



WEBINAR  
**RISCHI NATURALI:**  
**Amianto e Radon,**  
**pericoli occulti**



CON IL PATROCINIO DI



Istituto Superiore di Sanità (ISS)



**C.U.G.R.I.**

Consorzio Inter-Università  
per la Prevenzione e Prevenzione dei Grandi Rischi  
Università di Salerno - Università di Napoli "Federico II"



***Esperienze dell'ENEA nella valutazione e gestione dei rischi naturali.  
Il caso dell'amianto  
un approccio integrato ed innovativo per il superamento delle emergenze***

**Dr. Sergio CAPPUCCI**  
*(Laurea, Master, PhD)*

Dipartimento Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali

Membro del Comitato Operativo (EMERCOM)

[sergio.cappucci@enea.it](mailto:sergio.cappucci@enea.it)

**Venerdì 10** Giugno 2022

DALLE 15.00 ALLE 19.00



WEBINAR  
**RISCHI NATURALI:**  
**Amianto e Radon,**  
**pericoli occulti**



CON IL PATROCINIO DI



Istituto Superiore di Sanità (ISS)



**C.U.G.R.I.**

Consorzio Inter-Università  
per la Prevenzione e Prevenzione dei Grandi Rischii  
Università di Salerno - Università di Napoli "Federico II"



## ***OUTLINE DELLA PRESENTAZIONE ENEA***

Introduzione

Volume delle macerie

Composizione dei cumuli di macerie

Correlazione tra danni edifici e microzonazione sismica

Prospettive future (tecniche, giuridiche, sanitarie, scientifiche)

Considerazioni conclusive

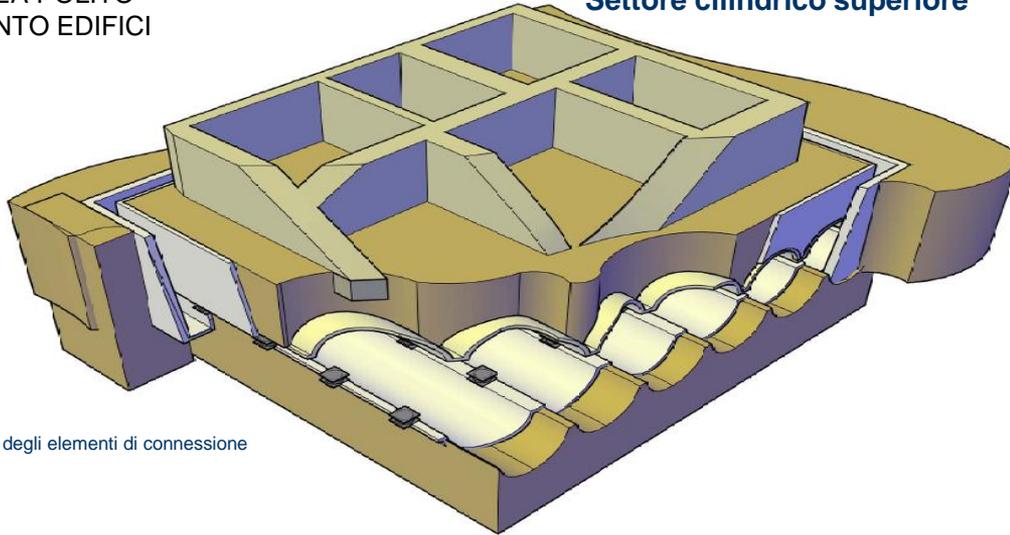
**Venerdì 10** Giugno 2022

DALLE 15.00 ALLE 19.00

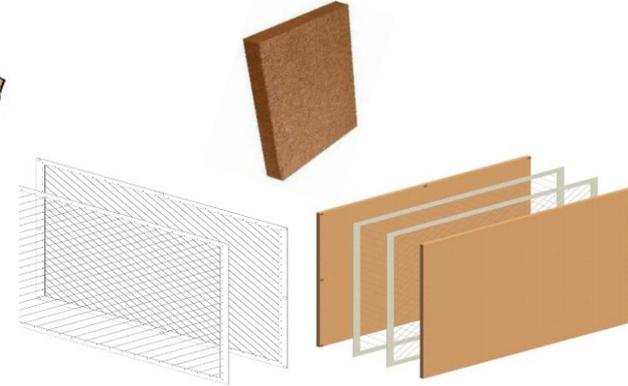
# TECNOLOGIE E BREVETTI ENEA

BREVETTO ENEA POLITO  
PER ISOLAMENTO EDIFICI

Settore cilindrico superiore



BREVETTO ENEA  
n. 102016000116158  
PER TAMPONATURE



## Isolatori

Inseriti previa rimozione degli elementi di connessione



Componenti:

Reti in vari materiali  
Malta/intonaco  
Connettori

Sperimentazione di tecniche di rinforzo antisismico  
della muratura storica con materiali compositi



Sistema GFRP  
acciaio  
fibre di vetro  
fibre di basalto ecc.



Sistema CRM



Sistema BTRM



# ATTIVITA' ENEA IN DICOMAC

ENEA, componente EMERCOM, a seguito del sisma del 24.8.2016, ha condotto diverse attività di supporto :

**Macrosismica:** in collaborazione con il gruppo QUEST (INGV)

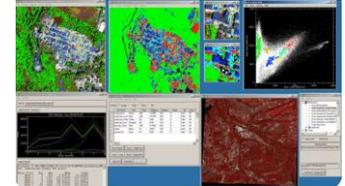


**Microzonazione:** autonomamente e con DST Univ Sapienza di Roma

**Rilievo danni:** in collaborazione con MIBACT



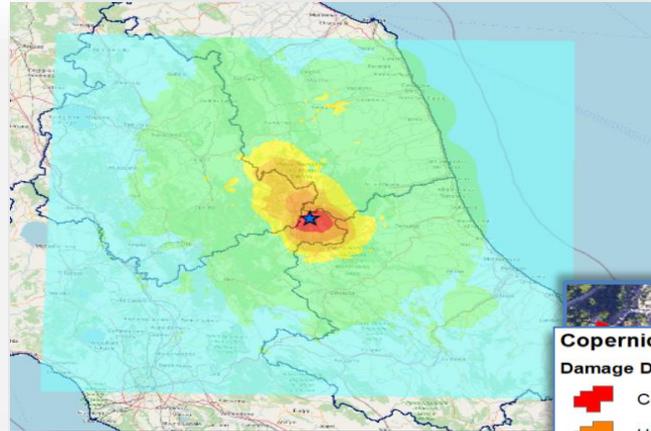
**EMERGEO:** in collaborazione con INGV



**Verifiche idrogeologiche:** in collaborazione con ISPRA, CNR ed altri

**Gestione delle macerie:** con 14 unità di personale interno (ingegneri, geologi, fisici, 1 architetto, 2 tecnici, 1 operatore video)

