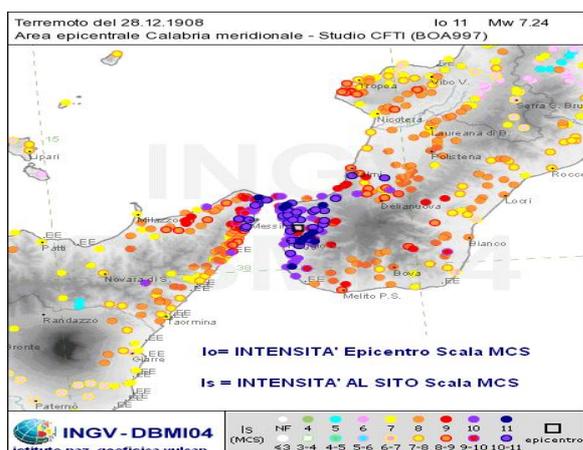


# 100 ANNI DOPO IL TERREMOTO DELLO STRETTO: COSA E' CAMBIATO

di  
Giuseppe Iiritano (\*) e Mario Pileggi (\*\*)

Il 2008 è l'Anno internazionale del Pianeta Terra e del centenario del terremoto-tsunami che rase al suolo Reggio Calabria e Messina, il più disastroso evento naturale del secolo scorso nel Mediterraneo.



IL DOPO TERREMOTO DEL 1908 DI MESSINA E REGGIO CALABRIA

Ricorrenze che, nel mentre richiamano l'attenzione sull'elevata sismicità del territorio e sul che fare per la messa in sicurezza delle popolazioni esposte al rischio, stimolano domande del tipo:

**può ancora verificarsi un evento sismico analogo?**

**E, se si dovesse verificare, quali effetti potrebbe provocare?**

La risposta alla prima domanda è senza incertezze: ci saranno ancora scuotimenti e tsunami. E questo perché, in Calabria e dintorni, sono ancora in atto i processi geodinamici che hanno originato i moltissimi terremoti descritti in ogni epoca sia sui libri della storia millenaria degli uomini sia sulle rocce e strutture sismotettoniche che modellano il paesaggio.

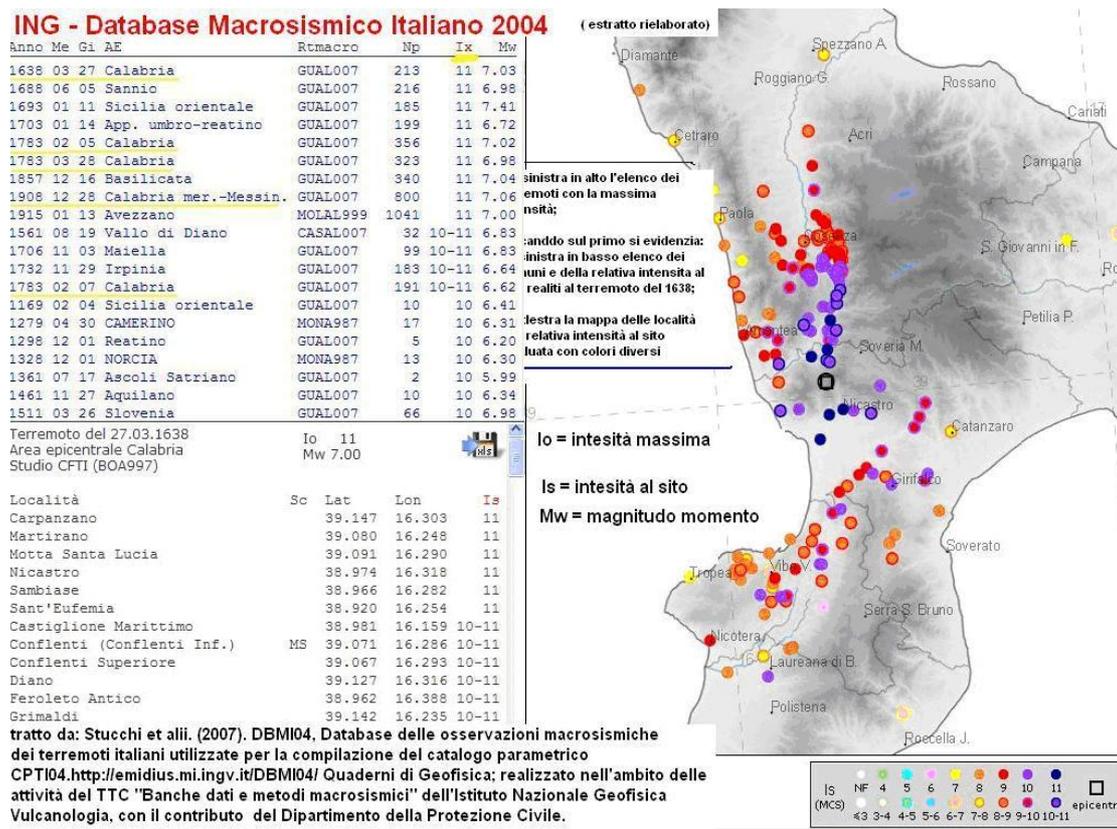
Fin dai tempi più remoti l'area dello Stretto di Messina è stata soggetta a fenomeni sismici significativi.

