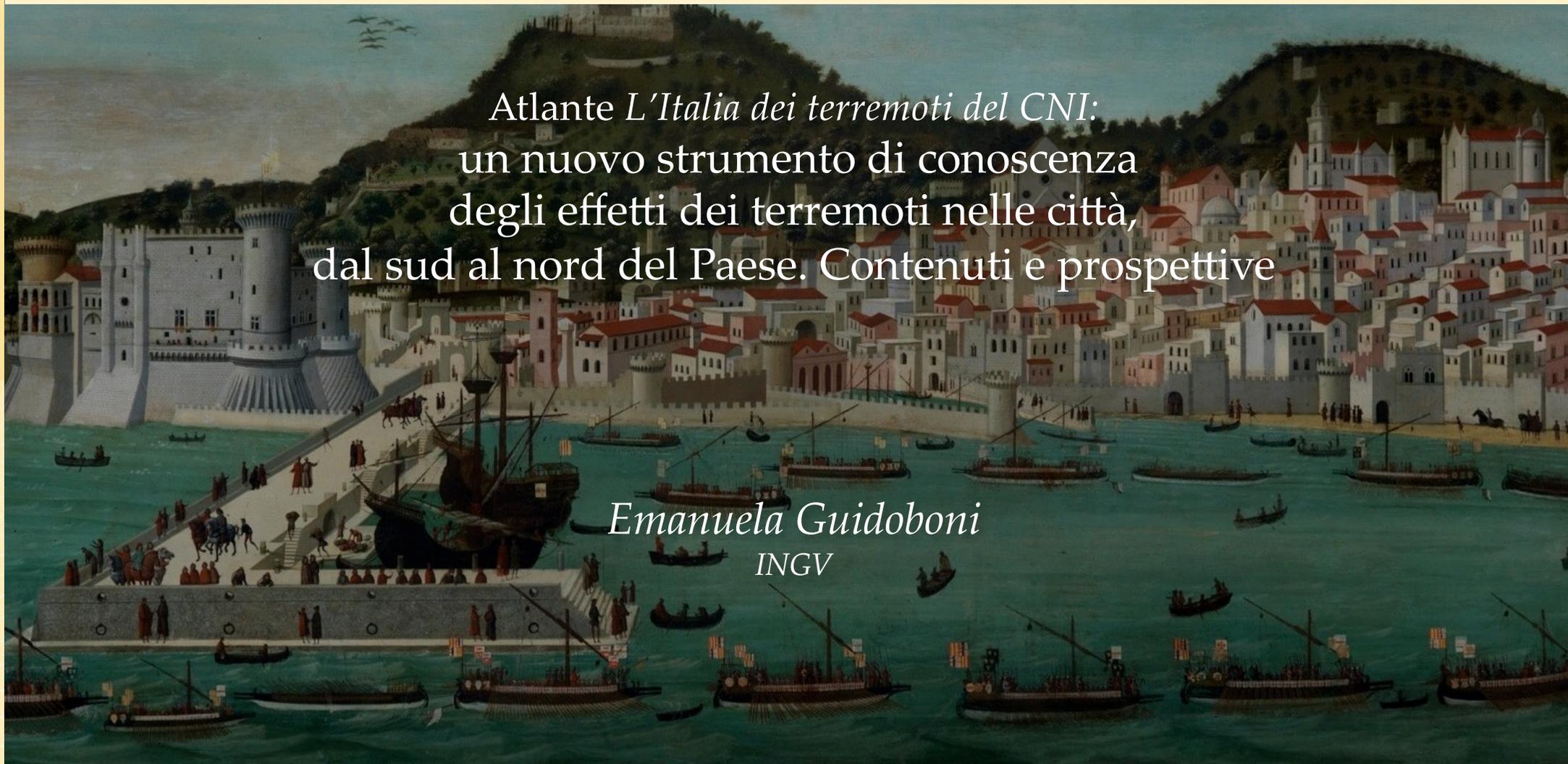


Webinar AISI-CNI - 16 ottobre 2023

L'Azzardo Sismico delle Città: per interventi e progettazioni ancora più consapevoli

Atlante L'Italia dei terremoti del CNI:
un nuovo strumento di conoscenza
degli effetti dei terremoti nelle città,
dal sud al nord del Paese. Contenuti e prospettive

Emanuela Guidoboni
INGV



Progetto scientifico e realizzazione:
Emanuela Guidoboni e Gianluca Valensise

2022
pp. 452



2023
pp. 668





Perché **AZZARDO** sismico

Il termine **AZZARDO** deriva dall'arabo *a-zahr* e indica il gioco dei dadi, *ālĕa* in latino, *hazard* nell'uso internazionale.



AZZARDO indica la **probabilità** in un gioco in cui la sorte
– qui l'accadimento dei terremoti –
non è nota né programmabile, e gli esiti sono del tutto incerti



Che cosa è l'**ATLANTE**

L'**ATLANTE** è uno strumento di consultazione e di esplorazione del **problema sismico** in Italia, partendo dalle **CITTÀ**.

E' un testo cartaceo a struttura modulare dai contenuti stratificati e dilatati nel tempo.

L'**ATLANTE** punta a chiarire e a stimolare la comprensione del problema sismico delle **CITTÀ** e dei loro territori, a fare crescere la consapevolezza di tale problema perchè sia affrontato sulla base di solide conoscenze

È stato ideato e realizzato per diffondere maggiore consapevolezza nell'ambito delle **professioni del costruire e della sicurezza ambientale**,



Dati sismologici di base



CFTI5med

Catalogo dei Forti Terremoti in Italia

2018, v. 5.0 - INGV



DISS

Database of Individual Seismogenic Sources

2021, v. 3.3.0 - INGV

**Circa il 70% della sismicità
ha origine nell'Appennino**

Le date indicano i terremoti storici più forti; la stellina gialla indica l'area del disastro sismico del 2016, in perfetta coerenza geologica con l'andamento generale della sismicità italiana.

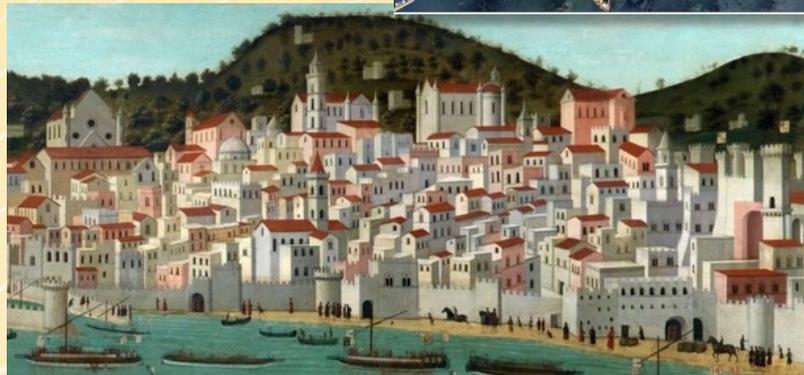
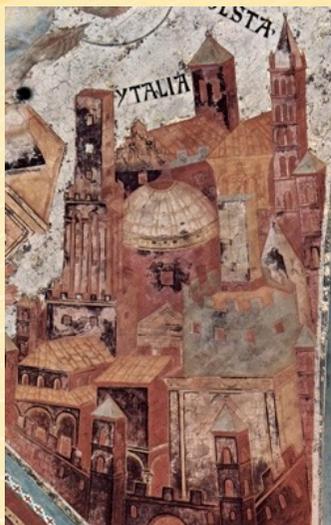




Perché le città

Abbiamo selezionato le **città** (centri storici e aree comunali) dalla soglia dei **30.000** abitanti e che abbiano già subito una grave **distruzione sismica** (\geq VIII MCS) nella loro storia, dal mondo antico al XXI secolo.

Le città sono **61** nel Sud e **56** nel Centro e nel Nord





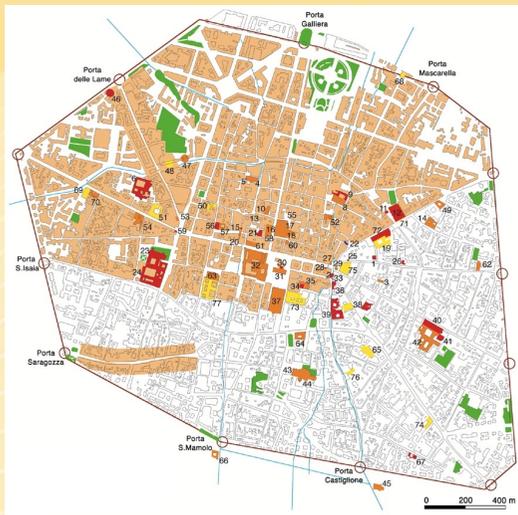
ATLANTE – L'azzardo sismico delle città

Nell'Atlante sono descritti in ordine cronologico gli effetti dei **terremoti** risentiti nelle città, e per alcune di esse anche gli effetti delle **eruzioni vulcaniche** e dei **maremoti**.

Emerge una dettagliata **memoria storica di lungo periodo** poco o per nulla nota ai professionisti, agli amministratori, ai residenti,

Emerge anche il ruolo delle **ricostruzioni** e delle **riparazioni** nella storia delle città, in relazione anche alla loro vulnerabilità attuale.

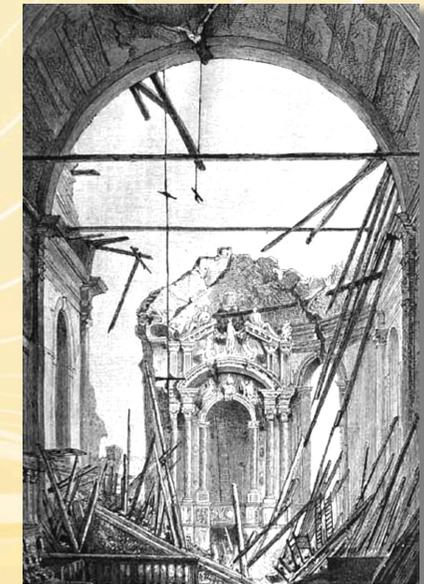
C'è inoltre una storia parallela di centinaia di **monumenti** – chiese, abbazie, palazzi – tuttora esistenti, quindi molto vulnerabili.



Bologna, 1505: localizzazione dei danni da Atlante *Centro e Nord* (2023) p, 315.



Assisi, S. Maria degli Angeli, 1832, da Atlante *Centro e Nord* (2023) p.229



Belluno, cattedrale, 1873, da Atlante *Centro e Nord* (2023) p.430



Le tre sezioni dell'ATLANTE

1. Introduzione

Rischi a cascata e sistemici: il ruolo delle vulnerabilità

Introduzione

Il rischio sismico pone una grave minaccia per il benessere e di molte popolazioni del pianeta. Il soma dei rischi a cascata e sistemici ha acquisito una visibilità crescente nell'ultima decade, che è culminata nel 2021 con il loro riconoscimento nel discorso di insediamento del presidente degli Stati Uniti Joe Biden. Un fattore chiave in questo cambiamento è stata la crisi scatenata dalla pandemia causata da Coronavirus, che ha rivelato il pubblico le interdipendenze e le vulnerabilità della società globale, mettendo a nudo per esempio la nostra dipendenza dalla tecnologia e dalle infrastrutture critiche (Gordon and Williams, 2020). Nonostante l'attenzione mediatica si sia concentrata sull'impatto più evidente, quello che ha riguardato la salute pubblica, si sono registrati anche forti aumenti della pressione sul settore ospedaliero, della mortalità e delle problematiche associate alla gestione della crisi nel suo complesso. Eventi come il *Blackout* avvenuto in Texas nel febbraio 2021, in cui si è vista la coincidenza di un'ondata pandemica con temperature estreme, hanno dimostrato come la gestione del rischio di disastri deve essere ripensata considerando le implicazioni operative nella complessità dei sistemi sociali, ecologici e tecnologici. Prima di COVID-19, in molti paesi europei c'era già una solida consapevolezza di quali sarebbero state le sfide-chiave per gestire eventi di analogo portata, ragionando ad esempio sulle implicazioni dei lockdown, ma queste variabili non erano state valutate in modo sufficientemente approfondito, né erano state tradotte in una adeguata pianificazione di emergenza (Folman, 2020). Come è noto, per l'Italia un piano anti-pandemico pendeva irrisolto da tutti i governi dal 2004.

Da alcuni punti di vista, la pandemia globale che abbiamo vissuto può essere considerata l'ultima di una lunga lista di allarmi che non sono stati ascoltati e che richiedono di sviluppare nuove azioni nell'ambito della resilienza (Pescaroli et al., 2022). Il primo punto da capire è che c'è la necessità di cambiare il modo in cui vengono affrontate queste temute che nell'insieme, bisogna allontanarsi da un approccio che è concentrato sulla pericolosità e sulla specificità di singoli eventi o disastri, per passare all'adozione di nuovi strumenti di più ampio respiro che di tali eventi considerano la dimensione contestuale (Pescaroli et al., 2022). Si tratta di far convergere in modo efficace due diverse prospettive: quella sui rischi che in qualche modo conosciamo e possiamo prevedere, con quella sui rischi che non conosciamo o non possiamo prevedere.

Il primo passo da fare è pensare che la storia dell'umanità è sempre stata segnata dalla presenza di disastri ad alto impatto, che continueranno a succedere nel futuro. Potrebbe trattarsi però di eventi che sono distribuiti nella storia in modo diverso da quello che oggi comunemente percepiamo, ed essere più frequenti di quanto non si creda (Somette, 2009). Certo, la pandemia dovuta al Coronavirus è stata devastante, ma era davvero così fuori dai nostri radar? Eventi simili sono stati tramandati nella memoria collettiva per generazioni, basta pensare all'influenza della "morfe nera" e della "peste" nella cultura occidentale.

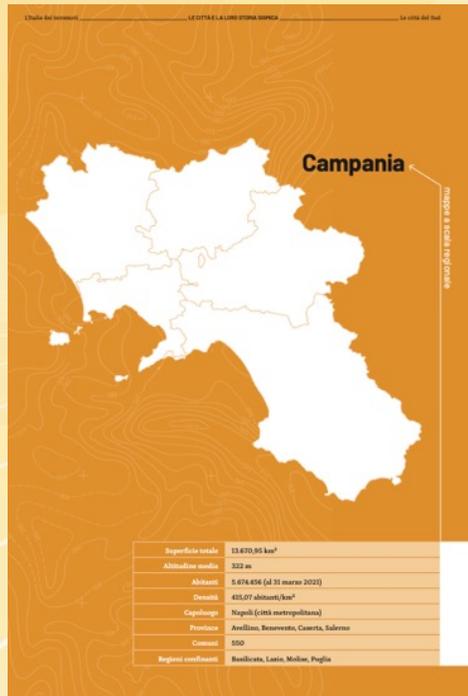
Fino a relativamente pochi anni fa si potevano ancora ascoltare nelle famiglie di molte zone del nostro paese storie del vero sisma dell'influenza spagnola del 1918-1920. Nella comunità internazionale era risaputo che eventi di questo tipo sarebbero ripetuti ancora, e

non solo in via ipotetica. Alcuni segnali di allarme di proporzioni più contenute avevano occasionalmente ricevuto spazio sui media, per poi essere dimenticati o rientrare nella lista delle azioni non prioritarie per governi e organizzazioni. Per esempio, l'epidemia di SARS del 2003 era stata contenuta; i casi di Ebola del 2014-2016 avevano iniziato a causare ansia, ma erano stati tenuti sotto controllo. Molte organizzazioni internazionali erano in allerta e avevano raccomandato di sviluppare misure di mitigazione: alcune erano state adottate, altre ignorate, altre erano work in progress. In molte nazioni, come per esempio il Regno Unito, i "registri dei rischi" avevano incorporato raccomandazioni sulle pandemie. Queste erano state inquadrate come eventi ad alta probabilità di ricorrenza e ad alto impatto, su cui sarebbe stato prioritario sviluppare misure di preparazione e gestione. Ma quegli stessi registri del rischio erano davvero adeguati, tenendo conto del livello di interdipendenza che caratterizzano quel particolare tipo di rischio, a partire dal movimento di persone, servizi e beni? In realtà erano insufficienti. Il fatto è che nuovi allarmi sistemici di portata più ampia erano alle porte bisognava chiedersi non il "se", ma il "quando", e le pandemie erano solo uno dei possibili fattori scatenanti (OCCED, 2021).

Dopo aver assimilato il fatto che gli eventi catastrofici possono essere più frequenti di quanto non si creda, possono avere maggiore pericolosità e spesso hanno precursori, bisogna però valutare come il contesto operativo di riferimento sia cambiato, ed includa oggi un maggiore grado di imprevedibilità, associato sia alla natura dei pericoli che alla vulnerabilità sociale. In primo, gli impatti della pandemia sono stati amplificati da fattori sommersi e di vulnerabilità irrisolti a tutti i livelli politici ed economici, che hanno causato effetti a cascata su tutti i settori. È possibile notare che già da tempo autori come Igor Linkov hanno sottolineato la necessità di complementare l'approccio "tradizionale" di gestione del rischio, basati per esempio su distribuzioni di frequenza dei pericoli, con un approccio più completo e flessibile che consideri la resilienza delle società e delle organizzazioni (Linkov et al., 2014, 2019). Per esempio, uno dei precedenti storici, che finora è stato essenziale per capire l'andamento degli eventi futuri, si sta rivelando gradualmente inadeguato, per effetto sia di modificazioni ambientali, come quelle associate al cambiamento climatico, sia tecnologiche, come l'emergere dell'intelligenza artificiale.

Gli eventi complessi stanno diventando più visibili e frequenti. Nel solo 2020, la prima linea degli attori delle emergenze ha dovuto affrontare eventi multipli che hanno visto combinarsi le problematiche di gestione del Coronavirus con altri pericoli come terremoti, siccità, incendi e alluvioni. In Europa è stata suggerita la necessità di promuovere lo sviluppo di una capacità di risposta più coordinata e in grado di investire risorse stimolando la capacità operativa (Pescaroli et al., 2021). In effetti, è un elemento che può essere considerato comune anche a eventi molto diversi come le pandemie e gli effetti del cambiamento climatico: il fatto che ci siano mutazioni improvvise negli scenari che coinvolgono una pluralità di scale geografiche e sociali, con cambiamenti non lineari in termini di intensità e frequenza dei pericoli (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, UNDRR, 2019). Si tratta di una realtà più imprevedibile, nella quale è necessario distinguere fra dinamiche che si sovrappongono e si complementano.