## Area di interesse



Terremoto del 24.8. 2016

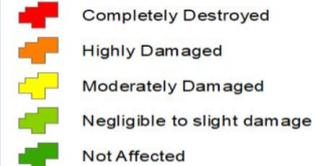
### Earthquake August 24, 2016



Mapa del danno prodotta da EMS Copernicus

### Copernicus EMS

#### Damage Degree

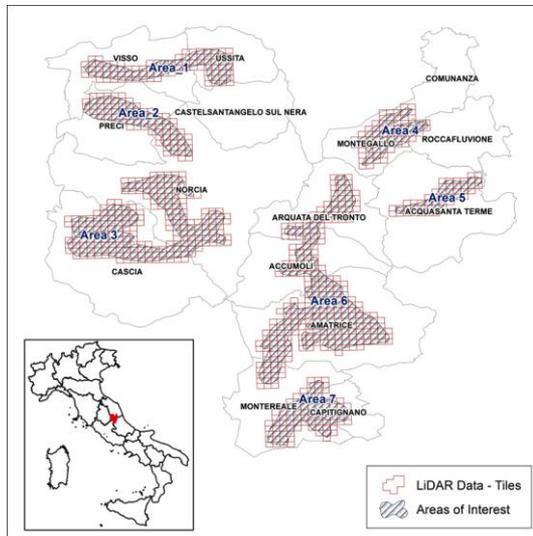
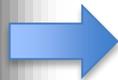
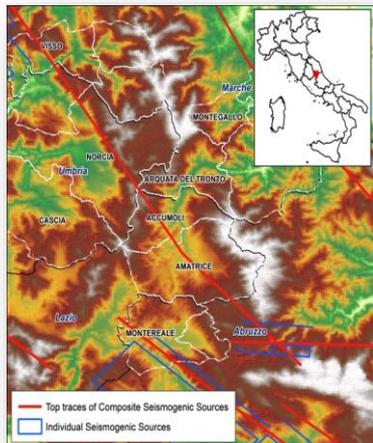


# Ipotesi di approfondimento proposta da ENEA

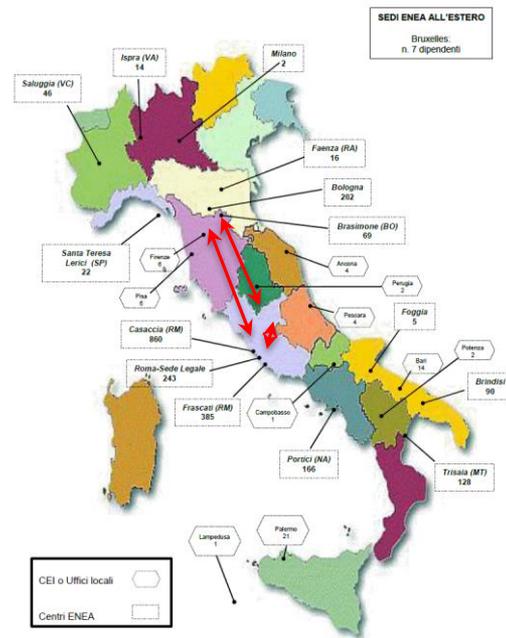


*Ipotesi della Stima del danno attraverso uso di droni ed analisi immagini (ortofoto ed oblique).  
Successiva modellazione 3D in ambiente GIS*

# Esito della Proposta - DPC

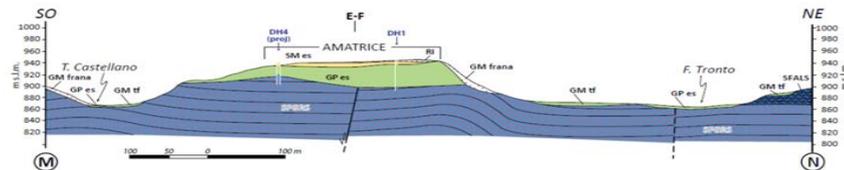


## 1) Smart Working



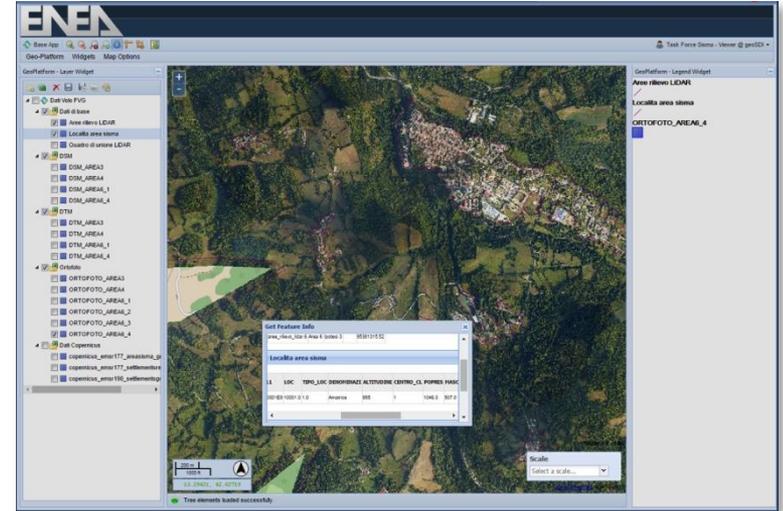
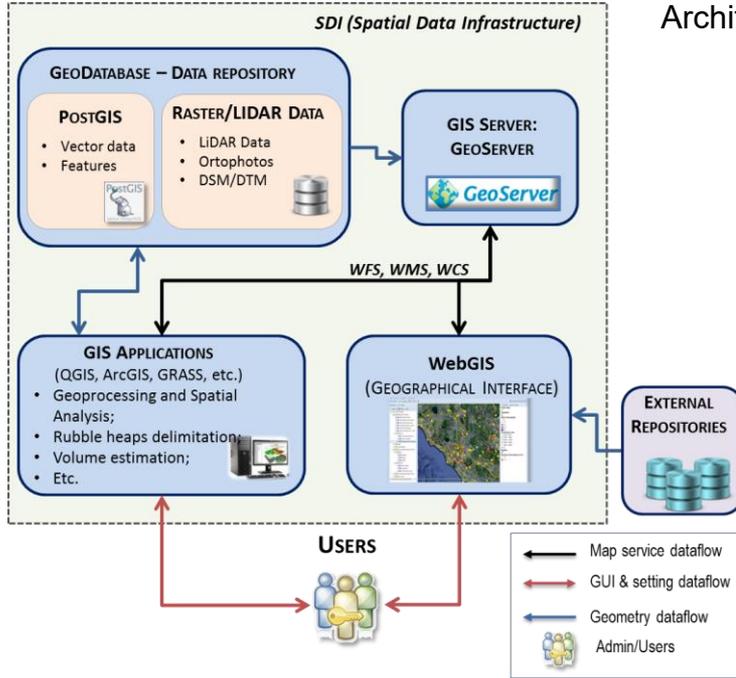
*Consegna, utilizzo, e analisi dell'intero dataset  
LIDAR acquisito dalla Regione FVG  
Successiva modellazione 3D in ambiente GIS*

## 2) Profilo geologico SW-NE di Amatrice.



# Infrastruttura GIS

Architettura HW/SW dell'infrastruttura dati spaziali (SDI) in ambiente FOSS4G (Free and Open Source Software for Geospatial).



