



SETTIMANA
NAZIONALE
DELLA
PROTEZIONE
CIVILE

PROMOSSA DA



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

Terremoti e Maremoti

Roccelletta di Borgia, 17/10/2019

Geologo

Luigi M. Mollica

Responsabile U.O. Pianificazione dell'Emergenza

Gli effetti del terremoto del 28/12/1908



Pure in questo quadro di distruzione generale, fu rilevato che gli effetti furono più catastrofici nei quartieri antichi e più bassi della zona centrale della città, fondati su terreni alluvionali poco stabili e dove la qualità del patrimonio edilizio era generalmente pessima. Gli edifici erano infatti troppo alti, quasi sempre non in seguito a un progetto di edificazione organico, ma a causa di successive sproporzionate soprelevazioni, senza un adeguato rafforzamento delle fondazioni, che risultavano dunque insufficienti. I muri erano troppo sottili in relazione all'altezza, spesso costruiti con ciottoli di fiume o con mattoni tenuti insieme da scarso cemento. I tetti e i solai risultavano eccessivamente pesanti e mal connessi con i muri maestri: per questo in molti casi sprofondarono anche quando le murature esterne rimasero in piedi. Gli effetti furono un po' meno disastrosi nella parte alta più periferica della città, dove gli edifici erano fondati su terreni più stabili e compatti, e nei quartieri nuovi dove la qualità delle costruzioni era migliore.



In Calabria il terremoto ebbe effetti distruttivi in un'area molto più estesa di quella siciliana, comprendente tutto il versante occidentale del massiccio dell'Aspromonte. In molte località, inoltre, i danni del 1908 si sovrapposero a quelli non adeguatamente riparati causati dai **precedenti terremoti del 1894, 1905 e 1907.** Oltre che a Reggio Calabria, la scossa fu disastrosa in diversi centri abitati importanti, come Calanna, Sant'Alessio in Aspromonte, Sant'Eufemia in Aspromonte, Villa San Giovanni, e in tutte le località della costa, a nord e a sud di Reggio, rimaste poi devastate anche dallo tsunami che seguì la scossa.

Il maremoto

Segnalato dai testimoni da 5 a 10 minuti dopo il terremoto, il maremoto fu di violenza straordinaria e lasciò in desolazione entrambe le coste dello Stretto. Sulla costa orientale della Sicilia **l'altezza massima delle onde fu compresa tra 6 e 9.50 metri circa** e fu rilevata nel tratto compreso tra la foce della fiumara Portalegni, subito a sud del porto di Messina, e Giardini Naxos, con una punta estrema di 11.70 metri a Sant'Alessio Siculo, dovuta alla particolare conformazione della costa in quel punto. Più a sud, fino a Capo Passero, l'altezza delle onde decrebbe progressivamente, ma fu comunque notevole fino a Ognina, oggi quartiere periferico della città di Catania, dove fu di circa 5 metri. **Nel porto di Messina l'altezza delle onde non superò i 3 metri** e nelle località a nord della città fino a Torre Faro fu in genere minore. Sulla costa settentrionale della Sicilia, il maremoto fu meno sensibile e l'altezza fu sempre minore di un metro. Sulla costa meridionale dell'isola e più a sud, nell'arcipelago maltese, furono invece rilevate altezze comprese tra 0.70 e 2 metri.

Sulla costa calabrese l'altezza massima delle onde fu compresa tra i 6 e gli 11 metri circa nel tratto da Gallico Marina a Lazzaro, con un **massimo di circa 13 metri** rilevato in un punto poco a sud del paese di **Pellaro**.

A nord di quest'area, il maremoto ebbe dimensioni ancora rilevanti sulle coste reggine dello Stretto fino alla Punta Pezzo, e fu invece molto ridotto lungo il litorale tirrenico della Calabria. Anche verso sud, tra Capo dell'Armi e Capo Spartivento, e lungo tutta la costa ionica calabrese, le onde di maremoto furono progressivamente meno alte e violente, con l'eccezione dei dati, forse errati, rilevati a Roccella Jonica e Cirò Marina dove l'altezza delle onde avrebbe superato i 6 metri.