Plinio il Vecchio, nelle pagine del libro secondo della "Naturalis historia" (dedicate ai terremoti) oltre a descrivere i vari modi del manifestarsi delle scosse e gli effetti prodotti nelle diverse località della Terra, illustra i processi di formazione e scomparsa di porzioni di terre e isole e, riferendosi allo Stretto, scrive: "*Perché la natura ha creato isole anche in questo modo: ha strappato la Sicilia all'Italia*".

Altri dati archeosismologici indicano che nel IV secolo d.C. si sono verificati vari eventi di distruzione e abbandono da terremoto in Calabria e in Sicilia; eventi come avvenuto in conseguenza del catastrofico sisma del 1783.

La Calabria è la Sicilia orientale sono terre ad alta sismicità. Nelle recente riclassificazione del territorio sismico nazionale adottata a seguito dell'ordinanza di protezione civile n. 3274/2003, la Calabria è l'unica regione italiana ad essere interamente ricompresa in zona sismica di prima o seconda categoria.

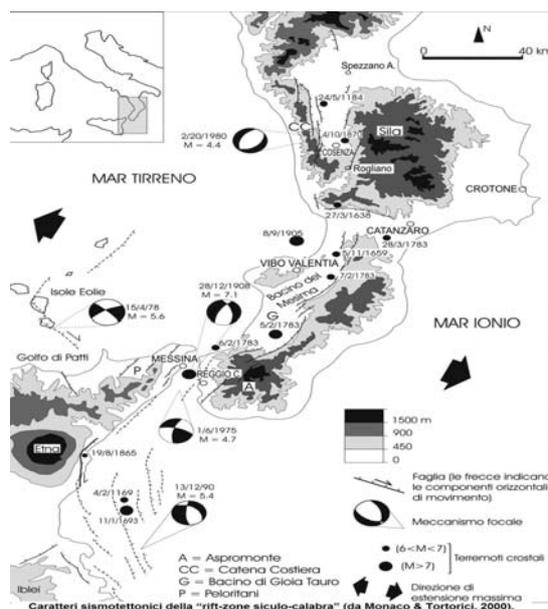
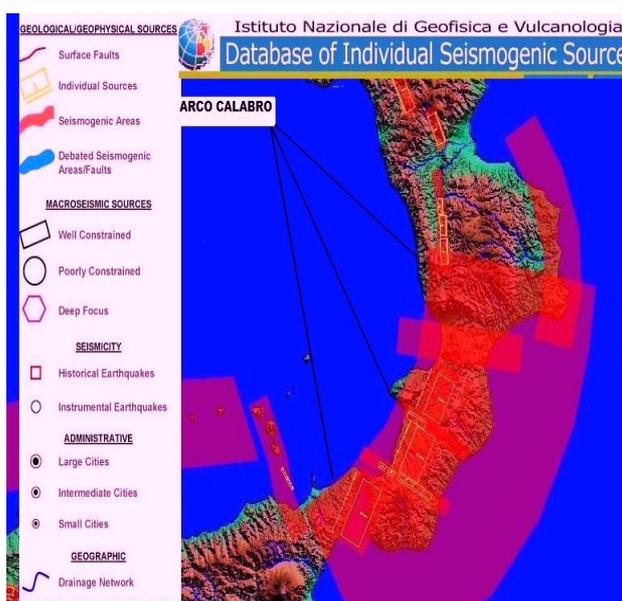
In Calabria si registra il più alto tasso di terremoti e maremoti disastrosi elencati nei cataloghi italiani. In particolare, tra i primi otto eventi con la massima intensità, dell'elenco dei terremoti più disastrosi di tutta l'Italia, la metà hanno interessato il territorio calabrese.