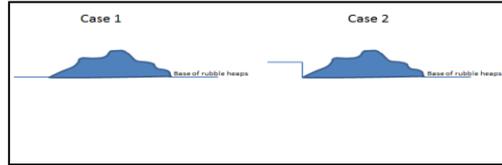
Applicazione WebGIS (accessibile con credenziali), una Piattaforma Geoinformatizzata con un livello specifico creato per le attività di mappatura.

# Metodologia

Sono state implementate due diverse metodologie (che si adattano a diverse esigenze logistiche e disponibilità di personale e budget). Sono indicate con i simboli **M1** ed **M2**, che, rispettivamente, si adottano nei seguenti casi:

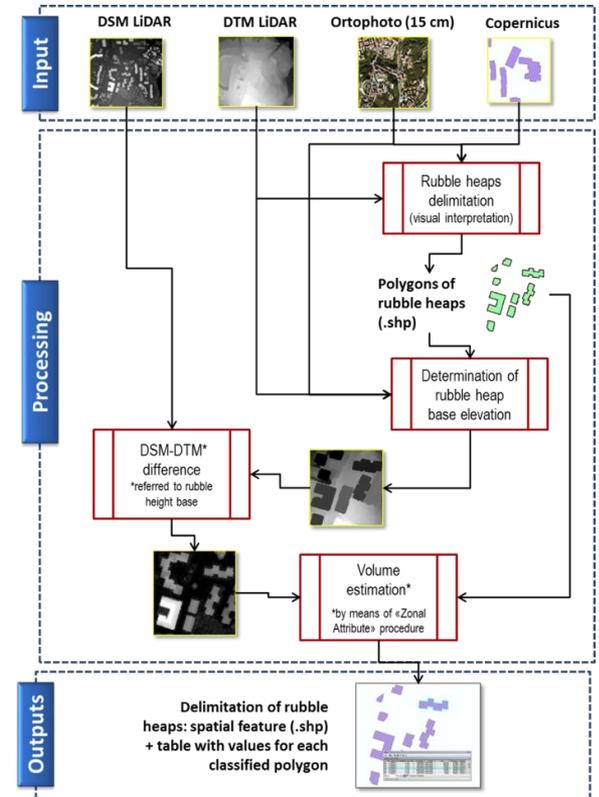
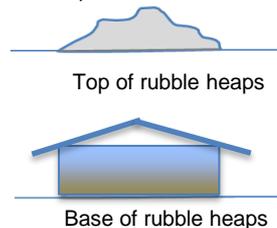
**M1** nel caso in cui non ci sono rilievi LIDAR acquisiti prima della catastrofe naturale (ASSENZA DI DATI PRECENDENTI L'EVENTO);

$$V_{M1} = B * \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} h^{DSMpost} [m^3]$$

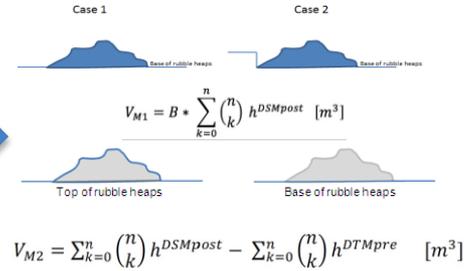
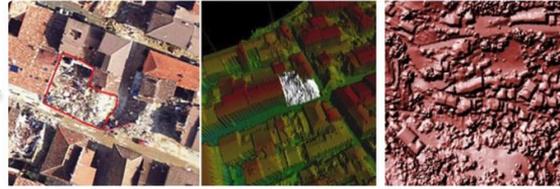
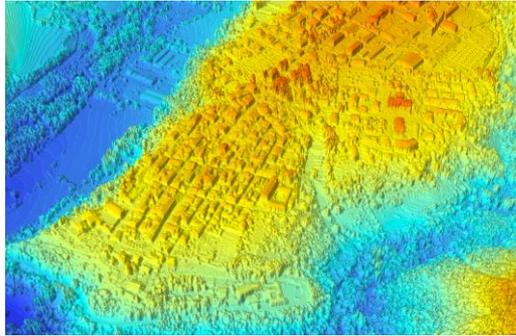


**M2** nel caso in cui ci sono rilievi LIDAR delle zone colpite acquisiti prima della catastrofe (DISPONIBILITA' DI DATI PRECENDENTI L'EVENTO).

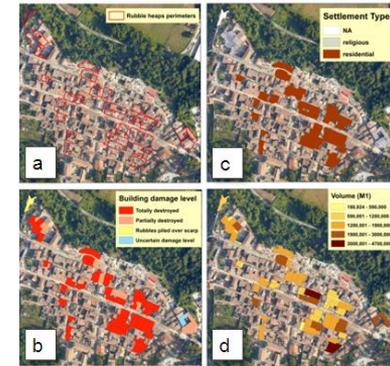
$$V_{M2} = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} h^{DSMpost} - \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} h^{DTMpre} [m^3]$$



# Fasi Principali per il Calcolo del volume delle macerie



Municipality	Settlement type	Volume M1 (m <sup>3</sup> )	Volume M2 (m <sup>3</sup> )
Amatrice	residential	54,827.1	56,021.8
	religious	18,112.3	19,655.4
Total vol. (residential+ religious)		73,826.0	75,764.0



CAPPUCCI S., DE CECCO L., GEMEREI F., GIORDANO L., MORETTI L., PELOSO A., POLLINO M. (2017). *Earthquake's rubble heaps volume evaluation: Expedient approach through earth observation and geomatics techniques*. Lecture Notes in Computer Science 10405: 261-277.

## 1) CLASSIFICAZIONE DELLE MACERIE BB CC 2) PRESENZA AMIANTO 3) DEPOSITI TEMPORANEI

### 1) Classificazione delle macerie

- TIPO A - beni tutelati
- TIPO B - edilizia storica
- TIPO C - edifici privi di interesse culturale



Per gentile concessione dell'Ing. F. Campopiano

### 2) Attività di campo

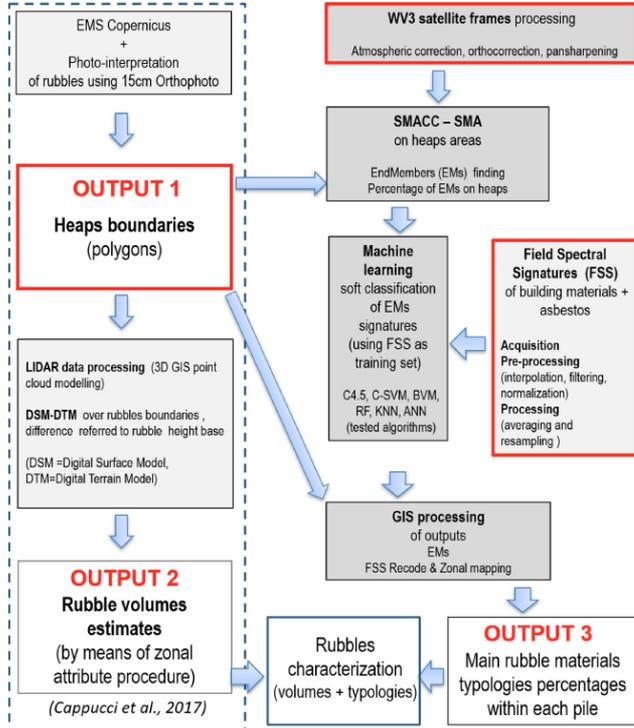
Durante l'emergenza sono stati acquisiti di dati in sito (Campioni di materiale e firme spettrali).

