

INCONTRO DI FORMAZIONE E INFORMAZIONE

# Seminario sull'efficiamento energetico



**LEGAMBIENTE  
MOLISE**

In Collaborazione con:



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DEL MOLISE**



# Efficiamento energetico... E le strutture?

[G. Fabbrocino](#)

[giovanni.fabbrocino@unimol.it](mailto:giovanni.fabbrocino@unimol.it)

*DiBT – Laboratorio di Dinamica Strutturale e Geotecnica StreGa  
Università del Molise*

*S2X s.r.l. Spin-Off Company dell'Università del Molise*



**CAMPOBASSO - 1 APRILE 2016**  
Università degli Studi del Molise

# Il sommario dell'intervento

- ✓ Uno sguardo al contesto...
- ✓ Prestazioni strutturali delle costruzioni...
- ✓ Una risposta razionale al quesito...

# Uno sguardo al contesto

**DECRETO LEGISLATIVO 4 luglio 2014, n. 102**

*Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE. (14G00113) (GU Serie Generale n.165 del 18-7-2014)*

**Art. 15**

**Fondo nazionale per l'efficienza energetica**

[...]

- a) creare nuova occupazione;*
- b) migliorare l'efficienza energetica dell'intero edificio;*
- c) promuovere nuovi edifici a energia quasi zero;*
- d) introdurre misure di protezione antisismica in aggiunta alla riqualificazione energetica;*

[...]

# Le norme tecniche per le costruzioni (Revisione 2014)

- Capitolo 7.1 – Requisiti nei confronti dell'azione sismica

S'intende per:

- **capacità** di un elemento strutturale o di una struttura: l'insieme delle caratteristiche di rigidezza, resistenza e duttilità da essi manifestate, quando soggetti ad un prefissato insieme di azioni;
- **domanda** su un elemento strutturale o su una struttura: l'insieme delle caratteristiche di rigidezza, resistenza e duttilità ad essi richieste da un prefissato insieme di azioni.

Sotto l'effetto delle azioni definite nel § 3.2, deve essere garantito il rispetto degli stati limite ultimi e di esercizio, quali definiti al § 3.2.1 e individuati riferendosi alle prestazioni della **costruzione nel suo complesso** che include, oltre agli **elementi strutturali** in elevazione e di fondazione, agli **elementi non strutturali** e agli **impianti**, il volume significativo di terreno.

[...]