Sulle cause dei terremoti e la rilevanza dei processi geodinamici nella zona dello stretto di Messina recenti studi sull'entità dei movimenti stimano sollevamenti dell'ordine di un metro ogni mille anni e spostamenti orizzontali di un metro ogni cento anni. L'esame di una antica spiaggia, sollevata fino a 4 metri sull'attuale livello del mare, formata da gusci di conchiglie fossili datate con radiocarbonio (tra i 2500 ed i 3500 anni fa) ha permesso di calcolare un tasso minimo e massimo di sollevamento compreso tra 1,3 e 1,8 millimetri per anno. Questi dati si riferiscono ad un intervallo di tempo molto breve e successivo ad altri periodi ed Ere geologiche caratterizzate da spostamenti ancor più rilevanti. Significativi in proposito i dati relativi ai movimenti di espansione dei fondali marini del Tirreno incominciati intorno ai due milioni di anni fa, con velocità ancora più elevate e da record a livello planetario; si tratta dei noti processi di oceanizzazione del Tirreno, della formazione di vulcani come il gigante Marsili (il più grande d'Europa), della

formazione di fratture e spinte rotazionali dell'Arco Calabro ai quali sono associati anche i terremoti tsunamigenici.

L'elevato potenziale sismogenico della regione è, tra l'altro, evidenziato dalla specificità dell'assetto strutturale e dalle evidenze tettoniche che caratterizzano la zona dello Stretto e l'intero l'Arco Calabro esteso dal confine settentrionale della Calabria ai Monti Peloritani; a differenza della Catena Appenninica, lo stesso Arco si presenta fratturato in vari blocchi formati da rocce metamorfiche dell'era Paleozoica in parte di basamento continentale, da metagranitoidi tardoercinici e da frammenti di costa oceanica e formazioni delle Era Mesozoica e Cenozoica.



D'altra parte, oltre che dai sollevamenti e dalle traslazioni dei blocchi dell'Arco Calabro e dalle frane sottomarine dovute alla instabilità delle coste tirreniche della Calabria e della Sicilia, le onde anomale sono generate anche: da collassi e cedimenti strutturali dei fianchi emersi di vulcani insulari come lo Stromboli; slumps e frane di detriti in corrispondenza dei piani di scivolamento esistenti nella parte basale dei vulcani e dagli edifici vulcanici sommersi. E, tra i vulcani attivi presenti nel Tirreno meridionale, oltre a quelli emersi e ben noti delle Isole Eolie, sono rilevanti anche quelli attualmente sotto la superficie del mare come i "Lametini" di fronte al Golfo di S.Eufemia e, nel centro della piana abissale tirrenica, il "Marsili", circa 70 km a Nord delle Isole Eolie, con varie bocche, lungo 65 Km ed alto tremila metri

Fenomeni idrogeomorfologici in grado di generare tsunami sono anche: collassi e cedimenti strutturali dei fianchi emersi di vulcani insulari come lo Stromboli; slumps e frane di detriti su piani di scivolamento posti nella parte basale dei vulcani, che coinvolgono anche le strutture sommerse; frane sottomarine dovute alla instabilità delle coste tirreniche della Calabria e della Sicilia.

Per quanto riguarda gli effetti che un terremoto-tsunami potrebbe provocare, attualmente è possibile delineare scenari abbastanza dettagliati ed idonei a gestire le situazioni di emergenza e mitigare i danni. Le conseguenze dell'impatto ovviamente dipendono da molti ma prevedibili fattori come ad esempio: vulnerabilità del patrimonio edilizio, il numero di persone che vivono nella zona a rischio, mezzi e capacità delle forze d'emergenza di rispondere tempestivamente al disastro.

