



<http://www.afps-seisme.org/>

L'Association Française de  
Genie Parasismique présente:

# Retour d'expérience du séisme d'Amatrice du 24 août 2016 (Italie)

D. Combescure<sup>(1)</sup>, A. Balgiu<sup>(2)</sup>

1- didier.combescure@f4e.europa.eu, F4E/ITER Barcelone, Président du CST de l'AFPS

2 -QUALICONSULT, Membre du CST et volontaire URGENCE, AFPS

Du séisme d'Arette en  
1967 à nos jours  
Etats des lieux et  
perspectives pour la  
prévention du risque sismique  
dans le massif pyrénéen  
Lourdes  
Le 28/09/2017

# Introduction



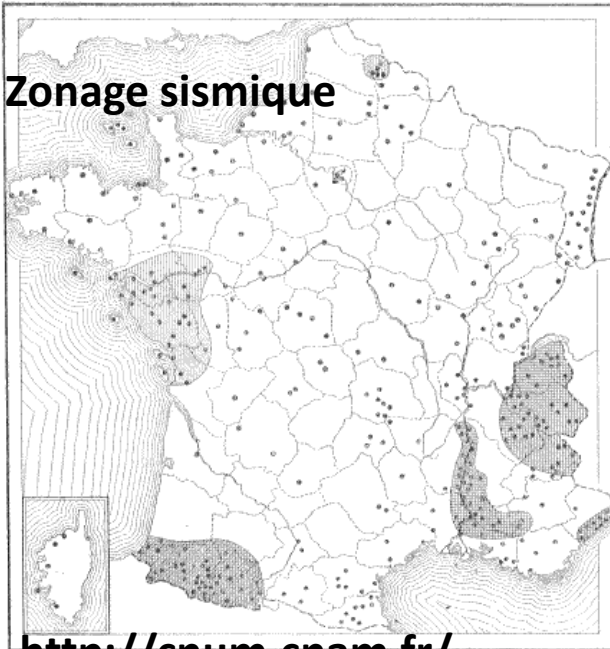
La Nature, F. De Ballore, 1892

La Nature, 1955

Il ne faut pas confondre l'influence du terrain sur la fréquence des secousses et sur leur propagation. On sait très bien dans certaines villes comme Tokio, Lisbonne, San Salvador, que tels quartiers souffrent moins que d'autres parce qu'ils sont construits sur des terrains plus solides. Qu'il me soit permis de rappeler un fait curieux. En 1887, à Nîmes, on a pu reconnaître que la secousse de Nice n'a été bien sentie que dans la vieille ville, limitée à l'enceinte romaine. Les quartiers neufs, moins coupés de fondations, ont transmis de longues et douces ondulations qui sont passées inaperçues.

## Effets de site

## Zonage sismique



<http://cnum.cnam.fr/>  
Carte de la France sismique.

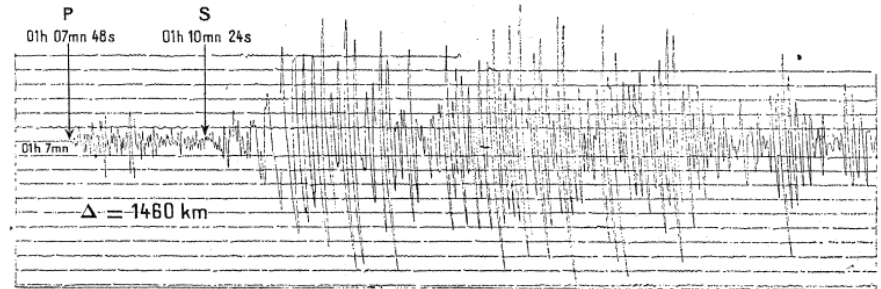


## Le tremblement de terre d'Orléansville et la séismicité de l'Algérie

Fig. 19. — Le séisme d'Orléansville inscrit à Strasbourg sur appareil Wiechert : composante nord-sud.

Le mouvement du sol a atteint à Strasbourg 340  $\mu$ .

(Document Institut de Physique du Globe de Strasbourg.)



Des règlements destinés aux architectes ont été édictés en Californie, au Japon, en Italie, en Turquie, en Grèce. Une commission du ministère français de la Reconstruction élabore à son tour, avec la collaboration des géophysiciens, des recommandations fixant les coefficients de forces sismiques à introduire dans le calcul des contraintes, coefficients qui dépendent du caractère de la séismicité de la région, de la nature du sous-sol et de la nature des fondations.

Cette réglementation devrait s'appliquer non seulement à l'Algérie, mais encore au sud de la France qui, rappelons-le, n'est pas à l'abri de catastrophes sismiques : le séisme qui ravagea le 23 février 1887 la Riviera italienne fit à Menton et à Nice des dégâts importants; le séisme de Provence détruisit le 11 juin 1909 plusieurs villages entre Salon et Aix-en-Provence. La douloureuse leçon d'Orléansville ne doit pas être perdue.

Les premières normes sismiques: PS 55

# Introduction

## Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia



En aout et octobre 2016, 3 évènements sismiques majeurs dans les Apennins, Italie Centrale:

24 août 2016, 3:36 du matin: **Accumoli (Amatrice)** Mw=6.0 (INGV), prof. 8 km  
26 octobre 2016, 17.10, **Visso,** Mw=5.4 (INGV), prof. 9km  
21.18, Mw=5.9 (INGV), prof. 8km  
30 octobre 2016, 7.40 du matin, **Norcia,** Mw=6.5, (INGV) prof. 10km

Domages importants dans plusieurs communes des régions Latium, Ombrie et Marches:

Amatrice (RT), Accumoli (RT), Pescara et Arquata del Tronto (AP) (24 Aout, **299 victimes**)  
Castelsantangelo sul Nera (MC), Visso (MC), Ussita (MC), Fiastra (MC) (26 Octobre)  
Norcia (PG) et la région des Marches (30 Octobre, **22000 personnes déplacées**)  
Coût estimé de la reconstruction : **25 milliards d'Euros**

**Mission post-sismique AFPS : 15-21 octobre 2016**

Amatrice



Norcia



# Mission post-sismique AFPS

## 15-21 octobre 2016



**Mission post-sismique** organisée par l'AFPS et le BCSF en étroite collaboration avec les Universités de La Sapienza (Rome) et de Pescara. Deux personnes d'EU CENTER (Pavie) se sont jointes à la mission (visite des barrages et intensité macrosismique).

Mission multi-disciplinaire similaire à celles effectuées après les séismes de L'Aquila (2009) ou l'Emilie (2012). Une mission italo-américaine du GEER a eu lieu début septembre (Geotechnical Extreme Events Reconnaissance. Turning Disaster into Knowledge. Funded by the NSF)

### Objectifs:

Ce type de mission vise à :

- **Faire un retour d'expérience (REX)** de ces évènements du point de vue technique (application des normes, gestion de crise, etc...),
- **Former les jeunes spécialistes techniques** travaillant en France dans ce domaine (sismologie, ingénieurs structures ou géotechniques, architectes, gestionnaires des crises et prévention des risques naturels, etc...).

La mission AFPS à Amatrice s'est déroulée du 15 au 21 Octobre 2016 avec un groupe de 12 personnes travaillant dans des bureaux d'étude privées, des organismes techniques publics et dans l'administration. Des restitutions publiques ont eu lieu à Paris le 15 février 2017 et à Nice le 30 mars 2017

### Activités sur le terrain:

Visites de Amatrice, Pescara del Tronto, Arquata del Tronto, Accumoli (zones rouges)

Visites de Norcia, de la faille visible sur le Mont Vettore, de l'hôpital d'Amandola, de barrages ENEL,

Présentation par M. Dolce (Directeur Dpt Civil Protection) à l'Université de Rieti au groupe AFPS et 60 personnes des universités de Rieti et La Sapienza (organisé par N. Nistico, La Sapienza)

# Mission post-sismique AFPS

## Objectifs



La mission ainsi que le rapport de mission et sa restitution ont couvert les 4 axes suivant :

- 1- **Alea sismique et Géotechnique :**  
Contexte sismo-tectonique de la région, mécanismes associés aux évènements considérés,  
Analyses des mesures (réseaux accélérométriques, GPS, satellitaire, etc...), effets de site,  
Observations in-situ (faille en surface, ouvrages géotechnique).
- 2- **Comportement des structures :**  
Observations sur les structures en béton-armé, maçonnerie, ouvrages d'art et barrages,  
Comportement des structures ayant fait l'objet de renforcements avant le séisme.
- 3- **Urgence, gestion de crise et reconstruction/recomposition :**  
REX sur les procédures de diagnostic d'urgence et les outils utilisés en Italie en vue d'améliorer les protocoles en place en France (travaux de la cellule Urgence de l'AFPS pour la Protection Civile).  
Reconstruction/recomposition après séisme avec la visite de L'Aquila
- 4- **Validation et amélioration des procédures d'enquêtes macrosismiques (contribution du BCSF):**  
Application smartphone pour la collecte des dommages et des vulnérabilités,  
Images satellites du projet EU Copernicus,  
Procédures pour les inspecteurs dans des zones de forte intensité (IX-X),  
Le BCSF fournit l'intensité macrosismique nécessaire pour déclarer l'état de catastrophe naturelle.

# Mission post-sismique AFPS

## Membres de la mission



La mission était formée de 12 personnes de l'AFPS couvrant les différentes thématiques et ayant différents niveaux d'expérience. Deux membres de la mission ont la nationalité italienne et deux autres membres parlent italien.

<b>Didier COMBESCURE</b>	F4E ITER , AFPS (Chef de Mission)	Structure, Gestion de crise
<b>Andrei BALGIU</b>	QUALICONSULT, AFPS	Structure, Diagnostic
<b>Dominique BATISTA</b>	CEREMA, DREAL-PACA	Géotechnique
<b>Celine DUJARRIC</b>	EGIS Industrie	Structure, Diagnostic
<b>Sandrine FAUCHET</b>	MEEM/DGPR/SRNH/BRNT	Géotechnique, Géologie, Gestion de crise
<b>Jean-Sylvain MAGAGNOSC</b>	AFPS	Géologie, Gestion de crise, Reconstruction
<b>Nicolas TAILLEFER</b>	BRGM	Structure, Diagnostic
<b>Leopoldo TESSER</b>	Géodynamique & Structure	Structure
<b>Paola TRAVERSA</b>	EDF/CEIDRE/TEGG	Alea, Géotechnique
<b>Christophe SIRA</b>	BCSF, Université de Strasbourg	Alea, intensité macrosismique
<b>Anne DUCHEZ</b>	BCSF, CEREMA	Structural, intensité macrosismique
<b>Robin FAIVRE</b>	BCSF, Université de Strasbourg	Hazard, Géographie, intensité macrosismique