Sono state scelte le principali matrici, acquisendo misure su edifici di diversa natura



# SECONDO STUDIO

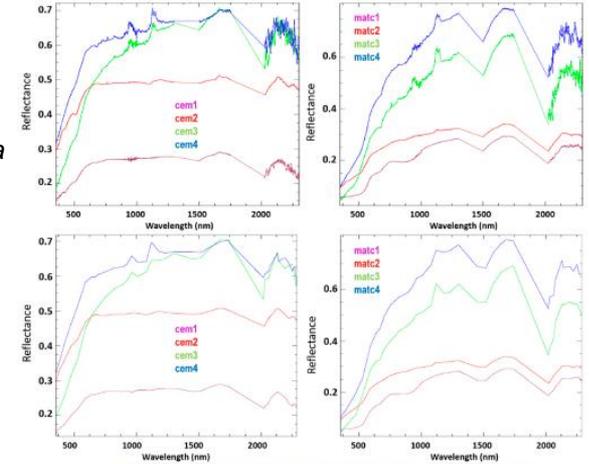
## Catena di processamento



La possibilità di discriminare su base spettrale la composizione dei cumuli dipende da vari fattori:

- *abbondanza*
- *contrasto spettrale rispetto alla matrice;*
- *rapporto segnale/rumore dell'immagine;*
- *disturbo atmosferico tra superficie e sensore*

## Firme Spettrali e caratterizzazione materiali

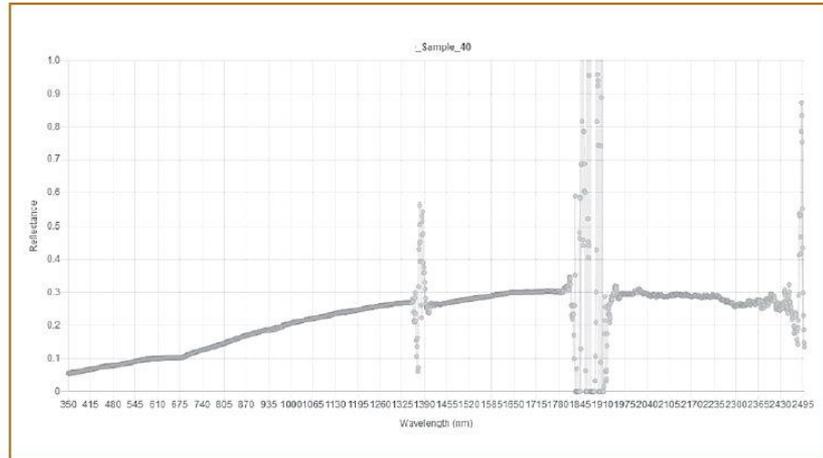


POLLINO M., CAPPUCCI S., GIORDANO L., IANTOSCA D., DE CECCO L., BERSAN D., ROSATO V., BORFECCHIA F. (2020). Assessing Earthquake-induced Urban Rubble by means of multiplatform Remotely sensed data. International Journal of Geo Information, (ISPRS), 9(4), 262.

# Analisi spettrale

Bassani C., Cavalli R.M., Cavalcante F., Cuomo V., Palombo A., Pascucci S., Pignatti S. (2007)  
*Deterioration status of asbestos-cement roofing sheets assessed by analyzing hyperspectral data.*  
*Remote Sensing of Environment*, 109, 361-378.

Cilia C., Panigada C., Rossini M., Candiani G., Pepe M., and Colombo R. (2015). "Mapping of asbestos cement roofs and their weathering status using hyper-spectral aerial images" *ISPRS International Journal of Geo-Information* 4 (2): 928-941. doi:10.3390/ijgi4020928.



Osservando le lunghezze d'onda del Visibile e Infrarosso Vicino, i minerali di amianto presentano due picchi di assorbimento caratteristici intorno a 1,38 e 2,32  $\mu\text{m}$

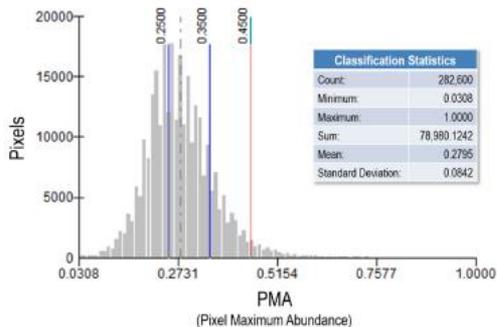
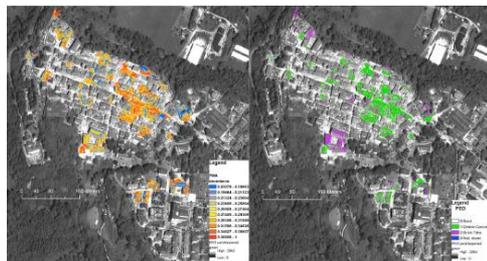
Spettro di riflettanza acquisito dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia con spettroradiometro ASD Fieldspec nell'ambito del progetto Bric 57/2016.

Bellagamba S., Bogliolo M.P., Malinconico S., De Simone P., Bonifazi G., Serranti S., Taddei D. (2021).  
"Superfici contenenti amianto: il telerilevamento per una mappatura in sicurezza"

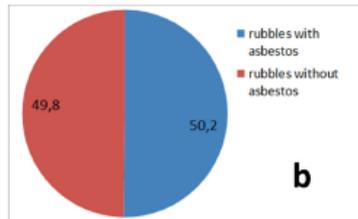
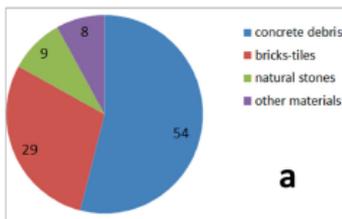


# Alcuni risultati

Firme Spettrali e caratterizzazione materiali



Intelligenza artificiale,  
Elaborazioni distribuzione,  
Composizione Superficiale dei cumuli



MCA Materiali contenente Amianto  
RCA Rifiuti Contenenti Amianto

Rifiuti Speciali Pericolosi

EER 17.06.05

DM 6.9.1994  
RCA Vol II INAIL (2014)

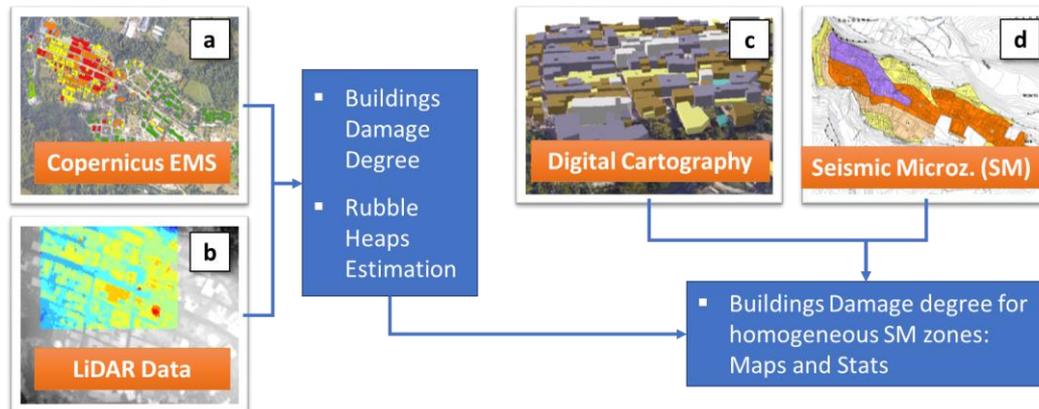
Aree stima preliminare ing quantità RCA  
Aree urbanizzate

## Obiettivo

Correlare il grado di danno degli edifici con le mappe di amplificazione (0,1-0,5s – complesso edilizio di Amatrice).