Dal terremoto del 1908 ad oggi molte cose sono cambiate, soprattutto nella conoscenza del fenomeno, nella capacità di analisi di intervento delle strutture di protezione civile.

Tuttavia è da rilevare come gli indubbi progressi sotto il profilo scientifico e tecnologico, oltre che nella consapevolezza del rischio per l'enorme sviluppo che hanno avuto nell'ultimo secolo i mezzi di comunicazione, non siano riusciti ad avvicinare la Calabria a realtà come quelle del Giappone o degli Stati Uniti Occidentali che convivono tranquillamente con un rischio sismico più elevato di quello della Calabria.

Rispetto a cento anni fa è cresciuta di molto sia la densità della popolazione residente e fluttuante sia la quantità di edifici e strade. I criteri e le modalità di realizzazione delle stesse costruzioni nel corso degli ultimi cento anni sono variati e visibili nelle forme degli edifici e delle strade. Nella prima metà del Novecento la crescita urbana risulta condizionata dalla memoria della tragedia con case basse e strade larghe, col passare degli anni la memoria si è affievolita e cancellata e così anche le misure di prevenzione. Si è finito con la caotica espansione edilizia anche in aree a rischio dissesto o liquefazione, senza idonei criteri antisismici e strutture edilizie con materiali ormai degradati ed inadeguati a resistere alle sollecitazioni sismiche.

La perdita della memoria storica e l'abusivismo edilizio hanno portato oggi la Calabria ad avere un patrimonio che nonostante gli enormi progressi scientifici nel campo della tecnica delle costruzioni, non è probabilmente molto meno vulnerabile rispetto a quello di 100 anni fa.

In una situazione del genere, dove la risoluzione del problema richiederebbe investimenti enormi e probabilmente insostenibili sia per le finanze pubbliche che private, è evidente che l'attività di pianificazione delle azioni da svolgere immediatamente dopo il verificarsi di un evento sismico sono di enorme importanza.

### **[cosa si sta facendo e cosa fare la difesa da inevitabili forti terremoti](#)**

È vero che non è possibile prevedere quando e come si manifesterà il prossimo terremoto; ma è altrettanto vero che esistono le condizioni per arrivare preparati ed

affrontarlo come si fa in altri Paesi, ad esempio, gli Stati Uniti ed il Giappone con attività sismica superiore a quella della Calabria.

E, per arrivare preparati, oltre agli interventi di risanamento e di bonifica sismica del patrimonio edilizio esistente ed in particolare delle costruzioni di maggior rilievo e più esposte al rischio di crollo, è necessario porre, ad ogni livello di responsabilità, adeguata attenzione ai vari aspetti della moderna attività di Protezione Civile. In particolare, è necessario intensificare e potenziare una capillare azione di sensibilizzazione e di crescita della coscienza sismica di massa indispensabile per attuare una razionale, estesa ed efficace rete Protezione Civile.



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI  
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

Ufficio III - Valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico  
Servizio valutazione del rischio sismico, sviluppo della conoscenza e della ricerca sismica

SCENARI SISMICI COMUNALI PER I PIANI DI EMERGENZA

Comune di Reggio di Calabria (Reggio di Calabria)  
Abitazioni 82106; Popolazione 180353

Scenario per intensità MCS= VIII	(Periodo di ritorno: 98 anni)		
	MIN	MEDIO	MAX
Persone coinvolte in crolli	80	294	791
Persone senza tetto	2174	5390	11256
Abitazioni crollate	46	167	442
Abitazioni inagibili	1204	2867	5728
Abitazioni danneggiate	8004	15509	24404
Danno medio totale (mq)	172173	366668	668450

Scenario per intensità MCS= IX-X	(Periodo di ritorno: 475 anni)		
	MIN	MEDIO	MAX
Persone coinvolte in crolli	3888	10330	22756
Persone senza tetto	36069	56868	74615
Abitazioni crollate	1954	5063	10973
Abitazioni inagibili	16805	26142	33940
Abitazioni danneggiate	37922	37461	31026
Danno medio totale (mq)	1717295	2658373	3707715