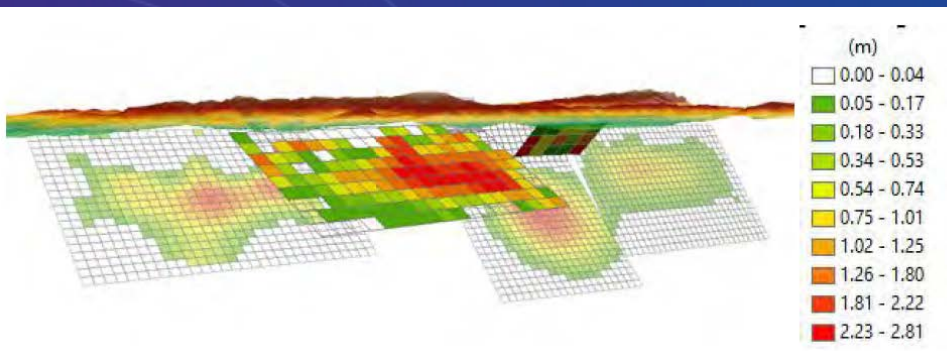
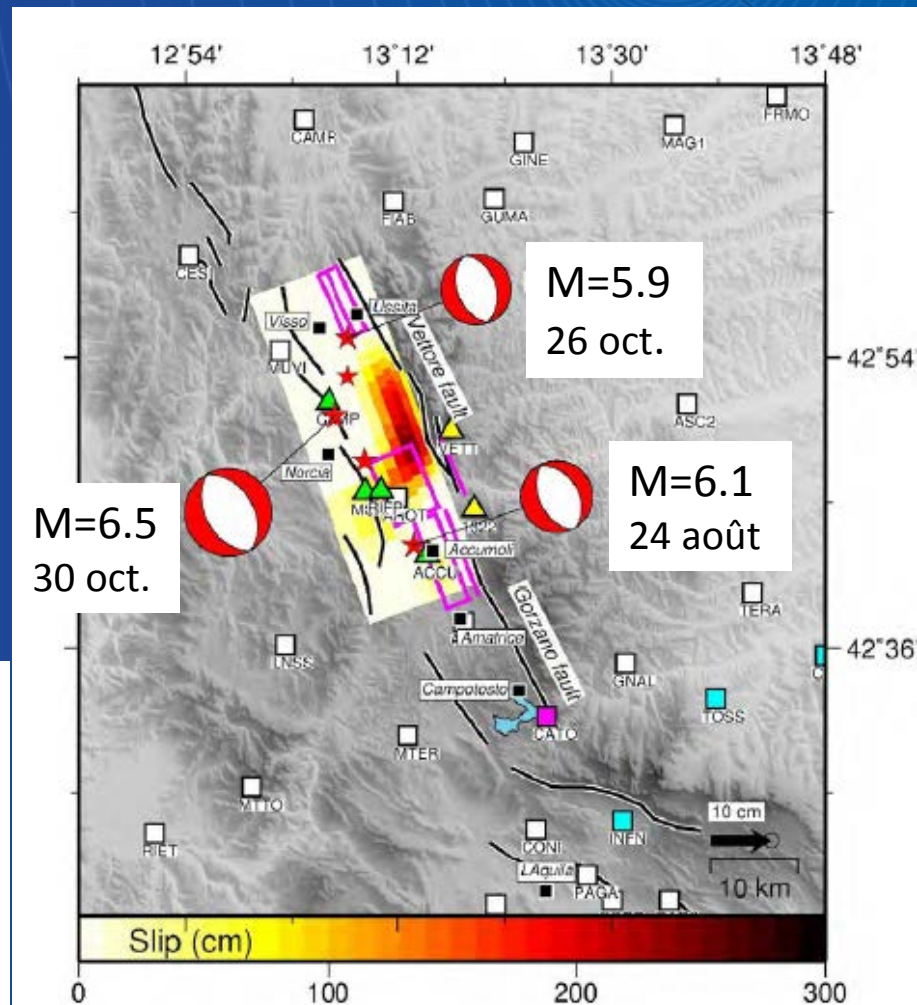
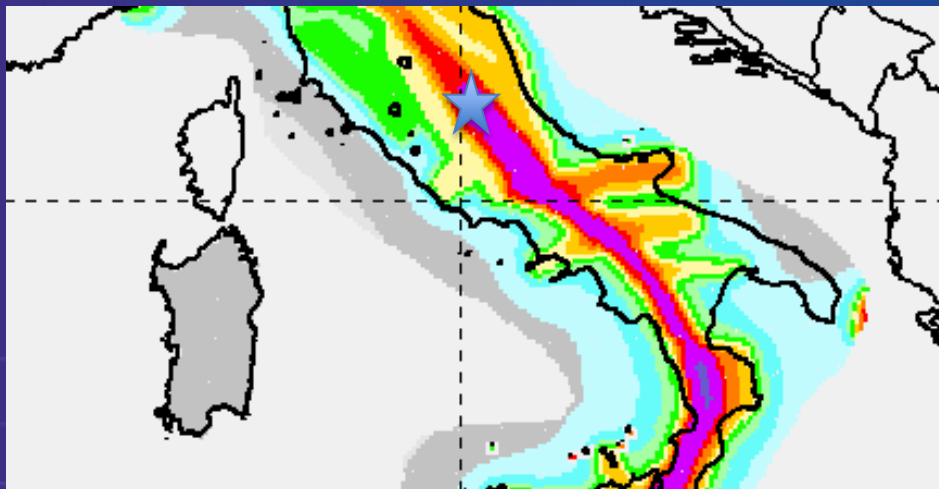
La mission a été réalisée en étroite collaboration avec les Universités de La Sapienza (Rome), de Pescara et la Protection Civile Italienne:

<b>Mario DOLCE</b>	Directeur du Dpt Protection Civile	Protezione Civile Italiana
<b>Nicola NISTICO</b>	La Sapienza Univ. (Rome)	Structure
<b>Luigi SORRENTINO</b>	La Sapienza Univ. (Rome)	Structure
<b>Giuseppe LANZO</b>	La Sapienza Univ. (Rome)	Géotechnique,
<b>Samuele BIONDI</b>	Université de Pescara	Structure , Diagnostic
<b>Francesca BOZZONI</b>	EU CENTRE (Pavia University )	Géotechnique
<b>Emilia FIORINI</b>	EU CENTRE (Pavia University )	Géotechnique, intensité macrosismique

# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia Séquence sismique



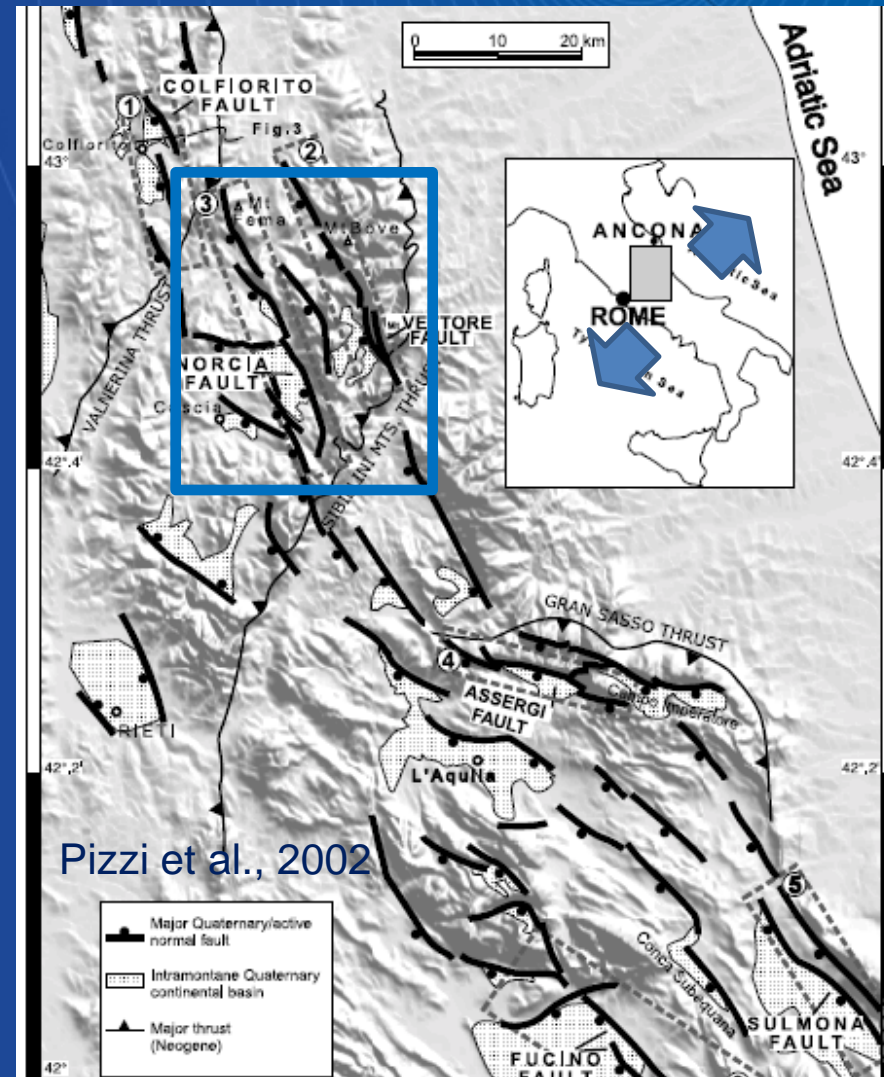
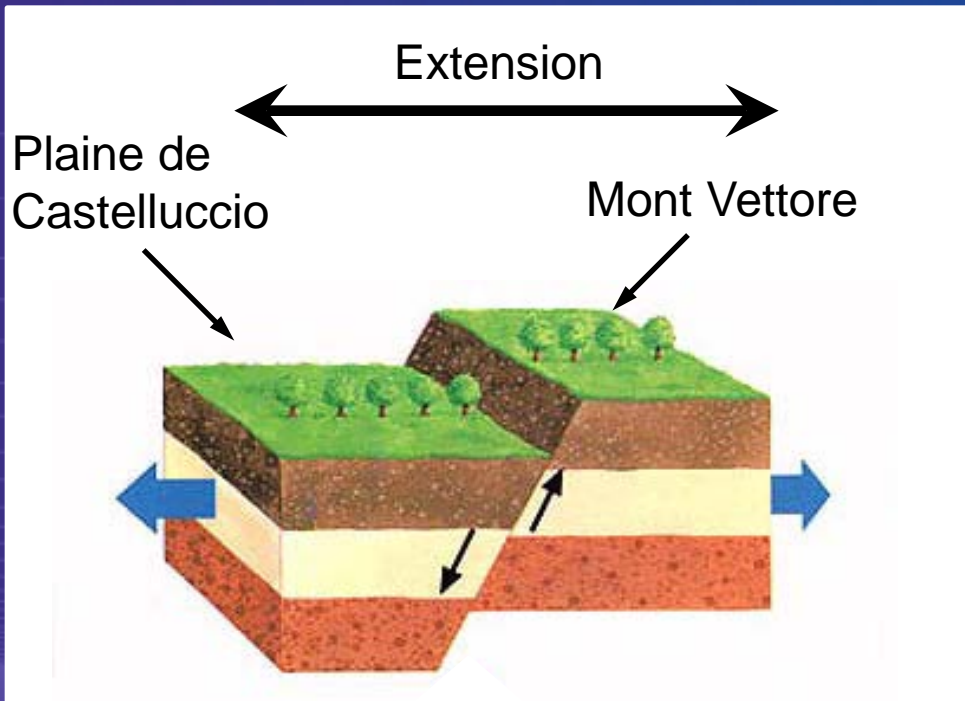
Des évènements liés dans une région rurale  
à sismicité élevée



# Contexte sismotectonique

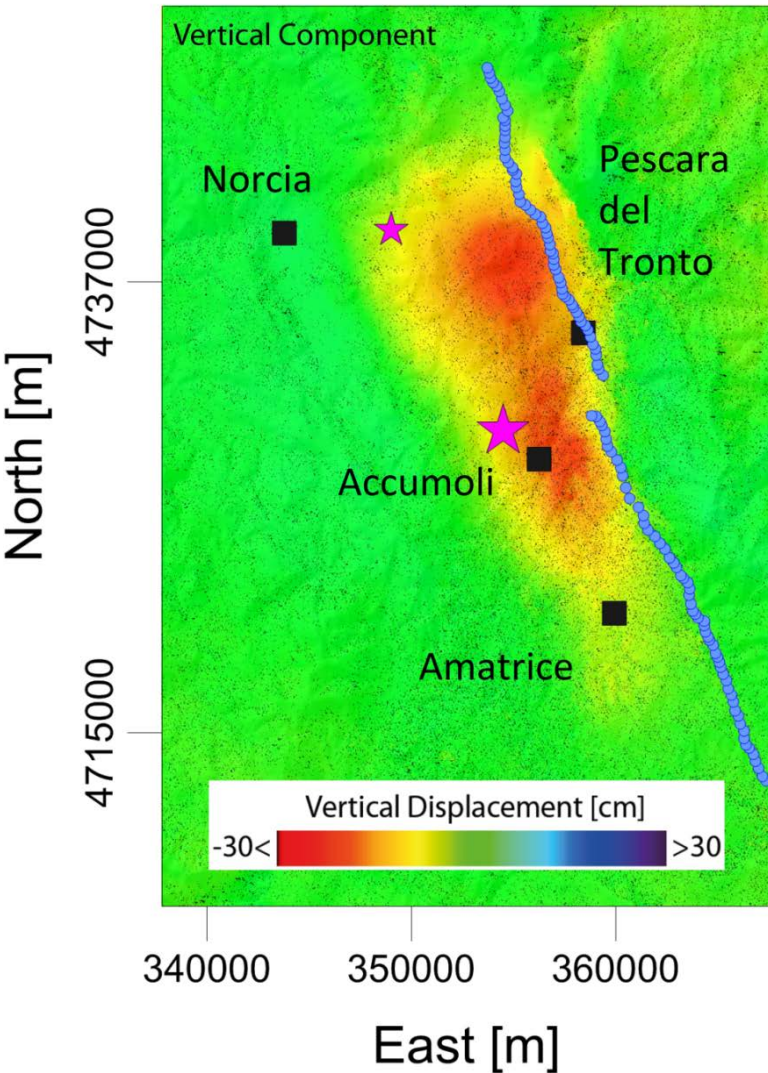


Régime extensif orienté SO-NE (~ 2-4 mm/an) →  
**FAILLES NORMALES** (et normales-décrochantes) de direction NNO-SSE, avec fort pendage vers le SO