## Metodo

Diagramma di flusso della procedura per valutare le relazioni tra danni e microzonazione sismica



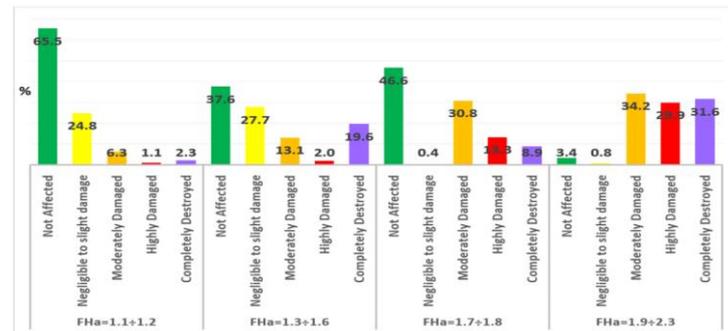
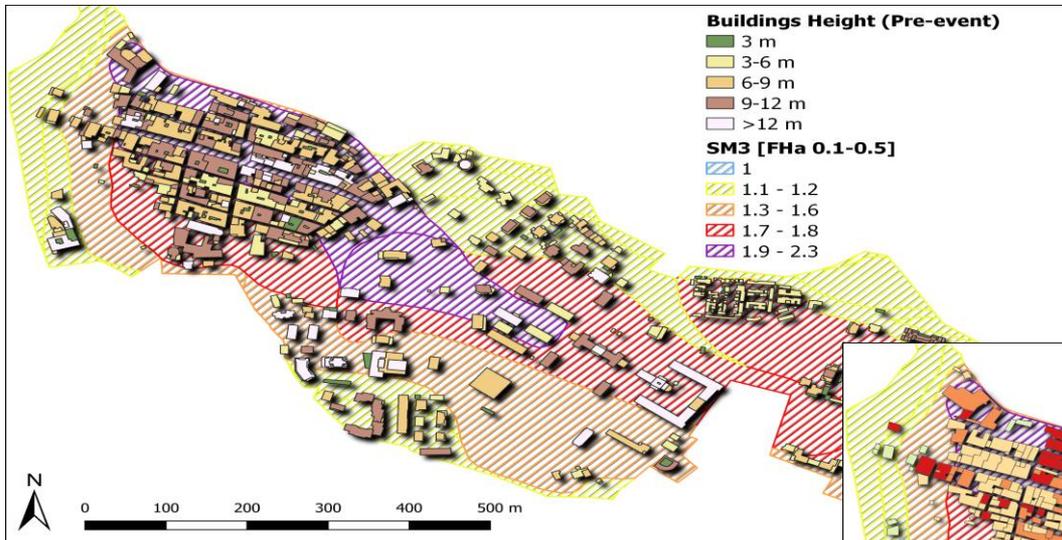
- 1:5,000 Cartografia Digitale (source: Regione Lazio)
- **Microzonazione Sismica (SM)**: Terzo livello per Amatrice (fonte: <https://sisma2016data.it/microzonazione/>)



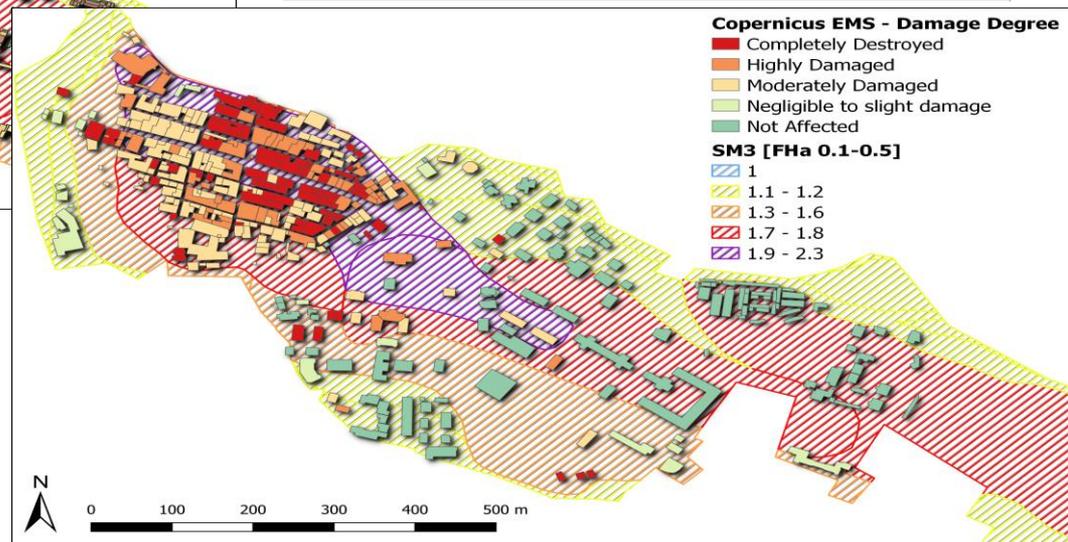
CAPPUCCI S., BUFFARINI G., GIORDANO L., HAILEMIKAEEL S., MARTINI G., POLLINO M. (2020). Local geology and seismic-induced damages: the case of Amatrice (Central Italy). Lecture Notes in Computer Science: ICCSA 2020, LNCS 12250, 950–962.

# Risultati

Sovrapposizione della microzonazione di **Livello-3**  
(Fattore Amp.ne - FHa 0.1-0.5) ed **altezza edifici** ad Amatrice .