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI  
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

Ufficio III - Valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico  
Servizio valutazione del rischio sismico, sviluppo della conoscenza e della ricerca sismica

SCENARI SISMICI COMUNALI PER I PIANI DI EMERGENZA

Comune di Messina (Messina)  
Abitazioni 112752; Popolazione 252026

Scenario per intensità MCS= VII-VIII	(Periodo di ritorno: 98 anni)		
	MIN	MEDIO	MAX
Persone coinvolte in crolli	133	493	1305
Persone senza tetto	3667	8559	16850
Abitazioni crollate	63	235	620
Abitazioni inagibili	1740	4018	7813
Abitazioni danneggiate	10884	20501	32288
Danno medio totale (mq)	210477	441460	800388

Scenario per intensità MCS= IX	(Periodo di ritorno: 475 anni)		
	MIN	MEDIO	MAX
Persone coinvolte in crolli	3884	10557	23222
Persone senza tetto	40005	66388	91892
Abitazioni crollate	1855	4872	10646
Abitazioni inagibili	18107	29872	41165
Abitazioni danneggiate	49298	52944	48080
Danno medio totale (mq)	1705968	2726790	3890264

Scenario per intensità MCS= X	(Periodo di ritorno: 975 anni)		
	MIN	MEDIO	MAX

Nel caso di un evento sismico di grandi dimensioni, qualunque struttura di protezione civile, benché organizzatissima, impiegherà sempre diverse ore di poter essere completamente operativa nella zona del disastro. In questo periodo è necessario che l'aiuto ed il soccorso alla popolazione arrivi dal sistema locale. Per tale motivo è necessario che la pianificazione comunale di emergenza sia, oltre che adottata da tutti i comuni, anche divulgata e resa nota ai cittadini. Ognuno di noi dovrebbe sapere cosa fare e dove recarsi nella malaugurata ipotesi che la propria abitazione venga irreparabilmente danneggiata da un evento sismico (o di altra natura).

E' inoltre necessario diffondere la cultura del volontariato di protezione civile. Si tratta di uno strumento fondamentale nell'assistenza alla popolazione in casi di emergenza ed è uno strumento che caratterizza positivamente la protezione civile italiana nel panorama mondiale. I volontari, se diffusi sul territorio, possono fornire il primo soccorso nell'immediatezza dopo l'evento e possono aiutare la popolazione colpita nelle

difficilissime ore subito dopo l'evento, in attesa dell'arrivo dei soccorsi nazionali ed internazionali.

Sottovalutare queste necessità, continuare a fare come gli struzzi senza contrastare atteggiamenti di rassegnata passività e, o aspettare i provvedimenti di altri (Ente e, o organismo di competenza superiore), è, a dir poco, da irresponsabili. Così come non è responsabile l'atteggiamento di chi trascura il fatto che le situazioni di emergenza possono verificarsi in qualunque posto ed in qualsiasi momento.

Solo realizzando attività continue di informazione ed esercitazione in ogni contesto, dalle scuole al luogo di lavoro, dai singoli quartieri agli interi comuni, si riuscirà ad attrezzare i singoli cittadini e intere comunità ad affrontare l'emergenza terremoto.

Per un'efficace attività educativa finalizzata alla messa in sicurezza delle popolazioni necessita il Piano comunale di emergenza che, a differenza degli interventi per la messa in sicurezza delle costruzioni, non richiede costi elevati.

Un buon Piano di emergenza può essere predisposto in tempi brevi e costi irrisori anche nei comuni dotati di bilanci con poche disponibilità finanziarie; e, comunque, è indispensabile per prepararsi a convivere con il terremoto.

E, il livello di preparazione della comunità sarà tanto più elevato ed efficace per ridurre i danni, quanto più il Piano redatto dai comuni sarà aderente e rispettoso delle indicazioni contenute: nelle dettagliate Linee Guida per la pianificazione comunale di emergenza di protezione civile (Delibera di G.R. n. 472 del 24 luglio 2007); nella Direttiva sul Sistema di allertamento per il rischio idrogeologico ed idraulico in Calabria (Delibera G.R. n. 172 del 29 marzo 2007) e nel manuale operativo per la predisposizione di un piano comunale o intercomunale di protezione civile.