In alcune delle località il maremoto aggravò enormemente le distruzioni causate dal terremoto e fece molte vittime tra le persone scampate ai crolli. In questi paesi le devastazioni furono dovute alla posizione degli abitati edificati a breve distanza da basse spiagge sabbiose. In altre località, come Alì Terme, Fondachello o Giampileri Marina, dove pure lo tsunami raggiunse altezze impressionanti, i danni furono limitati e non ci furono vittime perché non c'erano case edificate vicino alla spiaggia. In Guidoboni e Mariotti (2008, pp. 109-122) sono riportate le descrizioni sintetiche degli effetti del maremoto in tutte le 104 località della Calabria, della Sicilia e dell'arcipelago maltese per cui sono state reperite informazioni specifiche.

Effetti del maremoto sulla linea ferroviaria reggina



Cosa fare durante un terremoto

Se sei in un luogo chiuso

Mettiti nel vano di una porta inserita in un muro portante (quello più spesso), vicino a una parete portante o sotto una trave, oppure riparati sotto un letto o un tavolo resistente.

Al centro della stanza potresti essere colpito dalla caduta di oggetti, pezzi di intonaco, controsoffitti, mobili ecc. Non precipitarti fuori, ma attendi la fine della scossa.



Se sei all'aperto

Allontanati da edifici, alberi, lampioni, linee elettriche: potresti essere colpito da vasi, tegole e altri materiali che cadono.



Fai attenzione alle altre possibili conseguenze del terremoto: crollo di ponti, frane, perdite di gas ecc.

Cosa fare dopo il terremoto



Assicurati dello stato di salute delle persone attorno a te e, se necessario, presta i primi soccorsi. →

← Prima di uscire chiudi gas, acqua e luce e indossa le scarpe. Uscendo, evita l'ascensore e fai attenzione alle scale, che potrebbero essere danneggiate. Una volta fuori, mantieni un atteggiamento prudente.



Limita, per quanto possibile, ↑ l'uso del telefono.

Limita l'uso dell'auto per evitare di intralciare il passaggio dei mezzi di soccorso.

Se sei in una zona a rischio maremoto, allontanati dalla spiaggia e raggiungi un posto elevato. →



Raggiungi le aree di attesa previste dal Piano di emergenza comunale. →



Il maremoto

Il maremoto, in giapponese *tsunami*, è una serie di onde marine prodotte dal rapido spostamento di una grande massa d'acqua. In mare aperto le onde si propagano molto velocemente percorrendo grandi distanze, con altezze quasi impercettibili (anche inferiori al metro), ma con lunghezze d'onda (distanza tra un'onda e la successiva) che possono raggiungere alcune decine di chilometri. Avvicinandosi alla costa, la velocità dell'onda diminuisce mentre la sua altezza aumenta rapidamente, anche di decine di metri. La prima onda può non essere la più grande e tra l'arrivo di un'onda e la successiva possono passare diversi minuti.

Quali sono le cause?