# La sicurezza strutturale

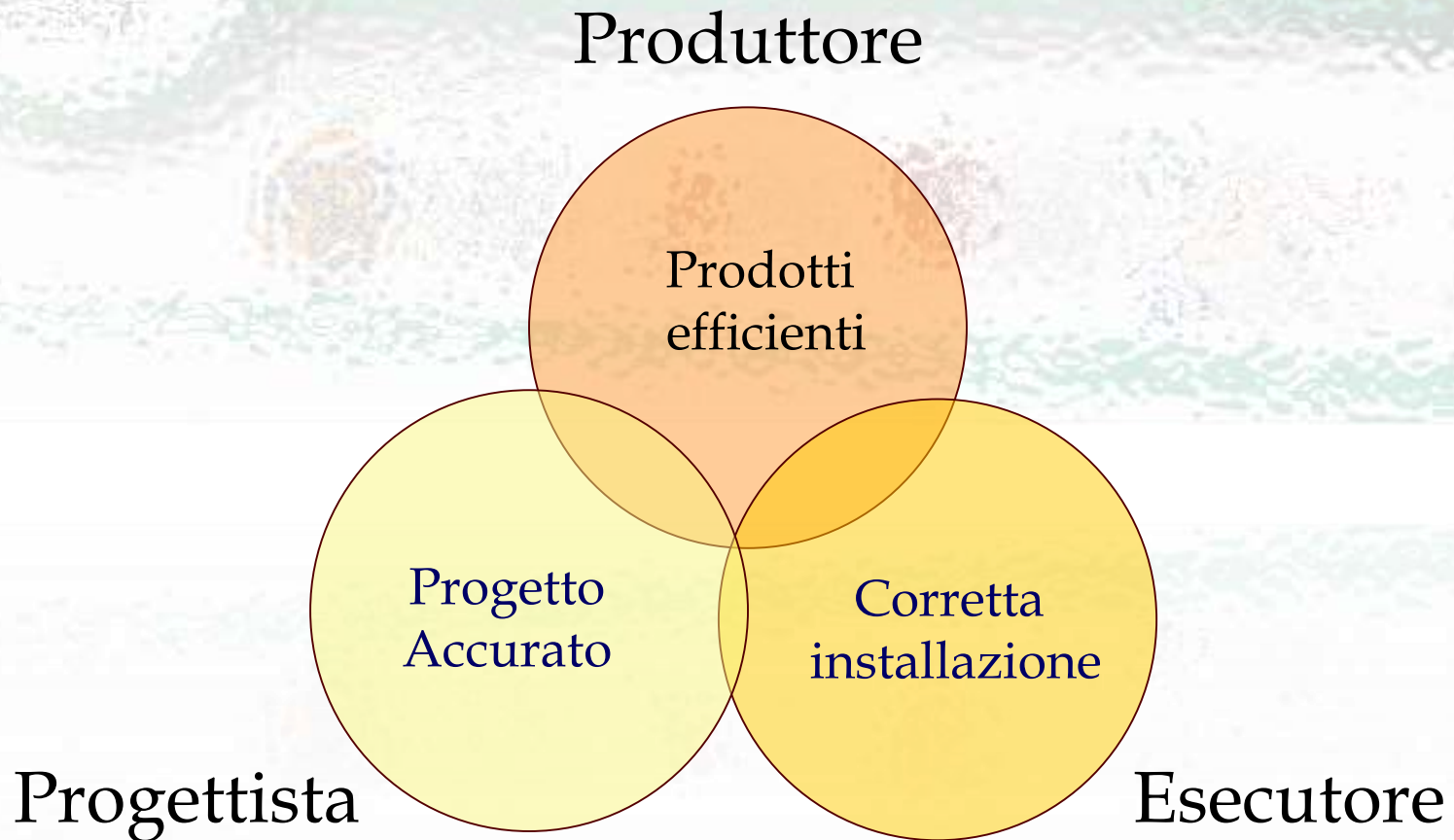
- Accezione tradizionale:
  - Assenza di crolli e dissesti
  
- Presupposto:
  - Distinzione tra:
    - Strutture portanti
    - Strutture portate



# La sicurezza strutturale

- Visione moderna
  - Assenza di crolli, salvaguardia delle vite umane
  - Assenza di dissesti e perdite di funzionalità
  - **Elevati standard qualitativi, capacità di soddisfare le esigenze funzionali richieste in un intervallo dato di tempo (Vita utile)**
  - Basso costo di realizzazione
  - Durabilità, quindi economia dei costi di esercizio e manutenzione

# Tecnologia e innovazione



# Collasso di elementi non strutturali...





# La sicurezza degli orizzontamenti

16 MARZO 2010 DI MASSIMILIANO BERTONI E ANDREA CANTINI IN TECNOLOGIE NESSUN COMMENTO 0

[Tweet](#) [Share](#) [Or-Share](#) [Sp-Share](#)

## NUOVE TECNICHE ANTI-SFONDELLAMENTO DEI SOLAI



Lo sfondellamento (o scartellamento) dei solai indica il distacco delle cartelle di intradosso (fondelli) delle pignatte utilizzate nei solai in latero-cemento, con la conseguente caduta di laterizio e intonaco. Tali blocchi di alleggerimento, anche se in teoria non hanno nessuna funzione strutturale, se cedono o si rompono possono provocare danno alle cose e costituire pericolo alle persone. Se pensiamo che mediamente un metro quadro di soffitto pesa 32 kg, ci rendiamo subito conto della pericolosità dello sfondellamento. Numerosi episodi di cronaca, in scuole, ospedali, abitazioni, ci insegnano che spesso

si interviene sul problema solo quando ormai il danno è già stato arrecato a cose, ma soprattutto a persone.

Gli edifici più colpiti dal fenomeno dello sfondellamento sono quelli costruiti tra gli anni '40 e '70. Le cause sono molteplici, principalmente legate a errori di progettazione o di esecuzione, ma anche alla mancanza di un'adeguato programma di manutenzione.