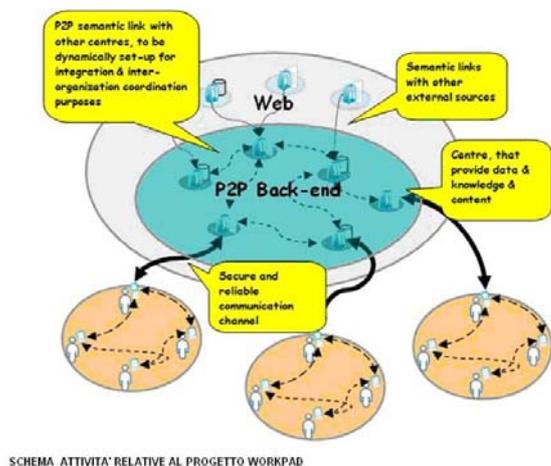
I documenti citati e gli altri dati (come ad esempio quelli sulle condizioni meteorologiche) continuamente aggiornati sul sito web della Protezione Civile della Regione Calabria ([www.protezionecivilecalabria.it](http://www.protezionecivilecalabria.it)), indispensabili per gli "addetti ai lavori" diffusi sul territorio, risultano utili anche per ogni singolo cittadino informato ed interessato all'autoprotezione. Sullo stesso sito web, oltre ad elementi utili per la comprensione della realtà territoriale calabrese ed a risposte sul che fare per difendersi dai vari rischi, sono disponibili informazioni su alcuni progetti europei come Riskmed e Workpad di grande rilievo scientifico e contenuto tecnologico.

In particolare, Riskmed è un progetto con l'obiettivo di sviluppare un sistema di allertamento che utilizza, tra l'altro, dati da satellite e sensori meteo marini dislocati nel Mediterraneo al fine di consentire agli enti pubblici coinvolti nel sistema di protezione civile di fronteggiare con la massima tempestività, efficacia ed efficienza gli eventuali

effetti al suolo indotti da eventi meteorologici estremi. Si tratta di un progetto di estrema rilevanza scientifica che punta a migliorare la capacità revisionale degli eventi meteorologici estremi sul territorio calabrese. Il progetto si inserisce nel più complesso processo di attivazione del centro funzionale regionale di protezione civile, struttura deputata alla gestione dell'allertamento per il rischio idrogeologico.

Ciascuna regione italiana, in aderenza alla Direttiva del Presidente del Consiglio del 27.02.2004 sta attivando il proprio centro funzionale. Si tratta di strutture operative, in cui i dati provenienti da reti di monitoraggio e le previsioni provenienti da modelli matematici elaborati di istituti di ricerca vengono analizzati ed, eventualmente danno luogo a messaggi di allertamento che attivano preventivamente le strutture di protezione civile, con l'obiettivo di ridurre al minimo le possibili perdite di vite umane in conseguenza dell'evento previsto.

L'attivazione dei centri funzionali, ormai in quasi tutte le regioni italiane, da un'idea concreta di come la protezione civile (nata in Italia dopo il disastroso terremoto dell'Irpinia del 1980) si stia trasformando da semplice macchina per l'organizzazione dei soccorsi ad una struttura in grado di prevedere e prevenire i possibili effetti dei fenomeni. In particolare gli eventi alluvionali del Piemonte nel 1994, di Sarno nel 1998 e di Soverato nel 2000 hanno dimostrato l'importanza fondamentale di questo tipo di strumenti (allertamento ed azioni conseguenti codificate nei piani di emergenza). Proprio le carenze registrate in quelle occasioni hanno spinto verso la creazione di strutture specializzate, i centri funzionali, dedicate a tradurre in messaggi di allertamento indirizzati ai comuni i complessi e copiosi dati provenienti dai modelli previsionali e dalle reti di monitoraggio.