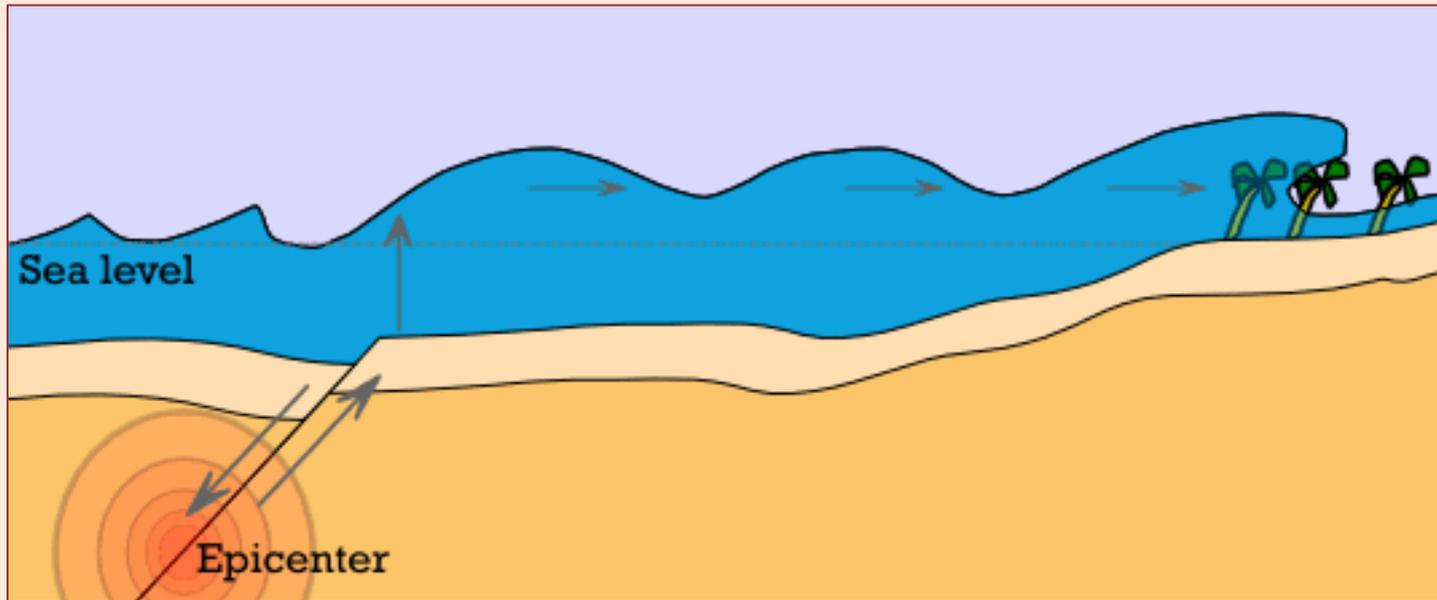
Le cause principali sono i forti terremoti con epicentro in mare o vicino alla costa. I maremoti possono essere generati anche da frane sottomarine o costiere, da attività vulcanica in mare o vicina alla costa e, molto più raramente, da meteoriti che cadono in mare.



Tsunami del Giappone – 11/03/2011

Il terremoto di Sendai e del Tōhoku) si verificò l'11 marzo 2011 al largo della costa della [regione di Tōhoku](#), nel [Giappone](#) settentrionale, alle ore 14:46 locali alla profondità di 30 chilometri^[1]. Il sisma, di [magnitudo](#) 9,0 (secondo l'[USGS](#))^{[2][3]}, con [epicentro](#) in mare e con successivo [tsunami](#), è a tutt'oggi il più potente mai misurato in Giappone^[2] e il [settimo](#) a livello mondiale.