2. Le Città e la loro storia sismica nei contesti regionali



3. I grandi terremoti $M_w \geq 6,0$

Anno	Mese	Giorno	Area epicentrale	Magnitudo	Intensità	Siti classificati
1654	luglio	24	Soriano-Latio mer.-Marica	6,3	IX-X	44

Nella notte tra il 23 e il 24 luglio 1654 un violento terremoto colpì l'area appenninica compresa tra la Marsica a nord e i Monti Aurunci a sud, causando estese e gravi distruzioni nella Terra di Lavoro e nell'Abruzzo Ulteriore, territori all'epoca appartenenti al regno di Napoli e inclusi ai ducati di Soriano e di Abitino. Attualmente l'area maggiormente danneggiata è riferita amministrativamente alla provincia di Frosinone, nel Lazio meridionale: alcune delle località danneggiate sono comprese nell'attuale provincia dell'Aquila, in Abruzzo. Ci furono 200 morti.

Nell'area dei danni più gravi, i territori di Soriano e Abitino e l'area collinare ad essi circostante, il terremoto causò crolli totali e danni gravissimi in una decina di paesi. All'interno dell'area dei danni più gravi, varie altre località subirono danni minori, probabilmente

a causa delle diverse condizioni geologiche e altimetriche rispetto ai paesi più danneggiati.

La località di Caslatino, 8 km circa a sud di Abitino, fu completamente distrutta, morirono 48 dei suoi abitanti e altri 60 furono feriti. Nelle vicine località di Civitavecchia, Piedimonte San Germano Alta, Posta Fibreno, Santopadre e Opi (L'Aquila) crollò totalmente la maggior parte delle case: le restanti subirono danni gravissimi e divennero pericolanti.

Le località di Abitino, Arpino, Atina, Belmonte Castello, Casalvieri, Castelluccio, Isola del Liri, Monte San Giovanni Campano, Pontecorvo e Roccasca subirono la perdita di gran parte delle case. Ad Arpino crollarono interamente due dei cinque quartieri che formavano l'abitato e morirono 115 persone. A Isola del Liri, residenza del duca di Soriano, crollarono molte case e la maggior parte delle rimanenti furono gravemente danneggiate: soltanto 19-20 abitazioni risultarono ancora abitabili. Gravemente danneggiati e pericolanti anche i due ponti sul Liri che consentivano l'accesso al paese. Infine a Roccasca moltissime case furono travolte da una frana attivata dal terremoto sul monte sovrastante l'abitato.

Agropoli e Soriano subirono danni di poco inferiori ad Agropoli: crollò una decina di case e tutte le rimanenti ebbero danni gravissimi; la cattedrale crollò quasi totalmente e la chiesa di Santa Marta subì danni gravi a Soriano (P'rbella relativi circa 50 case subirono crolli parziali e divennero inabitabili. Ci furono inoltre danni gravi con alcuni crolli totali ad Aci, Balvano Vecchio (nell'attuale prov-



Fig. 1 Il terremoto del 1654 causò effetti del IX-X grado ad Opi (Aquila). Un piccolo centro della Terra di Lavoro, al limite orientale della Marsica, devastato nel marzo, fu e testimonio di diretta via a quella posta all'interno della stessa provincia di Santa Maria Assunta ancora oggi visibile e ancora abitata. A livello medio e locale, questo evento è stato descritto dal terremoto nel primo 23 anni mese di luglio 1654 e riferito nel libro di Giuseppe 1654 (da Giuseppe, 2014).



Sezione 1

Introduzione: 13 contributi di esperti nei due volumi, fra cui alcuni noti maestri:



L'Italia dei terremoti LE PREZIOSE CITTÀ La città del Sud

Le preziose città: edilizia abitativa e beni culturali.

Il ruolo della cultura degli ingegneri per la conservazione e la sicurezza.

Un Paese di terremoti

Nell'ultimo secolo si sono andati intensificando i percorsi scientifici della sismologia e dell'ingegneria sismica, e dalla seconda metà del secolo scorso si è sviluppato, proprio nel nostro Paese, lo studio sistematico dei forti terremoti. Di recente anche dei loro effetti sulla società e l'economia, in particolare negli ultimi 100 anni (Giuliodone e Valentini, 2010). Queste ricerche hanno sottolineato la continuità di tali eventi in Italia. L'impossibilità dello Stato di attuare una prevenzione sistematica e tanto meno ricostruzioni rapide, che non incrementano pesantemente il tessuto sociale ed economico di intere regioni. Tuttavia, mentre la scienza e la tecnica vanno sviluppando criteri per la prevenzione e la limitazione dei danni da terremoto, la società nel suo complesso sembra a prendere coscienza di un problema che si presenta, collettivamente e in modo crescente per rilevanti insiemi di popolazione e per ampie aree territoriali. Tutto ciò comporta un grave problema per l'amministrazione dello Stato, su cui si tende a fare ricadere la responsabilità diretta dell'emergenza e gli oneri della ricostruzione.

In questo contesto, a mio parere, l'ingegneria che si occupa del costruito dovrebbe giocare un ruolo culturale di grande rilievo al contrario, allo stato attuale dei risvolti ridotti alla gestione tecnica della ricostruzione post-sismica e più recentemente alla progettazione di nuove costruzioni con criteri antisismici. Ritengo invece che l'ingegneria dovrebbe farsi portatrice di una nuova cultura tecnica riguardante gli eventi sismici presso tutti i cittadini, mostrando come il terremoto sia un fenomeno ricorrente a ciclo breve già rispetto alla vita umana, ma ancor più rispetto a quella propria immobiliare che si vorrebbe stabile e durabilità infinita. Al contrario, la nuova edilizia è da considerarsi sempre più un prodotto industriale, a cui solo una corretta e sistematica manutenzione può garantire di apparire indenne a forte terremoto.

È necessario pertanto prepararsi culturalmente a una nuova concezione del diritto di proprietà e alle responsabilità che tale diritto comporta. L'ingegnere può elaborare un progetto perseguibile per la conoscenza diffusa del patrimonio costruito sul territorio e l'avvio di un processo di conoscenza e di manutenzione dell'edilizia corrente, nonché delle emergenze monumentali e archeologiche.

La qualità del costruito storico e attuale: quale futuro?

Ogni insediamento umano ha sempre stabilito con il proprio territorio un forte rapporto che ne condiziona il lavoro produttivo, le abitudini e i comportamenti. Pertanto, anche a fronte di distruzioni, anche se più gravi, l'abbandono dello sito terremoto e stato da sempre vissuto come una tremenda tragedia collettiva, che si cerca di evitare anche con lunghi periodi di scioperi e gli elevati costi della ricostruzione degli edifici e del tessuto socio-economico, sia della ricostruzione complessiva del territorio.

Tra altre avventure permangono, nella dinamica tra evento sismico e danni al patrimonio costruito, riguarda la qualità delle costruzioni in passato, come oggi, un tessuto urbano povero o fatiscente inestricabilmente veniva gravemente dissestato o distrutto dal terremoto, mentre costruzioni architettonicamente significative,

realizzate con ottimi materiali messi in opera con tecniche spesso sofisticate, subivano dissesti ben più limitati. In maniera sintetica si può affermare che la "monumentalità" di una costruzione costituisce una intrinseca forma di prevenzione sismica. Non sottointendendo gli insostituibili monumenti, spesso millenari, che pur con restauri, rifacimenti e parziali ricostruzioni continuano a testimoniare la grandezza e l'importanza del nostro Paese. Si pensi ai meravigliosi templi di Paestum, soggetti a una pericolosa sismica forma di media intensità, ma certamente anche a un abbandono più che millenario, eppure giunti a noi in una integrità quasi perfetta. Il tempio di Hera sul promontorio di Crotona, zona a elevata sismicità, fu depredato in epoca romana dai suoi mariti, mentre le sue colonne ben più tardi furono reimpiantate nel vicino duomo, in maniera ben più rozza, per la costruzione di scopi: una sola colonna resta isolata nel promontorio e alla ancora sisma e violenza tempeste.

Benché l'ingegneria abbia affrontato il problema delle tecniche antisismiche, tuttavia ciò non ha una significativa incidenza nella pratica edilizia, perché ancora ai nostri giorni il terremoto continua a essere percepito dalla società come una tragica ma occasionale catastrofe, che si tende a esorcizzare piuttosto che prevenire. È così, mentre a ogni terremoto si decretano norme e regolamenti, di fatto esse finiscono con l'incidere assai poco sul tessuto edilizio.

XX secolo:

Il terremoto come calamità nazionale

Il terremoto che colpì Messina e Reggio Calabria nel 1908 fu il primo a essere assunto a calamità nazionale. Prima del terremoto Messina svolgeva un ruolo di rilievo nel Mediterraneo e si configurava come un grande emporio marittimo e commerciale. Il violento terremoto determinò una frattura storica irreversibile nel carattere e nelle attività della città. La situazione di estremo disagio durò molto a lungo, anche per il scioglimento della prima guerra mondiale, e gli scontri tra forze politiche e clientele locali resero vano le istanze legislative. È solo con il 1923 che si determinò una significativa ripresa edilizia dovuta a decreti legge che favorirono l'iniziativa privata, questa tuttavia si sviluppò in modo tanto convulso da richiedere dopo pochi anni la promulgazione di decreti restrittivi. Si era determinata, infatti, una deviazione nella configurazione socio-economica della città, che aveva trasformato il "grande emporio marittimo commerciale" in un agglomerato di case, botteghe e uffici dipendenti dalla spesa pubblica (Ciccio, 2008).

In seguito a un così terribile disastro si svilupparono studi e normative, e nel 1915 fu pubblicato un trattato di costruzioni antisismiche, preceduto da un corso di sismologia. Questo trattato resta ancora oggi molto importante sia per la lettura dell'edilizia tradizionale, sia per il suo comportamento in caso di sisma (Mancini Genovaese, 1915).

Intanto gli eventi sismici si ripetevano in Italia con sistematica frequenza a volte già ricordate quello che colpì la Campania e la zona urbana di Napoli nel 1850. In effetti l'ultimo terremoto che colpì una città di provvidenza fu proprio, come detto, in occasione di differenti obiettivi e alla diversa scala. Non solo le metodologie di indagine e i modelli di calcolo per la microzonazione sismica



L'Italia dei terremoti LA MICROZONAZIONE SISMICA La città del Sud

La Microzonazione Sismica: principi e obiettivi fondamentali

Introduzione

Il termine "microzonazione sismica" non è più oggi, in Italia, così misterioso come alcuni decenni fa. La sua definizione semplificata è operazione di suddivisione di un dato territorio in zone aventi differenti risposte alle azioni sismiche attese al sito per effetto delle condizioni locali e oramai acquisite anche da persone non strettamente esperte in tempo-sismiche, e perfino politici, urbanisti e sociologi cominciano a usare questo termine in modo appropriato.

Tutti i terremoti distruttivi più recenti hanno ampiamente dimostrato che la variabilità spaziale del danno rilevato trova molto spesso la sua causa primaria nelle variabilità della risposta del sito e dei terreni di fondazione alle azioni sismiche, per effetto delle diverse condizioni geologiche, morfologiche e geotecniche ("effetti locali"). Il problema è stato ravvivato a tempi lontanissimi già alla metà del XIX secolo lo scienziato Leopoldo Pilla, riferendo sui danni provocati in alcuni paesi della costa toscana dal terremoto del 14 agosto 1848, sostenendo che l'esperienza ha dimostrato che in Italia i paesi sono flagellati dal terremoto principalmente in ragione della natura e forma del suolo in cui sono situati. [16] più o meno assegnare l'ordine crescente che segue di esposizione al pericolo: paesi situati sopra monti di rocce soffici; paesi in pianura; paesi giacenti sopra poggi di rocce friabili.

Sessantatré anni più tardi, all'indomani del catastrofico terremoto dello Ircio di Messina del 1908, si passò all'azione concreta, stabilendo che nella ricostruzione vi era il divieto di edificare [...] su terreni posti sopra e presso fratture, fessure o altri comunque a scendere, od a comunicare ai fabbricati vibrazioni e sollecitazioni tumultuarie per differenze costituzionali geologiche o diversa resistenza delle singole parti di essi.

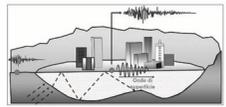
Nella cultura della prevenzione sismica, la considerazione degli effetti locali dei terremoti ha rappresentato un punto di svolta decisivo della ricerca scientifica e della prassi ingegneristica internazionale degli ultimi anni, anche se la possibilità di tenere conto già nella progettazione e in un fatto piuttosto recente. Precedentemente, infatti, le azioni sismiche sulle costruzioni venivano valutate facendo riferimento esclusivamente all'entità dei terremoti attesi su terreno "rigido e pianeggiante". Per l'Italia, artico apprezzabile di tale svolta si trova nella normativa sulle costruzioni (le NTC08 di cui l'IDM, 04/02/2008), poi aggiornata dalle NTC18, che ha permesso di considerare gli effetti locali offrendo anche, a livello di singola costruzione, un'approccio semplificato per la loro valutazione. Ma è evidente che una efficace cultura di dissesti da terremoti non può che presupporre una valutazione della pericolosità locale a scala più ampia di quella della singola costruzione, e cioè alla scala urbana, e deve poter basare su un'operazione tecnico-scientifica che sia autorizzata a trattare a pieno titolo nelle valutazioni urbanistiche di riduzione del rischio e nelle politiche di pianificazione del territorio. Tale operazione è appunto la "Microzonazione Sismica" che per doverosa collegata alle previsioni normative per le singole costruzioni, tuttavia deve adottare metodologie di indagine e modalità di calcolo degli effetti locali su proprie, comunemente a differenti obiettivi e alla diversa scala. Non solo le metodologie di indagine e i modelli di calcolo per la microzonazione sismica

e la progettazione sismica sono diversi, ma sono diversi anche gli attori, i soggetti responsabili e i fini sociali.

Il fatto che negli ultimi due decenni in alcune delle Regioni italiane nei quali decenni si sia assistito a un crescente interesse nei confronti della Microzonazione Sismica è il segno tangibile di una mutata sensibilità nei confronti di questo che rappresenta uno degli strumenti cardine per la difesa dai terremoti. Tuttavia, di fronte a operazioni così complesse, i motivi di perplessità si moltiplicano quando dal piano delle definizioni si passa a quello operativo in contesti specifici: i tali contesti le peculiarità geologiche, morfologiche e geotecniche degli ambienti territoriali interessati dall'operazione di microzonazione giocano un ruolo talmente determinante da trasformare quasi in "arte" un'operazione che per sua natura è soprattutto scientifica. Uno studio di microzonazione approfondita, ancorché ad alto contenuto sociale, è infatti, essenzialmente un'operazione tecnico-scientifica, che richiede di mettere insieme conoscenze provenienti da settori scientifici molto diversi (sismologia, geologia, ingegneria strutturale e geotecnica), di unificare criteri di lettura e di analisi dei territori, di identificare appropriate procedure quantitative di stima della pericolosità locale, di trovare indicatori e parametri per fornire risposte utili per la pianificazione urbanistica e la progettazione antisismica. Deve quindi essere associata a studi sulla sismicità, ad indagini geologiche, geomorfologiche e geotecniche, dettagliate e onerose, oltre che all'impiego di modelli complessi.

In questo contesto, le iniziative di Microzonazione Sismica intraprese negli anni più recenti offrono un materiale di riflessione scientifica e tecnica di grande interesse, nella duplice direzione dell'osservazione dei modi con cui gli indirizzi generali della normativa vigente possono essere applicati a contesti specifici e, altresì, della possibilità di verifica sul campo degli indirizzi stessi. Infatti, parlando di Microzonazione Sismica diventa fondamentale richiamarsi al concetto che "nulla è più universale dei casi specifici", per la moltiplicità dei fattori che intervengono nel definire un'operazione scientifica così complessa, che rischia talora di farsi perdere di vista quella possibilità di generalizzazione contenuta in

Fig. 1 Effetti di sisma 2012 e 2013 legati alla interazione tra azione sismica e morfologia anfr. Sono evidenti le fratture e la localizzazione delle onde sismiche e delle generazioni di vortici di superficie in prossimità del margine di un bacino sedimentario.



L'Italia dei terremoti PATRIMONIO EDILIZIO La città del Centro e del Nord

Vulnerabilità e rischio sismico del patrimonio edilizio industriale. La lezione dei terremoti emiliani del maggio 2012

Introduzione

Sono passati più di dieci anni dalla sequenza sismica che nel maggio del 2012 ha colpito la bassa pianura emiliana (Fig. 1) e ha evidenziato la vulnerabilità del patrimonio edilizio industriale tanto che questo evento probabilmente verrà ricordato come il "terremoto dei capannoni crollati" e dei lavoratori morti sotto ai tetti. I due terremoti più forti (M_s 5,9 il 20 maggio, M_s 5,8 il 29 dello stesso mese) hanno danneggiato un territorio a cui sismicità storica è relativamente modesta. Infatti, le informazioni storiche contenute nei più recenti cataloghi sismici non mostrano eventi significativi, nel raggio di 30-40 km dai epicentri delle scosse principali del 2012 e 2013 maggio, con la sola eccezione di una lunga e complessa sequenza sismica che colpì la zona di Ferrara a partire dal 17 novembre 1570 (per la quale è stata calcolata una magnitudo equivalente M_s 5,3) e di un evento avvenuto il 4 aprile 1639 a Finale Emilia con intensità epicentrale del grado VII-VIII MCS. Infine, eventi decisamente più recenti come quello dell'8 maggio 1987 (M_s 4,6) hanno colpito la bassa modenese con effetti di intensità pari al VI grado MCS.

L'area interessata dal sisma del 2012 (Fig. 1) è stata classificata a pericolosità sismica medio-bassa solo a partire dal 2003 (OPCM n. 3274/2003) ed è caratterizzata da una elevata concentrazione di unità produttive agricole, agroalimentari, industriali e artigianali, con la presenza di distretti, come il biomedicale a Mirandola, di importanza internazionale. Essa presenta inoltre una elevata e crescente densità abitativa (in questa zona vivono circa 850000

persone, il 14% della popolazione regionale), un'agricoltura fiorente, un alto tasso di occupazione ed è una delle aree produttive più importanti del paese. Infatti, nel censire formate da 53 comuni situati nella porzione di Pianura Padana compresa tra le province di Reggio Emilia, Modena, Bologna e Ferrara, le imprese presenti sono circa 25000, di cui 7000 manifatturiere con circa 180.000 dipendenti, che forniscono il 15% del PIL regionale, ovvero il 21% del PIL nazionale. In Fig. 2 (sinistra) si mostra la distribuzione dei dati aziendali e agglomeranti in diversi settori produttivi, a partire dalla ripartizione dei conseguenti contributi erogatati. Al 30 maggio 2014, dunque a due anni esatti dal terremoto, le richieste di contributo per il ripristino e ricostruzione a parte delle imprese del territorio (ovvero le utilizzazioni di sistema telematico SFTSG) sono, 1.035, pari a 604 milioni di euro di investimenti (REI, 2014). La maggior parte degli interventi ha riguardato gli immobili, circa il 70% del totale, e a seguire i progetti per il ripristino dei beni strumentali (31%). La ricostruzione delle scorte (7%) e la delocalizzazione temporanea (4%) (Fig. 2, destra).

