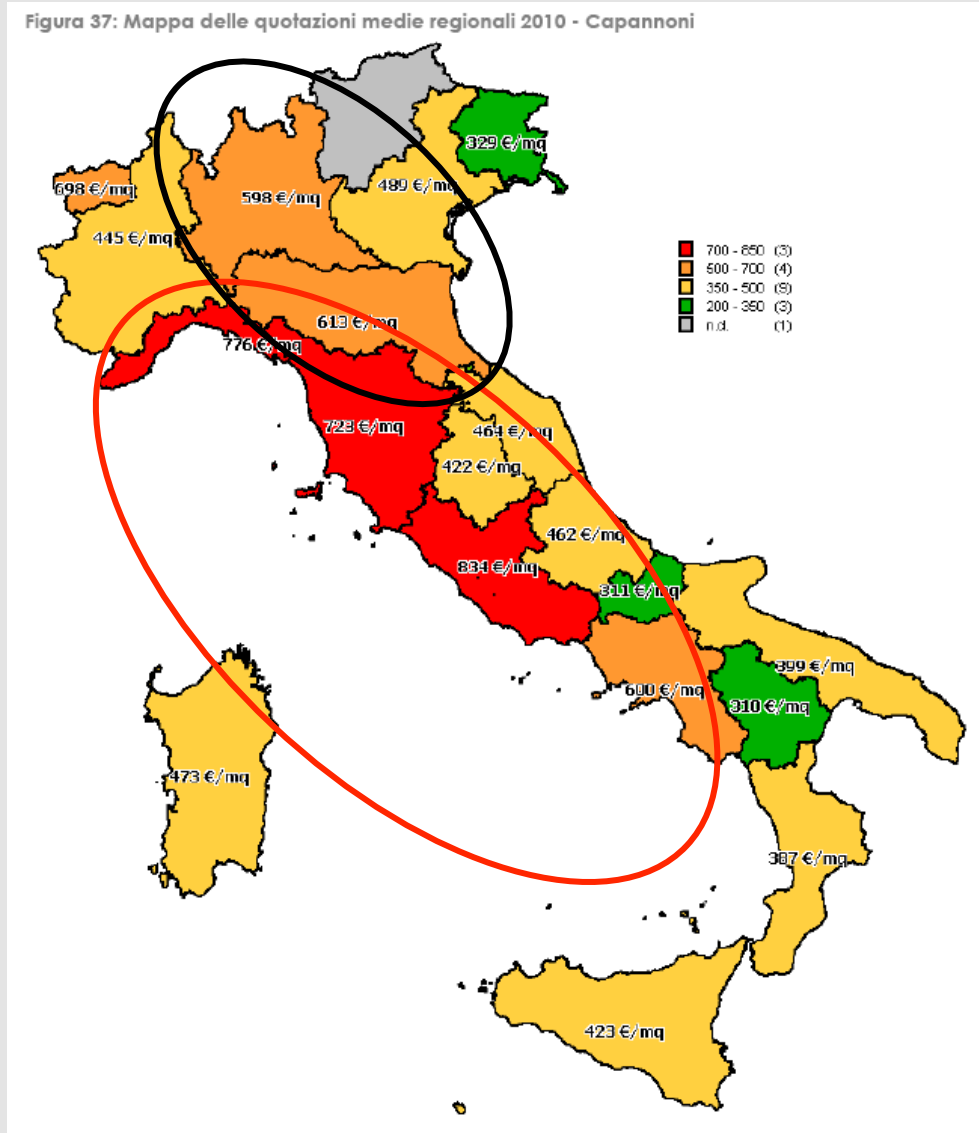


**1 CAPANN. OGNI 50 ABIT.**

**1 CAPANN. OGNI 500 ABIT.**

**I RISULTATI DIPENDONO  
ANCHE DALLA DENSITA'  
ABITATIVA**

# 1. DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA CAPANNONI: VALORI IMMOBILIARI (dati 2010)



## 2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI: **INDICE**

### I sistemi costruttivi dei capannoni prefabbricati italiani in c.a.

(1) edifici monopiano e pluripiano (**schema** statico) **[3 esempi]**

(2) **coperture**

falde **inclinate** (doppia pendenza + TT)

**piane**

con **travi** principali a **canale**

ad Y **[1 esempio]**

a tegoli alari **[1 esempio]**

con **travi** principali ad **I** **[5 esempi]**

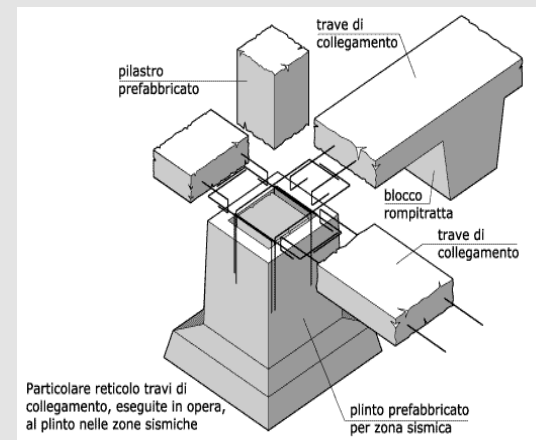
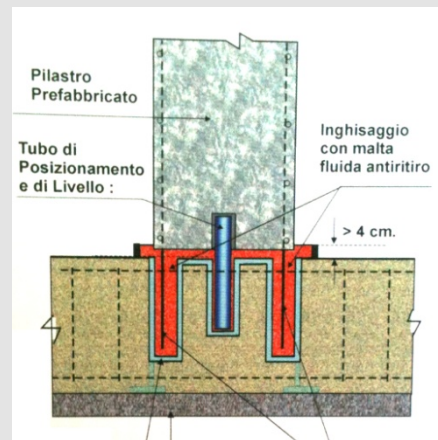
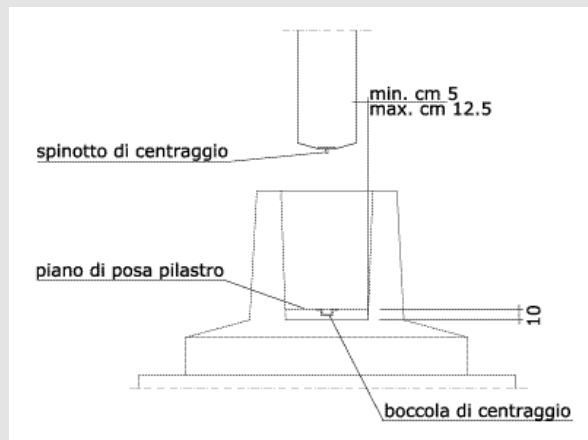
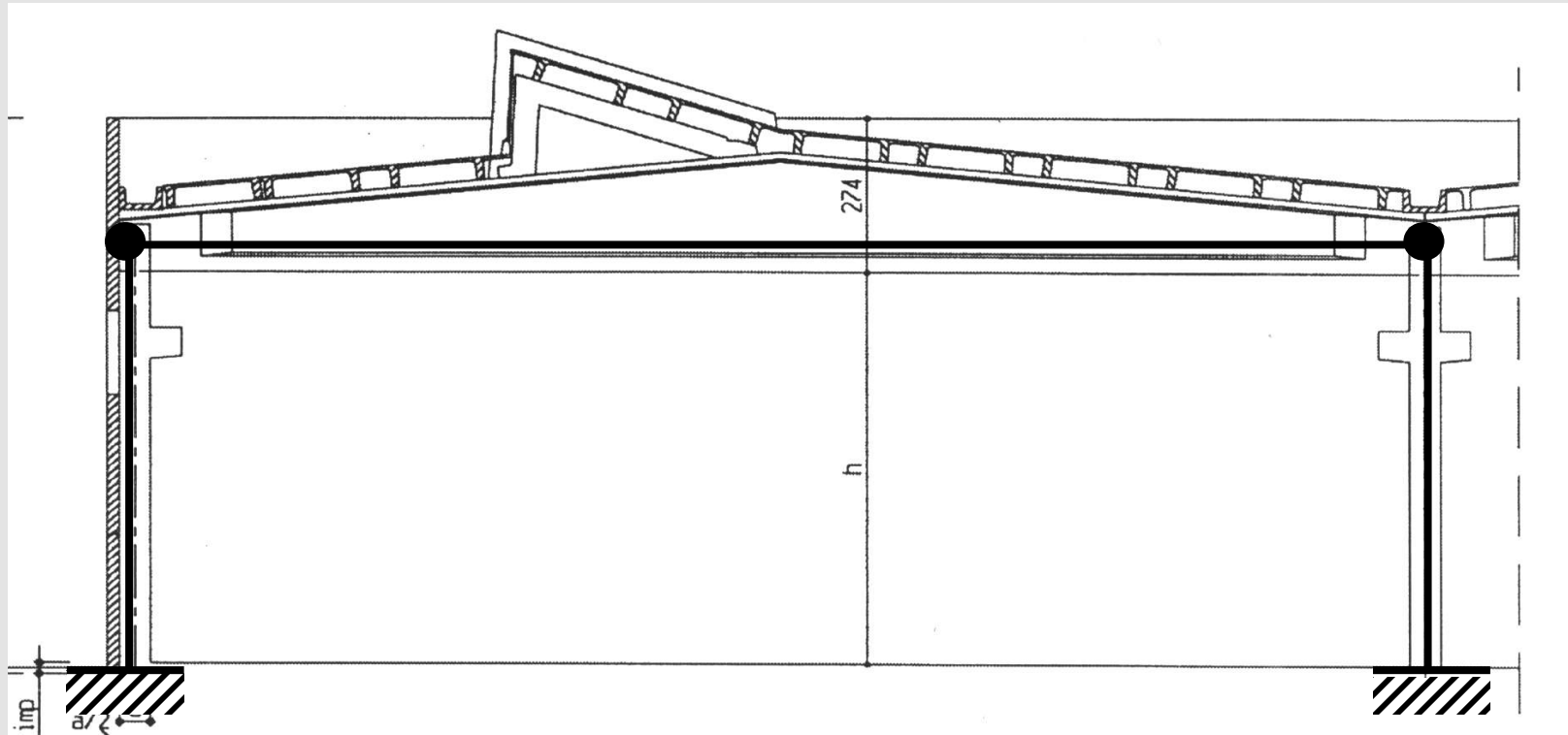
a tegoli alari