L'altro progetto, Workpad è finalizzato alla realizzazione di un'innovativa struttura software di supporto alle attività, a differenti livelli, di coordinamento dei team di operatori

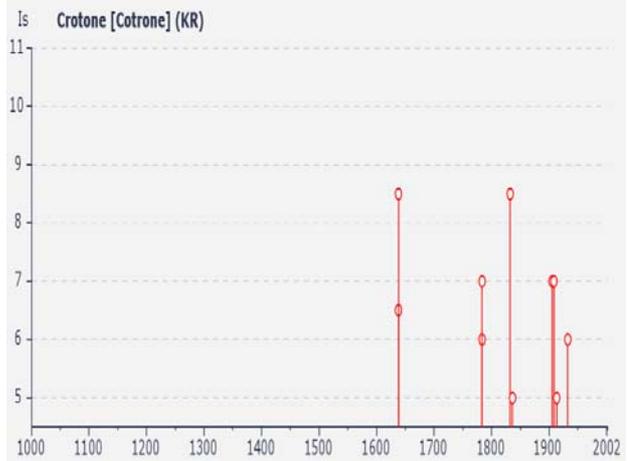
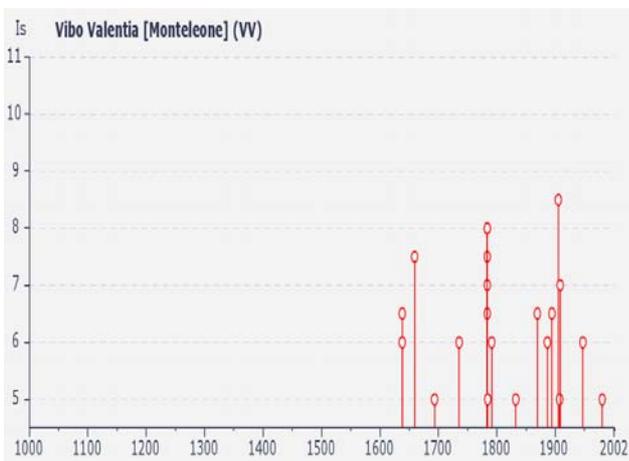
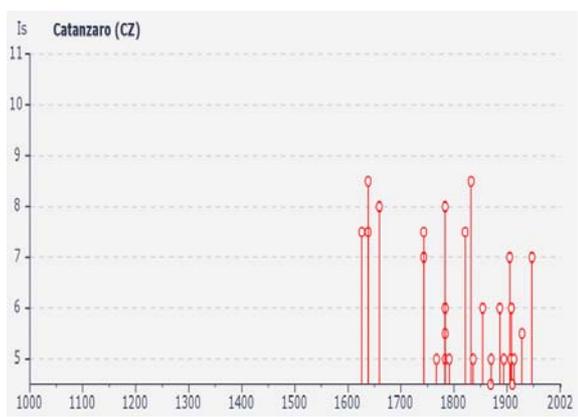
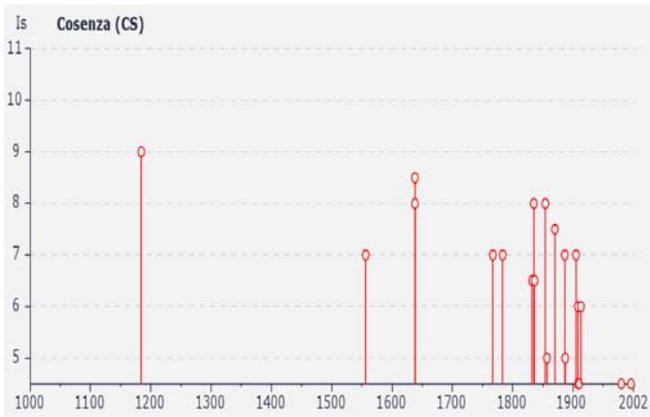
civili negli scenari emergenza/disastri. I vari gruppi di operatori e le differenti organizzazioni operanti in tali scenari hanno la necessità di raggiungere il medesimo risultato. Attraverso strumenti (PDA) e tecnologie di comunicazioni avanzate ogni team della stessa organizzazione persegue uno specifico obiettivo e i team diversificati (organizzazioni differenti) collaborano tramite la “interazione” di tutti i differenti processi (macro-processo).