Schema che raffigura l'origine di uno tsunami



Tsunami del Giappone – 11/03/2011



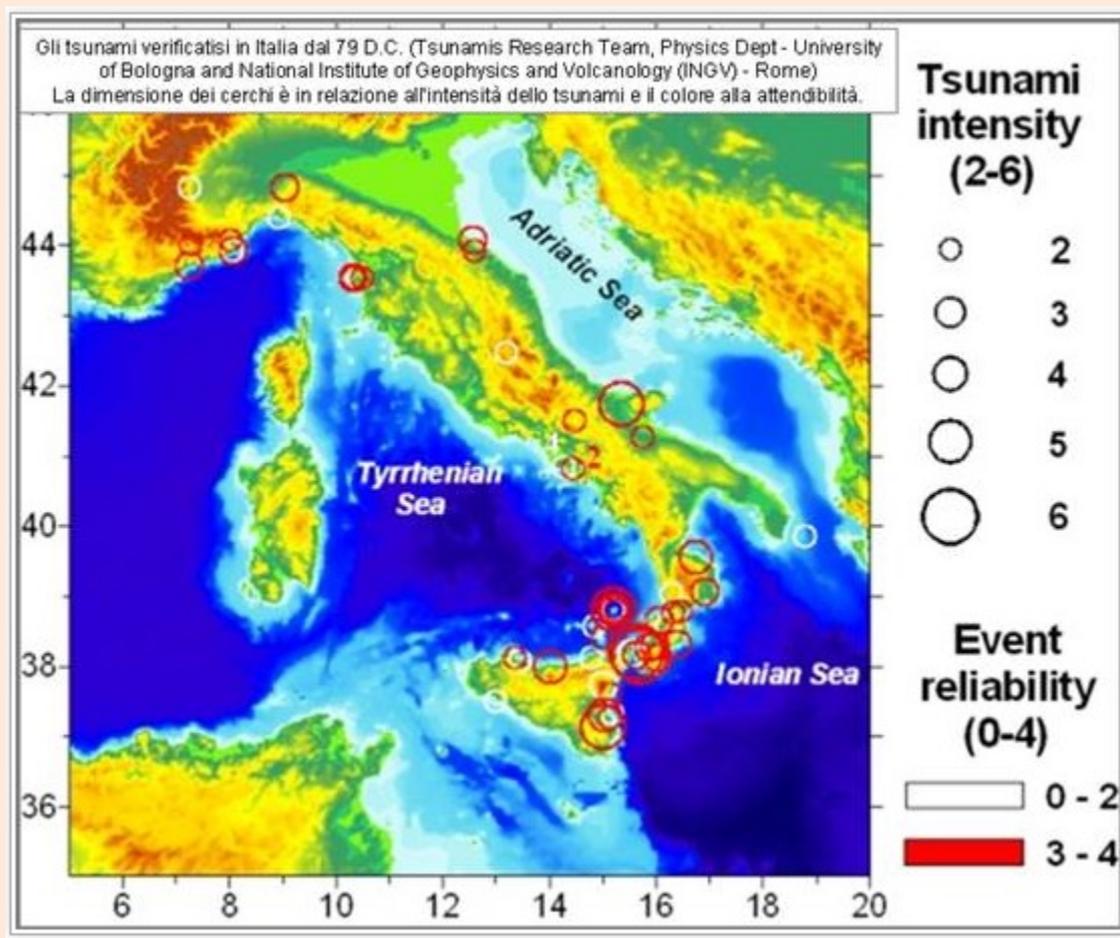
Tsunami del Giappone – 11/03/2011



L'Italia è a rischio maremoto?

Tutte le coste del Mediterraneo sono a rischio maremoto a causa dell'elevata sismicità e della presenza di numerosi vulcani attivi, emersi e sommersi. Negli ultimi mille anni, lungo le coste italiane, sono state documentate varie decine di maremoti, solo alcuni dei quali distruttivi. Le aree costiere più colpite sono state quelle della Sicilia orientale, della Calabria, della Puglia e dell'arcipelago delle Eolie. Tuttavia, maremoti di modesta entità si sono registrati anche lungo le coste liguri, tirreniche e adriatiche. Bisogna inoltre considerare che le coste italiane possono essere raggiunte da maremoti generati in aree del Mediterraneo lontane dal nostro Paese

Tsunami verificatesi in Italia a partire dal 79 D.C.



Effetti sulle coste e possibilità di previsione

Che cosa succede sulle coste?

Il maremoto si manifesta come un rapido innalzamento del livello del mare o come un vero e proprio muro d'acqua che si abbatte sulle coste, causando un'inondazione. A volte si osserva un iniziale e improvviso ritiro del mare, che lascia in secco i porti e le spiagge. Le onde di maremoto hanno molta più forza rispetto alle mareggiate e sono in grado di spingersi nell'entroterra anche per diverse centinaia di metri (addirittura chilometri, se la costa è molto bassa), trascinando tutto ciò che trovano lungo il percorso: veicoli, barche, alberi, serbatoi e altri materiali, che ne accrescono il potenziale distruttivo.

Quando avverrà il prossimo maremoto?

Non è possibile saperlo: può verificarsi in qualsiasi momento. Sui maremoti sappiamo molte cose, ma nessuno è in grado di prevedere quando e dove si verificheranno.