(3) **pannellature** esterne (verticali e orizzontali) **[2 esempi]**

sistemi di **fissaggio**

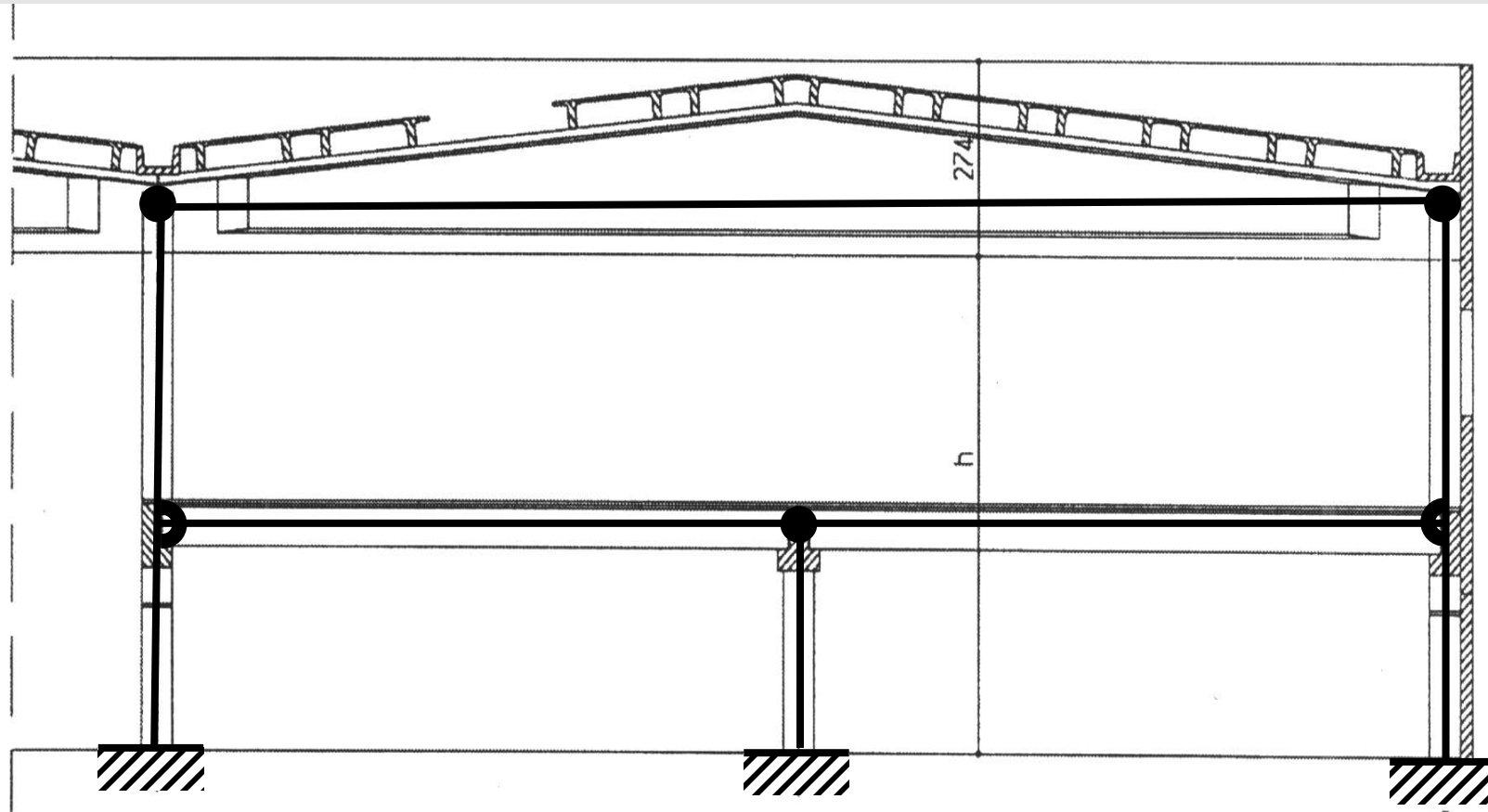


## 2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI: edifici monopiano (schema statico principale)

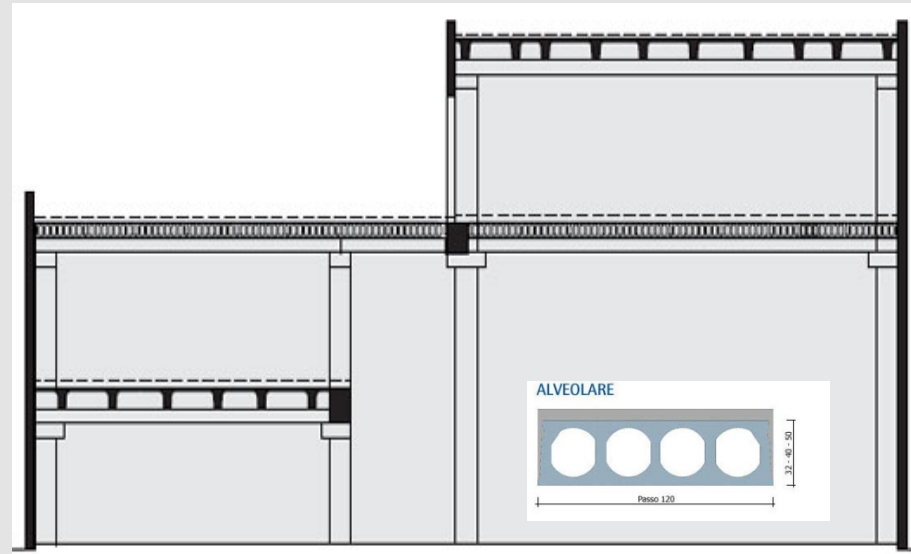
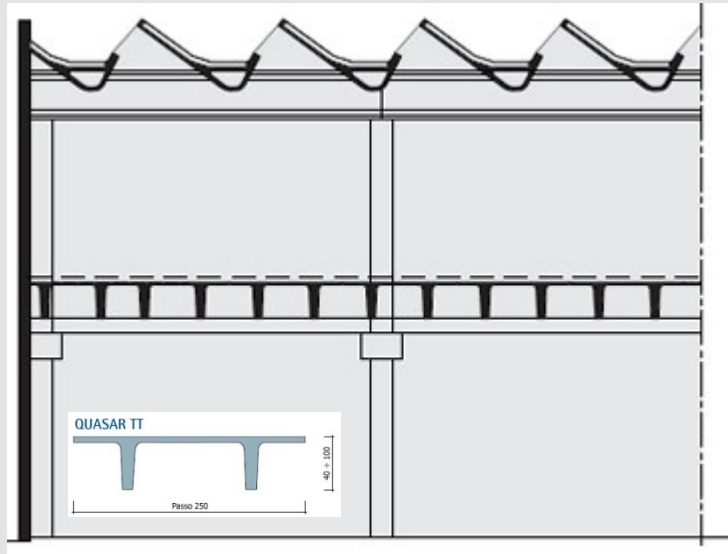


## 2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI:

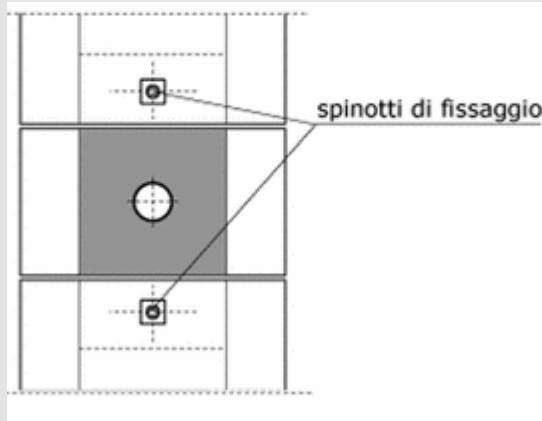
**edifici monopiano con impalcato intermedio (schema statico principale)**



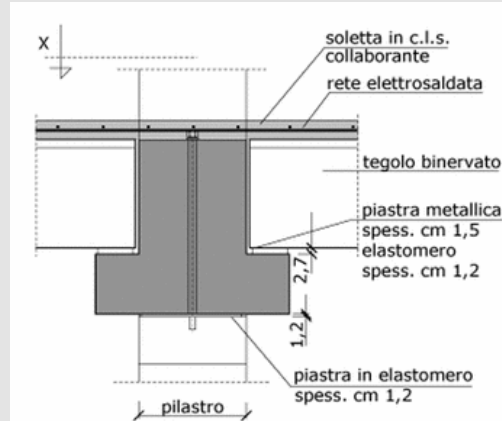
## 2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI: edifici pluripiano



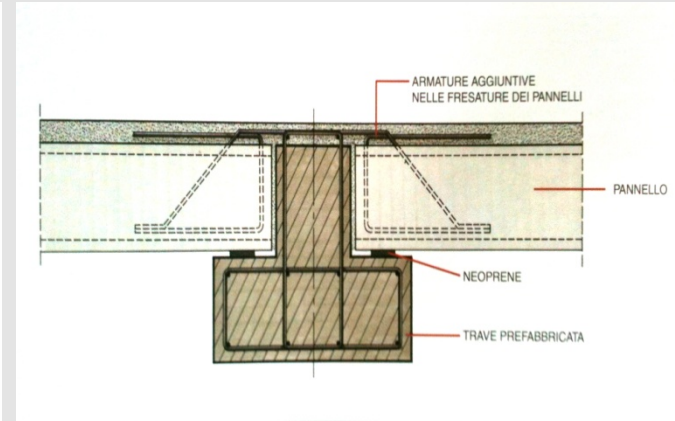
Spinottaggio della trave



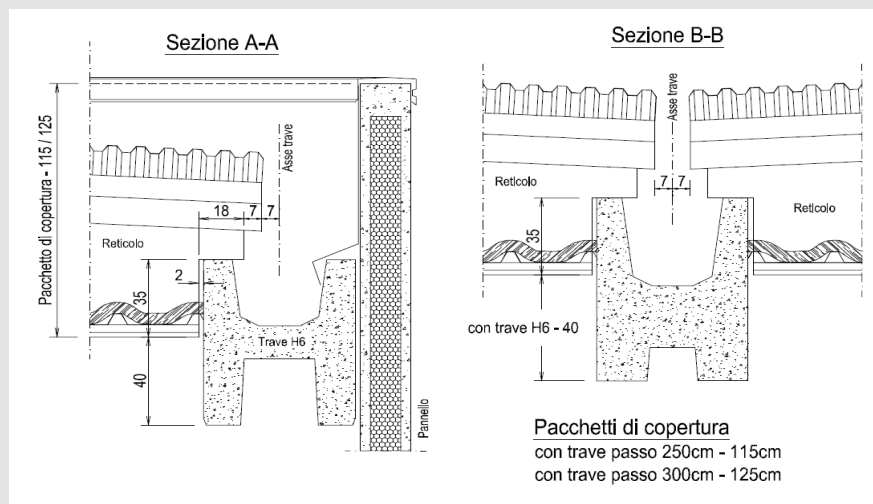
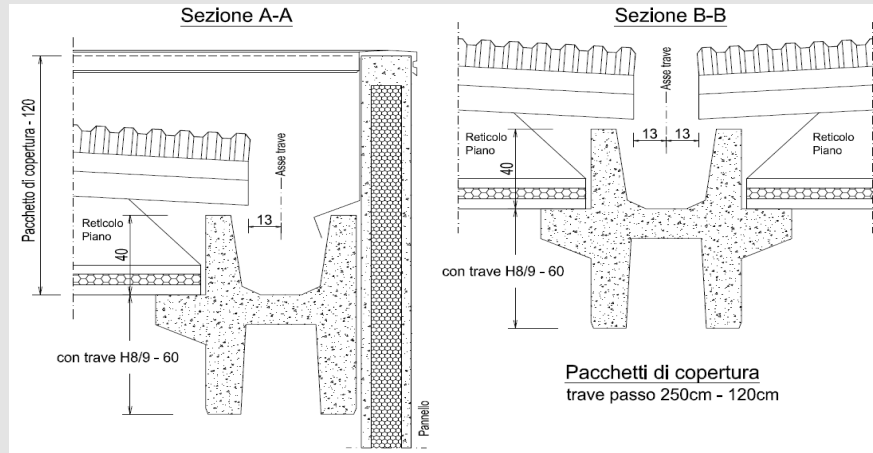
Impalcato con tegoli TT