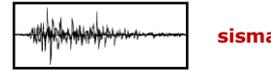
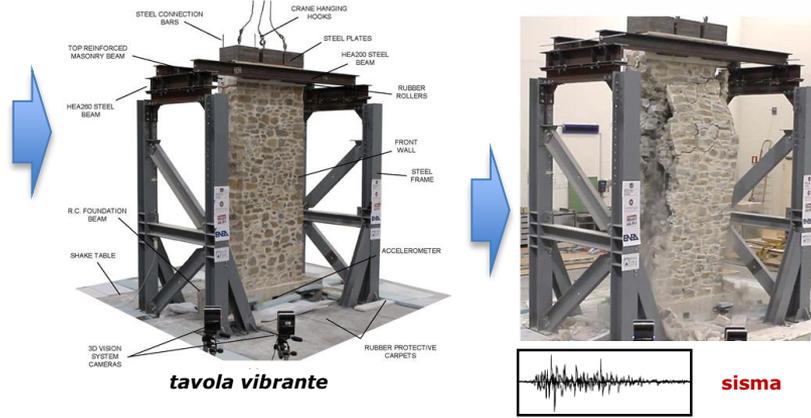
Grado di danneggiamento spazialmente sovrapposto alla  
mappa di microzonazione sismica di III livello.  
(valori riferiti al periodo 0.1-0.5 s)



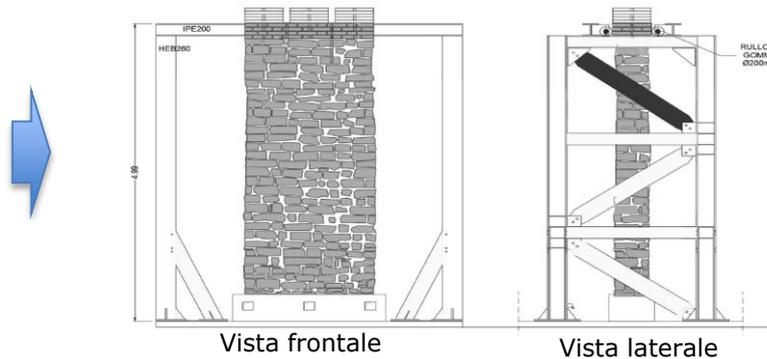
## Protezione sismica del patrimonio edilizio.



Accumoli (RI)



Muratura storica delle zone epicentrali della sequenza sismica dell'Italia centrale 2016-2017



In collaborazione con Università (Roma TRE, La Sapienza) ed aziende del settore

Struttura in muratura rinforzata



**Le buone pratiche internazionali di economia circolare per i materiali derivati da demolizioni sono state suddivise in quattro categorie:**

- Opere esemplificative, riciclando materiale derivato dalla demolizione
- Progetti Europei o Normative che favoriscono il riciclo dei materiali
- Metodi e Processi
- Prodotti

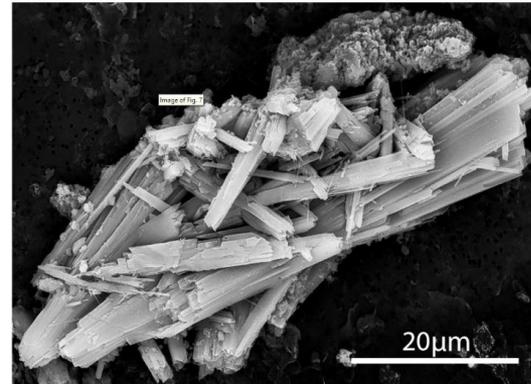
## Progetto MISE 2019 - Data-base per fibre inorganiche patogene

Grazie al Prof Matteo Russo

Head of preclinical research Laboratory of Cellular and Molecular Pathology MEBIC Consortium and IRCCS San Raffaele Roma  
Past Full Professor of General Pathology Dep. of Experimental Medicine - University of Rome, *Sapienza*

Prof.Laura Pellegrini, Dott.Erika Lops, Dott.Pietro Comba, Prof.Francine Baumann, Ing.Stefano Di Rosa, Prof.Michele Carbone, Prof.Alessandro Gualtieri

*Letteratura recente riporta che i mesoteliomi polmonari e addominali non sono necessariamente associati al contatto con fibre della famiglia dell'amianto. Infatti, sono state identificate fibre inorganiche (in ambienti non necessariamente lavorativi) associate a clusters di incidenza di mesotelioma e altre patologie polmonari, soprattutto infiammatorie croniche.*

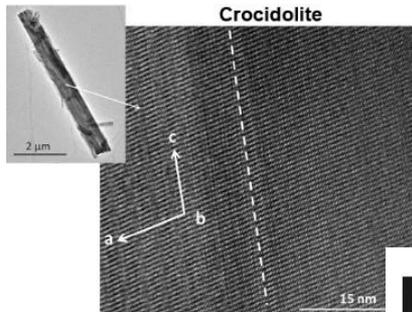


*Microfotografia  
Microscopio Elettronico  
Scansione di macrofago  
Che ha fagocitato  
**Fibre inorganiche.***

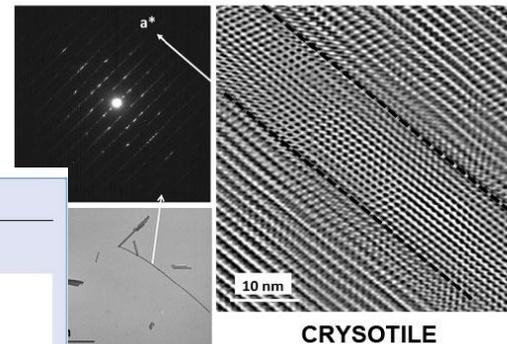
Representative cluster of erionite fibres in the tissues after 95 weeks.

**Tabella 3** - Classificazione della "Banca dati delle sostanze vietate (in restrizione o autorizzate)" del MiTE (vd. <http://bancasostanze.minambiente.it>)

Nome della sostanza, del gruppo di sostanze o della miscela	Numero CAS	Numero Indice	Allegato	Numero di Restrizione e Voce di autorizzazione	Normativa di riferimento	Normativa Specifica	Tipo Pericolo	Specificità Sostanza
Actinolite	77536-66-4	650-013-006	All. XVII	Restrizione 28 Restrizione 6	Reg (CE) 1907/2006	Reg. (CE) 52/2009 Reg. (UE) 09/2012 Reg. (UE) 26/2013 Reg. (UE) 018/675 Reg. (UE) 017/1510 Reg. (UE) 016/1005	Cancerogena (C) Categoria 1A	Fibra d'amianto
Crocidolite	12001-28-4	650-013-006	All. XVII	Restrizione 28 Restrizione 6	Reg (CE) 1907/2006	Reg. (CE) 552/2009 Reg. (UE) 109/2012 Reg. (UE) 126/2013 Reg. (UE) 2018/675 Reg. (UE) 017/1510 Reg. (UE) 2016/1005	Cancerogena (C) Categoria 1A	Fibra d'amianto
Tremolite	77536-68-6	650-013-006	All. XVII	Restrizione 28 Restrizione 6	Reg (CE) 1907/2006	Reg. (CE) 552/2009 Reg. (UE) 109/2012 Reg. (UE) 126/2013 Reg. (UE) 2018/675 Reg. (UE) 2017/1510 Reg. (UE) 2016/1005	Cancerogena (C) Categoria 1A	Fibra d'amianto
Antofillite	77536-67-5	650-013-006	All. XVII	Restrizione 28 Restrizione 6	Reg (CE) 1907/2006	Reg. (CE) 552/2009 Reg. (UE) 109/2012 Reg. (UE) 126/2013 Reg. (UE) 2018/675 Reg. (UE) 2016/1005	Cancerogena (C) Categoria 1A	Fibra d'amianto
Chrysotile	12001-29-5; 132207-32-0	650-013-006	All. XVII	Restrizione 28 Restrizione 6	Reg (CE) 1907/2006			
Amosite	12172-73-5	650-013-006	All. XVII	Restrizione 28 Restrizione 6	Reg (CE) 1907/2006			