Molto rilevante è stato l'importo del contributo versato alle imprese dalle società di assicurazioni. Tale contributo può essere stimato, secondo fonti confidenziali riportate in mancanza di dati certi, pari a 1,2 miliardi di euro, ancora più incerto (sia le imprese che le società di assicurazione considerano questi dati assolutamente riservati) il dato percentuale di questo importo relativo ai danni conseguenti al modo produttivo, che viene valutato pari al 15-20% dell'importo totale.

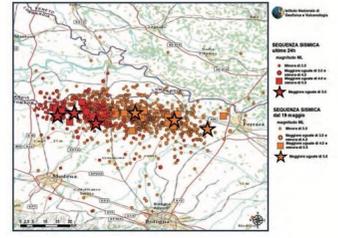


Fig. 1 Distribuzione spaziale dei terremoti del la sequenza sismica del maggio 2012: aggiornamento al 30 maggio 2014. I maglie rosse evidenziano i terremoti di magnitudo superiore a 4,5. Il rosso mostra le richieste della società del 27 maggio e del 28 maggio, rispettivamente.

Ing. Salvatore Agostino
C.I.Be.C – Prof. Università Federico II, Napoli

Ing. Teresa Crespellani
Prof. Università di Firenze

Ing. Antonio Michele Tralli
Prof. Emerito Università di Ferrara



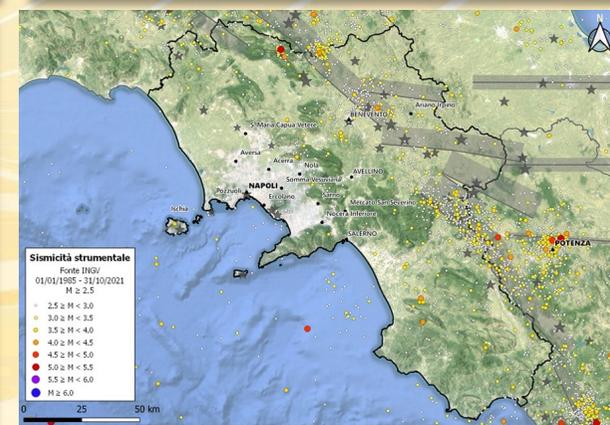
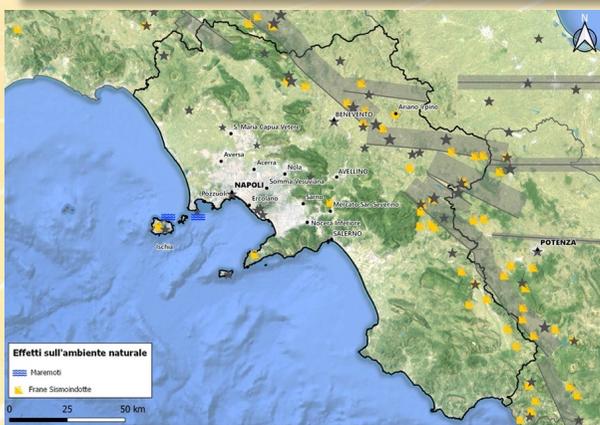
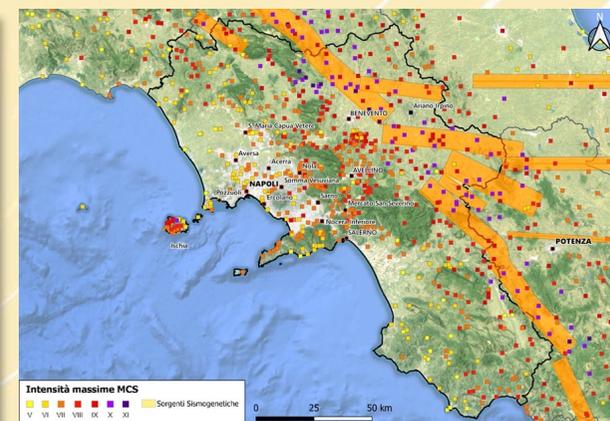
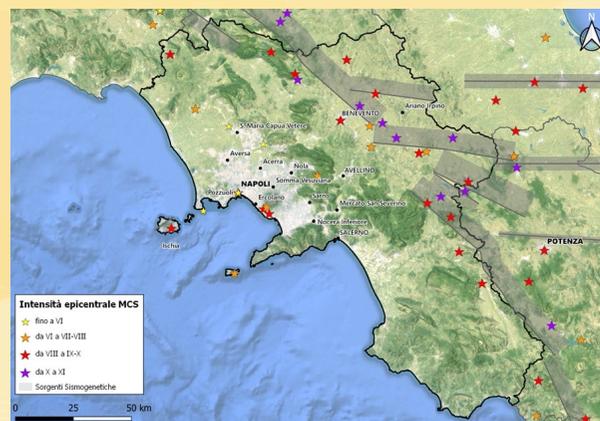
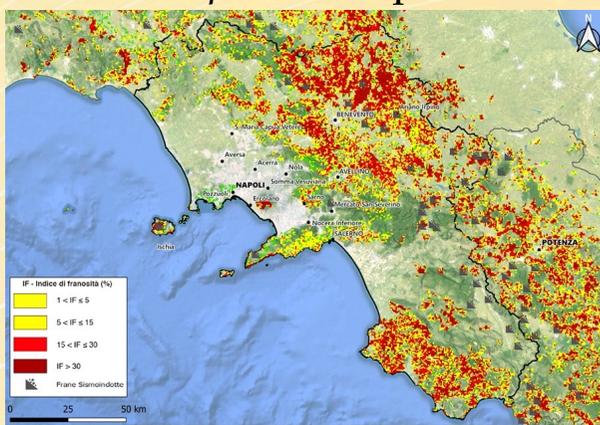
Sezione 2

Le città nei contesti regionali

Per ogni regione sono presentate e commentate cinque mappe tematiche

- aree sismogenetiche ed epicentri
- effetti dei terremoti
- franosità complessiva
- frane sismoindotte
- terremoti strumentali dal 1985 ad oggi

Esempio: Campania

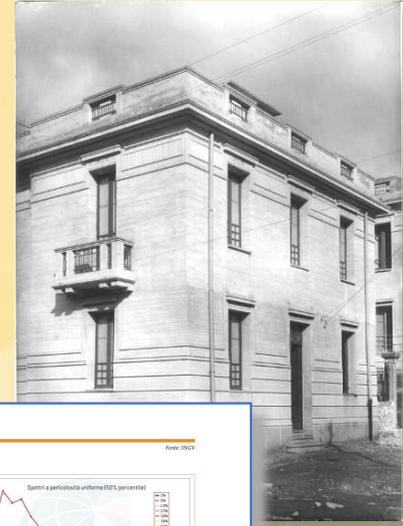




Alcuni casi Reggio Calabria: distruzioni ricorrenti



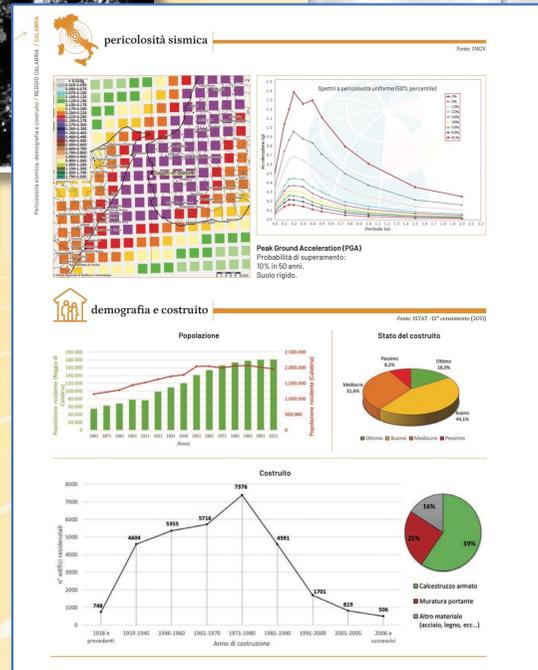
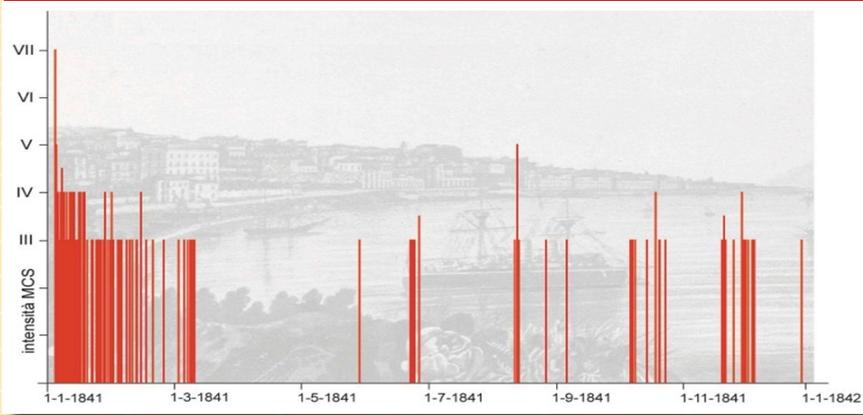
1908



oggi

Un esempio di edificio ottimamente costruito dopo il 1908 ; a destra, lo stesso edificio oggi, con sopraelevazioni e nuove aperture che ne aumentano la vulnerabilità

L'insidia dei piccoli terremoti $I \leq VII$

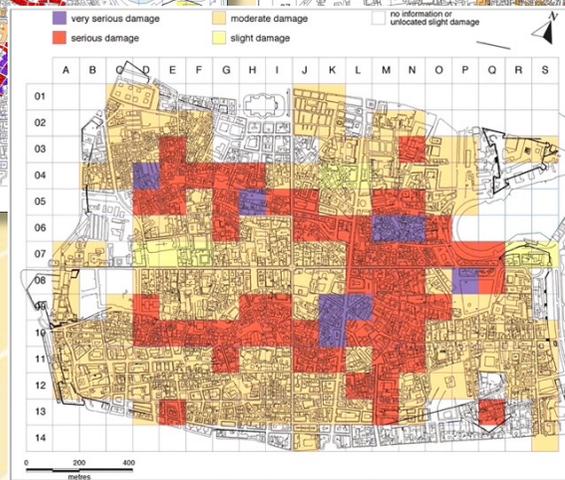
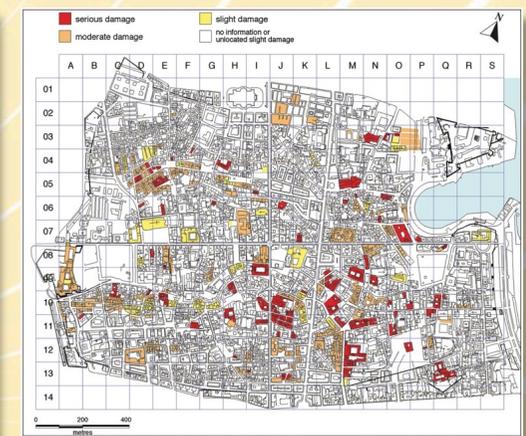
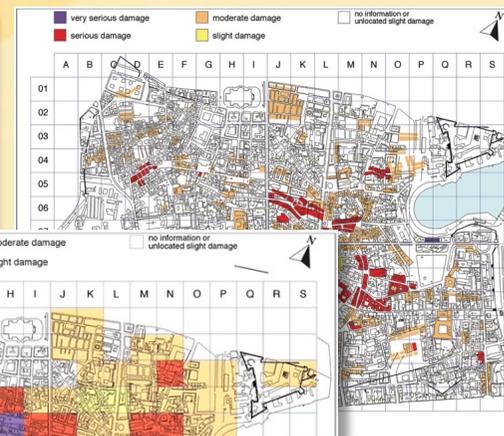
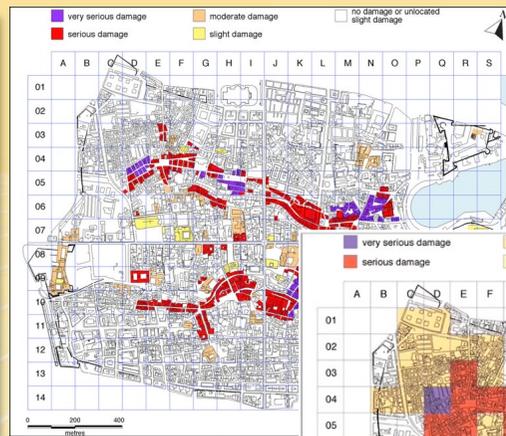
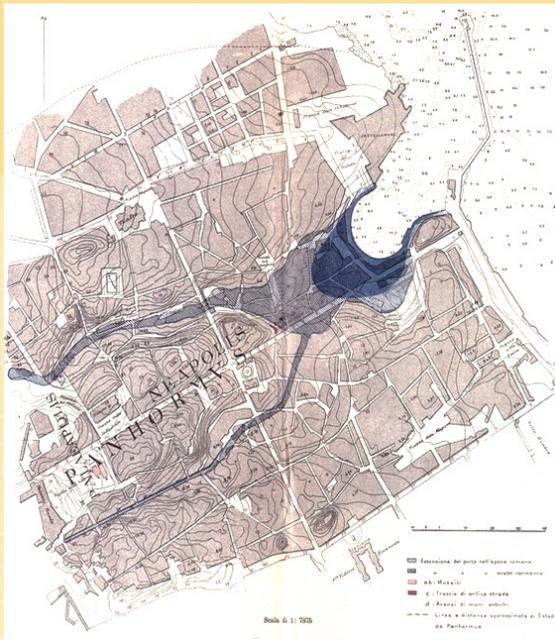


sopra: Modello di pericolosità;
sotto: dati su popolazione e costruito attuale



Palermo “spianata”: una scelta urbanistica imprevedibile

Palermo fu **spianata** a partire dal 1591 – dopo l'**alluvione del 1557** – sia per regimare (malamente) i due corsi d'acqua che la attraversano, Papireto e Maltempo, sia per disegnare una pianta urbana più moderna e più estesa. Il **forte scuotimento** causato dai terremoti del **1726** (VIII-IX), **1823** (VIII) e **1940** (VII) **penalizzò con sistematicità** gli edifici costruiti sui riporti di **colmamento** della topografia preesistente.



Da Atlante SUD, 2022, pp. 248-253



Catania: una città modificata da eruzioni e terremoti

Catania



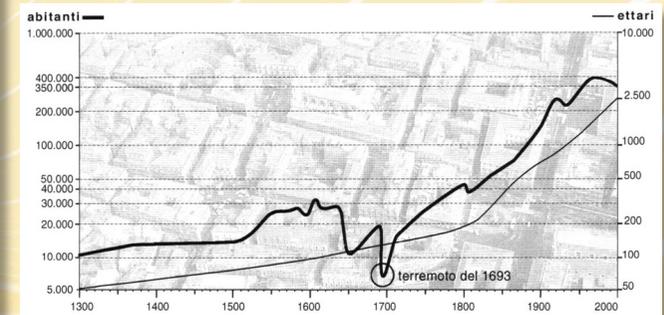
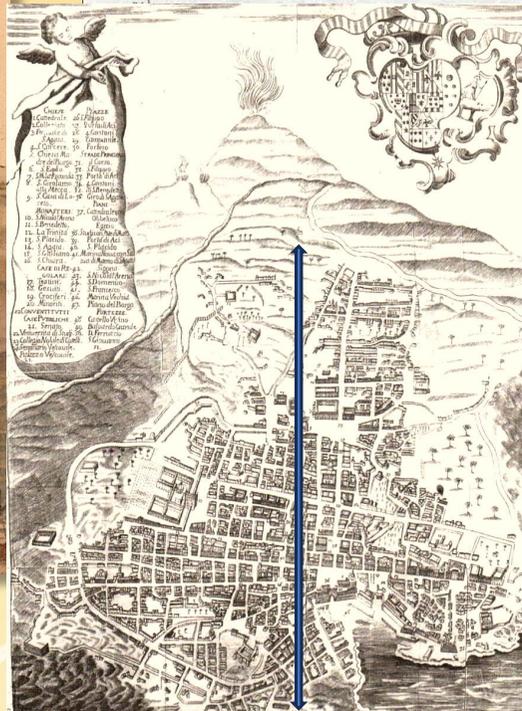
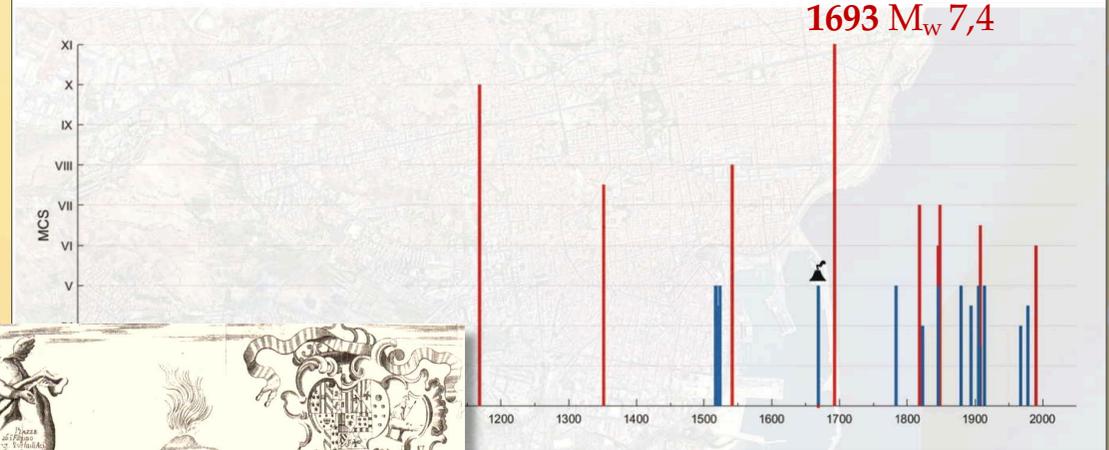
Classificazione sismica ZONA 2