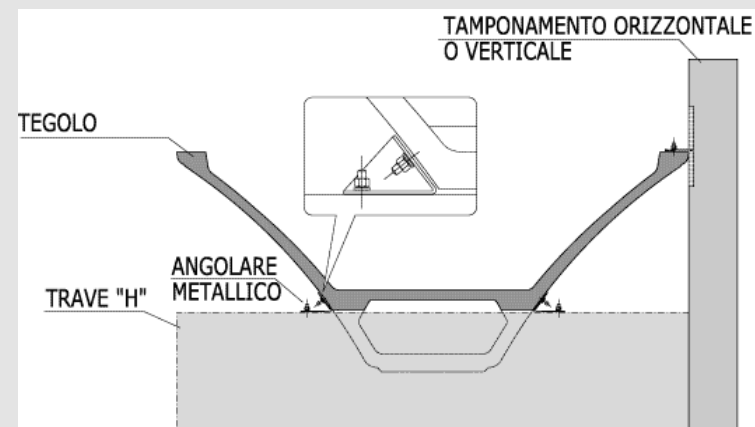
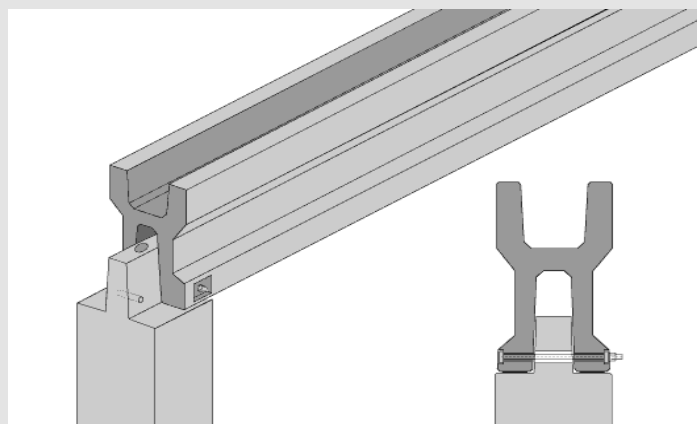
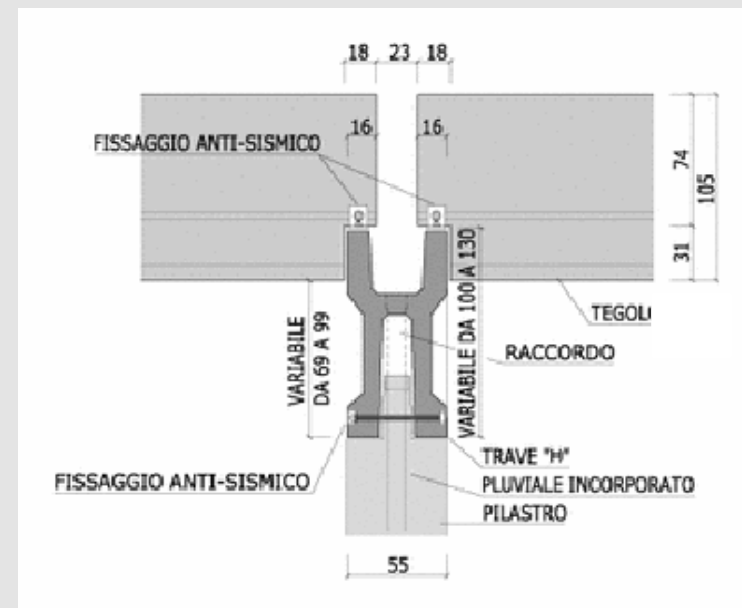
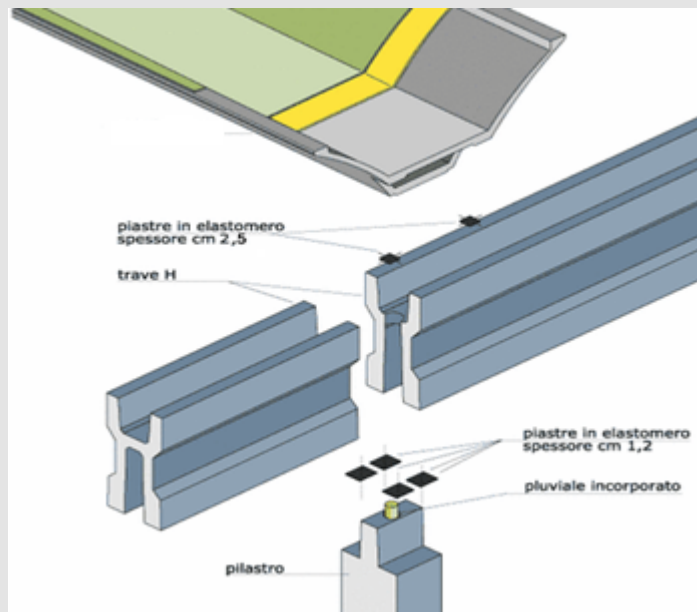
Impalcato con solaio alveolare



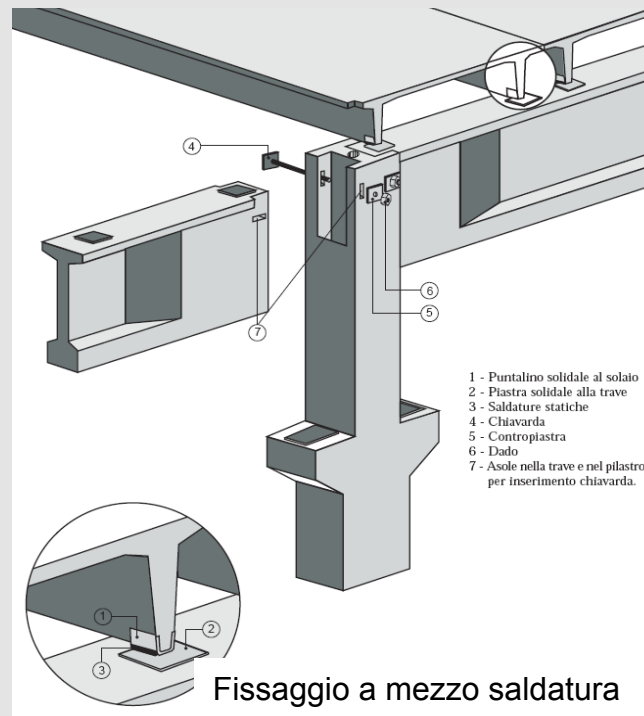
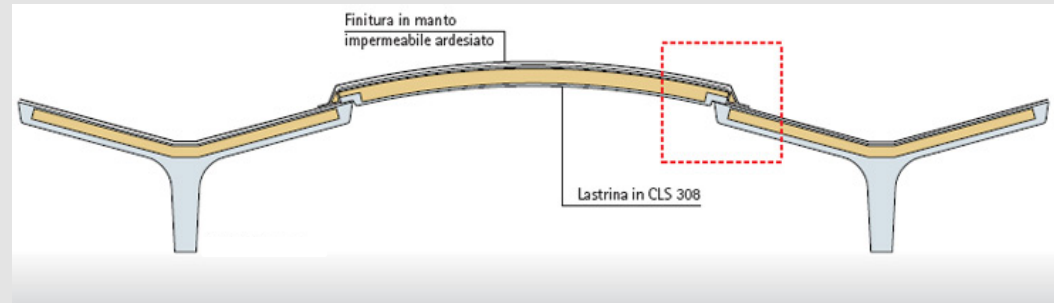
**2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI: (A) copertura piana con travi principali a travi canale (B) copertura a travi ad Y con e senza sella su trave canale tipo H (C) chiusura con coppelle opache e/o traslucide**



**2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI: (A) copertura piana con travi principali a travi canale**  
**(B) copertura alare con sella su trave canale tipo H** **(C) chiusura con coppelle opache e/o traslucide**



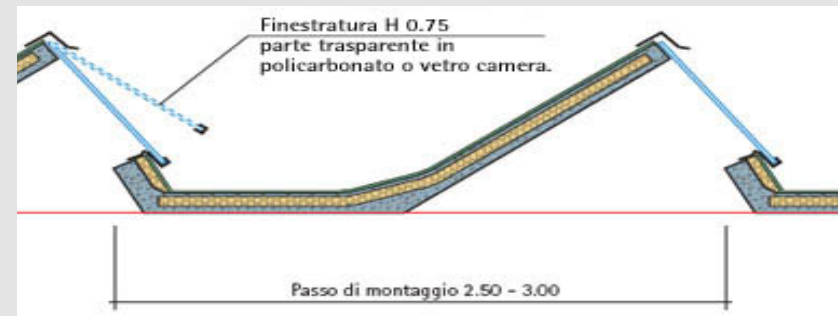
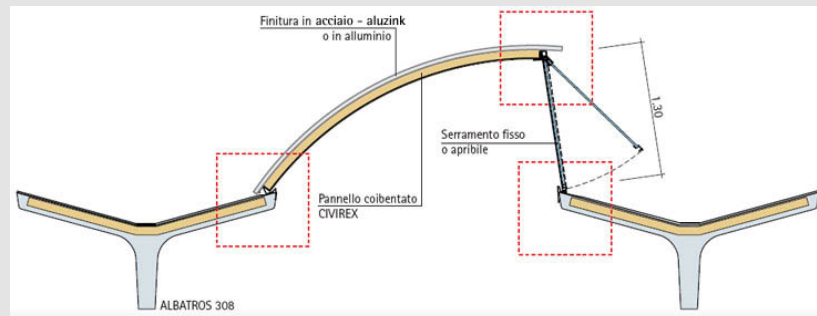
**2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI: (A) copertura piana con travi principali ad I (B) copertura alare/TT su estradosso trave (C) chiusura con coppelle opache e/o traslucide**