# Il rischio vulcanico e le coperture

ESTERI

## Città sommerse dalla cenere per l'eruzione del Calbuco: si lavora per salvare case e bestiame

Secondo gli esperti il vulcano, [tornato in attività dopo 43 anni](#), ha emesso circa 210 milioni di metri cubi di cenere. I tetti di molte di case, scuole e aziende sono crollati per il peso e i residenti temono per le loro pecore e le loro mucche



Cile, eruzione del vulcano Calbuco: tonnellate di cenere nel nordest

Di Filomena Fotia - 27 aprile 2015 - 18:30

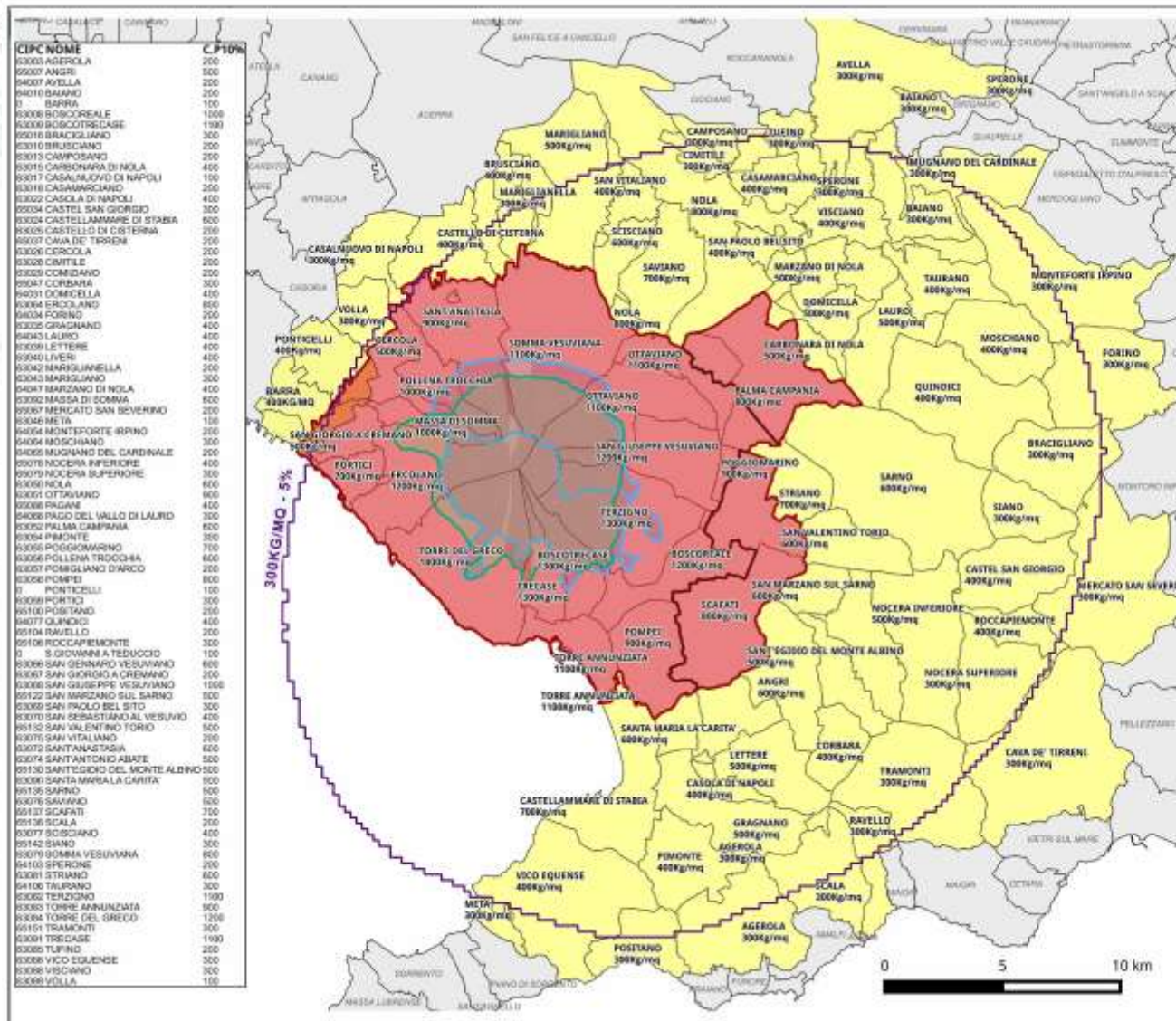
Mi piace 200 retd



LaPresse/EPF

I tetti di molte di case, scuole e aziende sono crollati per il peso e i residenti temono per le loro pecore e le loro mucche