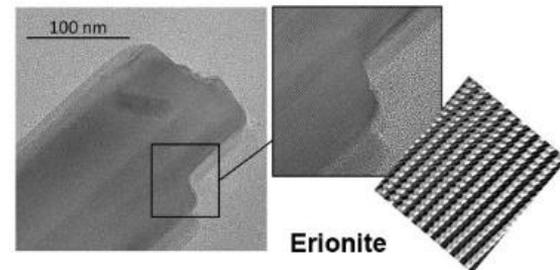
## PROSPETTIVE SANITARIE



**CRYSOTILE**

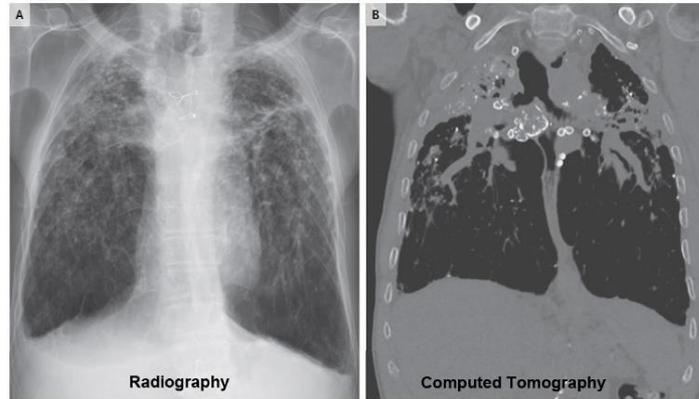
	Regulated fibrous minerals	Non-regulated fibrous minerals
Serpentine	Chrysotile ..	Antigorite Lizardite
Amphiboles	Actinolite Amosite (grunerite) Anthophyllite Crocidolite (riebeckite) Tremolite ..	Arfvedsonite Cummingtonite Fluoro-edenite Magnesio-hornblende Richterite Winchite ..
Gageite	..	Balangeroite
Wollastonite	..	Wollastonite
Zeolites	.. ..	Erionite Mordenite
Palygorskite-sepiolite	.. ..	Palygorskite Sepiolite
Carlosturite	.. ..	Carlosturite About 375 other fibrous minerals <sup>3</sup>

*Table: Regulated and non-regulated fibrous minerals with carcinogenic characteristics, by mineralogical group*



**Erionite**

## *Problemi irrisolti e domande che necessitano risposte*



Recentemente, vari **laboratori** Italiani e stranieri di **mineralogia** hanno identificato, descritto e classificato quasi **500 tipi di fibre inorganiche**. Solo una piccola parte (circa il **7%**) caratterizzate per proprietà biologiche e per **potenziale patogeno** (dunque sottoposte a regolamentazione). Di queste 500, potenzialmente dannose, solo poco più di dieci sono state caratterizzate e sottoposte a regolazione da parte delle autorità sanitarie. **E' necessario un censimento di fibre e microparticelle che comprenda tutte quelle conosciute dai mineralogi** (oltre a quelle già note e regolate per la loro capacità patogena). **E' necessario costruire un data-base di fibre e microparticelle** che descriva in maniera sistematica tutte quelle conosciute

## Art. 27 DECRETO-LEGGE 30 aprile 2022, n. 36 “Ulteriori misure urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)

1. Allo scopo di migliorare e armonizzare le politiche e le strategie messe in atto dal Servizio sanitario nazionale per la prevenzione, il controllo e la cura delle malattie acute e croniche, trasmissibili e non trasmissibili, associate a rischi ambientali e climatici, e' istituito il **Sistema nazionale prevenzione salute dai rischi ambientali e climatici, di seguito «SNPS»**.
2. Il **SNPS**, mediante l'applicazione dell'approccio integrato «one-health» nella sua evoluzione «planetary health» e tramite l'adeguata **interazione** con il Sistema nazionale a rete per la protezione ambientale, di cui alla legge 28 giugno 2016, n. 132, di seguito «SNPA», concorre al **perseguimento degli obiettivi** di prevenzione primaria correlati in particolare alla promozione della salute, alla prevenzione e al controllo dei rischi sanitari associati direttamente e indirettamente a determinanti ambientali e climatici, anche derivanti da cambiamenti socio-economici, valorizzando le esigenze di tutela delle comunità e delle persone vulnerabili o in situazioni di vulnerabilità, in coerenza con i principi di equità e prossimità.
3. Ai fini di cui al comma 2, il SNPS svolge le seguenti funzioni:
  - a) **identifica e valuta le problematiche sanitarie** associate a rischi ambientali e climatici, per contribuire alla definizione e all'implementazione di politiche di prevenzione attraverso l'integrazione con altri settori;
  - b) **favorisce l'inclusione della salute nei processi decisionali** che coinvolgono altri settori, anche attraverso attività di comunicazione istituzionale e formazione;
  - c) concorre, per i profili di competenza, alla definizione e all'implementazione degli atti di programmazione in materia di prevenzione e dei livelli essenziali di assistenza associati a priorità di prevenzione primaria, assicurando la coerenza con le azioni in materia di livelli essenziali delle prestazioni tecniche ambientali (LEPTA), di cui all'articolo 9 della legge 28 giugno 2016, n. 132;
  - d) concorre alla individuazione e allo **sviluppo di criteri, metodi e sistemi di monitoraggio integrati**, anche avvalendosi di sistemi informativi funzionali all'acquisizione, all'analisi, all'integrazione e all'interpretazione di modelli e dati;
  - e) assicura il **supporto alle autorità competenti** nel settore ambientale per l'implementazione della valutazione di impatto sulla salute (VIS) nell'ambito della valutazione ambientale strategica (VAS), della valutazione di impatto ambientale (VIA) e dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA).
4. Fanno parte del SNPS, operando in coordinamento tra loro, in una logica di rete:
  - a) i **Dipartimenti di prevenzione** di cui agli articoli 7 e 7-bis del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502, in coerenza con le previsioni di cui all'articolo 7-ter, comma 1, lettera b), del medesimo decreto legislativo;
  - b) i **regioni e le province autonome** di Trento e di Bolzano, anche con funzioni di coordinamento in rete dei Dipartimenti di cui alla lettera a) tra di loro e con le altre strutture sanitarie e socio-sanitarie, nonché con gli altri enti del territorio di competenza, che concorrono al raggiungimento degli obiettivi del SNPS;
  - c) gli **Istituti zooprofilattici sperimentali** di cui al decreto legislativo 30 giugno 1993, n. 270;
  - d) l'**Istituto superiore di sanità**, con compiti di coordinamento e supporto tecnico-scientifico;
  - e) il **Ministero della salute**, con compiti di indirizzo, programmazione, monitoraggio, comunicazione istituzionale, anche mediante l'adozione di apposite direttive.
5. Con **decreto del Ministro della salute**, da adottare entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, e comunque nel rispetto della tempistica e degli obiettivi individuati per il progetto di cui al comma 8 dell'allegato 1 al decreto del Ministro dell'economia e delle finanze del 15 luglio 2021, previa intesa in sede di **Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome** di Trento e Bolzano, sono individuati gli specifici compiti, ivi inclusi gli obblighi di comunicazione dei dati personali, anche appartenenti alle categorie particolari di cui all'articolo 9 del Regolamento UE 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016, che tutti i soggetti di cui al comma 4 svolgono nell'ambito del SNPS, per l'espletamento delle funzioni di cui al comma 3.
6. Con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro della salute e del Ministro della transizione ecologica, da adottare entro sessanta giorni dalla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana del decreto di cui al comma 5, e comunque nel rispetto della tempistica e degli obiettivi individuati per il progetto di cui al comma 8 dell'allegato 1 al decreto del Ministro dell'economia e delle finanze del 15 luglio 2021, **sono definite le modalità di interazione del SNPS con il SNPA**. Allo scopo di assicurare, anche mediante l'adozione di apposite direttive, la effettiva operatività, secondo criteri di efficacia, economicità e buon andamento, delle modalità di interazione del SNPS con il SNPA, con il decreto di cui al primo periodo è istituita presso la Presidenza del Consiglio dei ministri una Cabina di regia, della quale fanno parte:
  - a) un **rappresentante della Presidenza del Consiglio dei ministri**, che la **presiede**;
  - b) **due rappresentanti del SNPS**, designati dal **Ministro della salute tra i dirigenti del Ministero e dell'Istituto superiore di sanità**, con comprovate competenze nel settore della prevenzione sanitaria;
  - c) **due rappresentanti designati dal Ministro della transizione ecologica**, tra i dirigenti del Ministero e del SNPA con comprovate competenze nel settore;
  - d) un **rappresentante delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano**, designato dalla Conferenza delle regioni e delle province autonome.
7. La partecipazione alle riunioni e alle altre attività promosse dalla Cabina di regia non comporta la corresponsione di gettoni o altri emolumenti comunque denominati, ivi inclusi rimborsi di spese, diarie e indennità, e non determina nuovi o maggiori oneri a carico del bilancio dello Stato e delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano.
8. Ai fini dell'attuazione dei commi 1, 2, 3, 4, 5 e 6 si provvede con gli interventi indicati, per il progetto «Salute, Ambiente, Biodiversità e Clima», nell'allegato 1 al decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 15 luglio 2021, nel limite delle risorse di cui all'articolo 1, comma 2, lettera e), n. 1, del decreto-legge 6 maggio 2021, n. 59, convertito, con modificazioni, dalla legge 1° luglio 2021, n. 101.
9. Le amministrazioni di cui al comma 4 provvedono agli adempimenti connessi all'attuazione del presente articolo con le risorse umane disponibili a legislazione vigente e senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica.