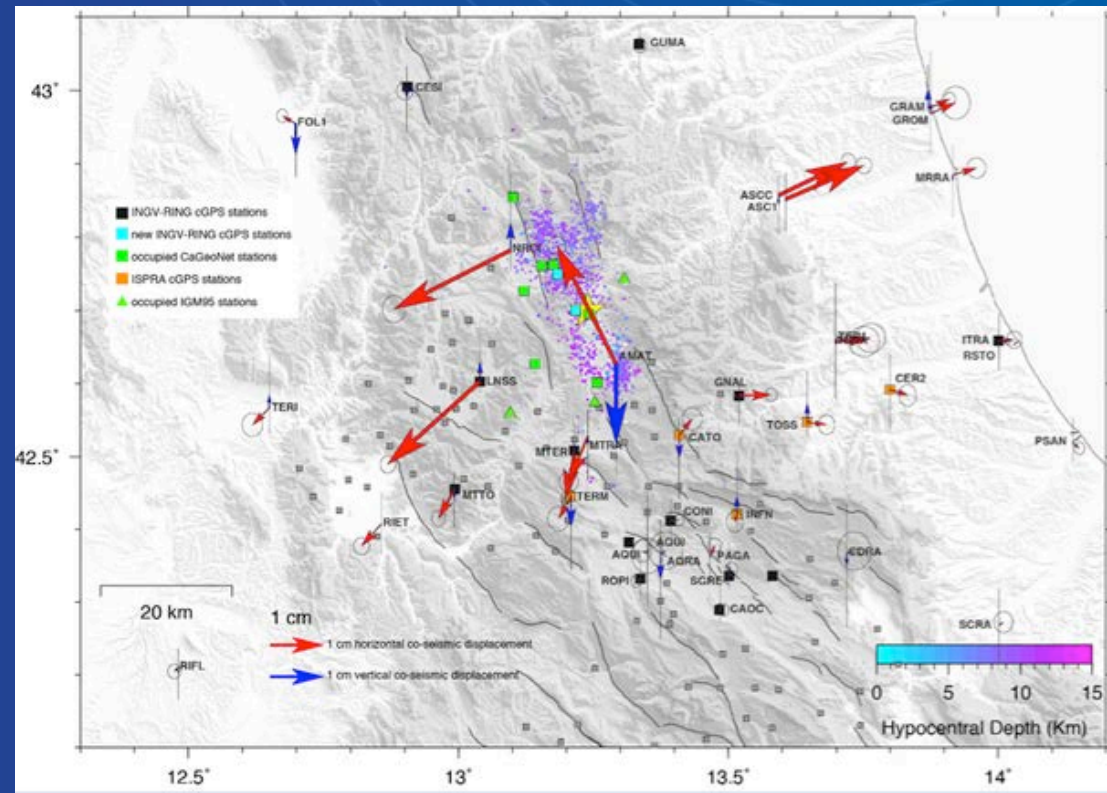


# Déplacements cosismiques

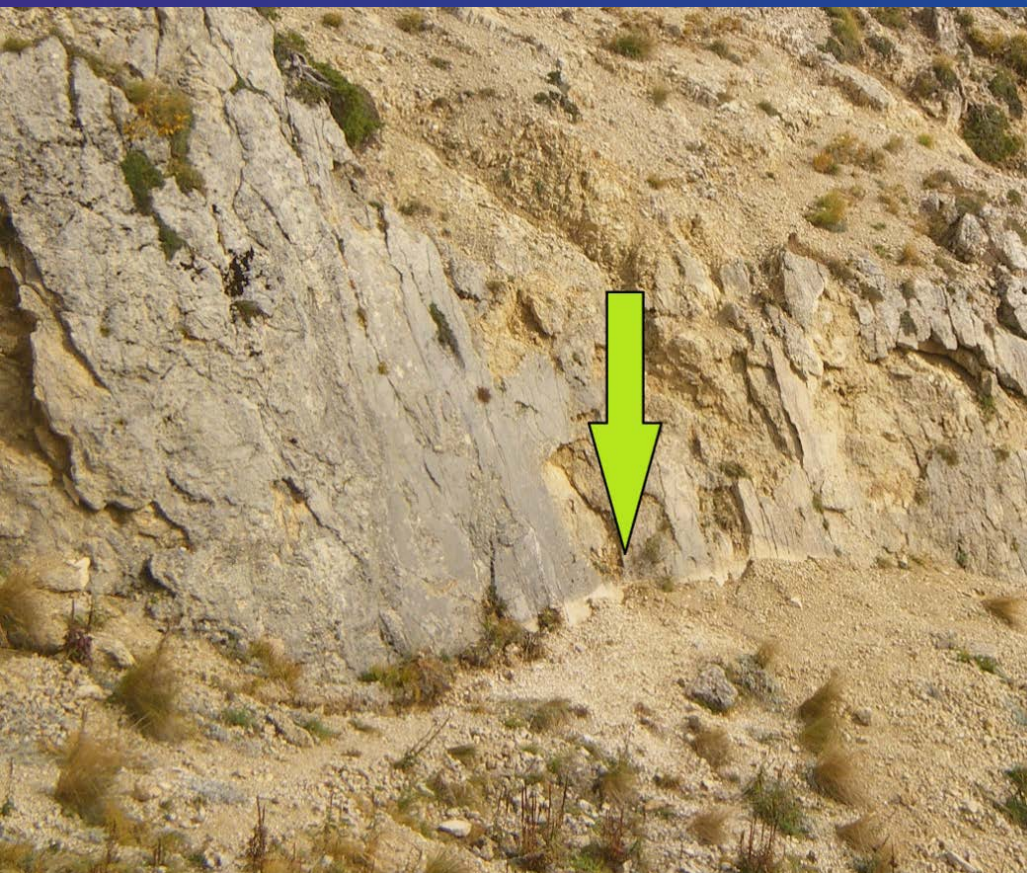


Interprétation des données satellite

Données GPS

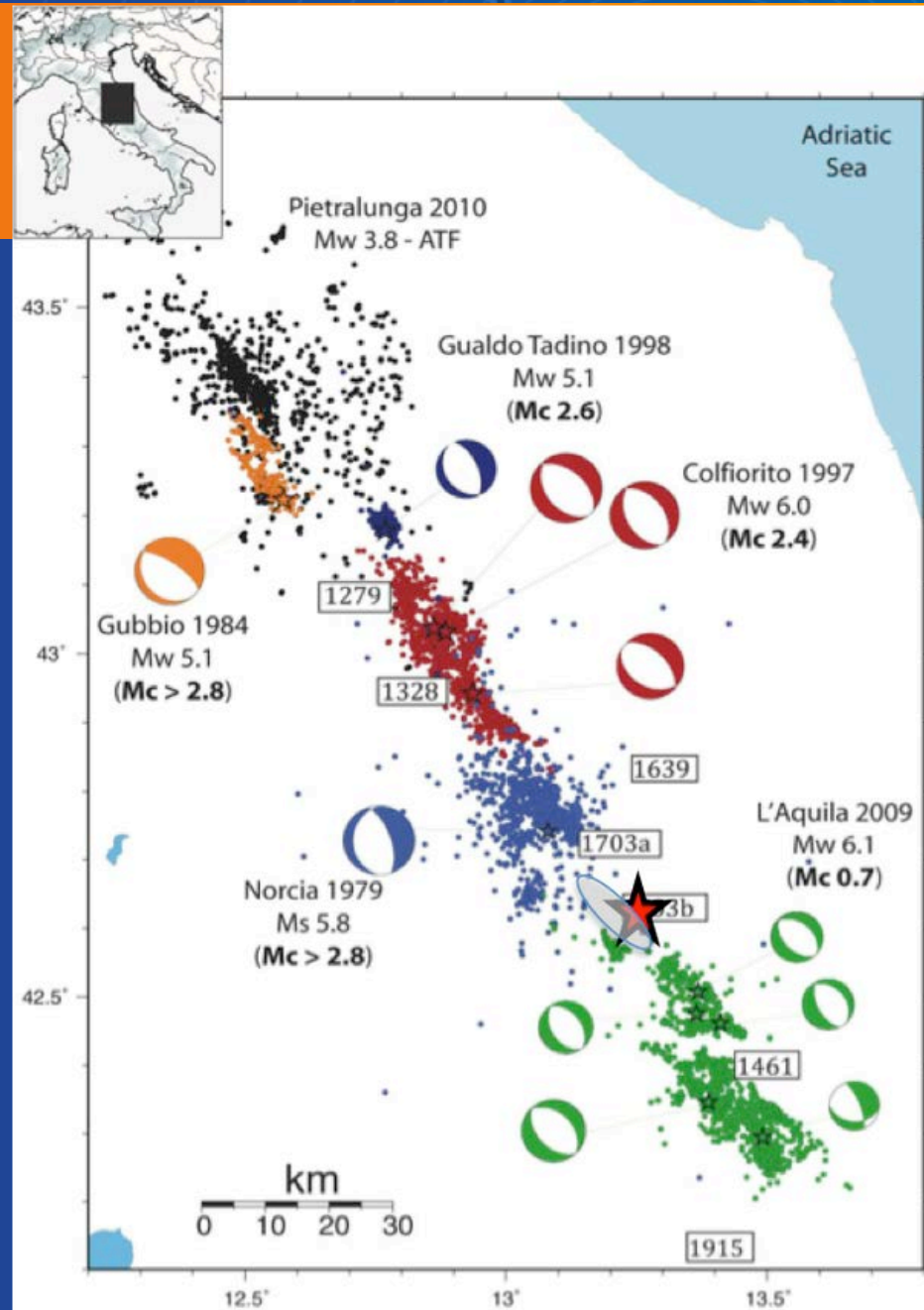


# Déplacements cosismiques



# Sismicité récente

Séquences sismiques des dernières décennies dans le secteur central des Apennins



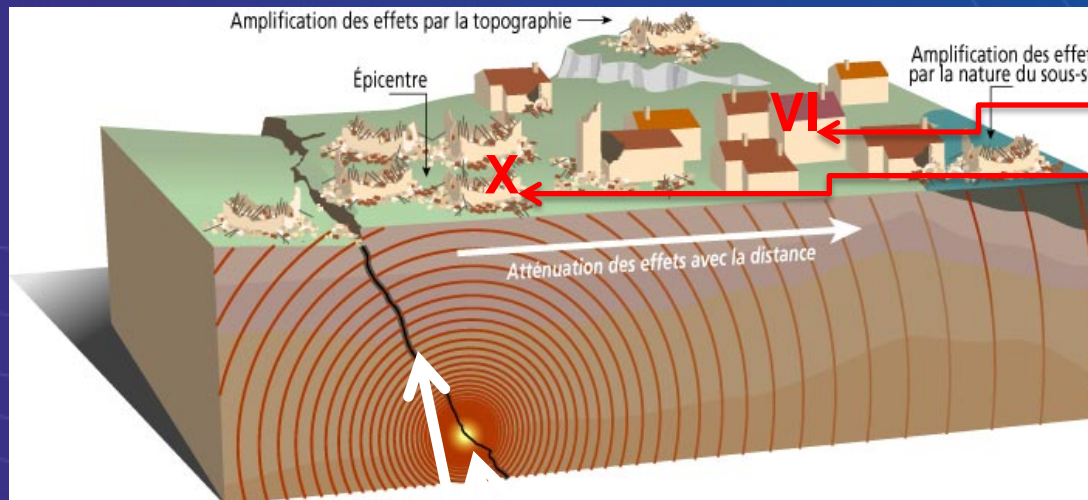
# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