Sistema di allertamento

Nel Mediterraneo è in via di costruzione un sistema di allertamento internazionale, a cui partecipa anche l'Italia, ma in modo ancora sperimentale. Questo sistema è analogo a quelli già attivi nel Mar dei Caraibi e negli oceani Pacifico e Indiano, ma rispetto a questi ha dei limiti: in un mare poco ampio come il Mediterraneo, infatti, i tempi di arrivo delle onde sono molto brevi e questo riduce la possibilità di allertare la popolazione. Solo per i maremoti causati da eventi sismici che si verificano lontano dalle coste italiane (come ad esempio nei mari della Grecia) l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale e il Dipartimento della Protezione Civile potranno avere il tempo per allertare la popolazione attraverso tv, radio e web. È quindi importante conoscere bene le norme di comportamento, ricordando però che il rischio maremoto implica inevitabilmente la possibilità di falsi allarmi.

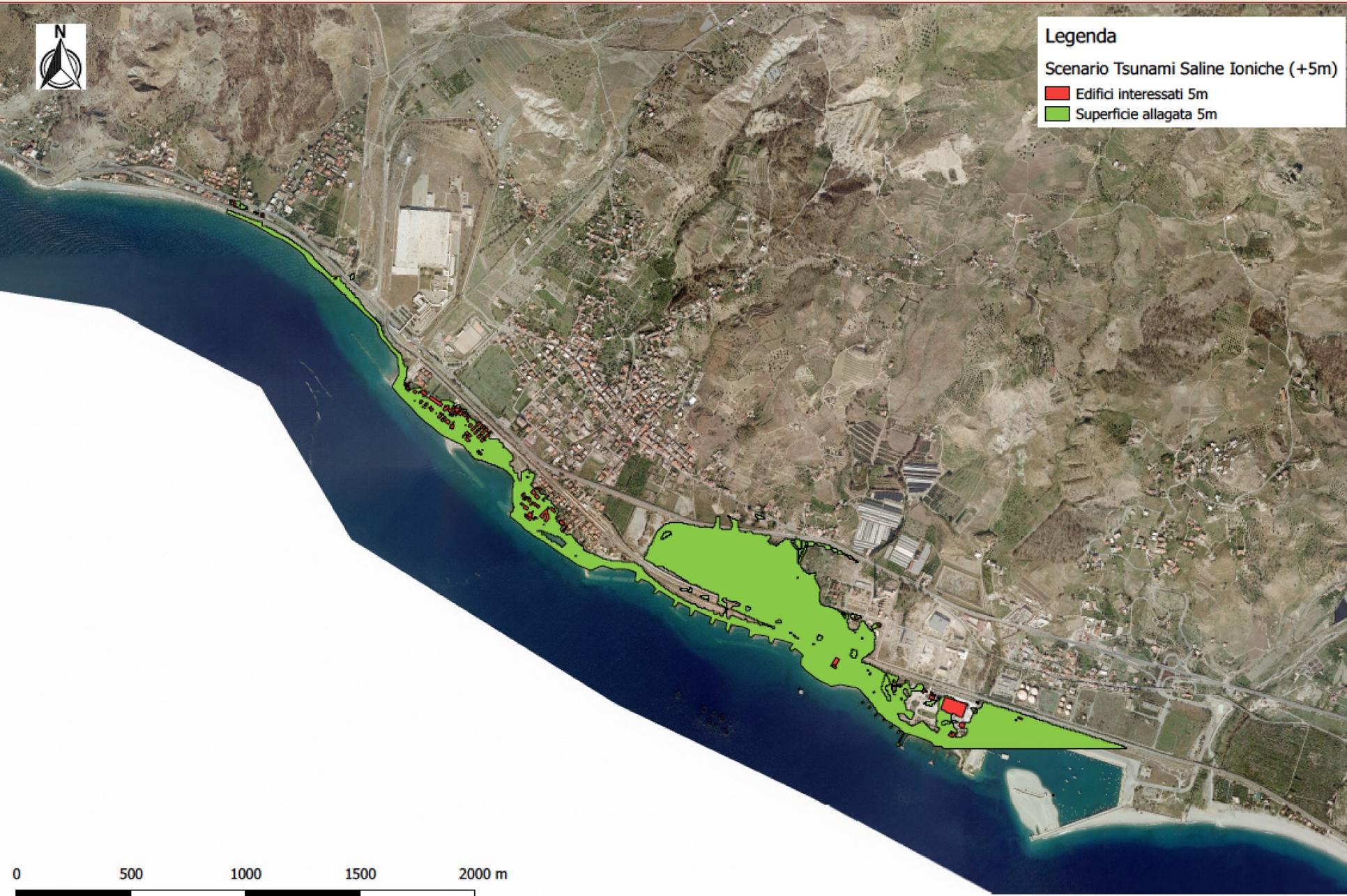
Scenari di rischio per Saline Ioniche



Legenda

Scenario Tsunami Saline Ioniche (+5m)