eruzione del 1669



storia sismica e vulcanica di Catania



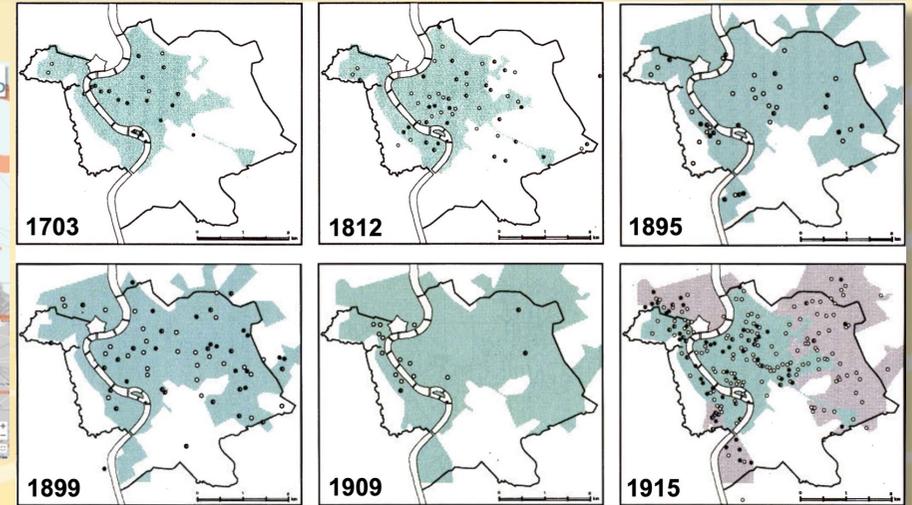
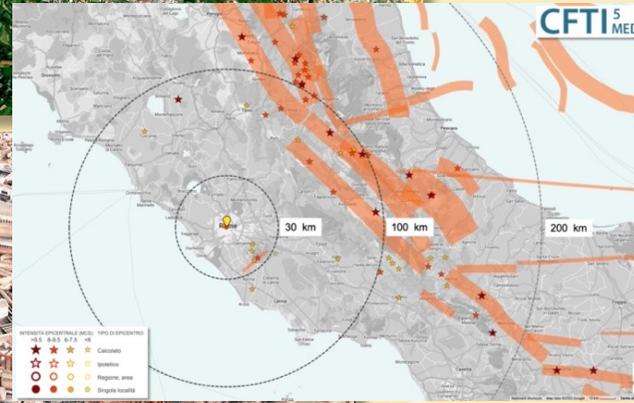
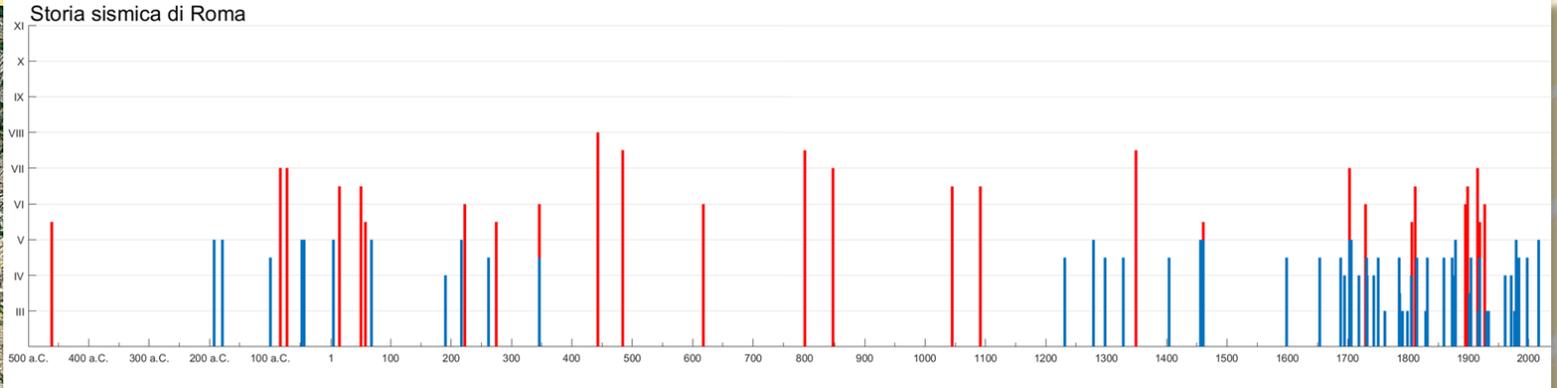
Catania: la voragine demografica causata dal terremoto del 1693, con oltre diecimila morti

La città era orientata in senso est-ovest; dopo l'eruzione del 1669 si sviluppò in senso nord-sud

Da Atlante SUD, 2022, pp. 256-266



Roma: una convivenza millenaria con i terremoti



Atlante, Centro e Nord, 2023, pp. 101-116

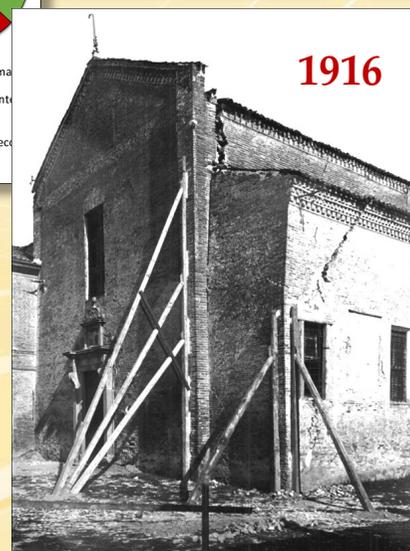
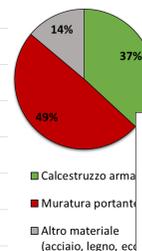
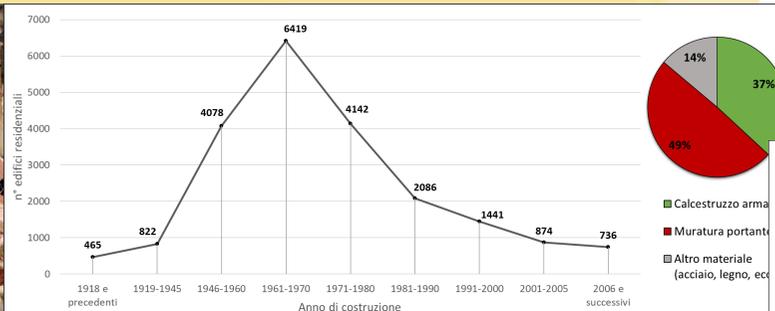
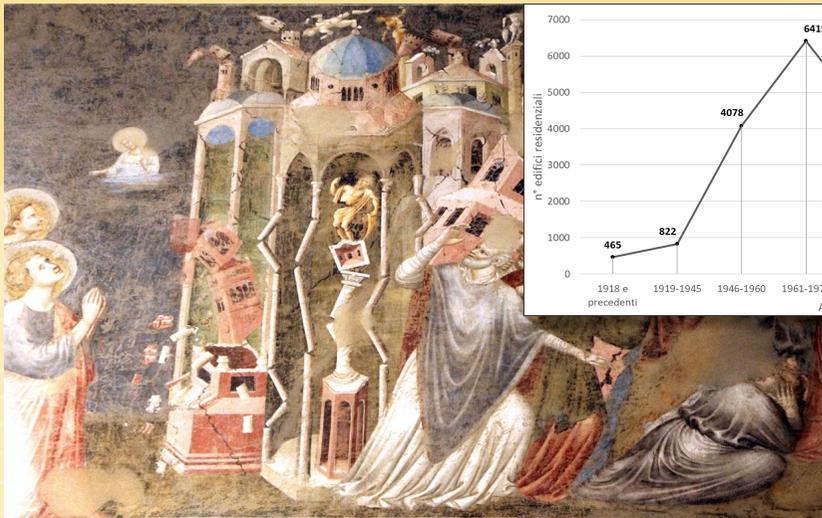
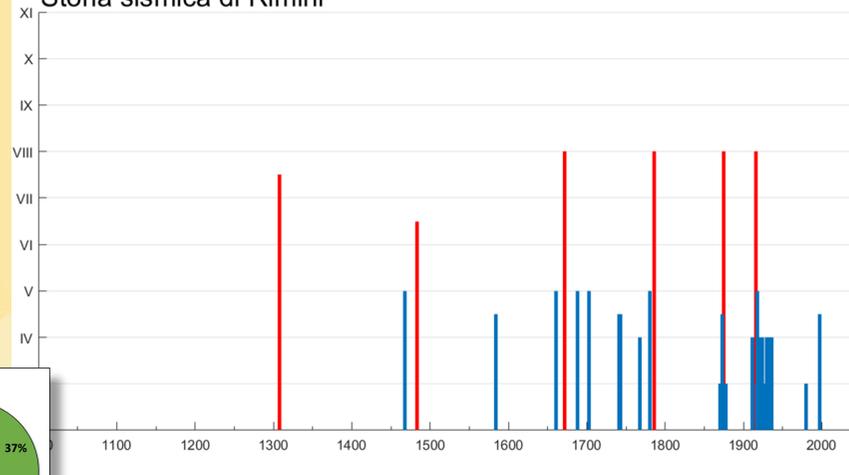


Rimini: la sismicità sottaciuta

La città, importante centro turistico, ha oggi circa **149.000** abitanti, ma in estate le presenze sono quadruplicate.

Dopo il terremoto del **1916**, la città fu classificata sismica nel **1927**, poi fu **declassificata dal 1938 al 1983**.

Storia sismica di Rimini

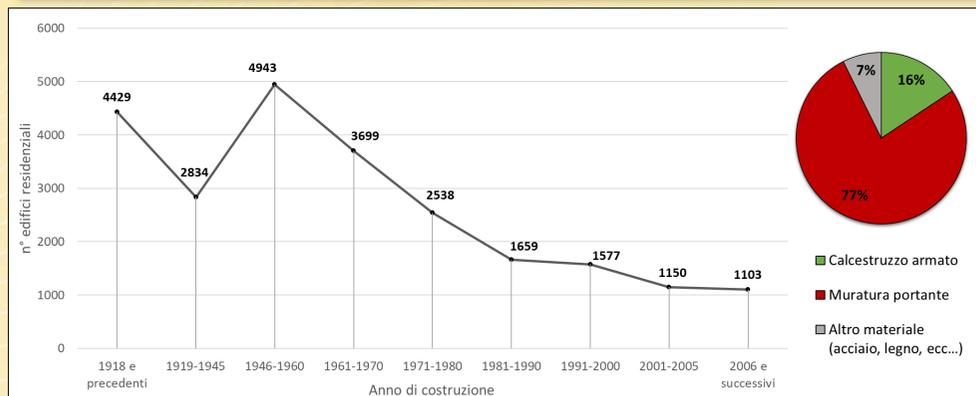
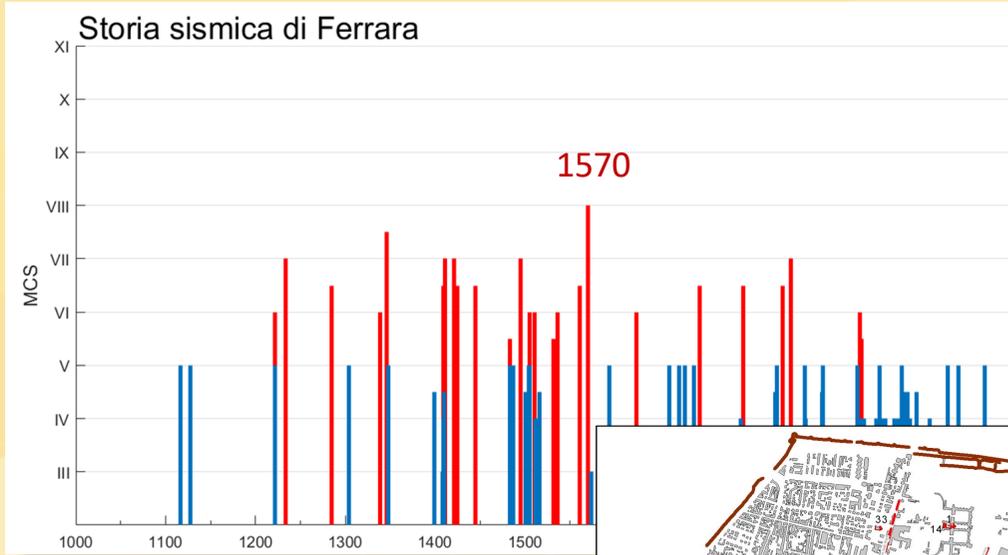
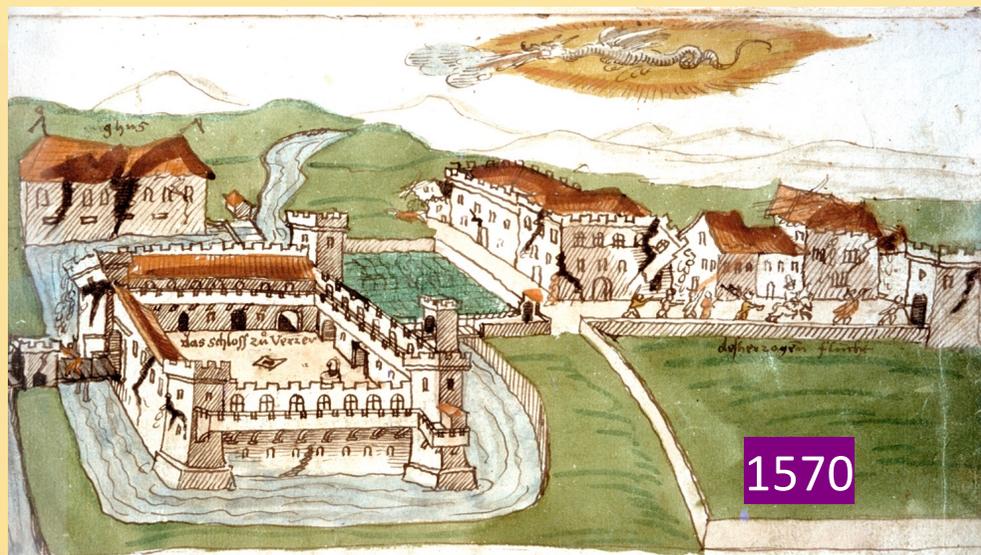


1308

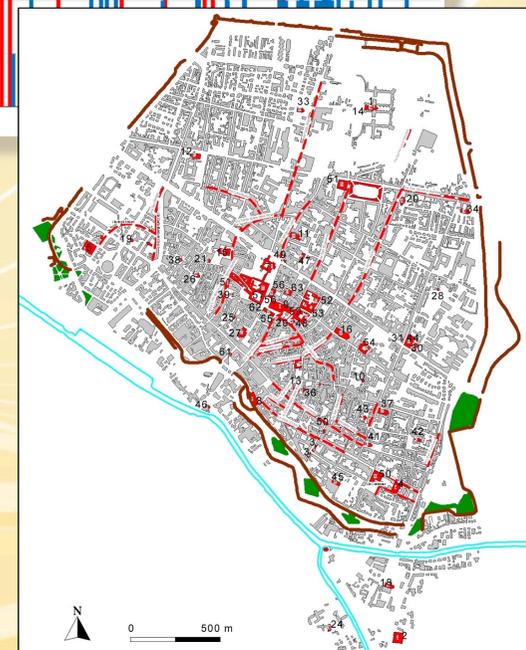
Atlante, *Centro e Nord*, 2023, pp. 377-388



Ferrara: nel Rinascimento un laboratorio di idee sui terremoti



1570: i danni più gravi localizzati nell'area urbana



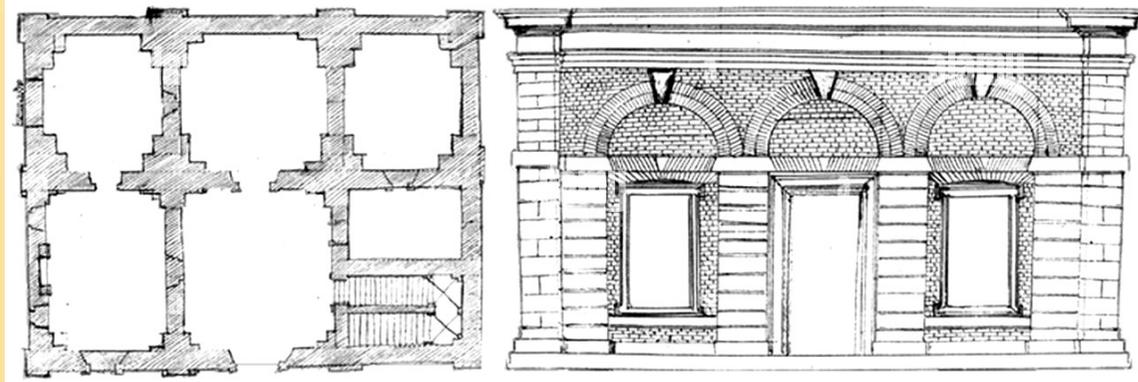
Atlante, Centro e Nord, 2023, pp. 330-342



Ferrara: nel Rinascimento un laboratorio di idee sui terremoti



Pirro Ligorio (1513-1583)



Il primo progetto
di casa antisismica

Dal trattato manoscritto di
Pirro Ligorio, *Libro di
diversi terremoti* (1571-74)
Ed. Guidoboni, 2005.

Idea – chiave tecnica

il terremoto imprime alla costruzione una spinta quasi orizzontale, paragonata da Ligorio a quella dell'*ariete* per sfondare negli assedi.

Idea – chiave culturale

difendersi dai terremoti è non solo possibile, **costruendo bene**, ma è anche un dovere dell'intelletto umano.