## Intensité macrosismique et magnitude



### Intensités macrosismiques

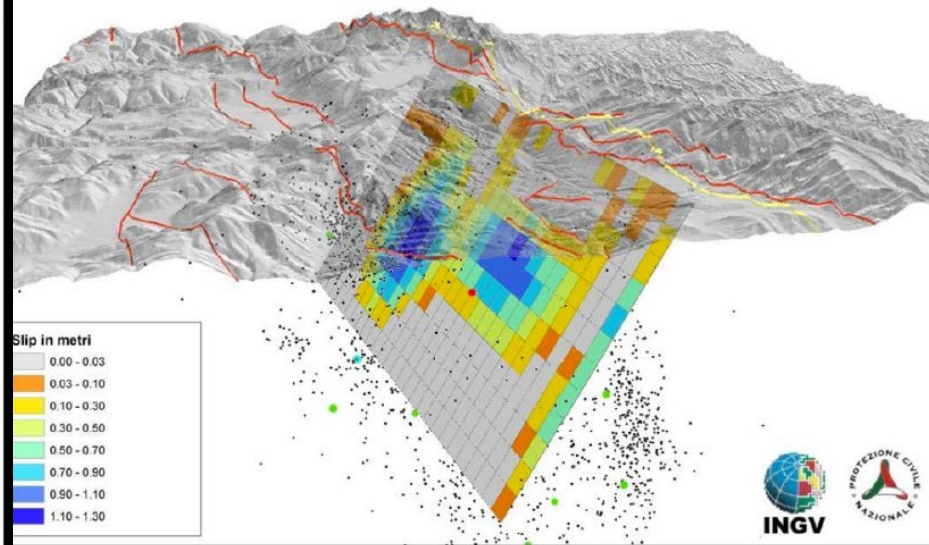
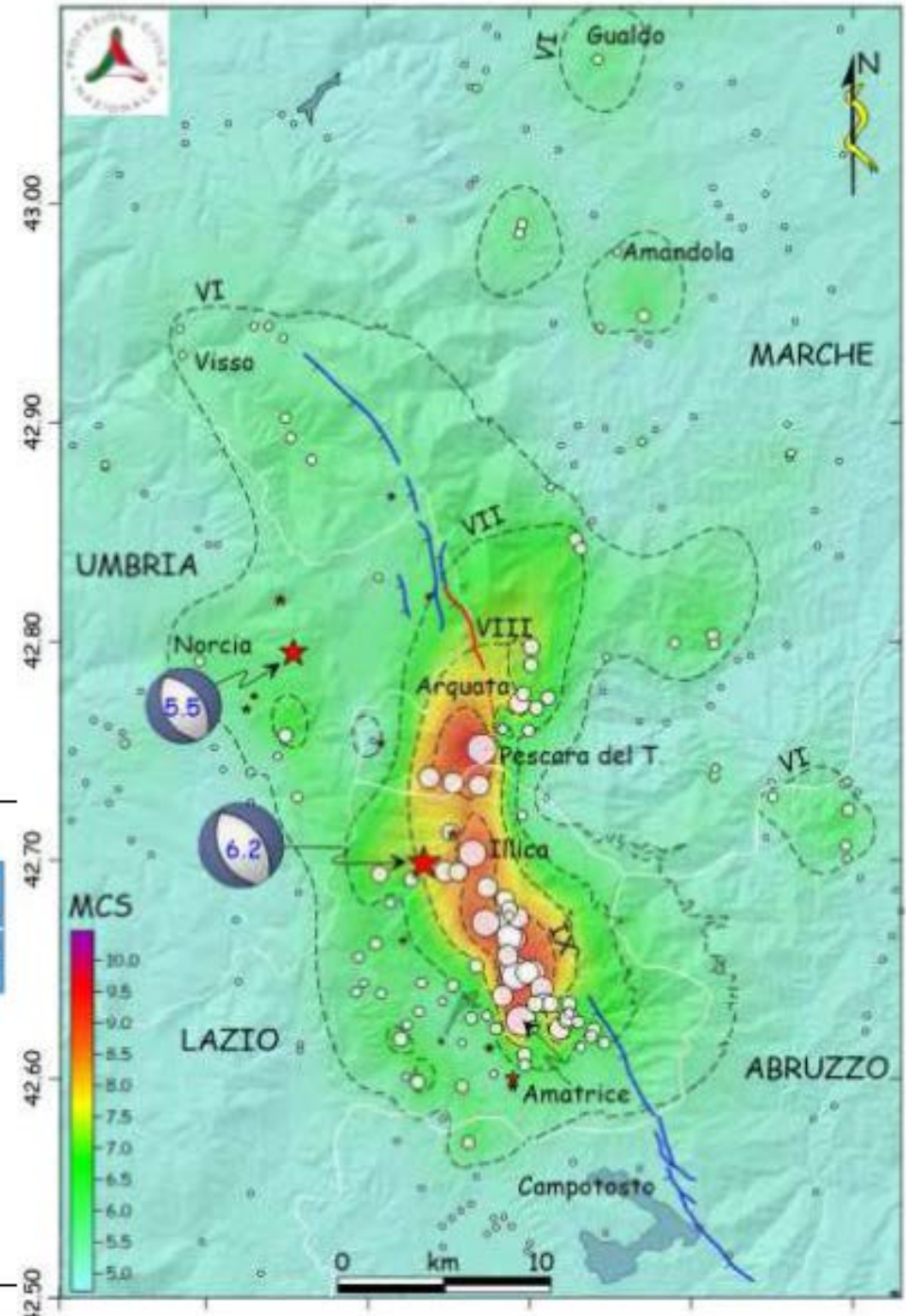
Deux échelles utilisées en Italie :  
MCS et EMS98



**L'intensité** définit la sévérité de la secousse, donc le **mouvement du sol**, jusqu'à des distances très importantes de l'épicentre. Elle est déterminée à partir des effets du séisme (généralement de I à XII)

Indicateurs macrosismiques	Intensités faibles						Intensités fortes					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Personnes												
Objets												
Mobilier												
Constructions												
Environnement												

**La magnitude** définit l'énergie libérée à la source d'un séisme (surface de la faille qui a rompu). Elle est déterminée par l'amplitude des ondes sismiques générées.



**Magnitude (24/08/2016):  
Mw=6.0, (INGV) prof. 8km**

**Carte macrosismique :  
Intensités EMS98 de l'INGV**

**Intensité max X (EMS98) :  
AMATRICE, PESCARA del  
TRONTO, SALETTA, et CASALE**

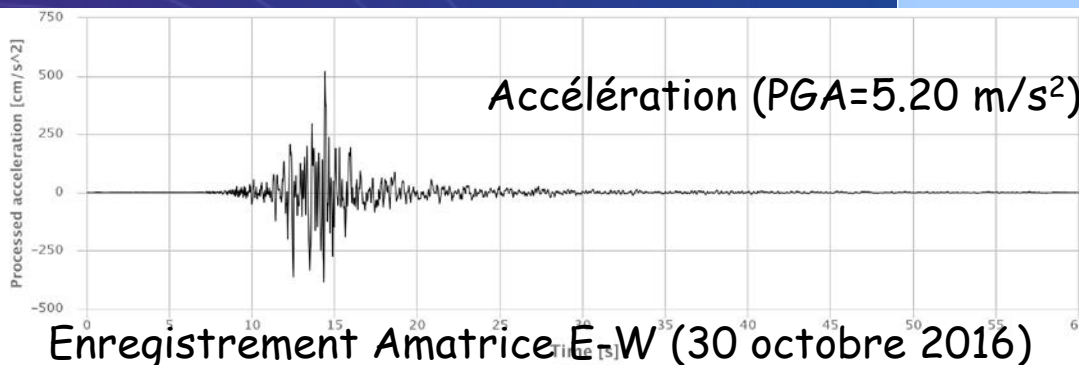
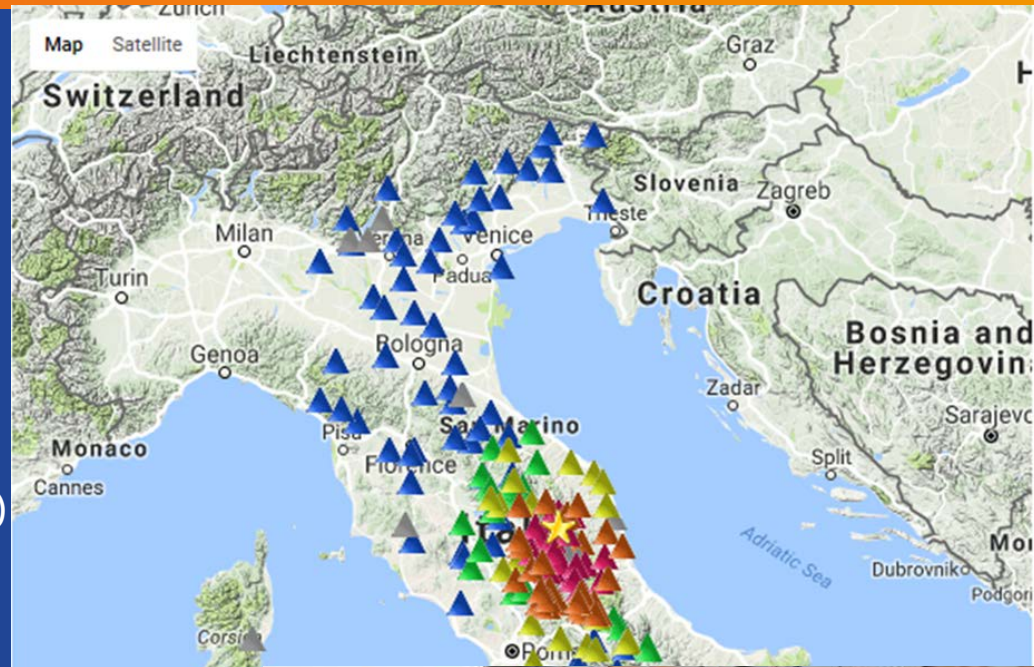
# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia Sismicité historique et instrumentale



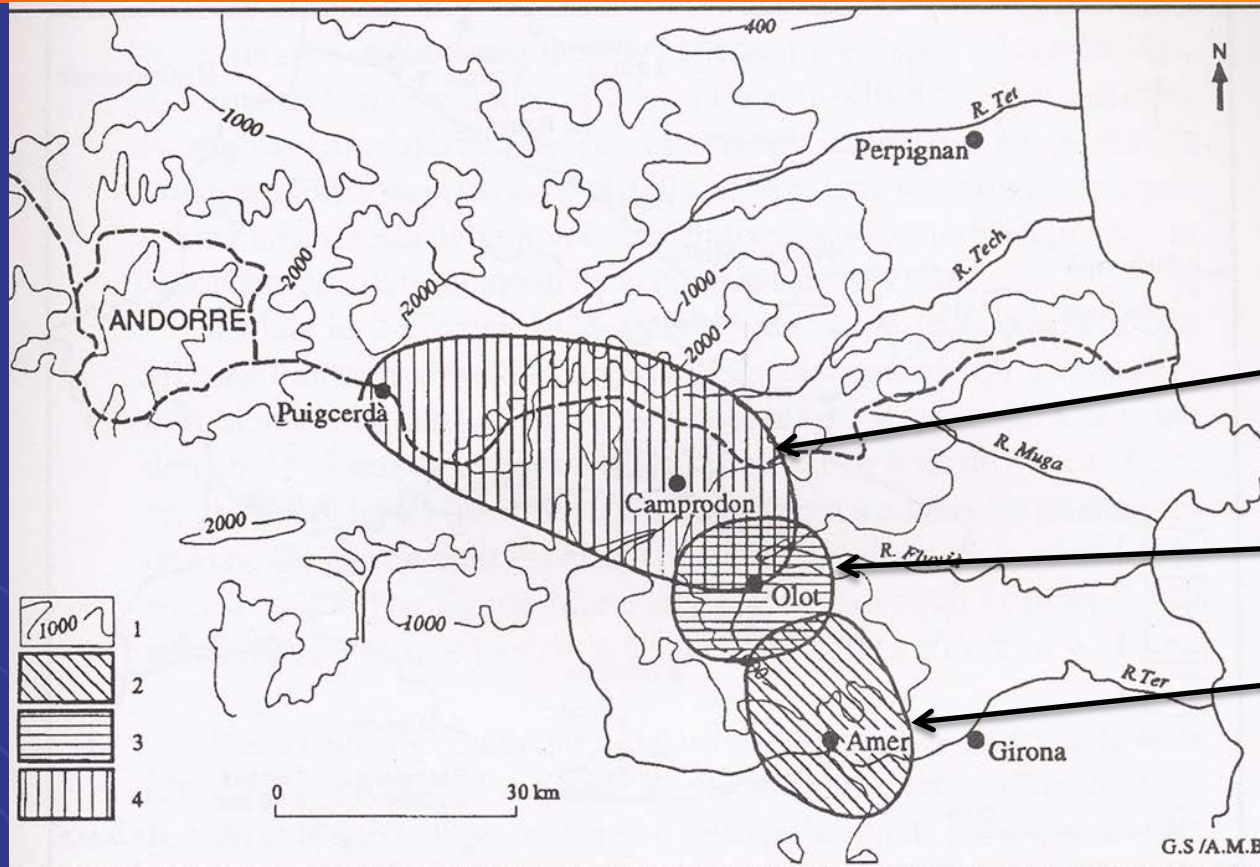
Région avec une forte culture sismique  
avec des séismes très destructeurs en  
1639 et 1703:

- 2009, Aquila,  $M_w=6.1$
- 1997, Colfiorito (Assise),  $M_w=6.0$
- 1979, Norcia,  $M_w=5.8$
- 1859, Norcia (Io 9 MCS,  $M_w=5.8$ )
- 1703, 14 Janvier, Valnerina EQ (Io 11 MCS,  $M_w=6.9$ )
- 1703, 2 Février, Aquelino EQ (Io 10 MCS,  $M_w=6.7$ )
- 1639 Amatrice (Io 9-10 MCS,  $M_w=6.2$ )

Important réseau accélérométrique (champs  
libre et sur des structures)



# Crise sismique dans les Pyrénées catalanes de 1427 et 1428



2 février 1428

15 mai 1427

15 mars 1427

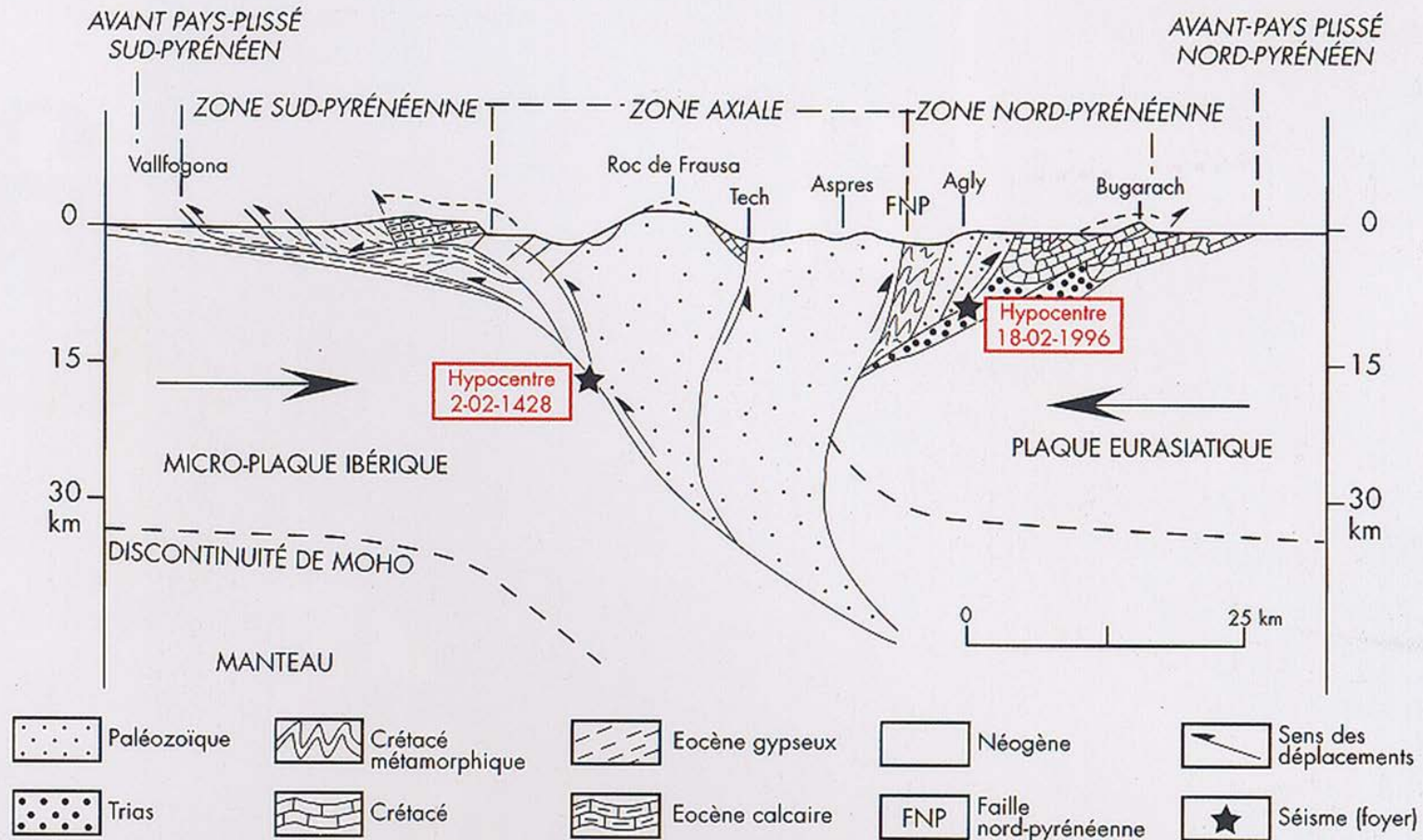
1. Courbe de niveau
2. Séisme du 15 Mars 1427 ; série sismique dite d'Amer
3. Séisme du 15 Mai 1427 ; série sismique dite d'Olot
4. Séisme du 2 Février 1428 ; série sismique dite de Camprodon - Puigcerdà

(D'après Riera-Melis et *al.*).

# Crise sismique dans les Pyrénées catalanes de 1427 et 1428



## COUPE STRUCTURALE DES PYRÉNÉES ORIENTALES



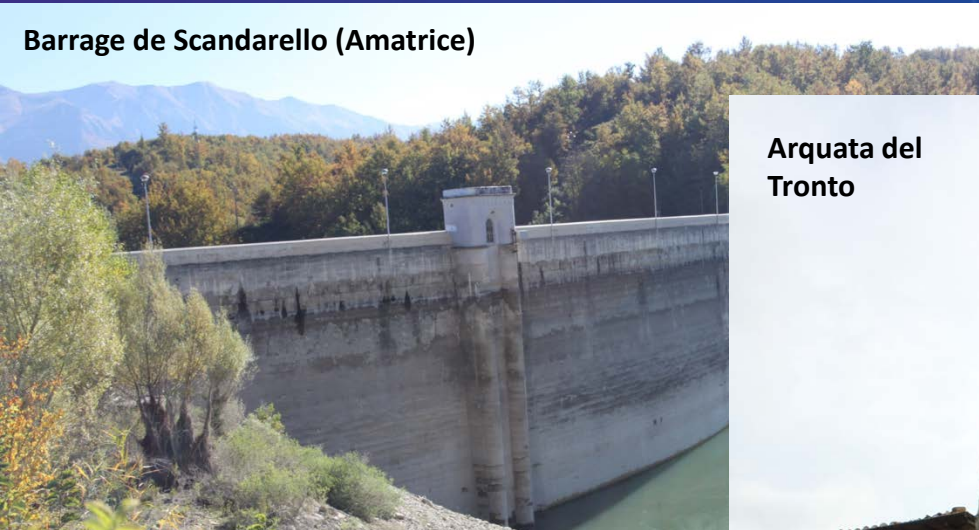


# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

## Observations des structures



Barrage de Scandarello (Amatrice)



Arquata del Tronto



Accumoli



Amandola Hospital



Passive safety system for the turbine



08.09.2015

# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

## Principales observations



Accumoli (mission AFPS)



# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

Une crise sismique qui se poursuit après la mission



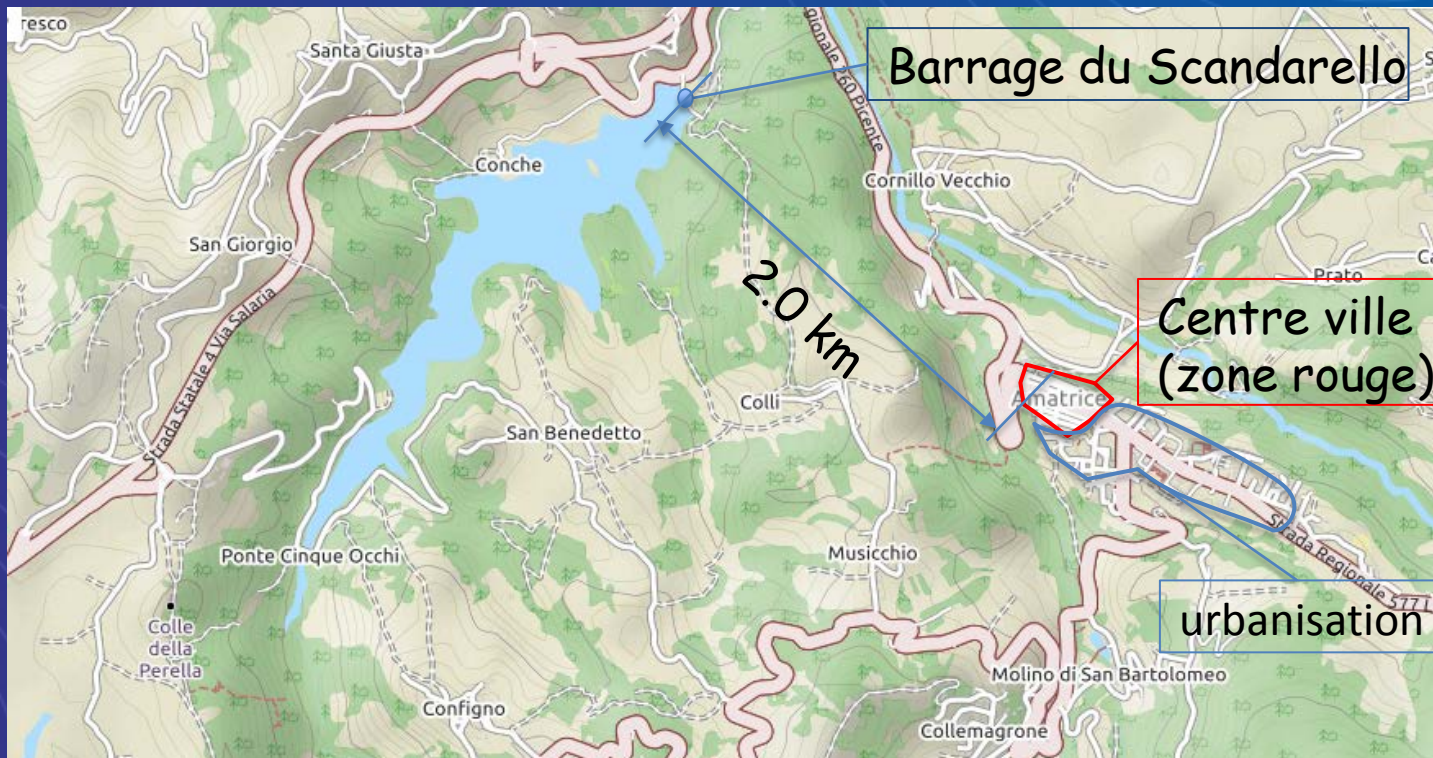
Accumoli après le 30/10/2016

# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

## Observations - Amatrice



**Amatrice:** Petite ville (2650 hab.), altitude: 955 m,  
Economie: tourisme, agriculture (Parc du Gran Sasso )  
Sagra del Amatriciana: dernière semaine du mois d'aout  
Plus de 200 victimes le 24 août





Corso Umberto I avant le séisme (Google map)



Bloc de bâtiments en maçonnerie à l'entrée de la zone rouge d'Amatrice

Amatrice – zone rouge (17 octobre 2016) – Intensité X (EMS 98)