# Il rischio vulcanico e le coperture



**Allegato 7**  
**VESUVIO**  
**MAPPA DI DELIMITAZIONE DELLA "ZONA GIALLA"**  
 Piano di emergenza dell'area vesuviana 2015

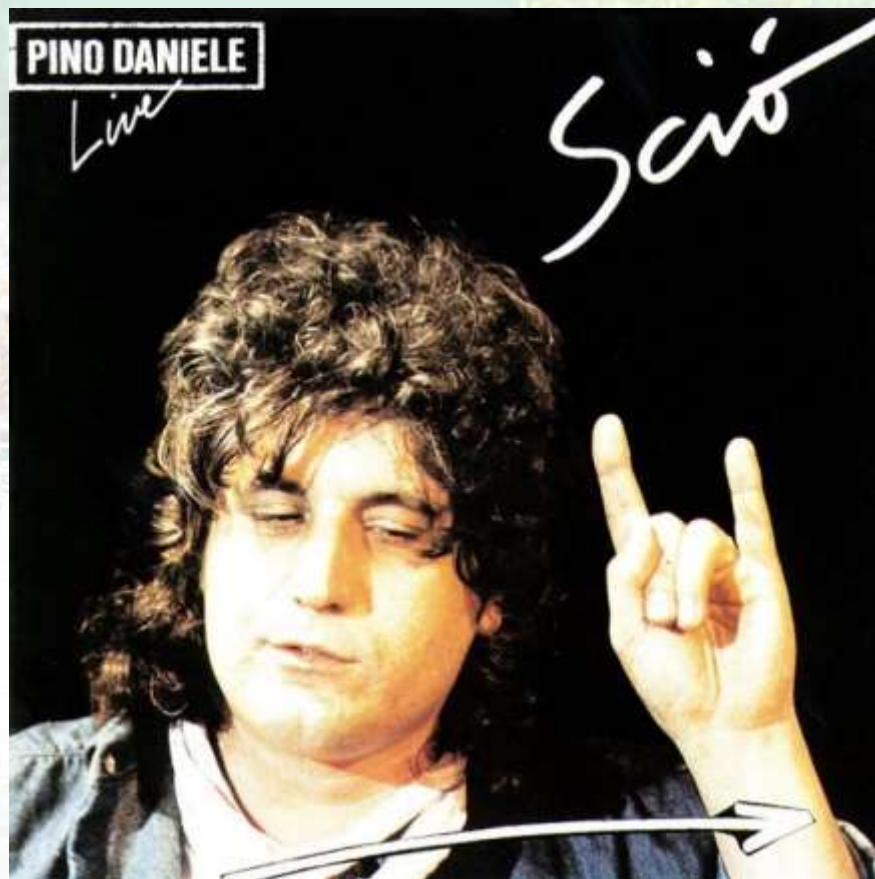
**Inquadramento Geografico**

**Legenda**  
 Carto max. per Comune per prof. di sup. del 10%  
 - Ingh. Carlo Altomonte - Anno 3/94  
 - Zona Verde (2015)  
 - Zona Gialla (2015)  
 - Area 275 Rischi  
 - Area 510 Rischi  
 - Municipi Vesuviani  
 - Municipi di Circonaria e Nebuta  
 - Municipi della Zona  
 - Linea Costiera (2011)

**Note**  
 FONTE DATI  
 OVS - Documento "Inventari edifici e livelli di allerta per il Vesuvio", redatto dal Gruppo di Lavoro "Strutture e livelli di allerta" della "Commissione Nazionale per l'aggiornamento del Piano d'emergenza dell'area Vesuviana".  
 (2011) - Relazione sulla "Stato attuale delle conoscenze delle zone vulcaniche in caso di catastrofe del Vesuvio" redatta nell'ambito dell'attività - Operazione 4.1.02 - (2008/09, 2012/2013).