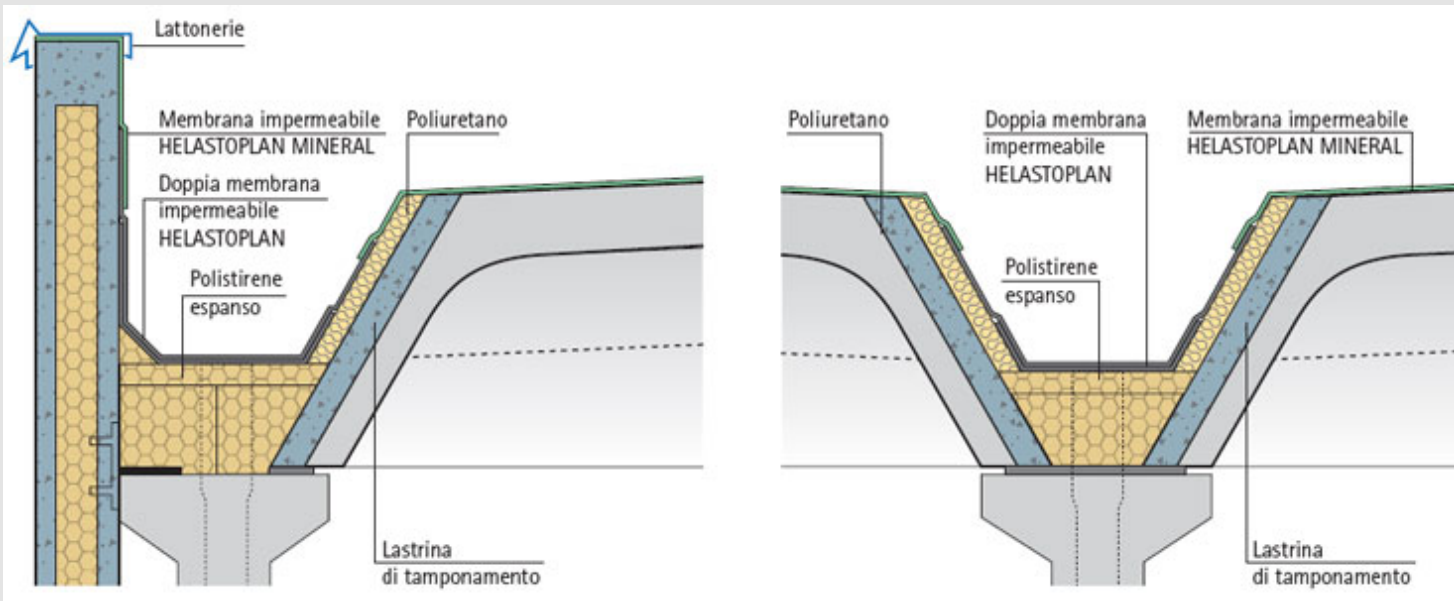
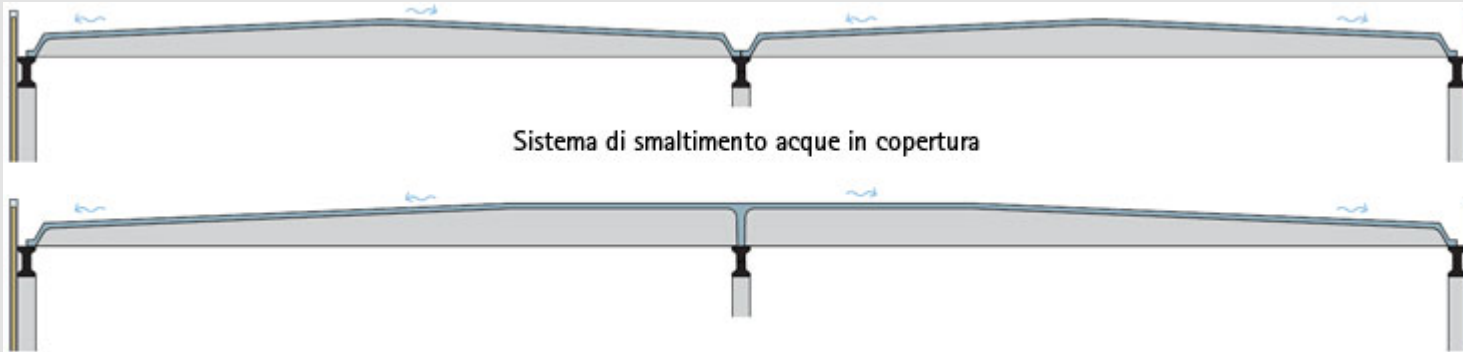
copertura alare

copertura TT

**2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI: (A) copertura piana con travi principali ad I (B) copertura alare su estradosso trave (C) chiusura con shed**

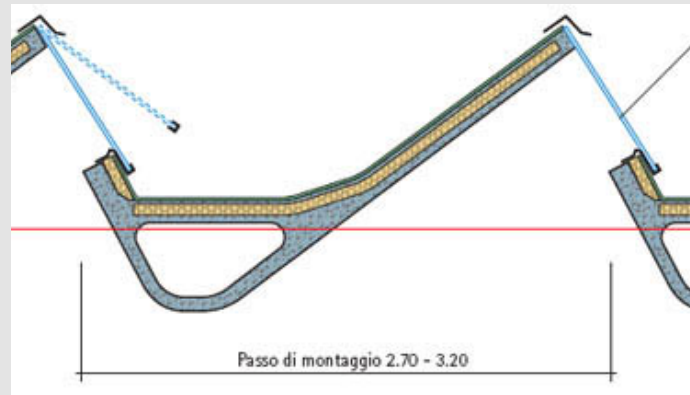
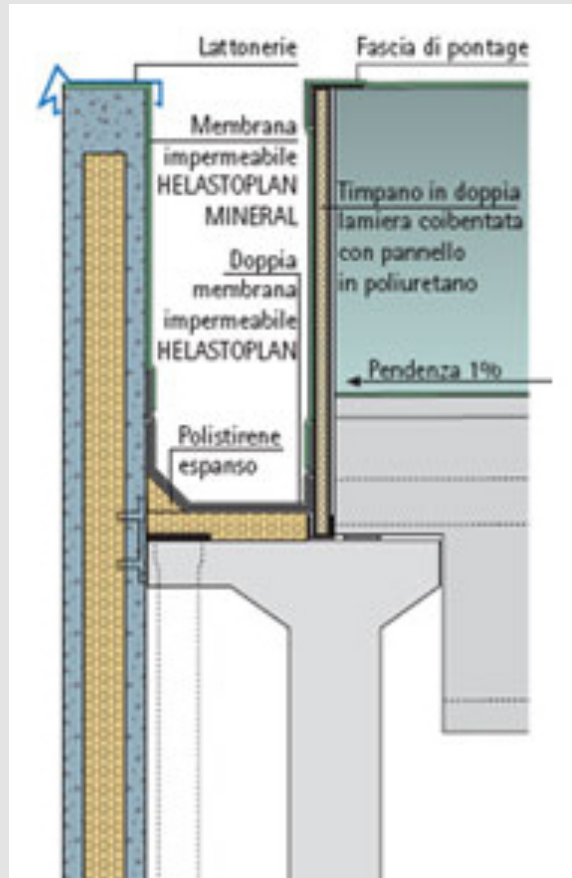


**2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI: (A) copertura piana con travi principali ad I (B) Copertura alare su estradosso trave (C) particolare nodo appoggio e gronde**

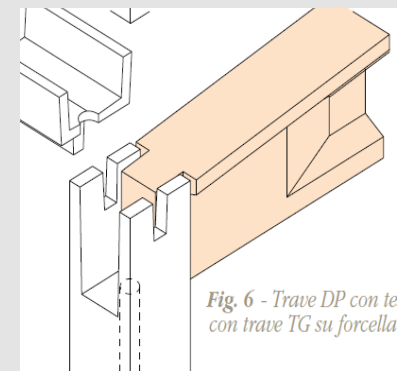
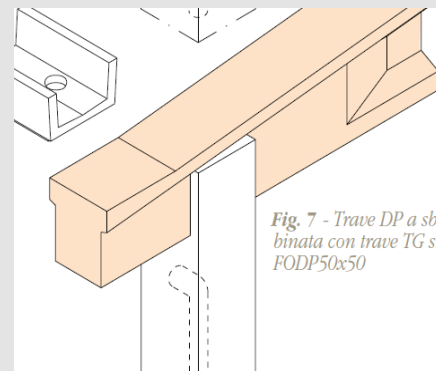
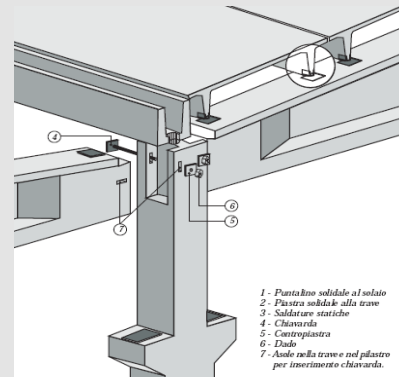
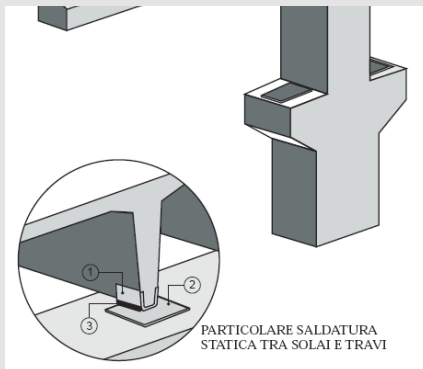
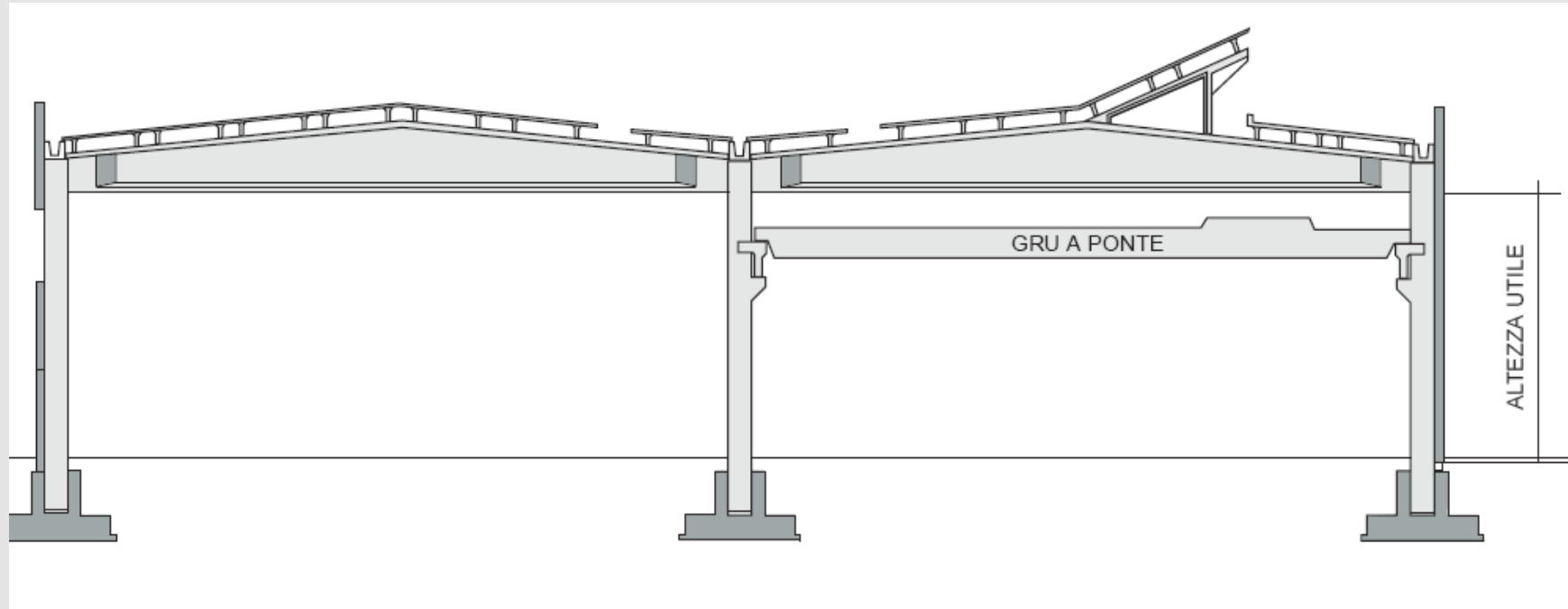