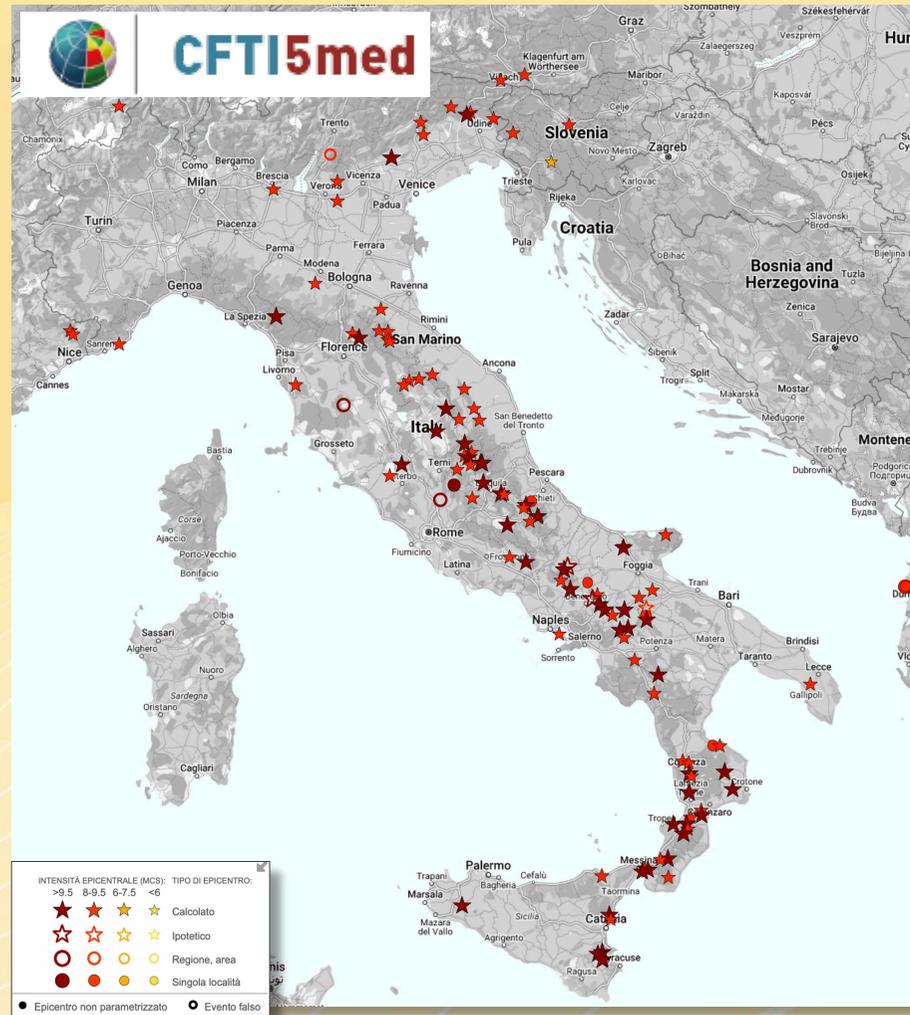
Sezione 3

I terremoti

Non solo distruzioni e sempre difficili ricostruzioni
ma talvolta anche
innovazione tecniche, nuove architetture
e opportunità di ripensare le aree urbane



I grandi terremoti: contrastare la perdita della memoria



dal mondo antico al XXI secolo

Atlante - Sud

49 forti terremoti da M_w 6,0

Atlante - Centro e Nord

68 forti terremoti da $M_w \sim 6,0$



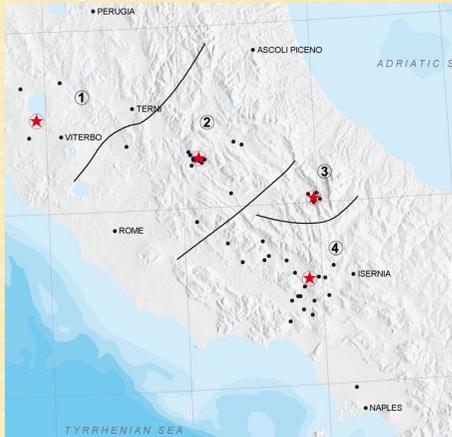
Le sequenze sismiche complesse

I modelli di pericolosità sismica **ignorano deliberatamente** l'accadimento di sequenze sismiche con più scosse distruttive di dimensioni confrontabili. In questo modo non è valutato **l'impatto complessivo** del terremoto.

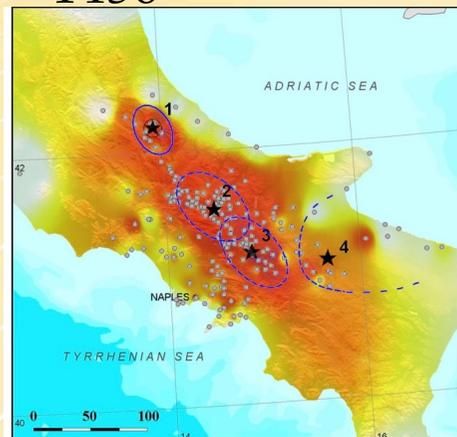
L'ATLANTE descrive moltissime sequenze sismiche storiche, presentando quadri territoriali che mettono in luce il **peggioramento** degli effetti nel giro di giorni, settimane o mesi.

Alcuni casi:

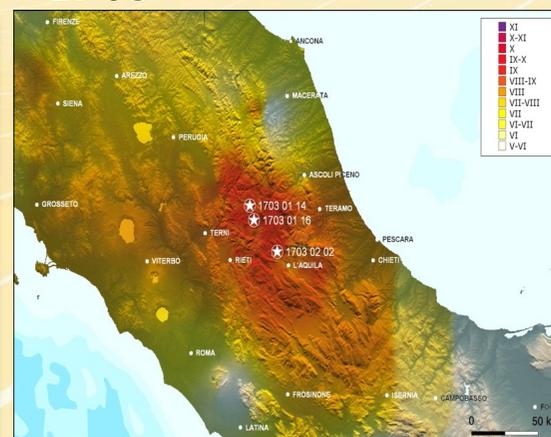
1349



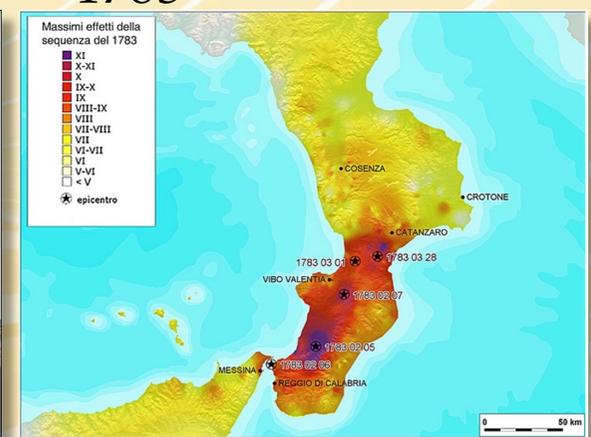
1456



1703



1783



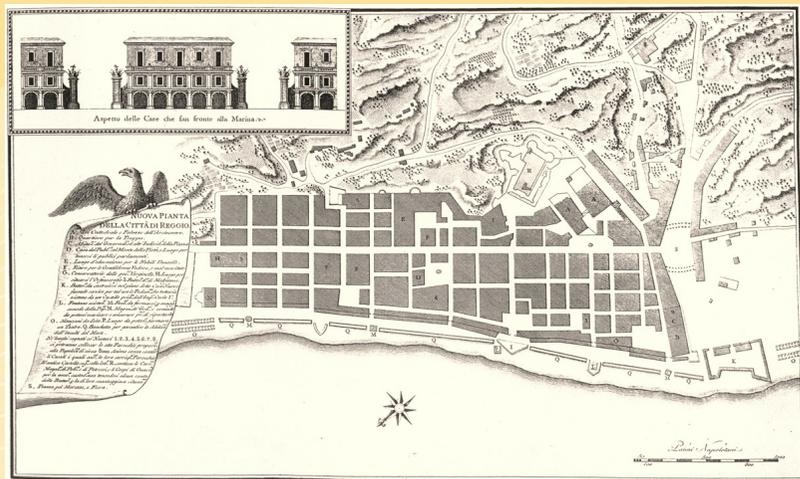


Il ruolo degli ingegneri

L' **ATLANTE** attesta il **ruolo storico** degli ingegneri per riparare e ricostruire dopo le distruzioni sismiche, dall'inizio dell'età moderna (secolo XVI) ad oggi.

Sono messi in luce perizie tecniche, progetti di consolidamento, sistemi costruttivi in funzione antisismica, nuove piante urbane e piani regolatori

Alcuni casi



1783 Nuova planimetria di Reggio Calabria



1789 Siena interventi al duomo



1968 Pianta di Gibellina nuova

Per concludere:

Le città sono aree ristrette, stratificate dal punto di vista edilizio, con nuclei antichi e periferie recenti, quindi gli effetti dei terremoti sono **inevitabilmente diversificati, tuttavia prevedibili**

La **prevedibilità degli effetti** è resa possibile da diversi fattori:

- la conoscenza di quanto è già successo in passato
- le conoscenze approfondite di sismotettonica
- l'analisi della risposta sismica locale (micronazione)
- la valutazione delle vulnerabilità attuali

**La prevedibilità
rende ancora più doverose adeguate misure di PREVENZIONE**

Prevedibilità e prevenzione

In che modo l'Atlante può aiutarci
a **mitigare il rischio sismico** in Italia,
ovvero a fare della efficace **prevenzione**
degli effetti dei **terremoti futuri**?

Il rischio sismico

P

Pericolosità sismica

Probabilità di osservare un dato valore di scuotimento in una data area e in un fissato periodo di tempo

X

E

Esposizione (Valore esposto)

Quantificazione (economica, sociale, ecc.) di ciò che è esposto al pericolo

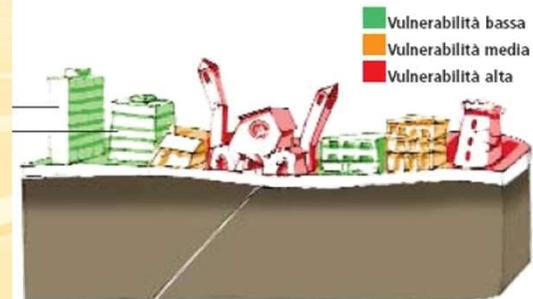
X

V

Vulnerabilità

Propensione di un edificio (o infrastruttura, o opera speciale) a subire danni o alterazioni

Pericolosità x Valore esposto x Vulnerabilità = Rischio



Quali insegnamenti trarre dalla storia?

L'**Atlante** mette plasticamente in evidenza che i tre termini dell'equazione che definisce il rischio sismico ($=P \times E \times V$) variano nel tempo su scale cronologiche e spaziali variabili:

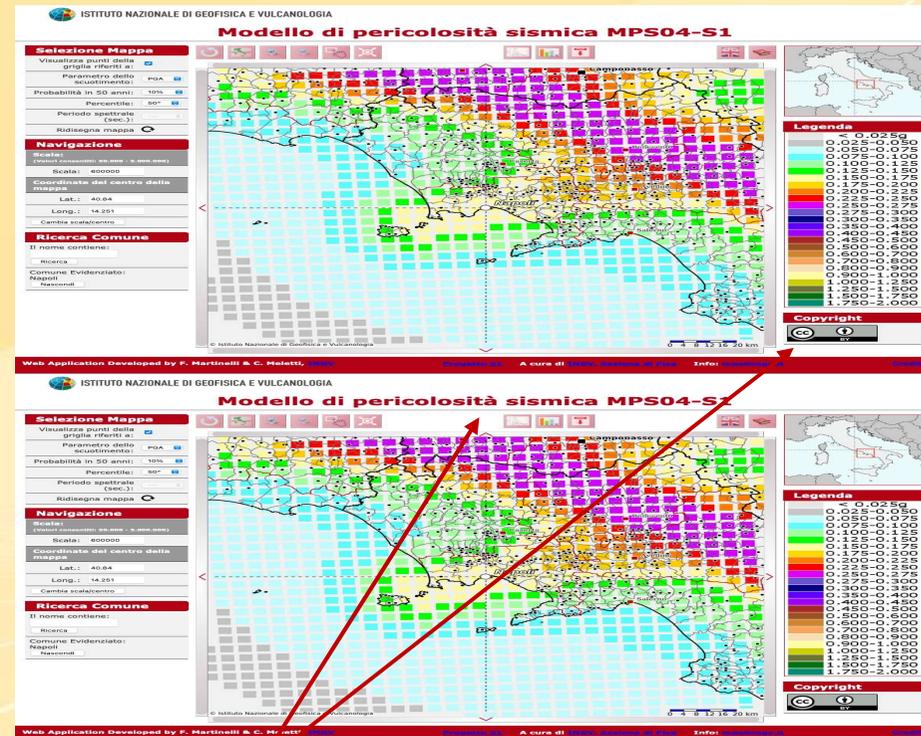
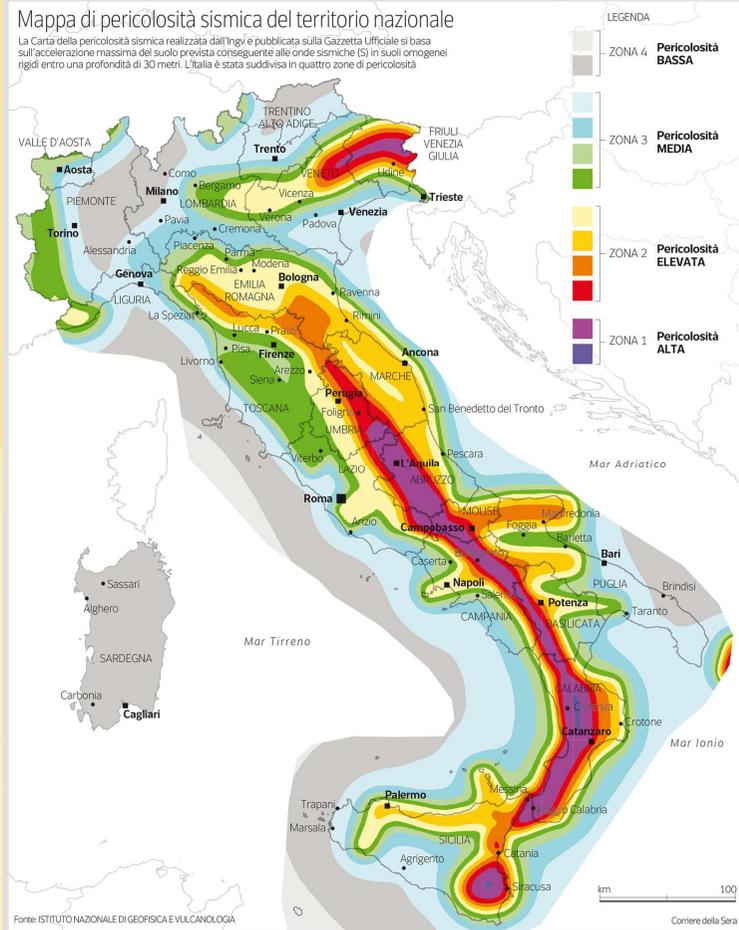
- *per (voluta) ignoranza della fisica del fenomeno sismico*
- *a seguito di modificazioni della rete insediativa e viaria;*
- *a causa di nuove scelte normative;*
- *seguendo l'evoluzione della cultura diffusa;*
- *in funzione dello stato di benessere della popolazione;*
- *a causa del diffondersi di comportamenti illegali.*

La **P**ericolosità da normativa

Una grande semplificazione
di un problema molto complesso

P

MPS04, fondamento di NTC08-18



La pericolosità di tutta Napoli è un numero!



Database of Individual Seismogenic Sources



Map Tiles © 2022 Esri, Maxar, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, and the GIS User Community and by Stamen Design, under CC BY 3.0. Data by OpenStreetMap, under ODbL

Hybrid (Stamen+ESRI)

Search (OpenStreetMap)

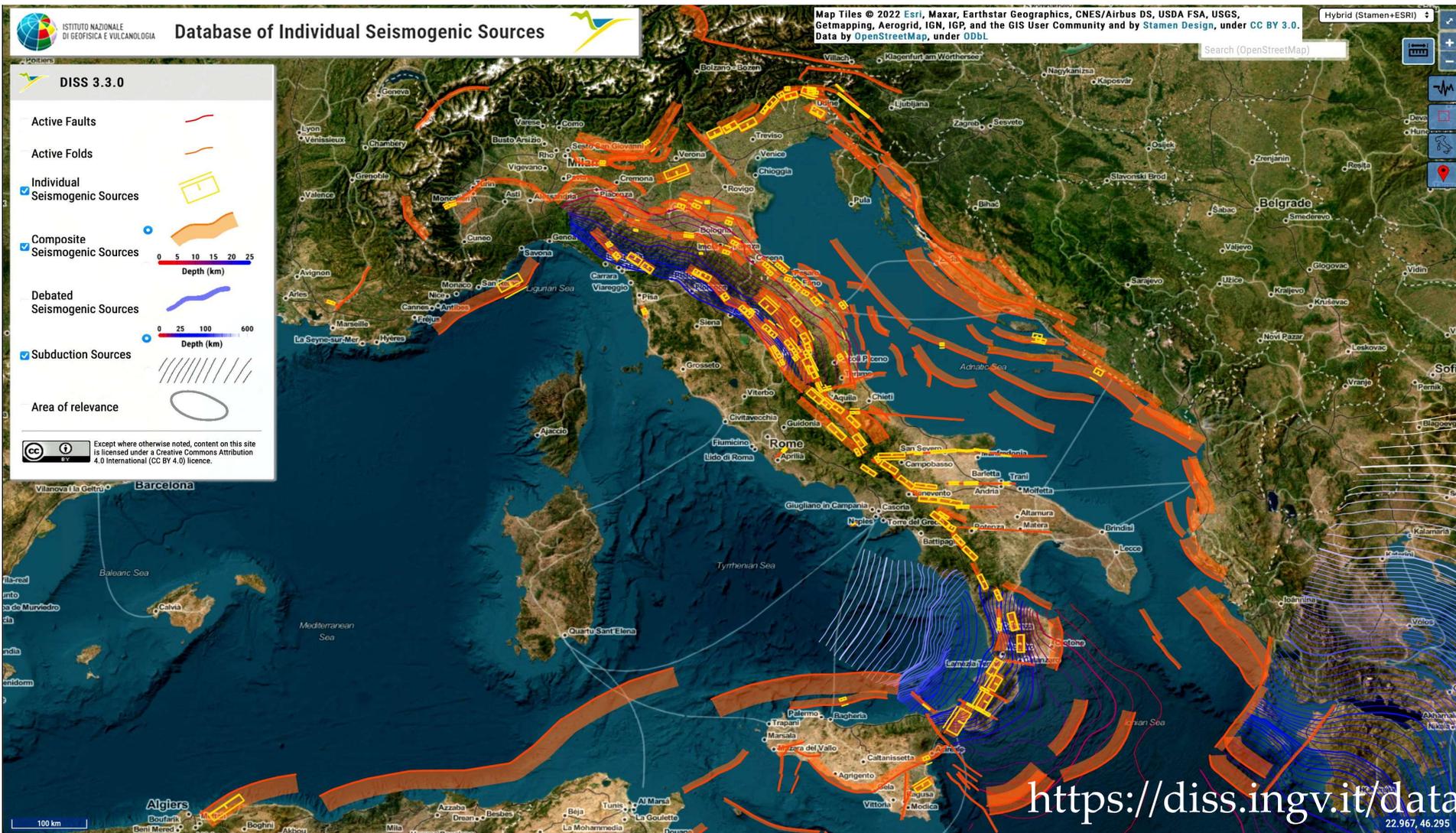
DISS 3.3.0

- Active Faults
- Active Folds
- Individual Seismogenic Sources
- Composite Seismogenic Sources
- Debated Seismogenic Sources
- Subduction Sources
- Area of relevance

Depth (km) 0 5 10 15 20 25

Depth (km) 0 25 100 600

Except where otherwise noted, content on this site is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) licence.