- Edifici interessati 5m
- Superficie allagata 5m



0 500 1000 1500 2000 m

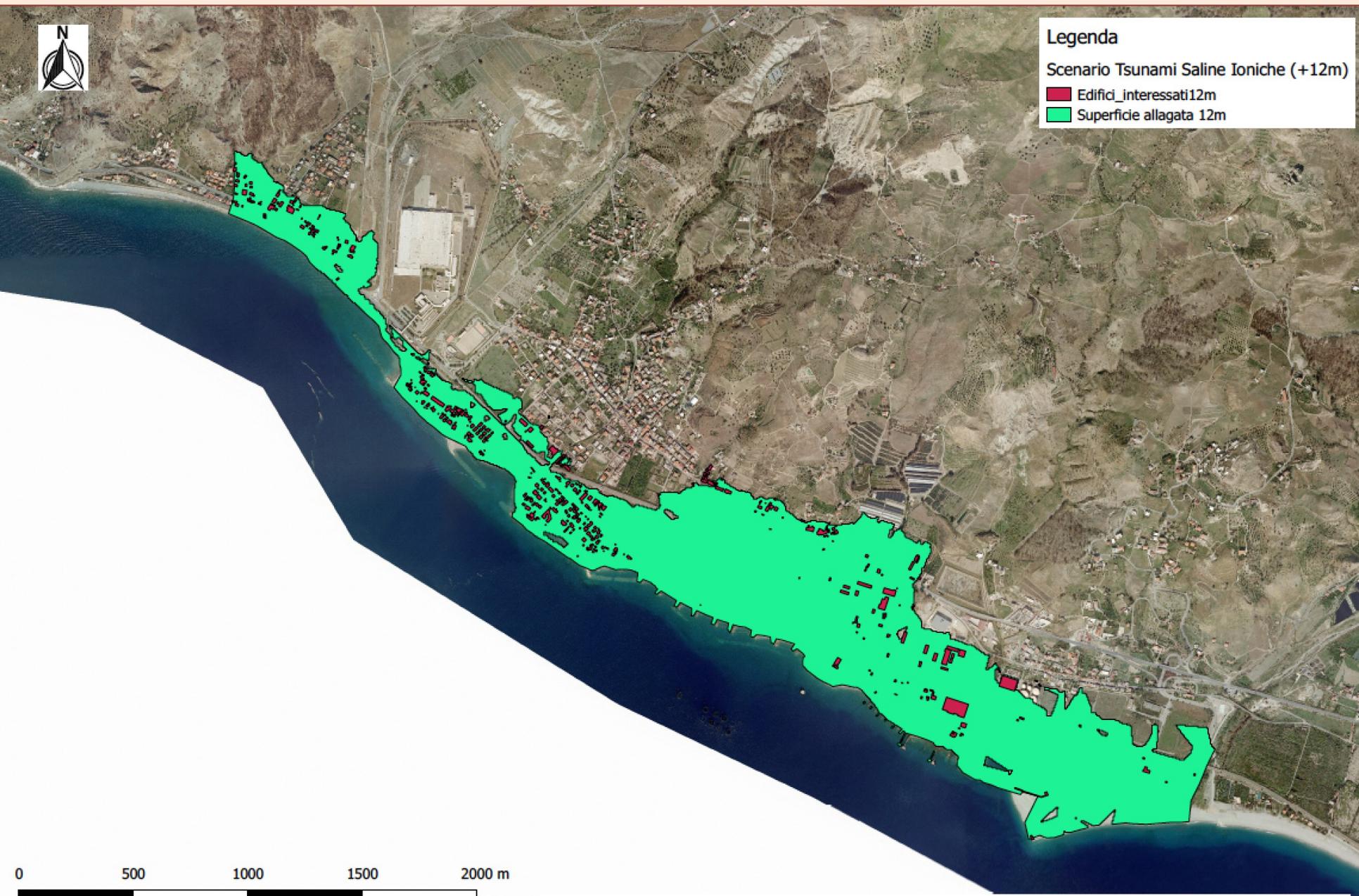


Legenda

Scenario Tsunami Saline Ioniche (+12m)