**2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI: (A) copertura piana con travi principali ad I (B) copertura alare con sella su trave (C) particolare nodo appoggio e gronde**



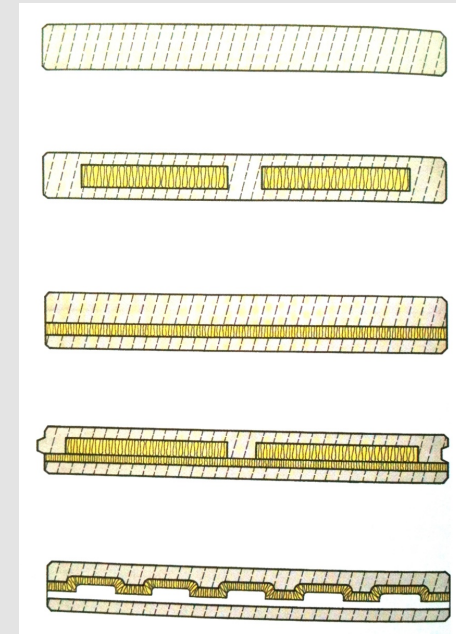
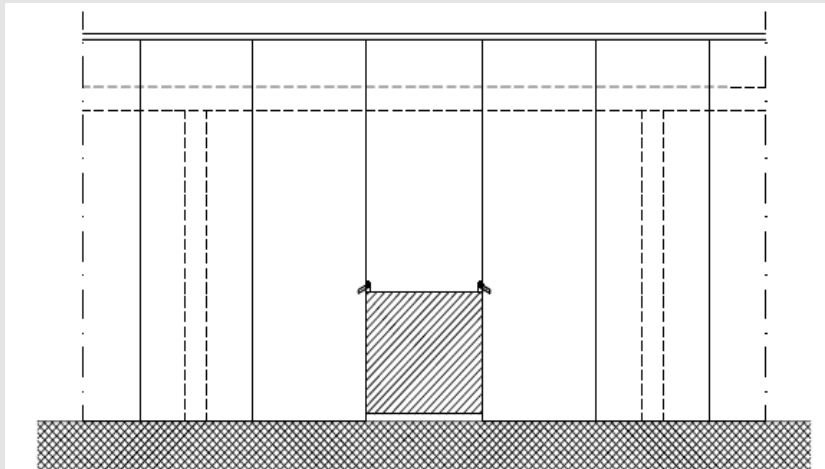
**2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI: (A) travi principali ad I**  
**(B) copertura doppia pendenza (C) copertura con TT su estradosso trave, fissato con saldatura**



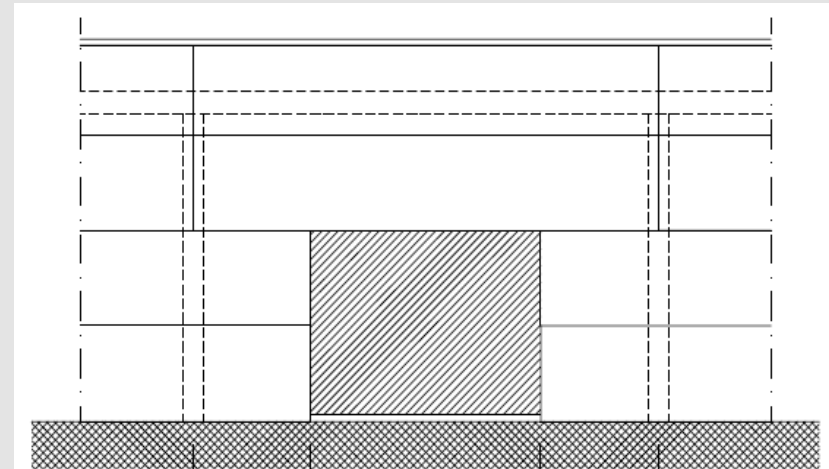
**2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI: Facciate con pannelli prefabbricati in c.a.**



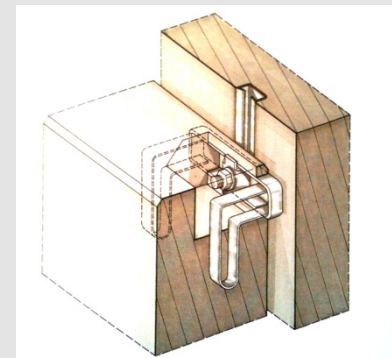
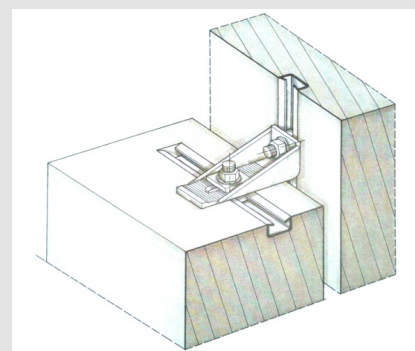
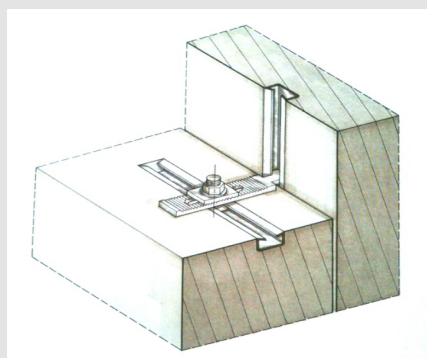
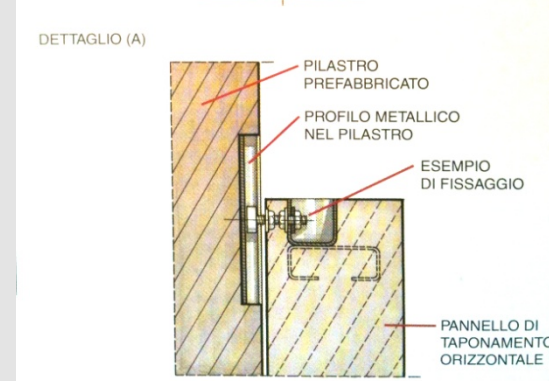
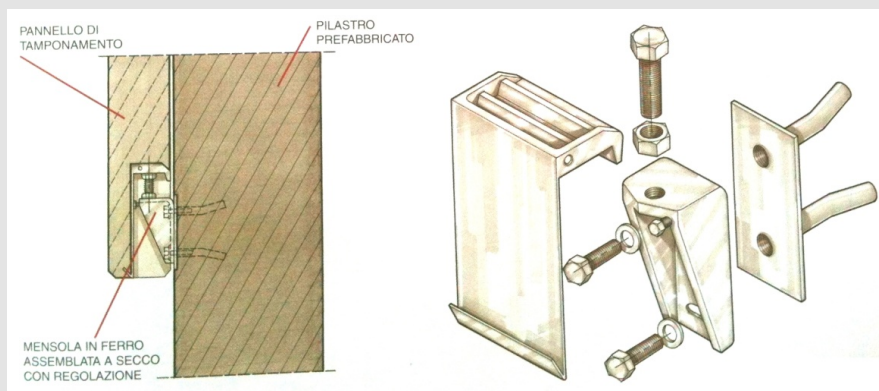
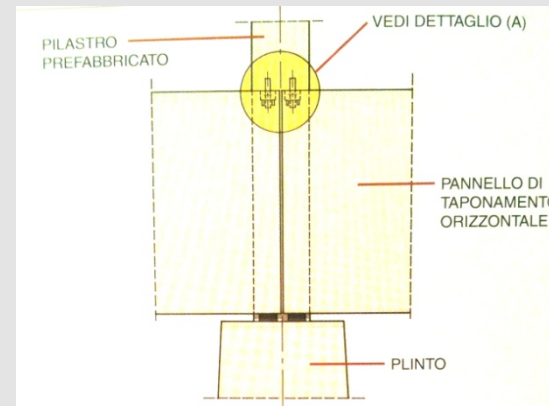
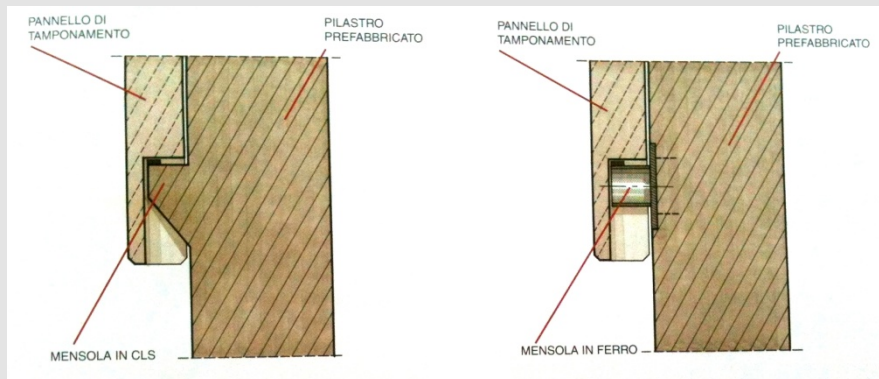
Pannelli verticali