**Informazioni Cartografiche**  
 Proiezione: UTM 32 N; Datum: WGS84  
 Proiezione geografica: Lat/Lon; Datum: WGS84

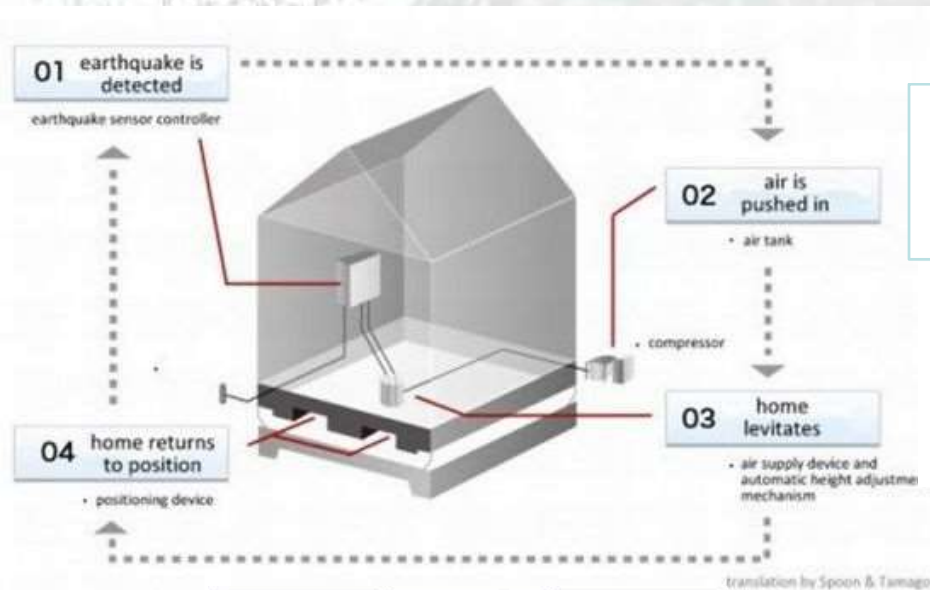
# Scongiuri?



**No grazie...**

**Preferisco raccomandare l'ottimizzazione  
dell'impiego delle risorse a disposizione...**

# Miglioramento strutturale vs. controllo e conoscenza...



## Health monitoring Manutenzione e sicurezza?

Key Engineering Materials Vol. 569-576 (2011) pp. 278-285  
© 2011 by Trans Tech Publications, Switzerland  
doi:10.4028/www.scitecrel.com/KEM.569-378-278

October 2013 475-517

### Sustainable Design of Smart Health Facilities in Seismically Prone Areas

Carlo Rainieri<sup>1,\*</sup>, Giovanni Fabbrocino<sup>2,§</sup>

<sup>1</sup>StoGa Lab – DIBT Dept – University of Molise, Via Duca degli Abruzzi, 86030 Termoli – Italy

<sup>2</sup>StoGa Lab – DIBT Dept – University of Molise, Via Duca degli Abruzzi, 86030 Termoli – Italy

\*carlo.rainieri@unimol.it, §giovanni.fabbrocino@unimol.it



Conference Proceedings of the Society for Experimental Mechanics Series

Randall Allemang · James De Clerck · Christopher Niezrecki  
Alfred Wicks · Editors

## Special Topics in Structural Dynamics, Volume 6

Proceedings of the 31<sup>st</sup> IMAC, A Conference on Structural  
Dynamics, 2013

SEM

Springer

SHF  
Ospedali  
intelligenti

5

**EW e sicurezza attiva...**

**Monitoraggio e sicurezza passiva**

# Una risposta razionale al quesito... (1/2)

- Le prestazioni richieste alle costruzioni hanno subito negli ultimi decenni significative evoluzioni
- Il trasferimento di metodi, tecniche e materiali dal mondo della ricerca e dall'industria spinge verso l'innovazione, mediata dall'assunzione di responsabilità degli operatori del settore
- Il concetto di sicurezza 'statica' non è compatibile con la natura delle costruzioni civili, come oggetti di ingegneria

# Una risposta razionale al quesito... (2/2)

- L'approccio interdisciplinare è essenziale per rispondere in maniera completa e integrata alle esigenze di sicurezza ed economia
- Strutture ed energetica non possono più essere ambiti impermeabili, ma *'concurrent'*
- La formazione continua e l'aggiornamento professionale devono tendere a sviluppare un linguaggio condiviso, base essenziale per il necessario approccio integrato alla protezione sismica