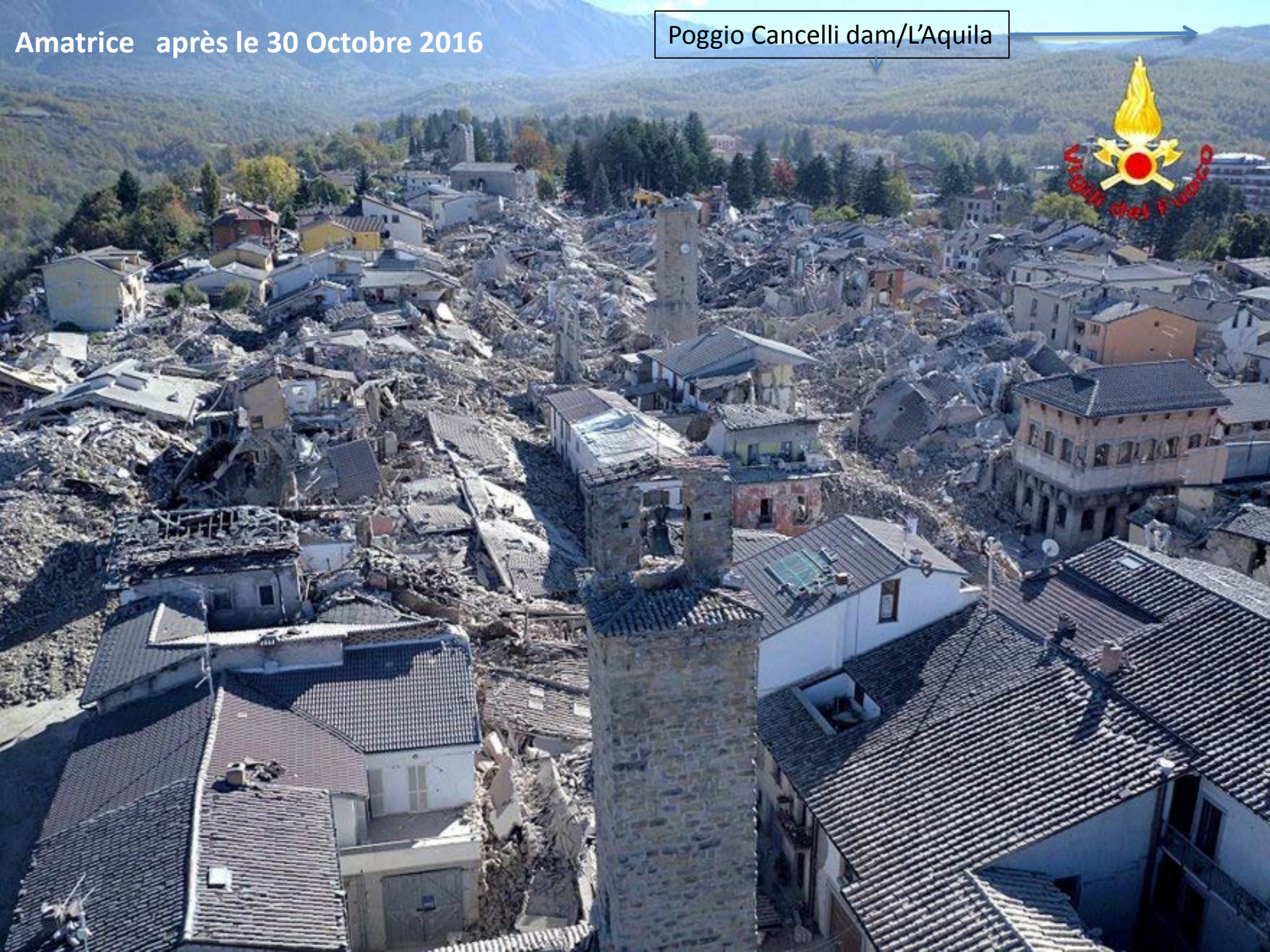






Amatrice après le 30 Octobre 2016

Poggio Cancelli dam/L'Aquila



# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

## Observations of structures



Pescara del Tronto: Village (135 hab.), Altitude: 743 m, Frazione d'Arquata del Tronto (Parc des Monts Sibillins)  
Effet de site en raison de 50m de terrain meuble





Pescara del Tronto (après le 30 octobre)-Vue du mur de soutènement



# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia Hôpital d'Amandola



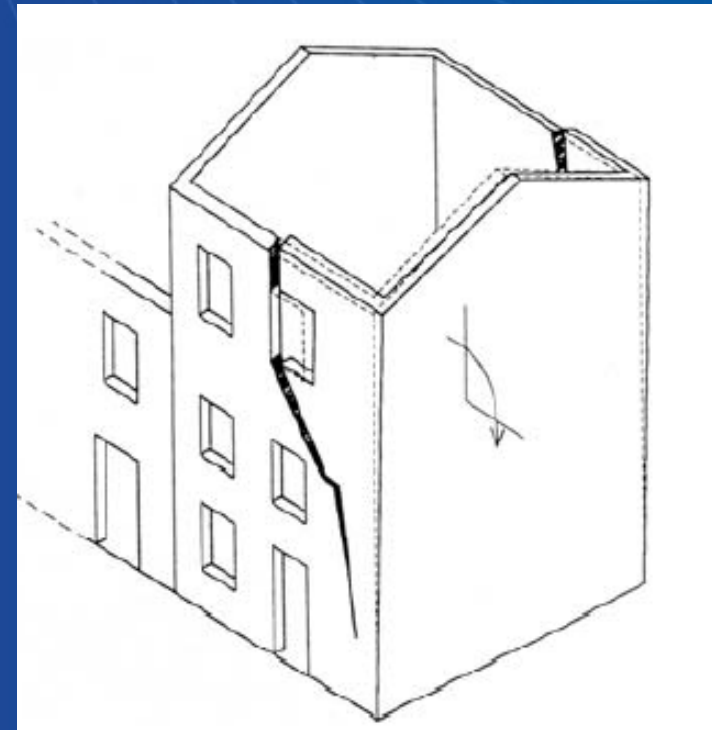
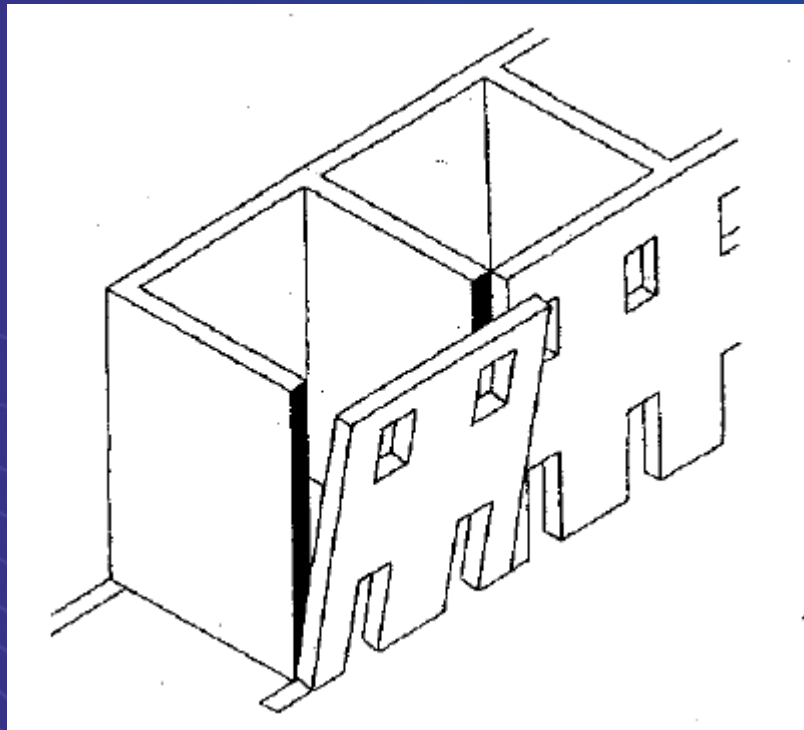
- Le séisme du 24 aout a fortement endommagé les éléments non structuraux des ailes modernes de 2004 et 2012.
- => Plus de 100 patients ont du être évacués la nuit/matin du séisme du 24 aout
- Le bâtiment a été classé à risque après les inspections du 5/11/2016



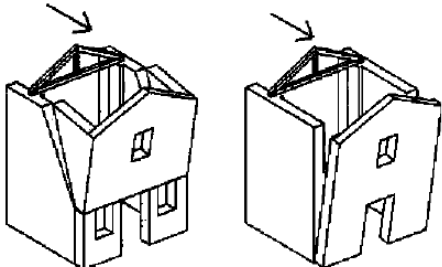
# Bâti ancien, patrimoine et structures renforcées



## Déversement et flexion hors plan de façades



# Bâti ancien, patrimoine et structures renforcées



Déversement complet de la façade

Eglise Santa maria del Suffragio (Amatrice - Zone Rouge)



# Bâti ancien, patrimoine et structures renforcées



Absence de  
liaison  
plancher /  
façade

Mur de  
refend

Habitation ancienne (Accumoli)