Pannelli orizzontali

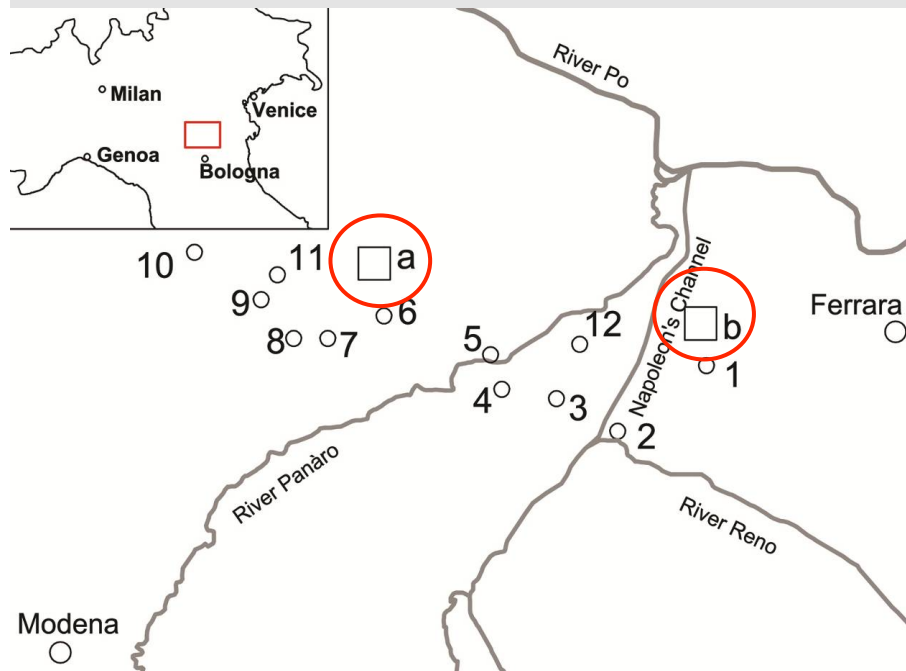


## 2. CENNI SULLE TIPOLOGIE PIU' COMUNI: **fissaggi pannelli prefabbricati**



### 3. ASPETTI STRUTTURALI EVIDENZIATI DAL RECENTE SCIAME IN EMILIA : **AZIONE**

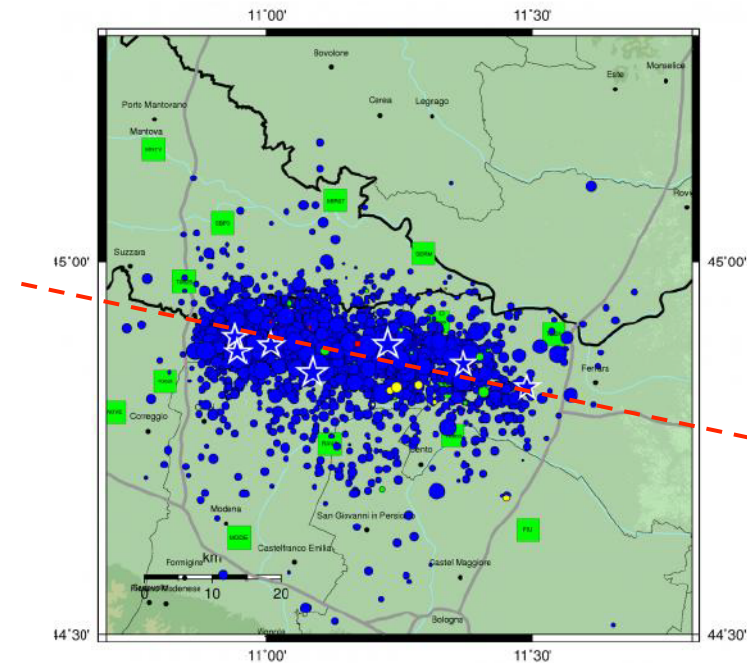
**L. D. Decanini, D. Liberatore, L. Liberatore, L. Sorrentino, (Univ. La Sapienza Roma) PRELIMINARY REPORT ON THE 2012, MAY 20TH, EMILIA EARTHQUAKE** [http://www.eqclearinghouse.org/\\_2012-05-20-italy-it/](http://www.eqclearinghouse.org/_2012-05-20-italy-it/)



**a: epicentre of the 4.03 shock (ML = 5.9),**

**b: epicentre of the 15.18 shock (ML = 5.1).**

- 1: Mirabello, 2: San'Agostino, 3: Buonacompra, 4: Alberone;  
 5: Finale Emilia, 6: Massa Finalese, 7: Rivara,  
 8: San Felice sul Panaro, 9: San Biagio, 10: Mirandola,  
 11: Mortizzuolo, 12: Casumaro Finalese.



Aggiornata al 2012-07-11, 05:45:01 UTC, numero di eventi 2229

	Oggi	Ieri	2gg fa	Precedenti
MI < 3.0	3	8	13	1986
3.0 <= MI < 4.0	0	0	0	185
4.0 <= MI < 5.0	0	0	0	27
MI >= 5.0	0	0	0	7

Figura 1. Mappa della sequenza emiliana aggiornata alle ore 05.45 (UTC) del 11 luglio 2012. [http://terremoti.ingv.it/images/Report\\_20120711\\_0545.pdf](http://terremoti.ingv.it/images/Report_20120711_0545.pdf)

### 3. ASPETTI STRUTTURALI EVIDENZIATI DAL RECENTE SCIAME IN EMILIA: **PERICOLOSITA' STORICA**

20 E 29 MAGGIO 2012: EVENTI CON MAGNITUDO 5.9 E 5.8

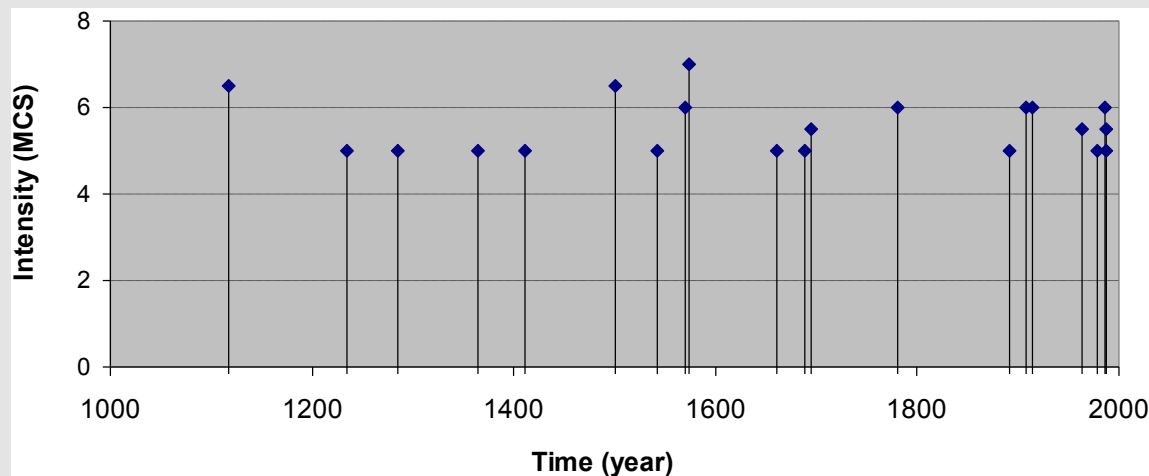
EFFETTI MASSIMI : VII-VIII MM - VIII MCS - PGA H/V 0.26g / 0.31g

Locati, M, Camassi R, Stucchi M (eds) 2011. *DBMI11, la versione 2011 del DataBase Macrosismico Italiano*. Milano-Bologna

1570, FERRARA: MAGNITUDO 5.5, VIII MCS

1987, BOLOGNA E FERRARA: MAGNITUDO 5.4

2011, REGGIO EMILIA, MAGNITUDO 5.4



FINALE EMILIA

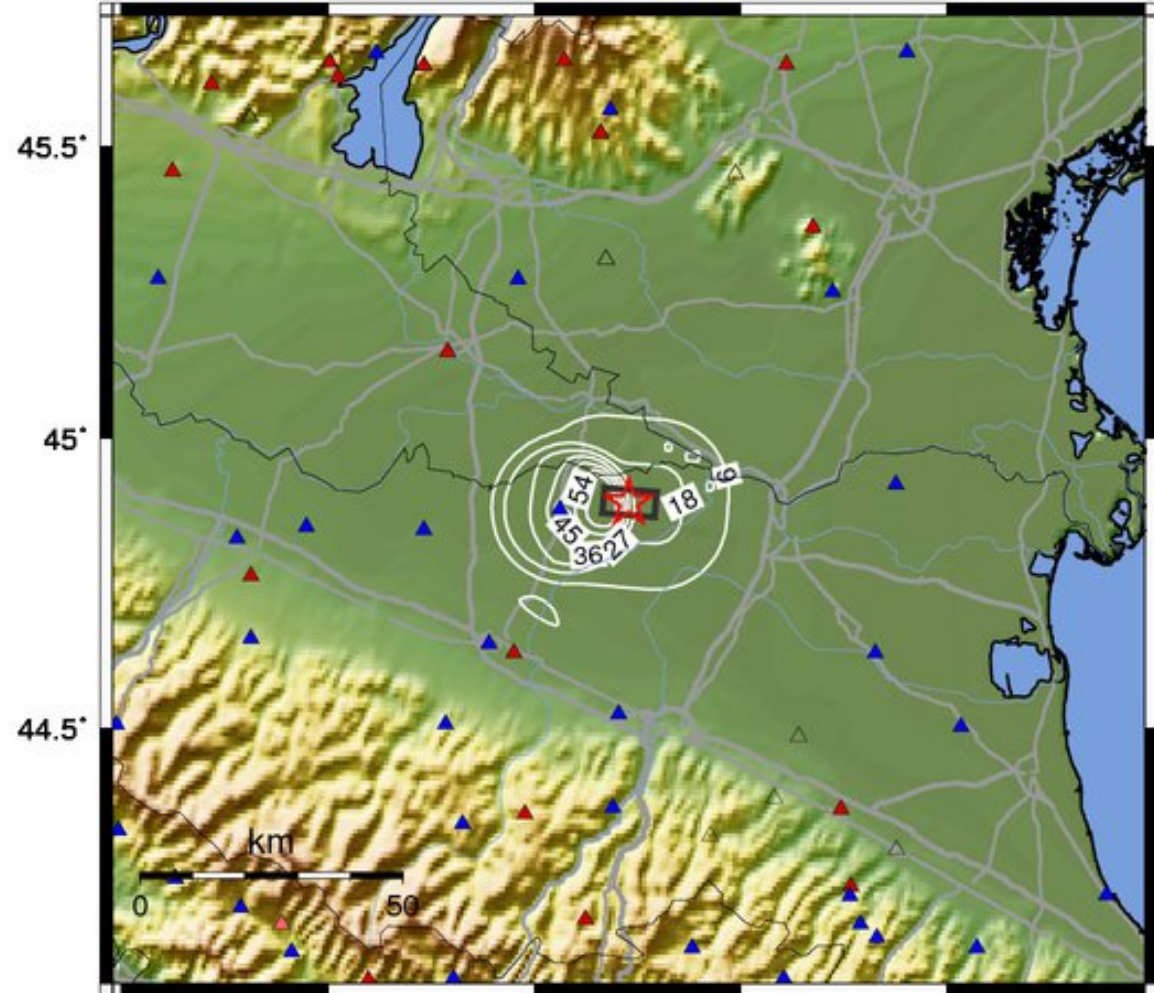
**NTC08** :  $T_r = 475$  ANNI, PGA H = 0.15g (SUOLO A) E 0.22g (SUOLO C)

### 3. ASPETTI STRUTTURALI EVIDENZIATI DAL RECENTE SCIAME IN EMILIA: **AZIONE**

<http://shakemap.rm.ingv.it/shake/8222913232/psa10.html>

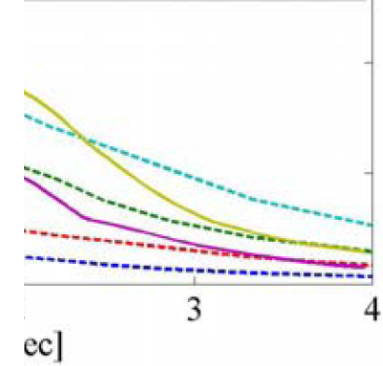
INGV 1.0 s Pseudo-Acceleration Spectra (%g) : Pianura\_padana\_emiliana