<https://diss.ingv.it/data>

22.967, 46.295



Database of Individual Seismogenic Sources



Map Tiles © 2022 Esri, Maxar, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aergrid, IGN, IGP, and the GIS User Community and by Stamen Design, under CC BY 3.0. Data by OpenStreetMap, under ODbL

Hybrid (Stamen+ESRI)

Search (OpenStreetMap)

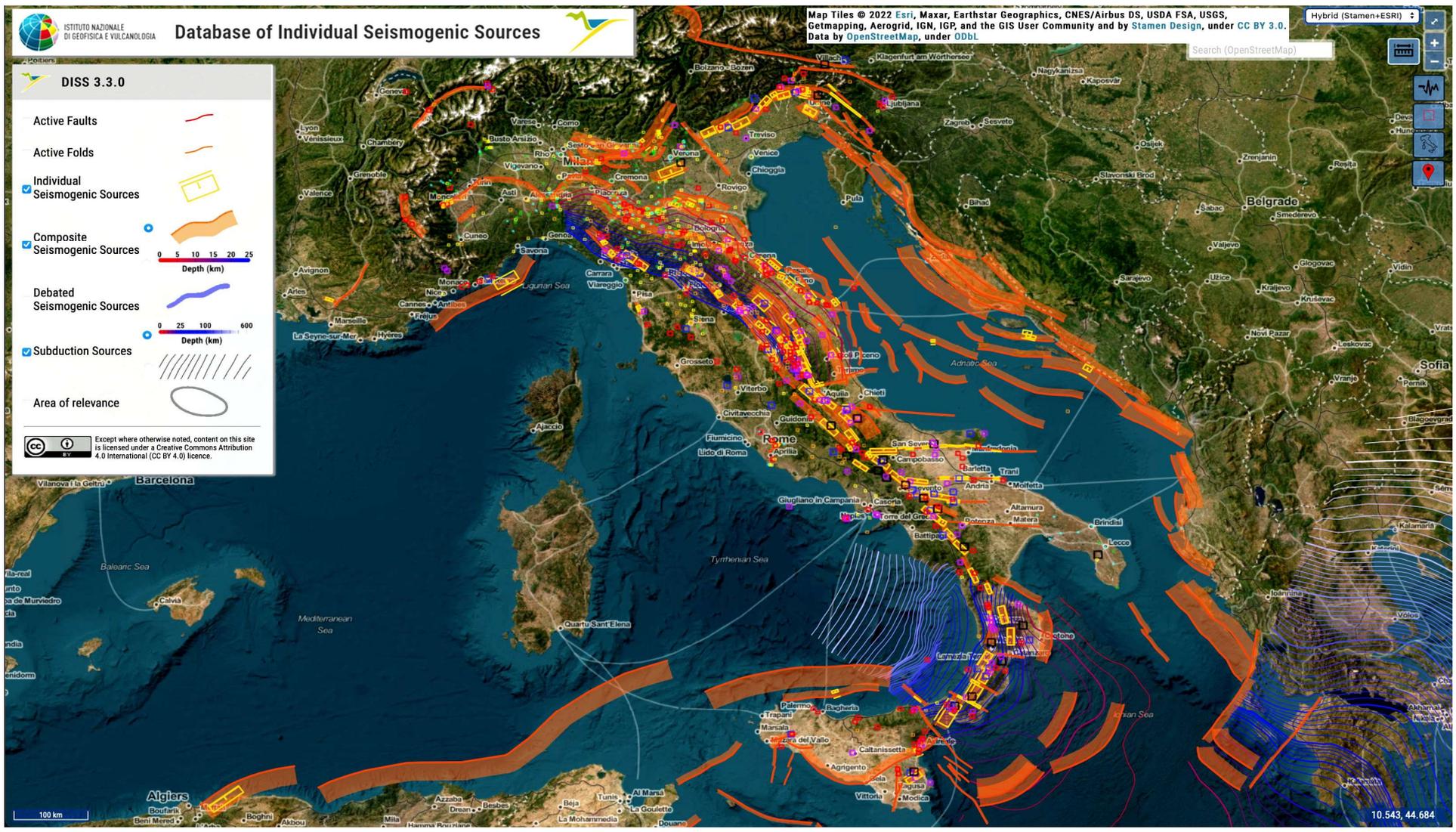
DISS 3.3.0

- Active Faults
- Active Folds
- Individual Seismogenic Sources
- Composite Seismogenic Sources
- Debated Seismogenic Sources
- Subduction Sources
- Area of relevance

Depth (km) 0 5 10 15 20 25

Depth (km) 0 25 100 600

CC BY 4.0 International (CC BY 4.0) licence.





Database of Individual Seismogenic Sources



Map Tiles © 2022 Esri, Maxar, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, and the GIS User Community and by Stamen Design, under CC BY 3.0. Data by OpenStreetMap, under ODbL

Hybrid (Stamen+ESRI)

Search (OpenStreetMap)

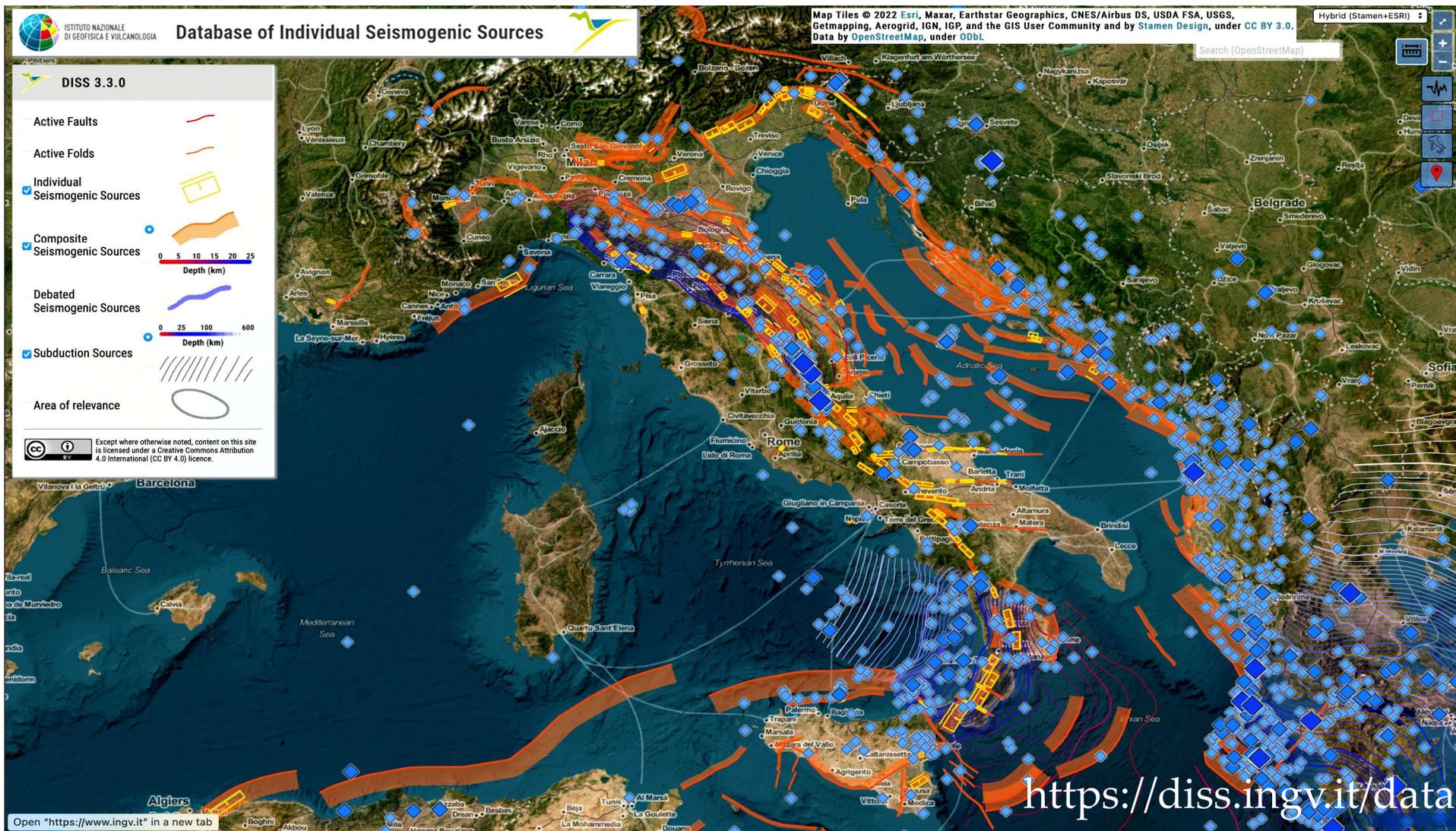
DISS 3.3.0

- Active Faults
- Active Folds
- Individual Seismogenic Sources
- Composite Seismogenic Sources
- Debated Seismogenic Sources
- Subduction Sources
- Area of relevance

Depth (km) 0 5 10 15 20 25

Depth (km) 0 25 100 600

Except where otherwise noted, content on this site is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) licence.



<https://diss.ingv.it/data>

Open "https://www.ingv.it" in a new tab

P

È sufficiente per fare della prevenzione?

Purtroppo solo in parte.

Il modello di pericolosità è lo strumento d'elezione del progettista. L'Atlante offre a colpo d'occhio la **pericolosità di base** per tutte le quasi 120 città che sono state analizzate, mostrando differenze e criticità. Ma non basta, per **fare della prevenzione sismica efficace.**

P

È sufficiente per fare della prevenzione?

Purtroppo solo in parte.

Il modello di pericolosità è lo strumento d'elezione del progettista. L'Atlante offre a colpo d'occhio la **pericolosità di base** per tutte le quasi 120 città che sono state analizzate, mostrando differenze e criticità. Ma non basta, per fare della **prevenzione sismica efficace**.

Il modello non è uno strumento di prevenzione, perché **riguarda** quasi solo l'edificato di **nuova costruzione**; **ignora la complessità** delle sequenze sismiche reali; **non considera il ruolo della risposta sismica**, né le **tante circostanze (più o meno) naturali** che determinano il destino sismico di una città.

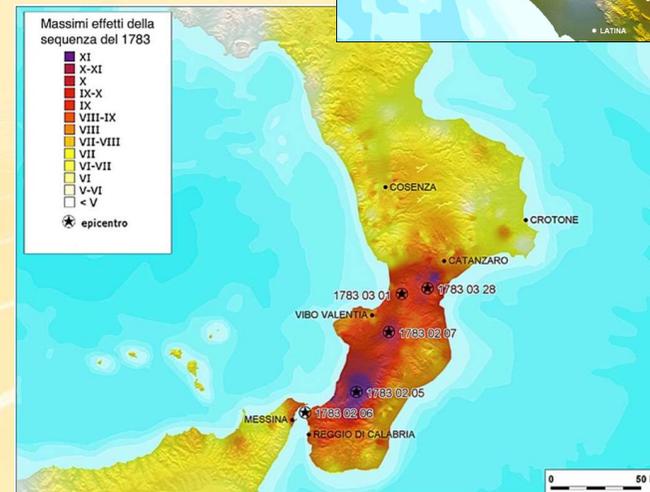
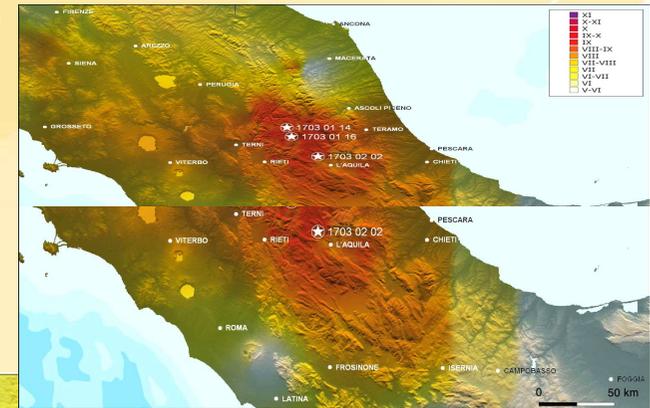
P

Le sequenze sismiche lunghe e complesse

I modelli di pericolosità sismica **ignorano deliberatamente** il verificarsi di sequenze sismiche con più scosse distruttive di dimensioni confrontabili. Ma sappiamo che **ben 11 dei 15 disastri** sismici che hanno colpito l'Italia tra 1962 e il 2017 hanno avuto questa natura.

L'Atlante descrive la complessità di molte sequenze sismiche del passato, puntando a una revisione di questo approccio semplicistico, particolarmente dal punto di vista della **vulnerabilità del costruito storico**.

gennaio-febbraio
1703

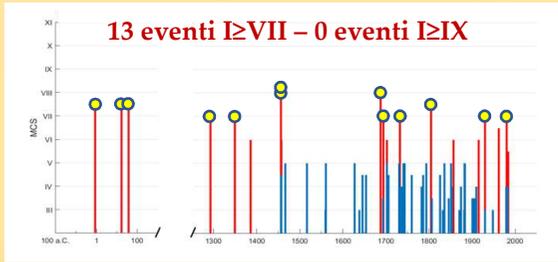


febbraio-marzo
1783

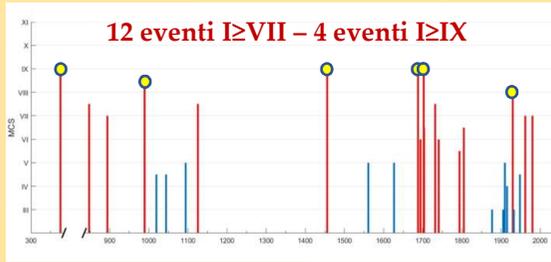
P

Il «DNA sismico» delle città storiche

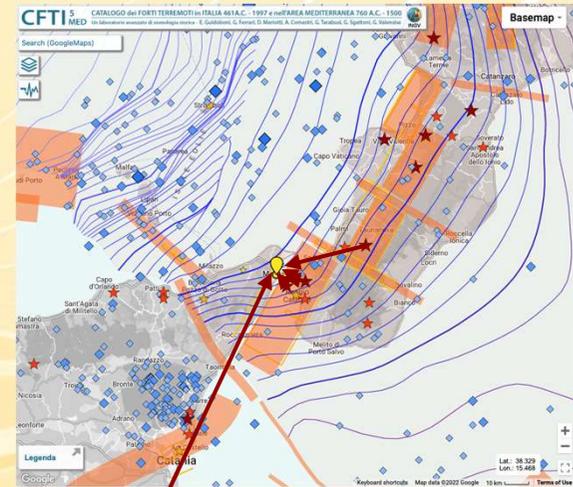
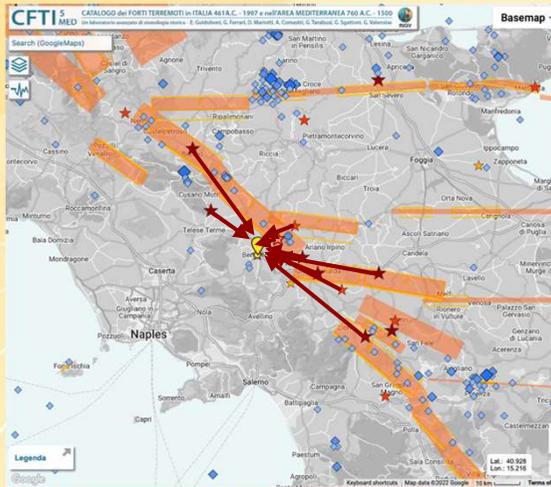
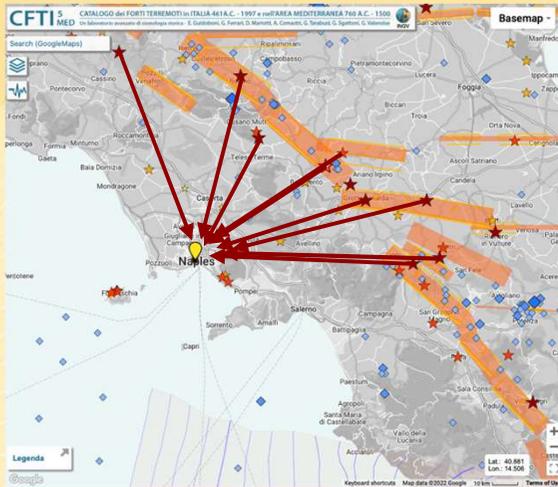
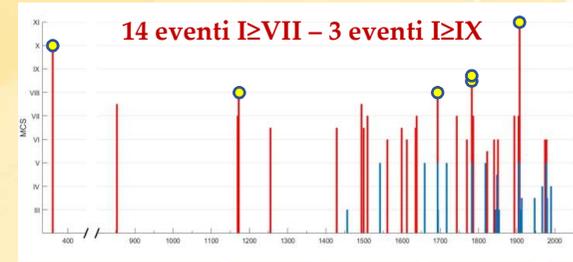
Napoli
a(g) 0.150-175



Benevento
a(g) 0.250-275



Messina
a(g) 0.240-260



Caratteri stabili della pericolosità che le attuali norme tendono a non rivelare

P

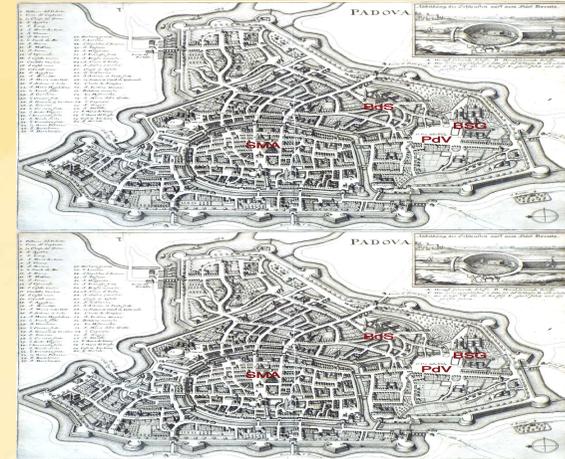
La grande variabilità della *risposta di sito*

L'Atlante illustra innumerevoli casi di **variabilità naturale** degli effetti dei terremoti anche su piccole distanze: casi attestati da una documentazione specifica e ponderosa, frutto di 'visite' e missioni sul campo di ingegneri, accademici o esperti governativi.