# Bâti ancien, patrimoine et structures renforcées



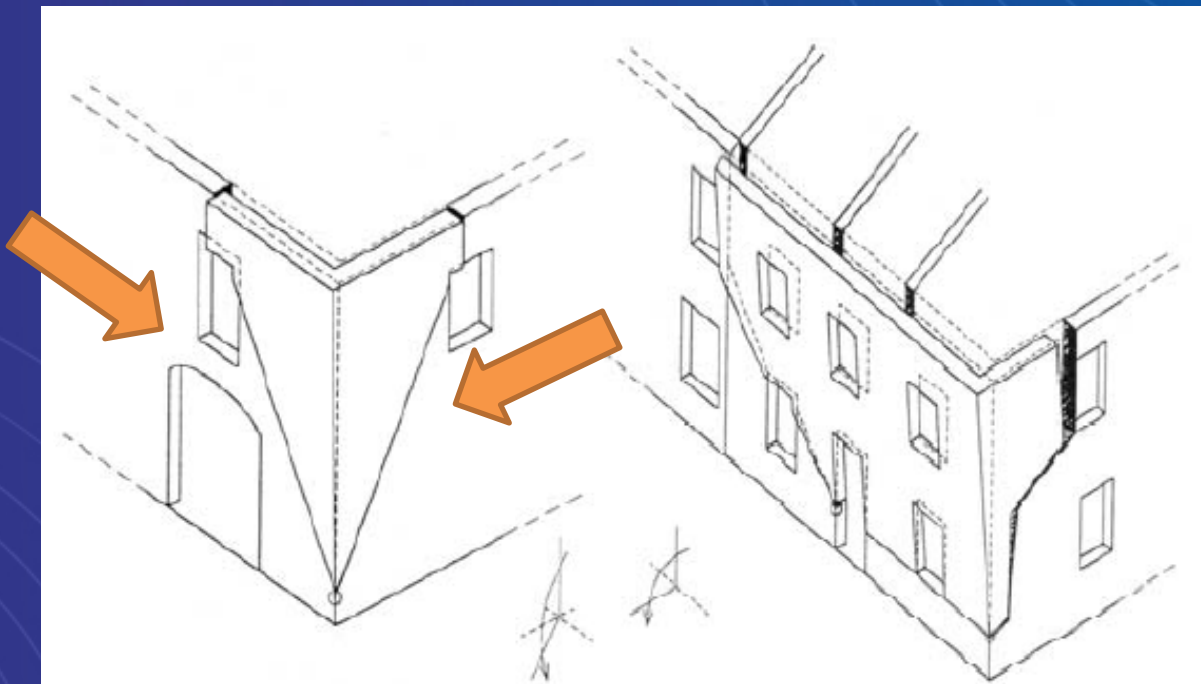
Google  
Streetview  
juil. 2011

Ouvertures affaiblissant la façade au droit de sa liaison avec le mur de refend

# Bâti ancien, patrimoine et structures renforcées



## Rupture des angles de façade



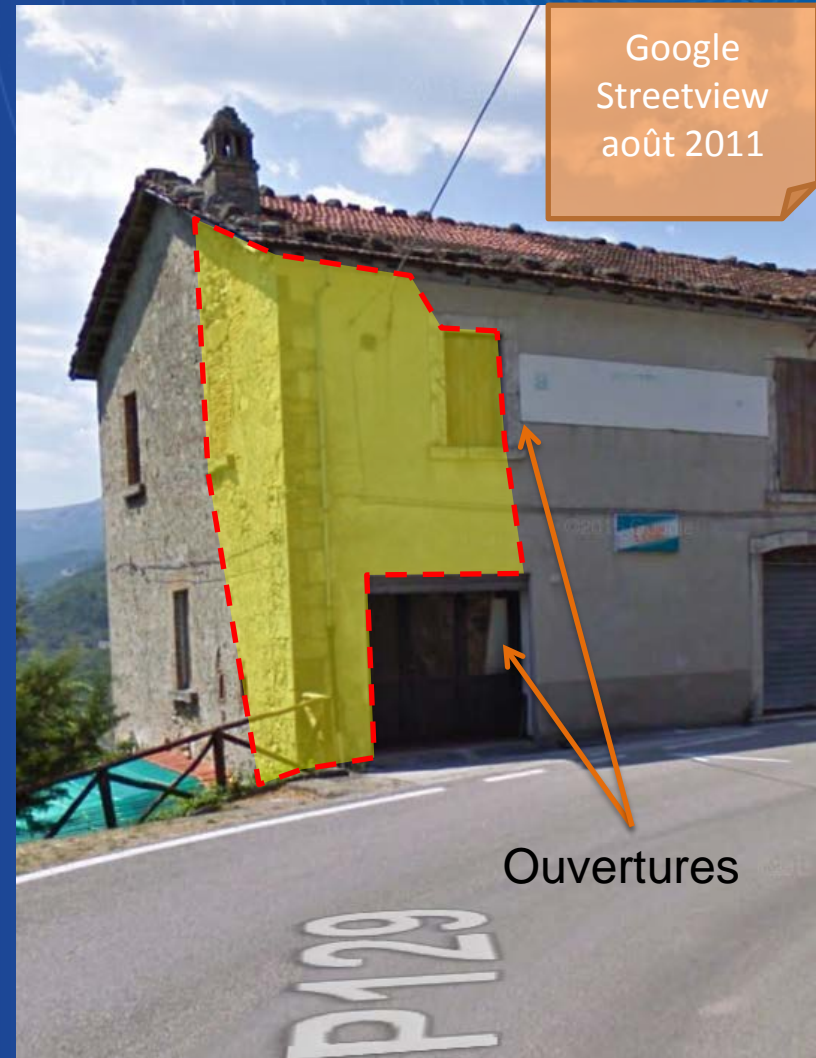
Les angles reprennent les forces inertielles des deux façades

# Bâti ancien, patrimoine et structures renforcées



Cheminée

Habitation – Arquata del Tronto



Google  
Streetview  
août 2011

Ouvertures

P129

# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia REXs positifs



Confortement par tirants horizontaux: Bâti rural avec quelques traces de confortements sismiques à quelques kilomètres d'Amatrice et à Pescara del Tronto



Bâtiment en maçonnerie R+2 ayant subi un confortement sismique (Amatrice - Corso Umberto)



Norcia (16/10/2016)  
Dommages limités et exemples de dispositions  
constructives et d'urbanisme  
Règlements pour la reconstruction en 1859  
(puis 1979 et 1997)

# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

## Structures récentes - Normes sismiques



Usine récente à Arquata del Tronto – absence de dommage





Gymnase d'Amatrice

# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

## Gestion de la crise par la Protection Civile



### THE NATIONAL SERVICE OF CIVIL PROTECTION

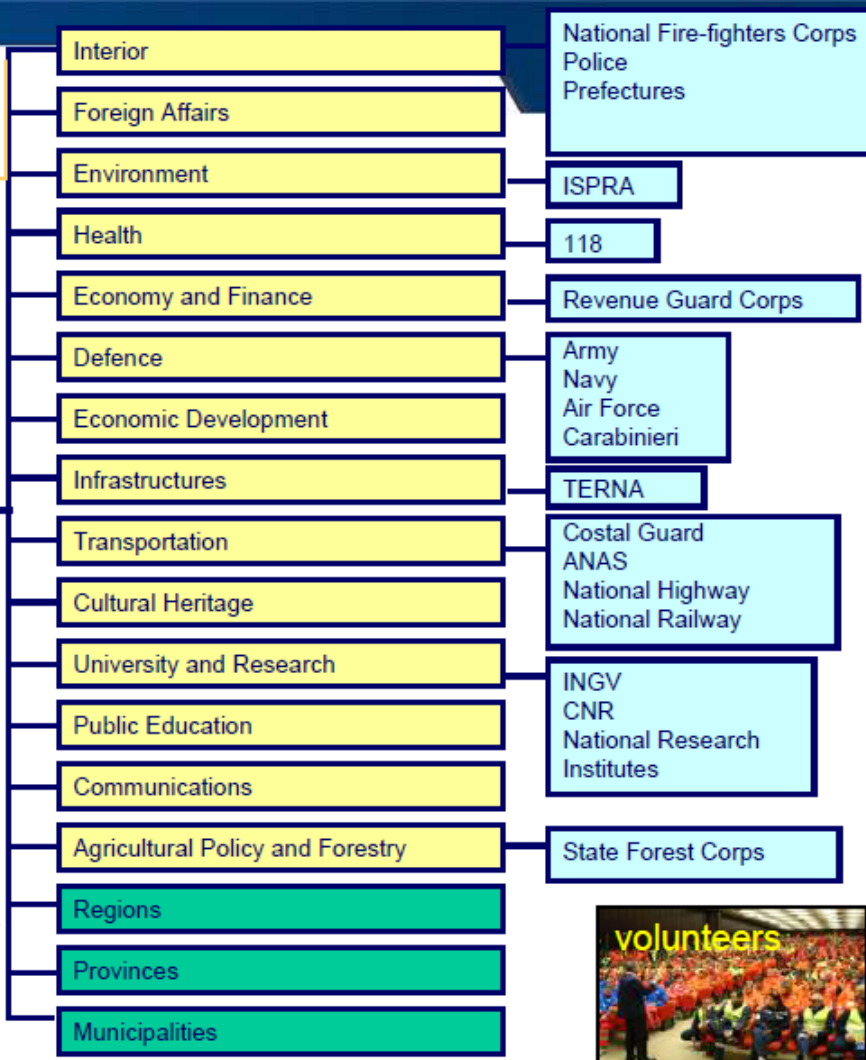


**PRESIDENCY OF THE COUNCIL OF MINISTERS**

**Department of Civil Protection**

### Coordination activity

*Citizens and any other public and private institution in the territory contribute to civil protection activities*



**Pompiers**

**Police/Armée/...**

**Centres de recherche et d'excellence**

**Volontaires**



# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia Gestion de la crise



## Rôle important des pompiers et des volontaires dans la gestion de crise

### Les missions des pompiers:

- Secourir les victimes,
- Protéger le patrimoine artistique,
- Renforcement d'urgence des ouvrages

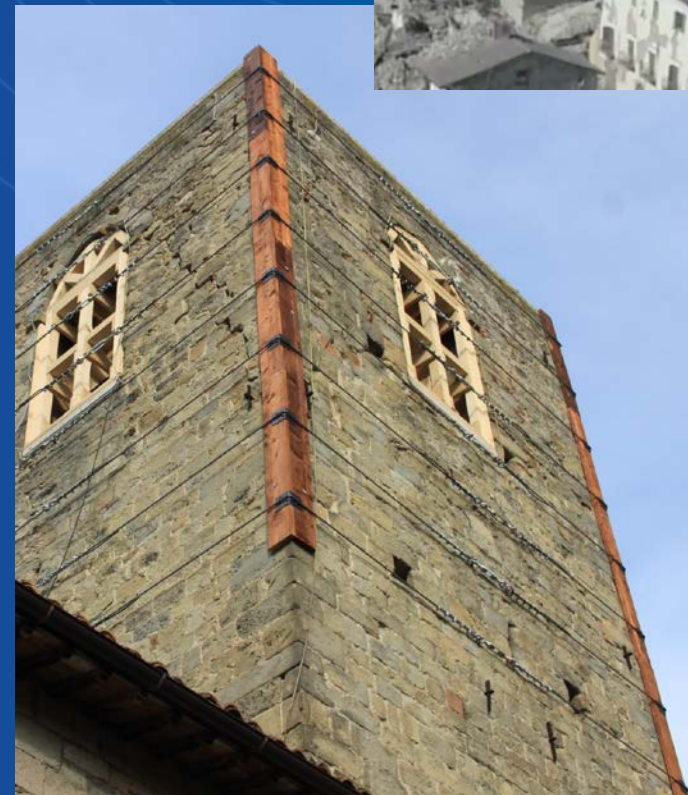
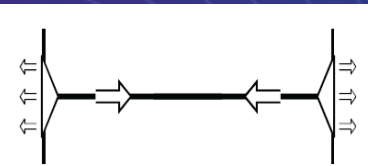
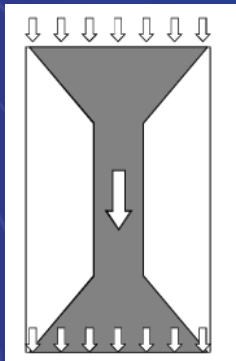
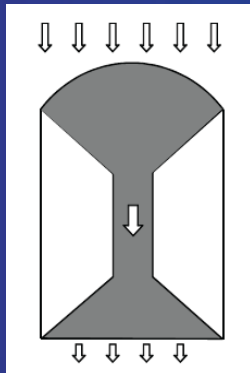
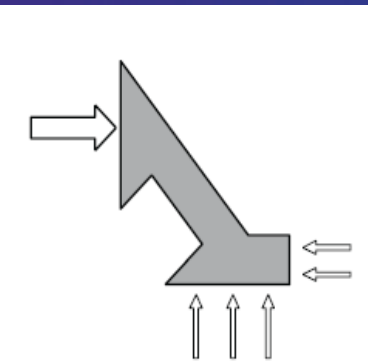


# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

## Gestion de la crise



**Confortement temporaire des structures (Manuel STOP)**  
Véritable standard développé à l'Université de Udine et utilisé par les pompiers italiens (500 ingénieurs dans le corps)  
3 semaines de formation.



# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia Gestion de la crise



## Diagnostic d'urgence - manuels AeDES:

Manuels et fiches pour :

- Bâtiments de bureaux/habitation,
- Eglises et palais,
- Bâtiments industriels.

Collana tecnica

Manuale per la compilazione della scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica (AeDES)

Edificio di edifici ordinari nell'emergenza post-sismica (AeDES)

SEZIONE 1 - TIPOLOGIA (informativa per gli uffici di settore ed essere il fulcro di tutte le verifiche strutturali verticali e orizzontali)

Struttura verticale	STRUTTURE IN MURATURA						ALTRE STRUTTURE		
	Non specificata	A sezione regolare e di sezione variabile (Prestressed concrete, ecc.)		A sezione irregolare e di sezione variabile (Biforcuto, ecc.)		Altre	Altre	Altre	Altre
Struttura orizzontale	Non specificata	Non specificata	Non specificata	Non specificata	Non specificata	Non specificata	Non specificata	Non specificata	Non specificata
1. Non specificata	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Tetti a salita	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Tetti a piano	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Tetti a salita e piano	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Tetti a salita e piano con tralicci	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Tetti a salita e piano con tralicci e tralicci	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Tetti a salita e piano con tralicci e tralicci e tralicci	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Tetti a salita e piano con tralicci e tralicci e tralicci e tralicci	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SEZIONE 2 - BANO AI ELEMENTI STRUTTURALI e provvedimenti di primo livello

Livello-struttura	Bando			
	04 - 05	06 - 07	08 - 09	10
Componente strutturale	Bando			
	04 - 05	06 - 07	08 - 09	10
1. Strutture verticali	0	0	0	0
2. Tetti	0	0	0	0
3. Tetti	0	0	0	0
4. Tetti	0	0	0	0
5. Tetti	0	0	0	0
6. Tetti	0	0	0	0
7. Tetti	0	0	0	0
8. Tetti	0	0	0	0
9. Tetti	0	0	0	0
10. Tetti	0	0	0	0



# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

## Gestion de la crise



Diagnostic d'urgence - une organisation basée sur les réseaux professionnels:

### Formation des inspecteurs:

- Environ 30-40 cours par an (Protection Civile et Association des Ingénieurs)
- Durée: 60 h. pour 40-50 personnes
- 6000 inspecteurs formés en Italie
- Le cours comprend un test
- La responsabilité civile des inspecteurs est engagée dans le diagnostic
- Le diagnostic est obligatoire pour la demande d'indemnisation et des aides de l'Etat