MAY 20 2012 02:03:52 AM GMT M 5.9 N44.89 E11.23 Depth: 6.3km ID:8222913232

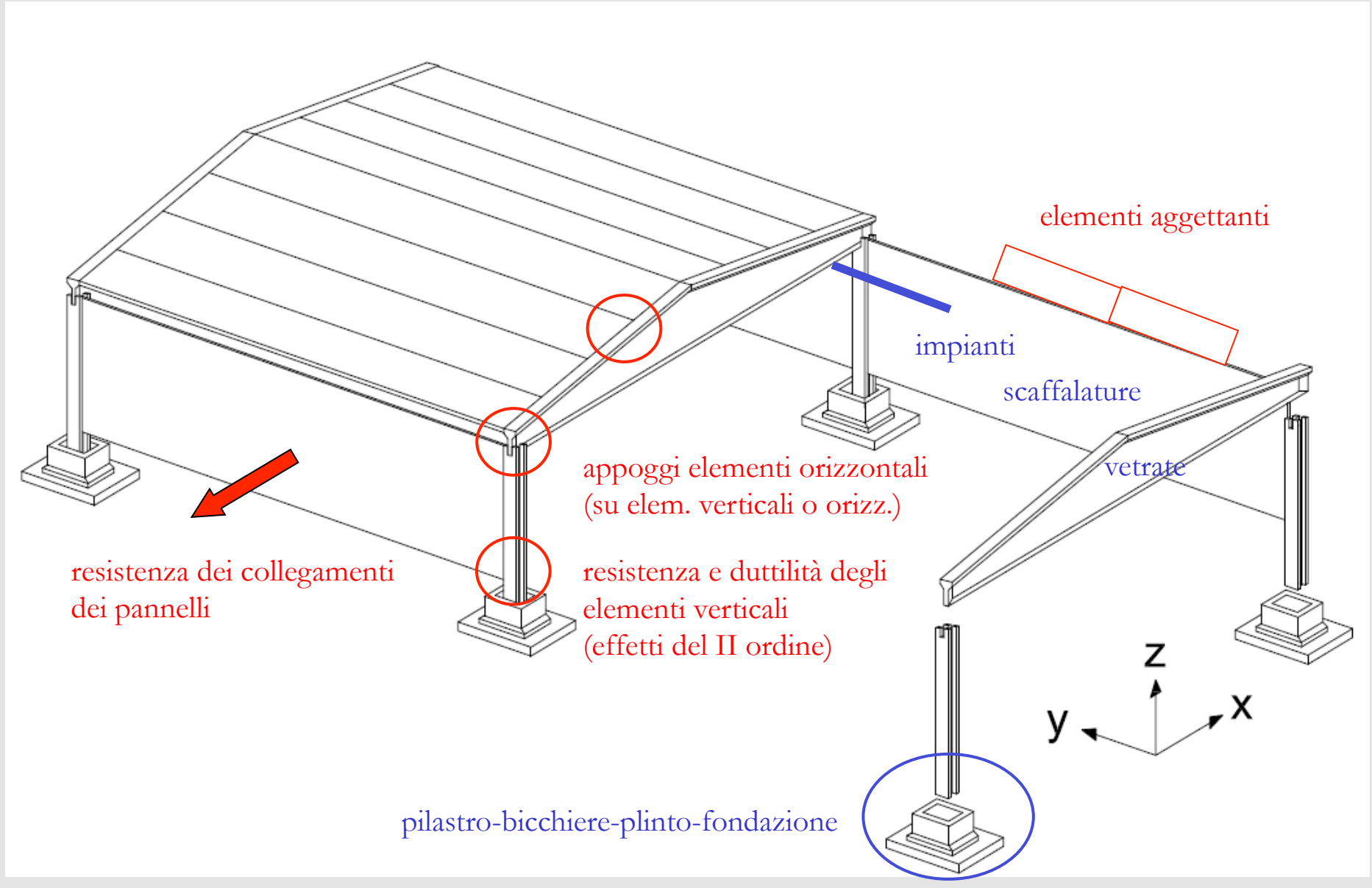


Map Version 9 Processed Wed Jun 20, 2012 06:33:39 PM GMT

- NTC Tr=475 Soil A
- NTC Tr=475 Soil D
- NTC Tr=2475 Soil A
- NTC Tr=2475 Soil D
- MRN EW
- MRN NS



### 3. ASPETTI STRUTTURALI EVIDENZIATI DAL RECENTE SCIAME IN EMILIA: EFFETTI

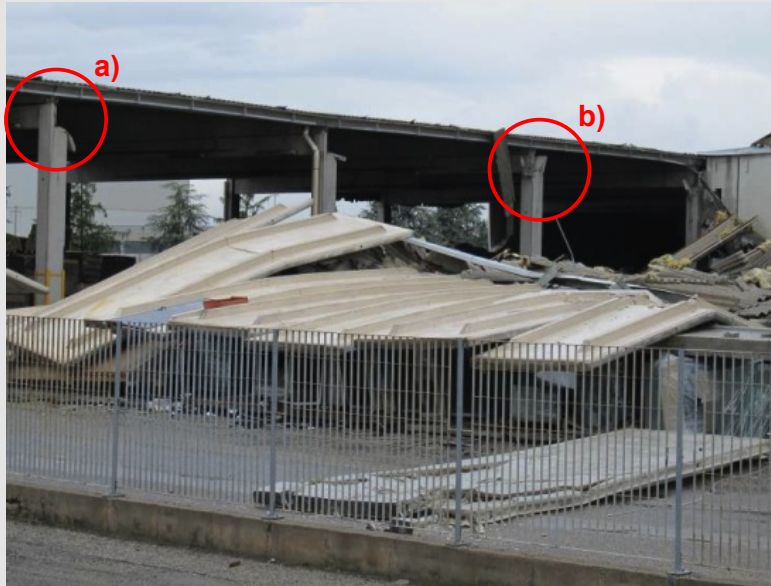




### 3. ASPETTI STRUTTURALI EVIDENZIATI DAL RECENTE SCIAME IN EMILIA:

#### **EFFETTI (appoggi elementi orizzontali su verticali)**

S. Agostino



Cento



### 3. ASPETTI STRUTTURALI EVIDENZIATI DAL RECENTE SCIAME IN EMILIA:

#### **EFFETTI (resistenza e duttilità elementi verticali – e orizzontali)**

Mirandola



Mirandola



### 3. ASPETTI STRUTTURALI EVIDENZIATI DAL RECENTE SCIAME IN EMILIA:

#### **EFFETTI (resistenza collegamenti pannelli)**

S. Agostino (due diversi capannoni)



### **3. ASPETTI STRUTTURALI EVIDENZIATI DAL RECENTE SCIAME IN EMILIA:**

#### **EFFETTI (elementi aggettanti)**

S. Felice sul Panaro



### **3. ASPETTI STRUTTURALI EVIDENZIATI DAL TERREMOTO IN **ABRUZZO**: EFFETTI SIMILI**

Post damage assessment of the l'Aquila, Abruzzi april 6, 2009 earthquake,  
Camata, Biondi, De Matteis, Lai, Spacone, Vanzi, Vasta (COMPDYN 2009)

### 3. ASPETTI STRUTTURALI EVIDENZIATI DAL TERREMOTO IN **ABRUZZO**:

#### **EFFETTI SIMILI- appoggi**



### 3. ASPETTI STRUTTURALI EVIDENZIATI DAL TERREMOTO IN **ABRUZZO**:

#### **EFFETTI SIMILI-appoggi**



#### **4. ASPETTI **NORMATIVI** ED ECONOMICI PER IL RECENTE SCIAME IN EMILIA**

20 E 29 MAGGIO 2012: EVENTI CON MAGNITUDO 5.9 E 5.8

6 GIUGNO: D.L. 74 (ART. 3: ricostruzione e riparazione delle abitazioni private e di immobili ad uso non abitativo).

SONO INDIVIDUATI I COMUNI DEL “CRATERE”  
(14 in Lombardia; 5 in Veneto; 20 in Emilia)

E' PREVISTA UNA AGIBILITÀ SISMICA PROVVISORIA (SPEDITIVA)  
E UNA DEFINITIVA (VERIFICA AI SENSI DELLE NTC08)

CONVERSIONE IN LEGGE IN CORSO

11 LUGLIO: APPROVATO IL D.L. CON **MODIFICHE**  
DALLA CAMERA DEI DEPUTATI

17 LUGLIO: INIZIA L' ITER AL SENATO



## **4. ASPETTI **NORMATIVI** ED ECONOMICI PER IL RECENTE SCIAME IN EMILIA**

### **ATTIVITA' DEL CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI**

LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ E INTERVENTI PER LE COSTRUZIONI AD USO PRODUTTIVO IN ZONA SISMICA

22 GIUGNO: APPROVAZIONE DELLE LINEE GUIDA PER L'AGIBILITÀ SISMICA IN VIA **PROVVISORIA**

GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DELLE LINEE GUIDA PER L'AGIBILITÀ SISMICA IN VIA **DEFINITIVA**

#### **4. ASPETTI **NORMATIVI** ED ECONOMICI PER IL RECENTE SCIAME IN EMILIA**

##### **ASPETTI SEGNALATI NELLA STESURA ATTUALE DELL' EX D.L. 74 (VERSIONE ALL' ESAME DEL SENATO)**

VERIFICA E RIPARAZIONE IMPIANTI, IN PRESENZA DI COSTRUZIONI CON PARTI STRUTTURALI INTEGRE

DISPONIBILITA' DI ULTERIORI BANCHE DATI DELLE REGISTRAZIONI ACCELEROMETRICHE RISPETTO A QUELLA INGV, COSI' DA POTER DEFINIRE LE INTENSITA' LOCALI (ACCELERAZIONI SPETTRALI) CON MAGGIOR GRADO DI DETTAGLIO

SGRAVI FISCALI PER I LAVORI DI RIPARAZIONE DANNI E MESSA IN SICUREZZA DEFINITIVA

#### 4. ASPETTI NORMATIVI ED **ECONOMICI** PER IL RECENTE SCIAME IN EMILIA

##### **Contributi Statali (ENTRATE)**

STIMA (UFFICIOSA) DEI CONTRIBUTI AL LUGLIO 2012 (in miliardi di euro)

FONDO PER LA RICOSTRUZIONE

0.5 : STANZIATI E GIA' SPESI

2.0 : ALL' INTERNO DEL DECRETO COSIDETTO *SPENDING REVIEW*

INAIL: CONTRIBUTO DI 0.08 (80 MILIONI DI EURO) PER LA MESSA IN SICUREZZA

RINVIO SALDI IMPOSIZIONI FISCALI AL 2013

RICHIESTA LA DETRAZIONE D' IMPOSTA AL 50% PER I COSTI DI RIPRISTINO (COME PER EDILIZIA) E PER IL MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO SISMICO. COLLOQUI IN CORSO CON IL M.E.F.