Queste informazioni sono cruciali per avviare o migliorare la microzonazione dei grandi centri abitati e per capire la storia di specifici edifici di pregio.

1908 – Distruzione totale della Palazzata di Messina. Edifici di fattura simili ma posti nell'entroterra riportarono danni molto minori

*Padova nel 1688.
L'area di Prato della Valle è soggetta ad amplificazioni sistematiche del moto del suolo*



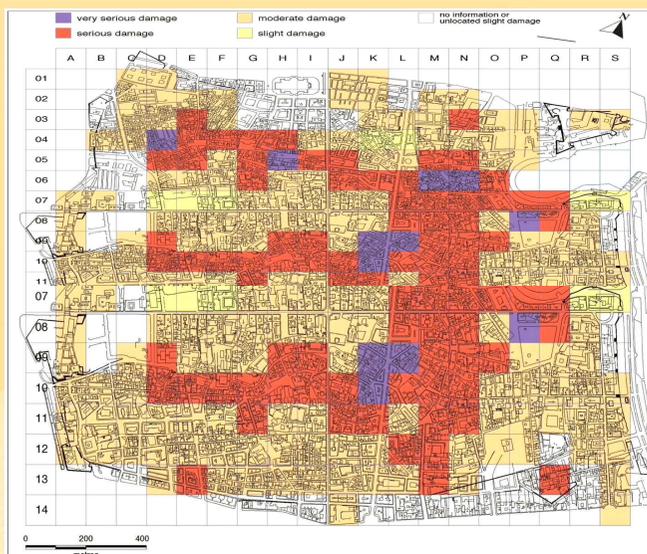
L'**E**sposizione

I costi occulti del progresso

E

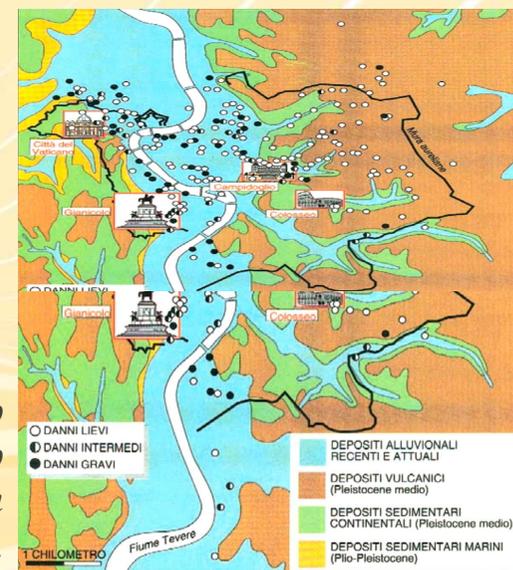
Le trasformazioni urbanistiche

Le lunghe storie sismiche urbane trattate nell'Atlante mostrano distruzioni ripetute in porzioni del tessuto urbano che hanno subito drastiche trasformazioni **ad opera dell'uomo**. Queste sistematicità, certamente ricorrenti, non sempre sono tenute nella dovuta considerazione.



Palermo. I terremoti del 1726, 1823 e 1940 hanno sistematicamente colpito più duramente in aree del centro storico edificate su corsi d'acqua tombati.

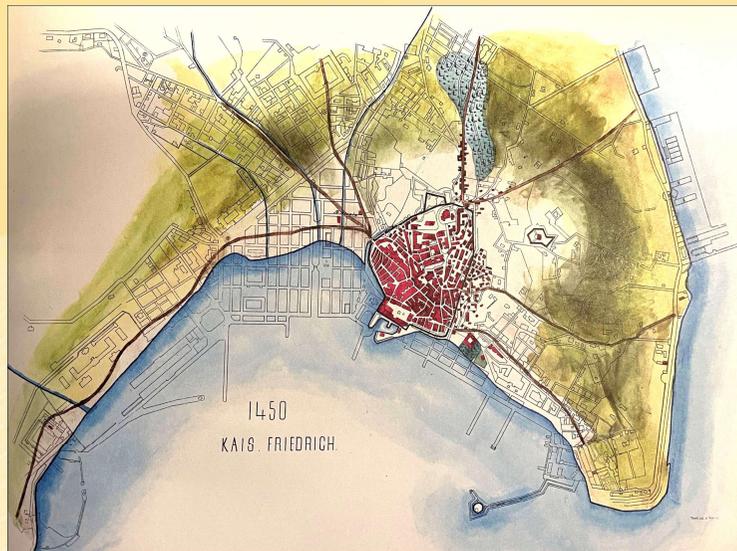
Roma. Il forte spessore dei terreni di riporto cospira con la natura alluvionale del centro storico nel concentrare il danneggiamento in aree ormai ben identificate.



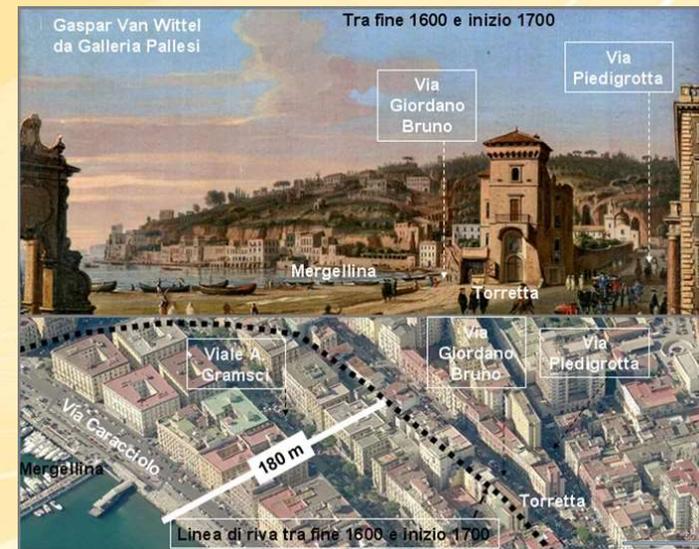
E

La lenta avanzata delle città verso il mare

Quasi tutte le città portuali italiane hanno avuto la necessità di espandersi verso il mare, anche a più riprese. **Su queste aree di colmamento sono sorti interi quartieri**, che non hanno ancora sperimentato un forte terremoto. **Quale sarà la loro risposta?**



Trieste. Il "quartiere teresiano" e il Porto Antico sono sorti all'inizio del XVIII secolo su un'area che ospitava delle saline. Da allora Trieste non ha subito forti scuotimenti.

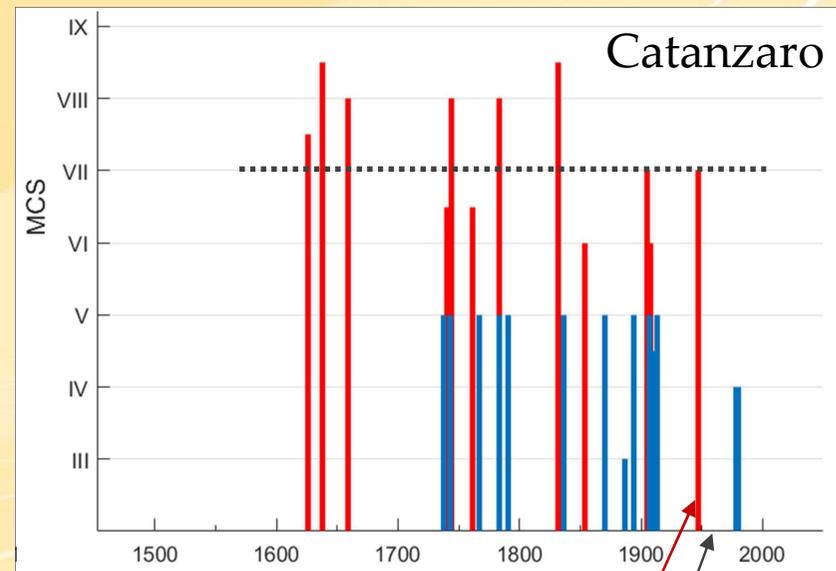


Napoli. Come molte altre zone della Marina, tra fine XVII e inizio XVIII secolo la Riviera di Chiaia a sud di Via Piedigrotta si è espansa a spese del mare per quasi 200 m.

E

Infrastrutture critiche e scenari sismici

Come risponderebbe il Ponte Morandi ai terremoti che Catanzaro ha subito in passato?



1947: terremoto (M_w 5.7)

1962: Inaugurazione Ponte Morandi

La **V**ulnerabilità

Un fenomeno in costante aumento nel tempo

V

Il ruolo di **negligenza, dolo, corruzione**

«Il terremoto [del 2009, NdR] ha lasciato molti strascichi giudiziari. Almeno 18 edifici (con **149 vittime** in totale) sono venuti giù per cause imputabili a dolo o negligenze umane»



R'E LE INCHIESTE

HOME INCHIESTA • PROTAGONISTI • LUOGHI

LE INCHIESTE di GIUSEPPE CAPORALE

Crolli, corruzione e sottovalutazioni Tanti processi per una tragedia



L'ex capo
della
Protezione
Civile Guido
Bertolaso

Il terremoto ha lasciato molti strascichi giudiziari. Almeno 18 edifici (con 149 vittime in totale) sono venuti giù per cause imputabili a dolo o negligenze umane. E prima c'era stata la famosa "Commissione grandi rischi" invitata da Bertolaso per "abbassare i toni" e convincere gli abitanti che non c'era pericolo. Poi è venuta la corruzione, fino alle infiltrazioni mafiose

L'AQUILA - Dai vertici della ricostruzione al vescovo, passando per gli imprenditori che edificarono le case killer prima del sisma, fino

ad arrivare a Guido Bertolaso, accusato di omicidio colposo plurimo per la negligenza e imperizia dimostrata pochi giorni prima del terremoto nell'errata valutazione del "rischio sismico".

E' sotto inchiesta il cantiere più grande d'Europa, mentre i lavori sono quasi fermi. Anche i vertici della filiera decisionale che da tre anni avrebbe dovuto



Un primato italiano | **L'abusivismo edilizio**



HUFFPOST

POLITICA ECONOMIA ESTERI LIFE CULTURE CITTADINI BLOG VIDEO Italia Edition

CRONACA 22/08/2017 12:35 CEST | Aggiornato 22/08/2017 12:56 CEST

Ischia nella top 5 dell'abusivismo costiero. L'allarme (inascoltato) di Legambiente: "In 30 anni 7mila domande di condono"

Il rapporto Mare Monstrum 2017: la Campania detiene da sola il 20% dei reati

Reggio Calabria (2019)



Ischia (2017)

V

L'imposizione di tecniche edilizie **improprie**

Decreto ministeriale 3 marzo 1975
Approvazione delle norme tecniche
per le costruzioni in zone sismiche

«...Qualora i **solai** siano **avvallati** o
comunque **deteriorati**, essi devono
essere sostituiti con solai in **acciaio o
cemento armato** efficacemente
incassati ed ancorati alle estremità nei
cordoli o travi di perimetro.

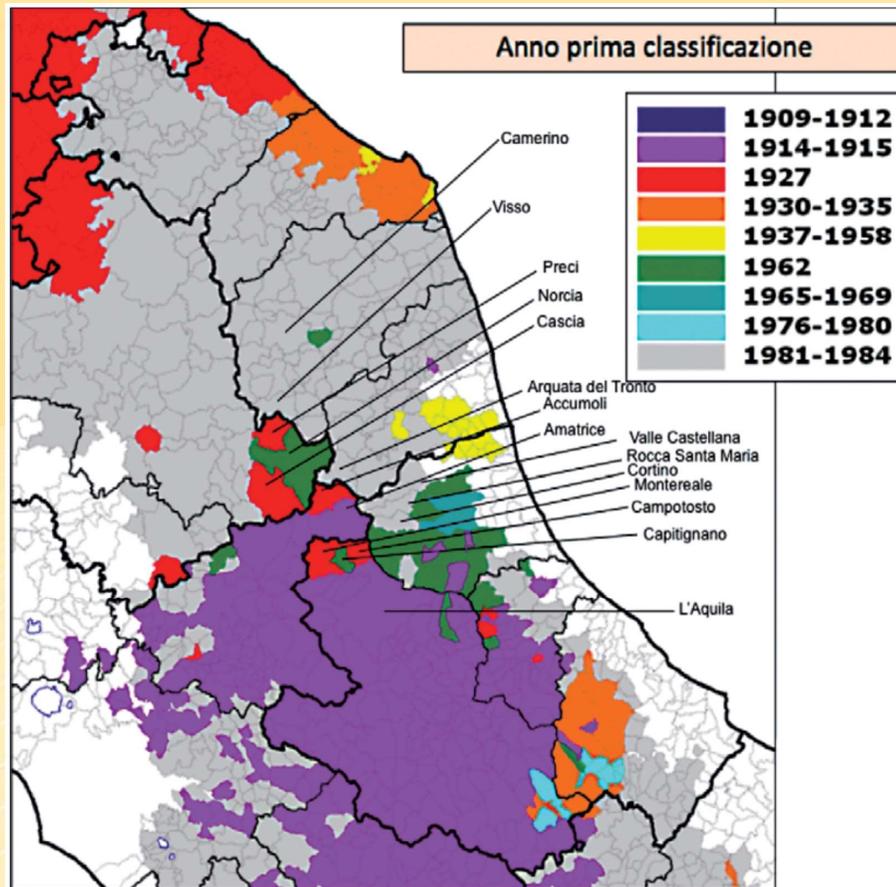
Potranno usarsi solai in legno solo ove
sia richiesto da particolari esigenze
architettoniche...»



Foto Ing. Gherardo Gotti



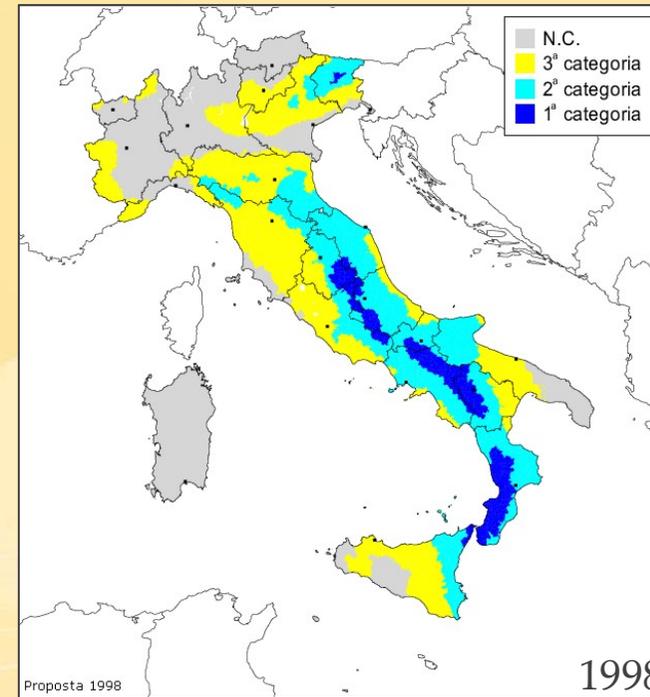
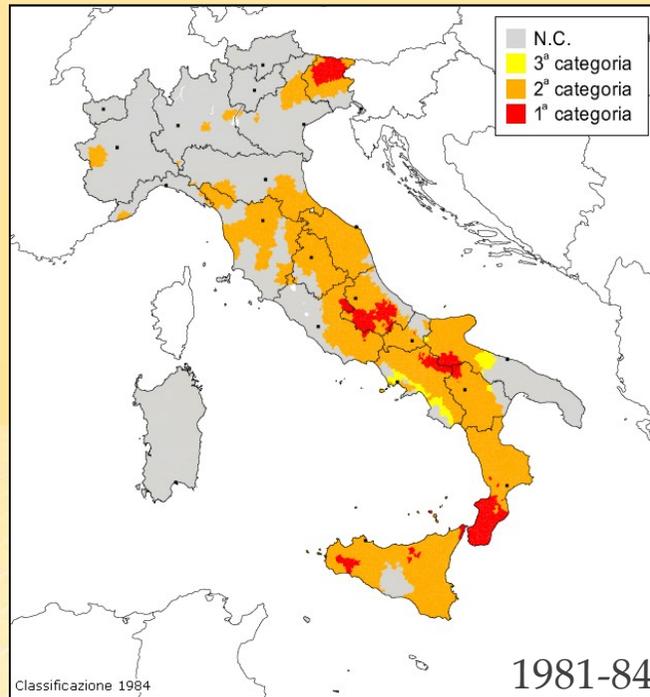
Ritardi nell'adottare le norme antisismiche



Accumoli (RI)	> 1927
Amatrice (RI)	> 1915
Norcia (PG)	> 1962
Arquata d. Tronto (AP)	> 1981-84