# Riferimenti per Rifiuti (RCA) e Materiali (MCA) Contenenti Amianto

## Identificazione Amianto in **condizioni ordinarie**

1. Legge 257/1992 Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto.
2. Legge 92/2001 Disposizioni in campo ambientale.
3. D.m. 101/2003 Regolamento per la realizzazione di una mappatura delle zone del territorio nazionale interessate dalla presenza di amianto.
4. Bassani C., Cavalli R.M., Cavalcante F., Cuomo V., Palombo A., Pascucci S., Pignatti S.(2007). Deterioration status of **asbestos-cement roofing** sheets assessed by analyzing hyperspectral data. Remote Sensing of Environment, 109, 361-378.
5. Cilia C.,Panigada C.,Rossini M., Candiani G., Pepe M., and Colombo R. (2015). "Mapping of asbestos **cement roofs** and their weathering status using hyper-spectral aerial images" ISPRS International Journal of Geo-Information 4 (2): 928-941. doi:10.3390/ijgi4020928.
6. Buongiorno F., Colini L., Despini F., Garzonio R., Musacchio M., Panigada C., Palombo A., Pignatti S., Pascucci S., Teggi S., Silvestri M., Bogliolo M.P., Pa-glietti F., Bellagamba S., Malinconico S., De Simone P. "Procedure operative per l'identificazione di **superfici con cemento-amianto** da telerilevamento". BRIC 57/2016.
7. DLgs n. 36 del 30.4.2022 «Ulteriori misure urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)»

## Identificazione Amianto in **condizioni di emergenza**

1. Cappucci S., De Cecco L., Geremei F., Giordano L., Moretti L., Peloso A., Pollino M. (2017). **Earthquake's rubble heaps volume evaluation: Expeditious approach through earth observation and geomatics techniques.** Lecture Notes in Computer Science 10405: 261-277.
2. Pollino M., Cappucci S., Giordano L., Iantosca D., De Cecco L, Bersan D., Rosato V., Borfecchia F. (2020). Assessing Earthquake-induced **Urban Rubble** by means of multiplatform Remotely sensed data. International Journal of Geo Information, (ISPRS), 9(4), 262.
3. Cappucci S., Buffarini G., Giordano L., Hailemikael S., Martini G., Pollino M. (2020). Local geology and **seismic-induced damages**: the case of Amatrice (Central Italy). Lecture Notes in Computer Science: ICCSA 2020, LNCS 12250, 950–962.

## DPC

Titti Postiglione, Francesco Campopiano,  
Giuseppina Farrace, Pierluigi Cara,  
Paolo Marsan, Paola Pagliara



**Ing M. POLLINO\* – Capolaboratorio ENEA**

\* Ricercatore ENEA dal 2000, impegnato in attività di ricerca nel campo della Geomatica (Telerilevamento e Sistemi Informativi Geografici - GIS) e dell'AdR. Professore a contratto (Università di Roma "Sapienza" 2003/08) e Docente al Master (U. dell'Aquila 2019/22). Esaminatore certificato ECDL GIS. Reviewer per numerose riviste internazionali. Membro del Comitato Scientifico della Conf. Int. ICCSA (2011-2022). Organizzatore di vari workshop internazionali. E' autore di oltre 100 pubblicazioni nazionali ed internazionali (H-index: 12).

# THANK YOU

Grazie per l'attenzione  
[sergio.cappucci@enea.it](mailto:sergio.cappucci@enea.it)

## ENEA

Luigi De Cecco, Fabio Gemerei,  
Ludovica Giordano, Lorenzo Moretti,  
Alessandro Peloso, Maurizio Pollino,  
Riccardo Scipinotti, Salomon Hailemikael,  
Guido Martini, Augusto Screpanti,  
Marco Proposito, Concetta Tripepi,  
Antonella Paciello, Francesco Paradiso,  
Vladimiro Verrubbi, Domenico Iantosca,  
Bruno Carpani, Danilo Bersan,  
Vittorio Rosato, Elena Candigliota,  
Francesco Immordino, Flavio Borfecchia,  
Luca Falconi, Ivan Roselli, Vincenzo Fioriti,  
Antonino Cataldo, Massimiliano Baldini,  
Alessandro Colucci, Alessandro Picca,  
Fernando Saitta, Gaia Righini,  
Paolo Clemente, Massimo Forni,  
Anna Marzo, Gabriele Zanini,  
Roberto Morabito .... e tanti altri ....