#### 4. ASPETTI NORMATIVI ED **ECONOMICI (IN GENERE PER IL CASO SISMICO)**

I COSTI DI MIGLIORAMENTO / ADEGUAMENTO SISMICO DELLE  
STRUTTURE ESISTENTI ANDREBBERO CONSIDERATI (E TRATTATI  
FISCALMENTE) COME UN INVESTIMENTO REDDITIZIO PER IL  
PROPRIETARIO E LA COLLETTIVITA' ?

#### **DIPENDE**

dalla combinazione di pericolosità (azione), fragilità (resistenza), esposizione  
(valore del contenuto), vita residua, costo (tasso di interesse) del capitale  
impiegato

Per molti casi in Italia, l'investimento è redditizio; per altri no.

Esempio: ponte su svincolo o ponte su arteria autostradale

E' possibile, allo stato attuale delle conoscenze teoriche e sperimentali, fornire  
risposte **razionali** a questa (importante) domanda.

Inserimento di procedure semplificate nella circolare cap. 8 delle NTC12?

## 5. ALCUNE CONSIDERAZIONI DI CALCOLO (lavoro in corso): spostamenti differenziali



$$f(p) = 2 \cdot p^3 - 2.7 \cdot p^2 + 1.38 \cdot p + 0.735$$

The scale factor  $f(p)$  is plotted in Figure 8 for  $p$  between 0.01 and 0.99.

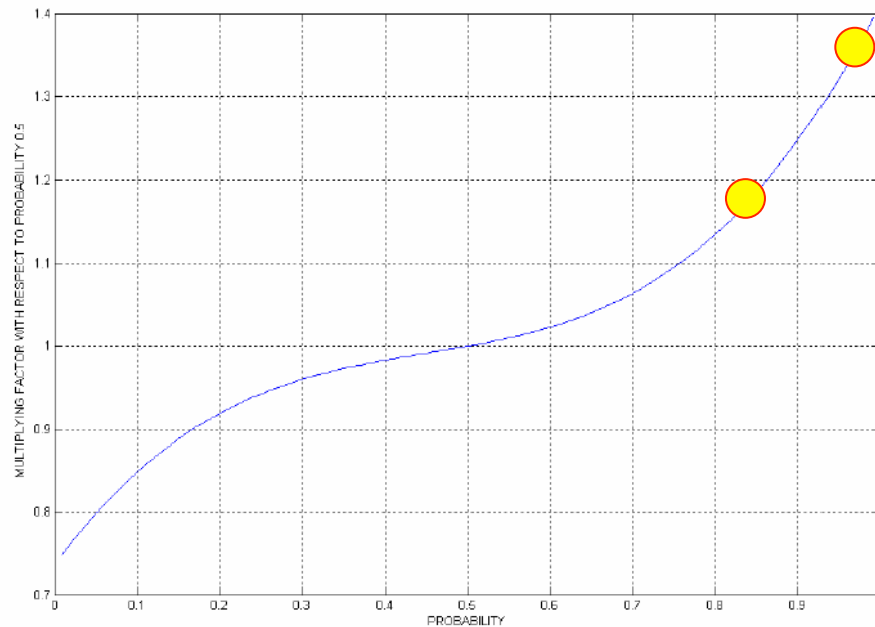


Figure 8: scale factor  $f(p)$  as a function of the probability of exceedance

$$z_{LM} = (z_{PQ} + u_{LM})$$

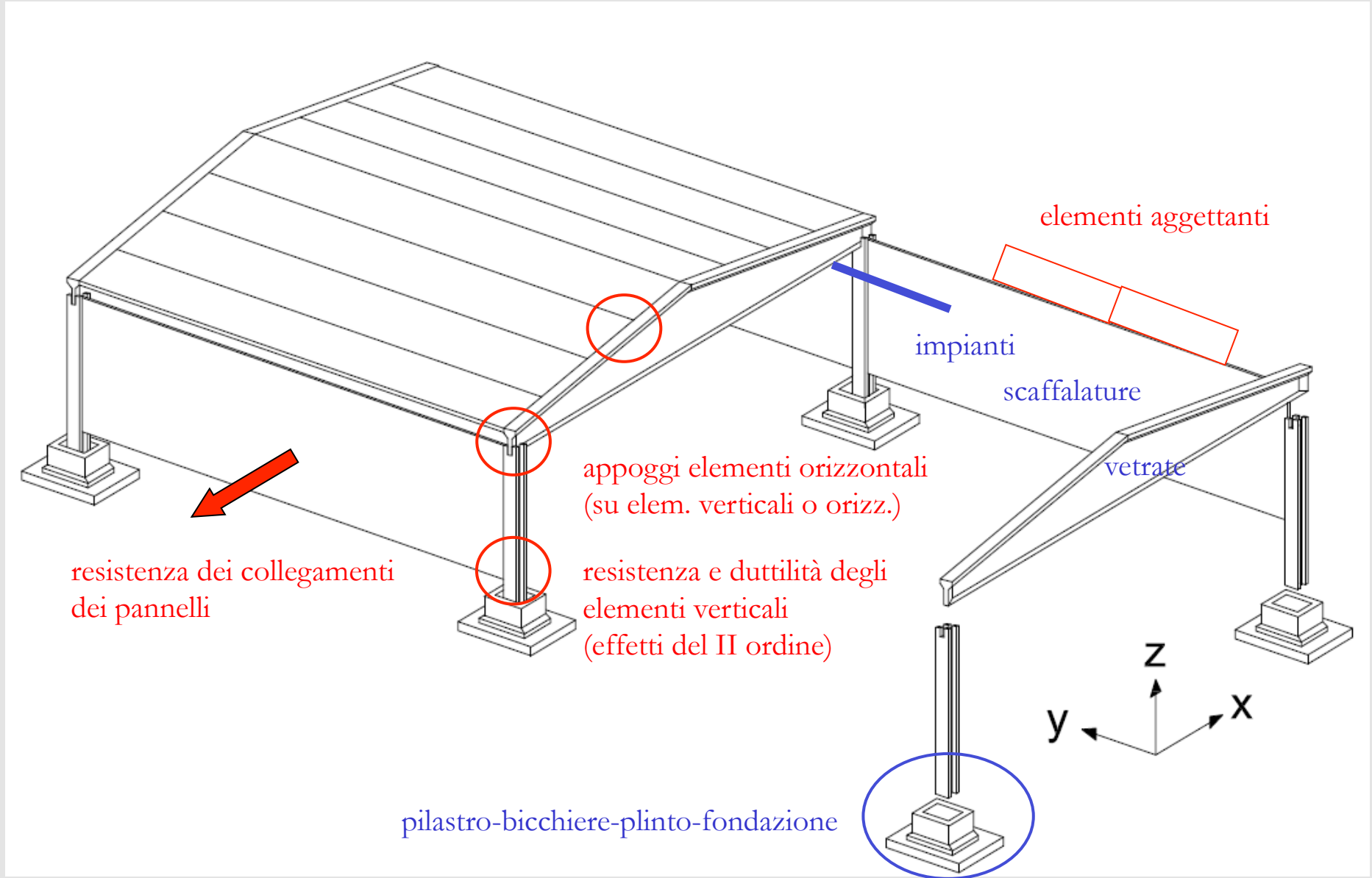
suolo

differenziale  
a base fissa  
(cqc/srss)

$$z_{LM}(p) = z_{LM}(p = 0.5) \cdot f(p)$$

Nuti, C., Vanzi, I. Influence of earthquake spatial variability on differential soil displacements and sdf system response, Earthquake Engineering and Structural Dynamics, John Wiley and Sons, Stati Uniti, Volume 34, Issue 11, September 2005, 1353-1374

## 5. ALCUNE CONSIDERAZIONI DI MODELLO E CALCOLO (lavoro in corso): funzionamento come sistema

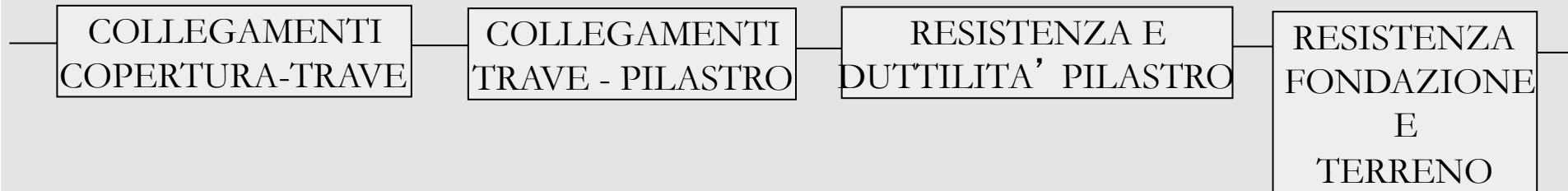


## 5. ALCUNE CONSIDERAZIONI DI MODELLO E CALCOLO (lavoro in corso): funzionamento come sistema (verifica)

### SISTEMA



### STRUTTURA



## 5. ALCUNE CONSIDERAZIONI DI MODELLO E CALCOLO (lavoro in corso): funzionamento come sistema (progetto)

Usare le riserve di duttilità  
(incrementare la duttilità)

Usare i pannelli per incrementare  
la resistenza del pilastro

Isolare le masse

Spostamenti amplificati ed  
effetti del II ordine  
(fin dove fasciare?)

T diminuisce e  
forze aumentano +  
asimmetria su X e Y

Costoso +  
lunghezze appoggio basse

COLLEGAMENTI  
COPERTURA-TRAVE

COLLEGAMENTI  
TRAVE - PILASTRO

RESISTENZA E  
DUTTILITA' PILASTRO

RESISTENZA  
FONDAZIONE  
E  
TERRENO

Ha almeno la resistenza derivante  
dal carico da vento (ma non molto di più)

Se vengono resi cerniere, la domanda  
sismica (elastica) sul pilastro supera la sua capacità  
(per le azioni dell' Emilia e con le armature dei prefabbricati)



## 6. CONCLUSIONI

PREFABBRICATO IN C.A. E' TIPOLOGIA MOLTO DIFFUSA (650' 000)

TIPOLOGIA CON IMPORTANTI E NOTE CRITICITA', SOPRATTUTTO PER I COLLEGAMENTI TRA GLI ELEMENTI E LA ELEVATA FLESSIBILITA'

ASPETTI PROBLEMATICI DIPENDONO DALLA PROGETTAZIONE SECONDO LE NORME DEL PERIODO DI REALIZZAZIONE, CHE SOTTOSTIMAVANO (O IGNORAVANO) IL SISMA E GLI SPOSTAMENTI DIFFERENZIALI

VALORI IMMOBILIARI SONO VARIABILI SUL TERRITORIO, MA MENO DELL' EDILIZIA RESIDENZIALE; TECNOLOGIE REALIZZATIVE STANDARD (stima più affidabile della convenienza economica dell' adeguamento)

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO DEVE TENER CONTO CONTEMPORANEAMENTE DEI DIVERSI ELEMENTI STRUTTURALI, E NON PUO' CONCENTRARI SU UN ELEMENTO ALLA VOLTA (funzionamento a sistema)