Ritardi nell'adozione dei **nuovi modelli**

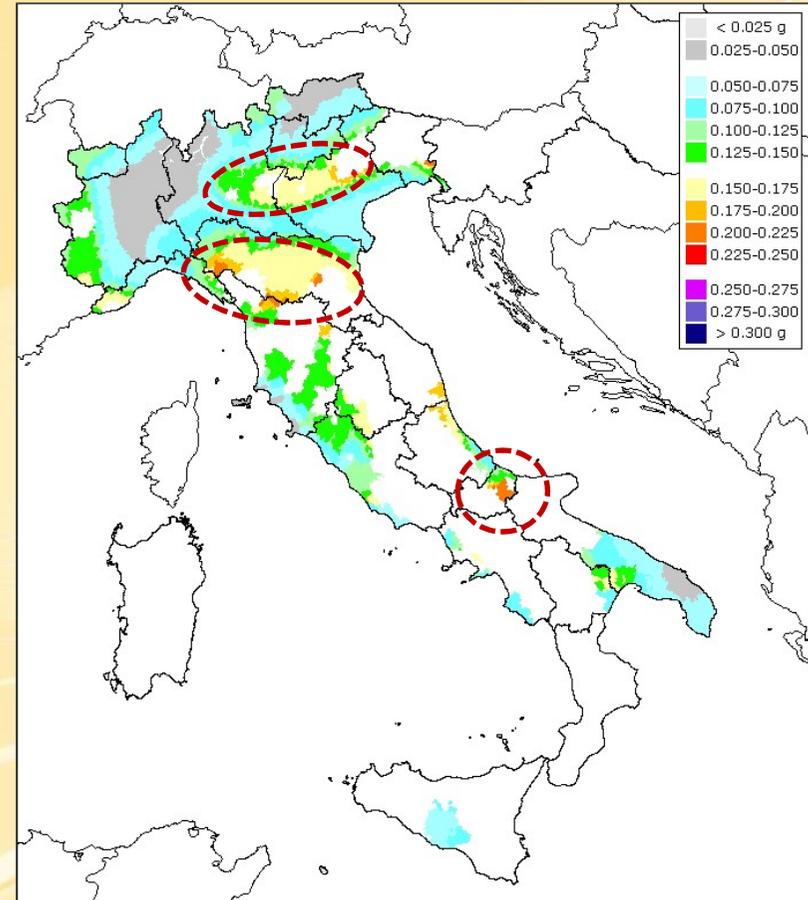
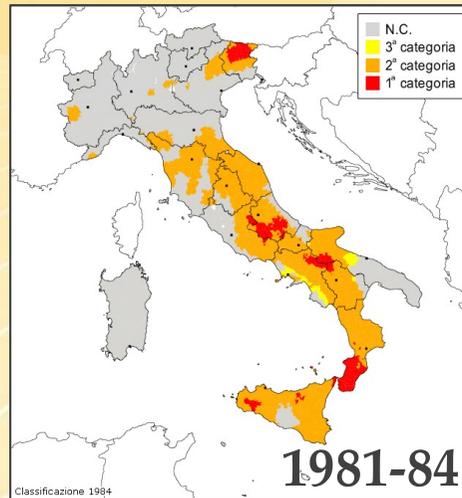
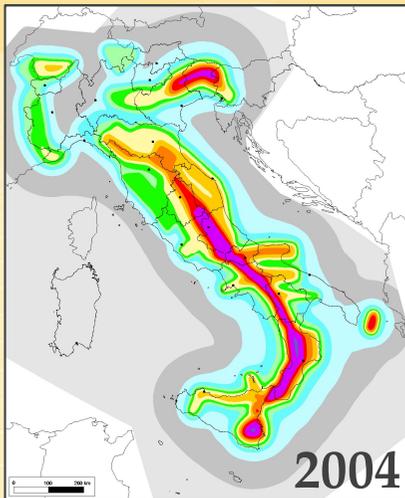


Nel 1998 fu elaborata una nuova proposta di riclassificazione del territorio nazionale. Le differenze con le norme vigenti erano importanti: circa **3.000 comuni** avrebbero **cambiato categoria**. Nel 1999 il Consiglio Superiore LL.PP. ritenne la proposta ingestibile e ne **sconsigliò l'adozione**. La proposta fu "riesumata" solo nel **2003**.

V

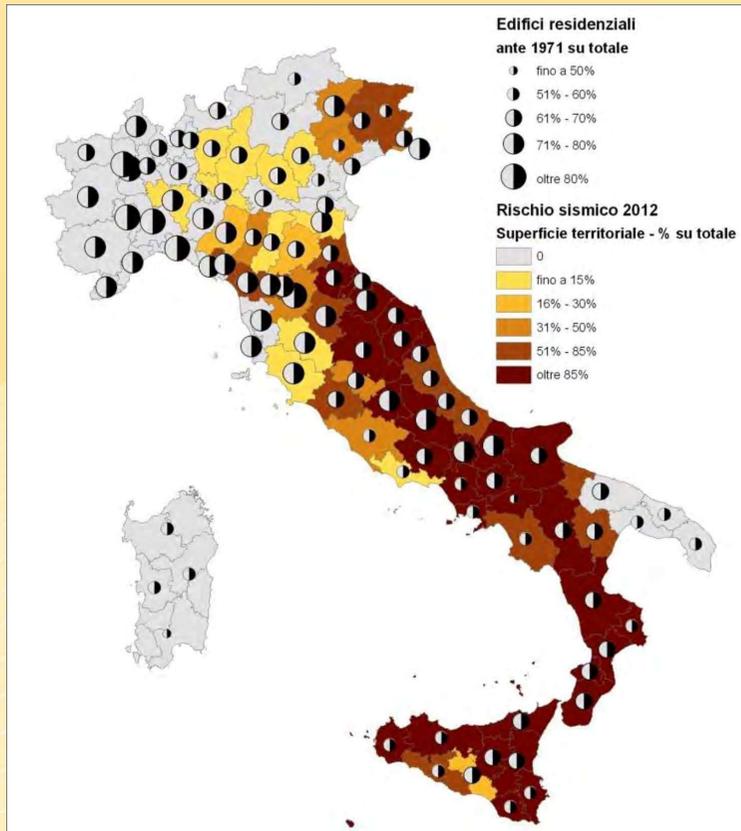
E il prezzo dei ritardi si paga... **posticipato**

*S. Agostino, Ferrara, 2012.
Crollo di capannoni
prefabbricati costruiti prima
della adozione della vigente
normativa antisismica
(NTC08, giugno 2009)*





Norme lente, edifici datati | La **tempesta perfetta**



7.000.000 di edifici costruiti **ante-1971**, su un totale di circa **14.500.000**.

Di questi, **2.100.000** edifici ad uso abitativo sono in stato di conservazione **pessimo** o **mediocre**.

Elaborazione CRESME sulla base di dati ISTAT e DPC

V

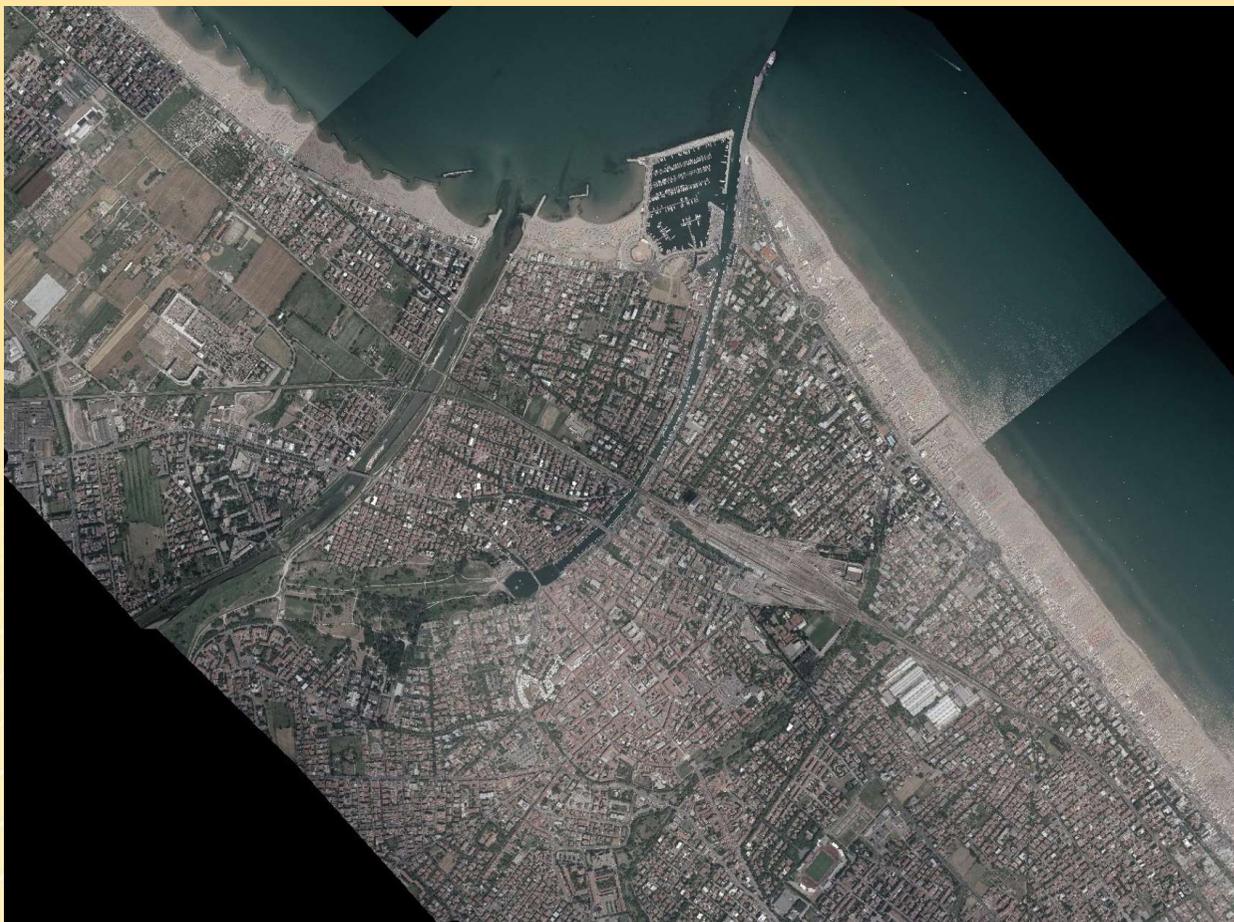
Un irrefrenabile desiderio di **declassificare**



Rimini, 1943

V

Un irrefrenabile desiderio di **declassificare**



Rimini, 2005

V

Un irrefrenabile desiderio di **declassificare**

4178

5-X-1938 (XVI) • GAZZETTA UFFICIALE

DECRETO MINISTERIALE 27 luglio 1938-XVI.
Cancellazione del comune di Rimini dall'elenco di quelli nei quali è obbligatoria l'osservanza di speciali norme tecniche di edilizia.

IL MINISTRO PER I LAVORI PUBBLICI
DI CONCERTO CON
IL MINISTRO PER L'INTERNO

Visto l'art. 2 del R. decreto-legge 22 novembre 1937-XVI, n. 2105, che detta norme tecniche di edilizia con speciali prescrizioni per le località colpite dai terremoti;
Vista la domanda del podestà di Rimini, in data 28 febbraio 1938-XVI, intesa ad ottenere la cancellazione del territorio di detto Comune dall'elenco dei Comuni di 2ª categoria nei quali è obbligatoria l'osservanza delle speciali norme tecniche per le località sismiche;
Visto il voto n. 669 emesso dal Consiglio superiore dei lavori pubblici nell'adunanza del 12 aprile 1938-XVI, con il quale si esprime parere favorevole alla cancellazione anzidetta;

Decreta :

Il comune di Rimini è cancellato dall'elenco dei Comuni allegato al R. decreto-legge 22 novembre 1937-XVI, n. 2105, nei quali è obbligatoria l'osservanza delle speciali norme tecniche di edilizia per le località sismiche della 1ª e 2ª categoria approvate con il Regio decreto-legge medesimo.

Roma, addì 27 luglio 1938 - Anno XVI

Il Ministro per i lavori pubblici:
COBOLLI-GIGLI

p. Il Ministro per l'interno:
BUFFARINI
(3765)

Comune di Rimini
Direzione Polizia Municipale
Protezione Civile

**PIANO DELLE EMERGENZE
DI PROTEZIONE CIVILE**

Approvato con delibera di Consiglio Comunale n. ___ del ___

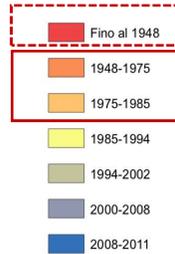
**Età di costruzione
degli edifici** **23**

Allegato n. **23**

Coordinatore: Direttore della Protezione Civile Dott. Vasco Talenti



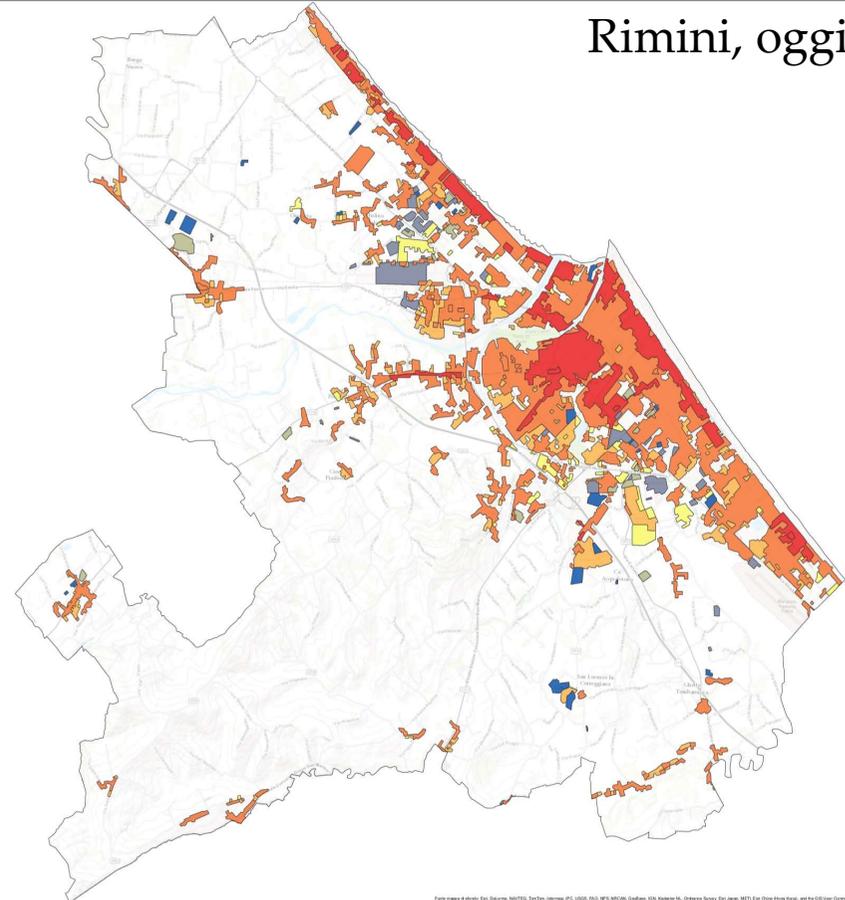
Il Sindaco: **Andrea Grassi**
L'Assessore Polizia Municipale Protezione Civile: **Jani Totterghovost**
Il Presidente del Consiglio Comunale: **Donatella Turci**
Il Segretario Comunale: **Laura Chiodaroli**



1:28.000

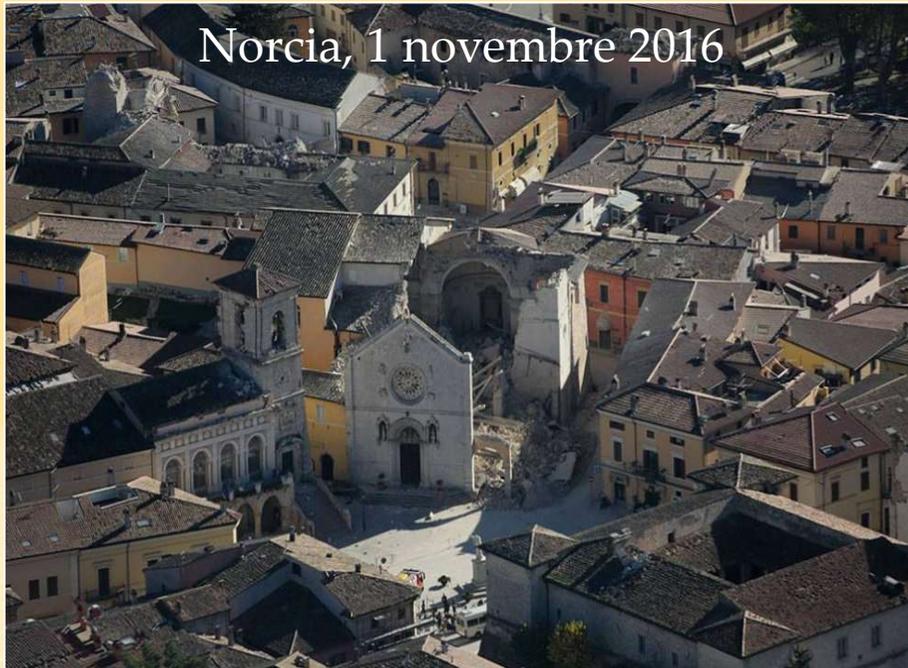


Rimini, oggi



V

Quelle **fatali amnesie** di cittadini e amministratori



La spiegazione?

L'unica possibile: la (diversa) **vulnerabilità dell'edificato**,
dovuta a una sciagurata *perdita di memoria* sulla reale sismicità di dove ci si trova

V

I beni culturali **trascurati** e **crollati**



Il nostro paese è in perenne ritardo con la storia,
anche perché non ama esercitare la memoria



Il nostro paese è in perenne ritardo con la storia,
anche perché **non ama esercitare la memoria**



In sintesi

Il quadro conoscitivo presentato nell'**ATLANTE** è uno strumento utile per

- ✓ comprendere cosa motiva i **valori di pericolosità** stimati per le diverse parti del territorio, attraverso un esame dettagliato della **storia sismica** delle città di interesse;

In sintesi

Il quadro conoscitivo presentato nell'**ATLANTE** è uno strumento utile per

- ✓ comprendere cosa motiva i **valori di pericolosità** stimati per le diverse parti del territorio, attraverso un esame dettagliato della **storia sismica** delle città di interesse;
- ✓ capire come e quante volte i forti terremoti hanno condizionato l'**evoluzione urbanistica** delle città, **eroso** i beni culturali, e **aumentato la vulnerabilità** del costruito storico, soprattutto delle chiese;

In sintesi

Il quadro conoscitivo presentato nell'**ATLANTE** è uno strumento utile per

- ✓ comprendere cosa motiva i **valori di pericolosità** stimati per le diverse parti del territorio, attraverso un esame dettagliato della **storia sismica** delle città di interesse;
- ✓ capire come e quante volte i forti terremoti hanno condizionato l'**evoluzione urbanistica** delle città, **eroso** i beni culturali, e **aumentato la vulnerabilità** del costruito storico, soprattutto delle chiese;
- ✓ introdurre nel quadro delle conoscenze tecniche e scientifiche nuovi elementi multidisciplinari di **rischio sismico**, basati sulla **effettiva risposta ai terremoti** delle aree urbane e delle società colpite.