Per la ricorrenza del centenario 1908/2008 inoltre è in corso di svolgimento l'esercitazione internazionale denominata ERMES avente per scenario un forte evento sismico nell'area dello Stretto di Messina nell'ambito delle attività della Commissione Europea (Directorate General Environment) e delle Autorità di Protezione Civile degli Stati Membri per agevolare la cooperazione tra gli Stati Membri per interventi di soccorso in caso di gravi emergenze.

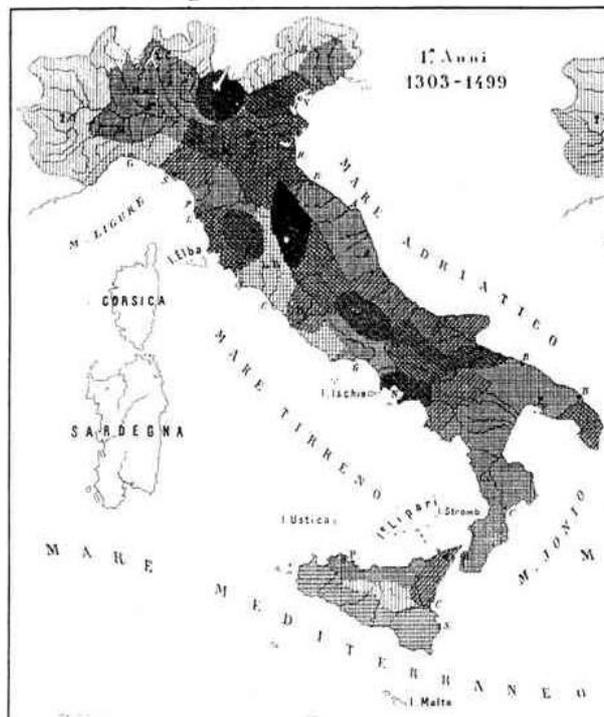
Successivamente, parte delle attività svolte in questa esercitazione saranno ripetute nel mese di febbraio 2009 utilizzando i prodotti sviluppati nell'ambito del progetto WORKPAD, al fine di valutare se essi sono realmente in grado di introdurre dei miglioramenti rispetto alle tecniche di comunicazioni oggi impiegate.

L'accelerazione dello sviluppo scientifico e tecnologico degli ultimi decenni ha permesso di chiarire le cause ed i luoghi d'origine dei terremoti e non impedisce di coltivare il sogno di riuscire anche a prevedere il momento in cui si verificherà un terremoto. Sogno, d'altra parte, coltivato da sempre come testimoniato, ad esempio, da Plinio il Vecchio che, duemila anni fa, scriveva: *“Le dottrine babilonesi ritengono che anche i terremoti e gli sprofondamenti del suolo, come ogni altra cosa, siano guidati dall'influsso degli astri e, in particolare di quei tre cui viene ascritta la folgore; ciò avverrebbe, però, quando essi si muovono insieme al sole, o sono in congiunzione con lui, e in particolare verso le quadrature celesti. In questo campo si attribuisce, se lo crediamo, una gloriosa e imperitura capacità divinatoria allo scienziato Anassimandro di Mileto; egli, si racconta, avvertì gli spartani di controllare la città e le case, perché era imminente un terremoto; ed ecco che tutta la città loro fu rasa al suolo e una grossa parte del monte Taigeto, che sporgeva a mò di poppa, si staccò e schiacciò quel disastro con un crollo supplementare. Si attribuisce anche a Ferecide, il maestro di Piatagora, una previsione diversa, ma essa pure divina, egli avrebbe sentito e preannunciato ai concittadini, attingendo l'acqua di un pozzo, un terremoto”.*

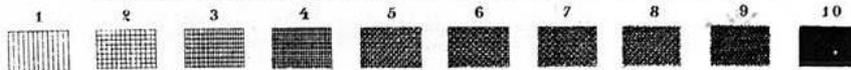
(\*) Ingegnere Dirigente regione Calabria (\*\*) Geologo



SAGGIO DI CARTA SISMICA  
Secondo il Prof. G. Mercalli - 1882



Scala dei diversi gradi d'attività sismica adottati in questa carta



(Vedi al Cap. IV Art. 5 la spiegazione della Scala)