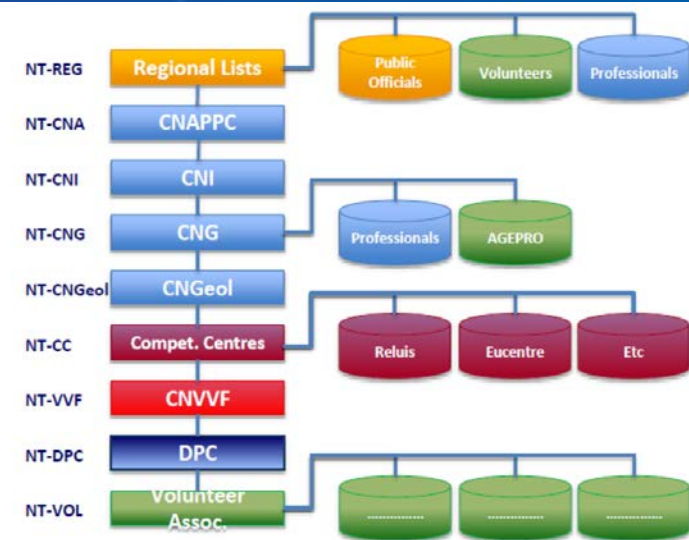


### Inspections après le 24/08/2016 :

Au 16/10/2016 (avant les séismes de Visso et Norcia):

- Nombre total: 26353 faits- 66806 demandes
- Ecoles: 677 effectuées
- Bâtiments publics: 202 effectuées
- Environ 75 équipes de 2 inspecteurs en action

**National technical Team (NTN)**





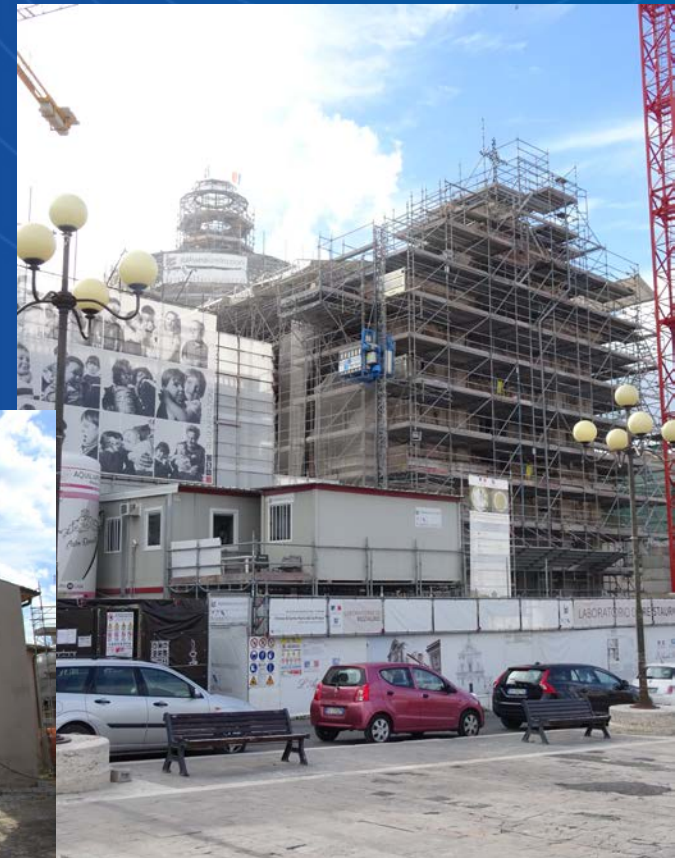
# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

## Recomposition territoriale



### Visite de L'Aquila et de Onna:

- Aquila: projet CASE (bâtiments sur isolateurs).
- Onna: Village fortement affecté par le séisme de 2009
- Centre ville en chantier





# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia Reconstruction



**Coût de la reconstruction:** Quelques chiffres de «Lo Stato del Territorio Italiano - Insediamiento e rischio sismico e idrogeologico», Rapport ANCE/CRESME, 2012

- Coût de quelques séismes majeurs: de 8 à 50 milliards d'Euros (pour l'Etat italien)
- Durée de la reconstruction: 14-45 ans

**Estimation pour les séismes d'Accumoli, Visso et Norcia: 25 milliards d'Euros**

**TABELLA 6.12. - I FINANZIAMENTI STATALI PER I PRINCIPALI TERREMOTI**  
*IMPORTI IN MILIONI DI EURO*

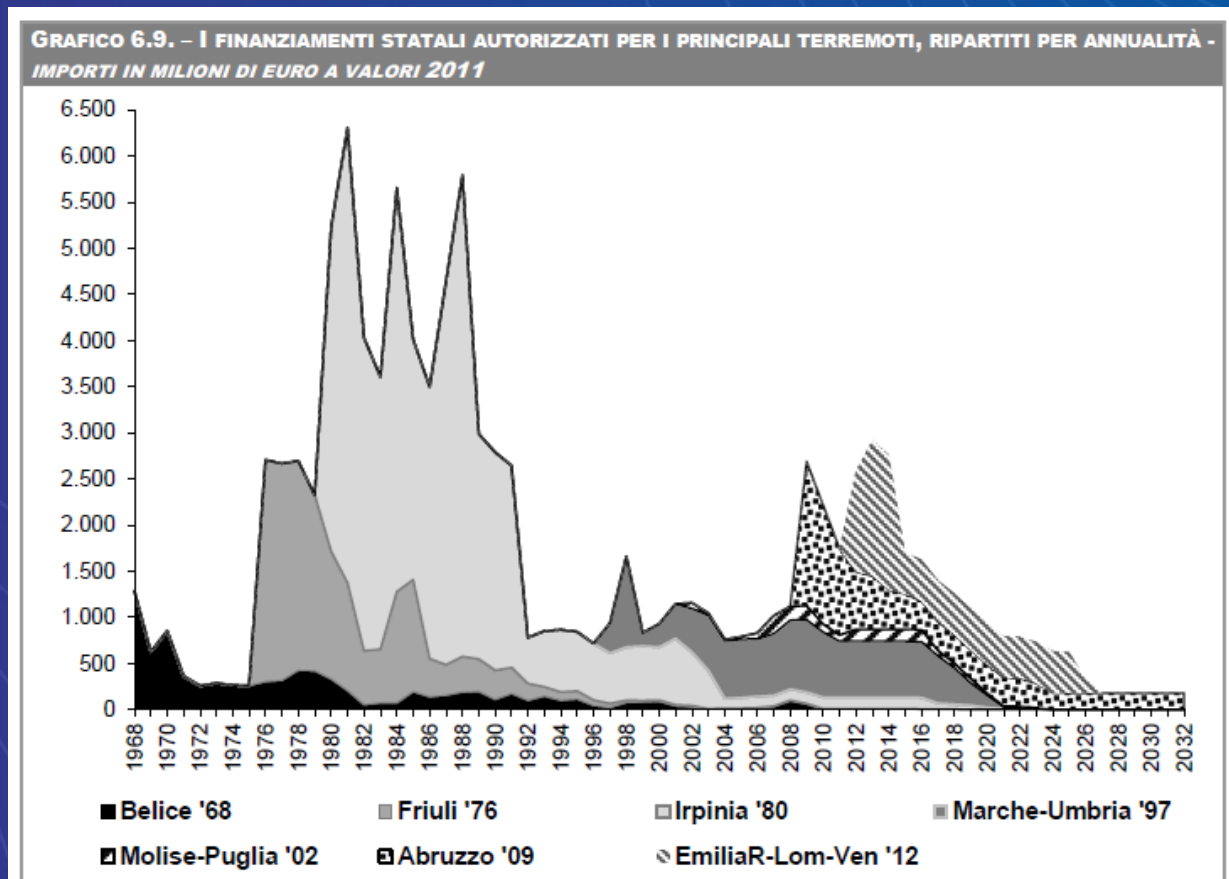
	Importo finanziamenti a prezzi 2011	Periodo di riferimento	Morti	Senza tetto
Valle del Belice - 1968	8.801	1968-2018	370	70.000
Friuli Venezia Giulia - 1976	17.776	1976-2006	989	45.000
Irpinia 1980	49.882	1980-2023	2.914	280.000
Marche-Umbria 1997	12.909	1997-2024	11	32.000
Molise e Puglia - 2002	1.713	2002-2023	30	5.700
Abruzzo - 2009 (a)	9.802	2009-2033	308	67.500
Emilia Romagna, Lombardia e Veneto - 2012	9.131	2012-2026	27	15.000
<b>TOTALE</b>	<b>110.012</b>	<b>1968-2033</b>	<b>4.649</b>	<b>515.200</b>

Fonte: Elaborazione Cresme su dati Servizio Studi Camera dei Deputati, CIPE, Ministero Coesione Territoriale, Leggi finanziarie 2009-2011, Decreti-Legge 39/2009, 74/2012, 83/2012 e 95/2012

# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia Reconstruction



**Coût de la reconstruction:** Quelques chiffres de «Lo Stato del Territorio Italiano - Insediamiento e rischio sismico e idrogeologico», Rapport ANCE/CRESME, 2012.



Fonte: Elaborazione Cresme su dati Servizio Studi Camera dei Deputati (terremoti Belice, Friuli, Irpinia, Marche-Umbria, Molise e Puglia, CIPE, Ministero Coesione Territoriale, Leggi finanziarie 2009-2011, Decreti-Legge 39/2009, 74/2012, 83/2012 e 95/2012)

# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia









## Evolution normative en Italie



Constat: Depuis 50 ans, les séismes en Italie ont produit environ **5 000 décès** et une dépense moyenne d'environ **3 milliards €/an** pour l'urgence et la reconstruction

➔ Décret du Ministère italien des infrastructures et des transports du **28 février 2017**: « Lignes Directrices relatives à la classification du risque sismique des constructions »

- Estimation de la Perte Annuelle Moyenne attendue (PAM) suivant la vulnérabilité du bâtiment existant et de la zone sismique
- Classement du bâti suivant son PAM selon une échelle similaire aux classes énergétiques
- Déduction fiscale de 50% à 85% du montant des travaux de confortement suivant le niveau d'amélioration (une ou deux classes)

Energy Class	Residential - kWh/m <sup>2</sup>
 A+	$EP_{tot} < 25$
 A	$25 < EP_{tot} < 40$
 B	$40 < EP_{tot} < 80$
 C	$80 < EP_{tot} < 130$
 D	$130 < EP_{tot} < 170$
 E	$170 < EP_{tot} < 250$
 F	$250 < EP_{tot} < 400$
 G	$EP_{tot} > 400$

# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

## Principales observations



- **Evènements sismiques :**  
Séismes majeurs dans une zone fortement sismique (séismes de 1703 et 1636)
- **Région et structures touchées:**  
Région rurale assez faiblement peuplée avec un patrimoine riche et un bâti avec de nombreux édifices en maçonnerie
- **Dommmages observés après le séisme du 24/08/2016:**  
Dommmages importants (intensité X)  
souvent liés à des effets de site pour le séisme du 24/08.  
Bonne tenue des barrages et des structures récentes  
Dommmages sur les structures ayant subi un confortement sismique assez variable  
mais effets positifs (tirants)
- **Gestion de la crise :**  
Rôle de la protection civile qui est préparée à de telles crises,  
Travail des pompiers (manuel STOP) ,  
Diagnostic d'urgence: procédures et quelques chiffres,  
Importance des réseaux professionnels dans la gestion de la crise.
- **Reconstruction :**  
Quelques coût et durée de reconstruction,  
Observation à L'Aquila,  
**Importance de l'application des règlements sismiques pour la résilience (Norcia)**

# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

## La poursuite du REX et du travail de prévention



- Restitution du 15 février 2017 à Paris et du 30 mars 2017 à Nice
- Diffusion du rapport de mission et de la vidéo de la restitution  
(voir <http://www.afps-seisme.org>)
- Journée CCR de juin 2017:  
<https://www.ccr.fr/journee-ccr-cat>
- Activités des Groupes de Travail:  
Diagnostic d'Urgence, Confortement d'urgence et renforcement, etc...
- Journée(s) technique(s) sur l'analyse des données disponibles:
  - Structures instrumentées,
  - Reconstruction et renforcement (avec visite de chantier à L'Aquila/Rome en mai/juin 2018) , etc
- Poursuite des collaborations franco-italiennes
- Promouvoir l'envoi de jeunes volontaires via le système Corps Européen de Solidarité:  
<https://europa.eu/youth/solidarity>



# Séismes d'Accumoli, Visso et Norcia

## Un groupe ... multidisciplinaire