Edifici_interssati12m

Superficie allagata 12m



0 500 1000 1500 2000 m

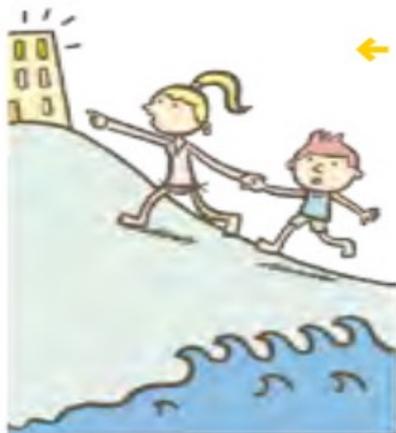
Scenario 5m			Scenario 12m		
n° Edifici Civili	Superficie (mq)	N° Abitanti	n° Edifici Civili	Superficie (mq)	N° Abitanti
23	22927.705	5	148	71945.746	146
n° Alberghi			n° Alberghi		
34	11958.099		42	33582.084	
n° Edifici Minori			n° Edifici Minori		
70	23716.228		235	71976.695	
n° Edifici Agricoli			n° Edifici Agricoli		
0	0		0	0	
n° Edifici Sanitari			n° Edifici Sanitari		
0	0		0	0	
n° Edifici Industriali			n° Edifici Industriali		
1	6119.406		14	53364.214	
n° Scuole			n° Scuole		
0	0		0	0	

Cosa fare durante un maremoto

Se sei in spiaggia o in una zona costiera

e ricevi un messaggio di allerta che indica il possibile arrivo di un'onda di maremoto, oppure riconosci almeno uno di questi fenomeni:

- forte terremoto che hai percepito direttamente o di cui hai avuto notizia
- improvviso e insolito ritiro del mare, rapido innalzamento del livello del mare o grande onda estesa su tutto l'orizzonte
- rumore cupo e crescente che proviene dal mare, come quello di un treno o di un aereo a bassa quota



← Allontanati e raggiungi rapidamente l'area vicina più elevata (per esempio una collina o i piani alti di un edificio).

Avverti le persone intorno a te del pericolo imminente.

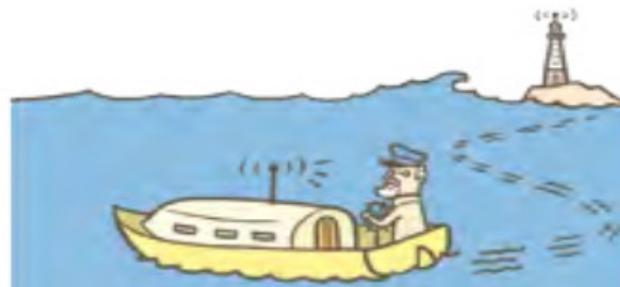
Corri seguendo la via di fuga più rapida. Non usare l'automobile, potrebbe diventare una trappola. →



Se sei in mare

potresti non accorgerti dei fenomeni che accompagnano l'arrivo di un maremoto, per questo è importante ascoltare sempre i comunicati radio.

Se sei in barca e hai avuto notizia di un terremoto sulla costa → o in mare, portati al largo. Se sei in porto abbandona la barca e mettili al sicuro in un posto elevato.



Cosa fare dopo un maremoto

Rimani nell'area che hai raggiunto e cerca di dissuadere chi vuole tornare verso la costa: alla prima onda potrebbero seguirne altre più pericolose. →



← Assicurati delle condizioni di salute delle persone intorno a te e, se possibile, presta i primi soccorsi.



Segui le indicazioni delle autorità per capire quando lasciare il luogo in cui ti trovi e cosa fare. ↘

Usa il telefono solo per reale necessità.



Se la tua abitazione è stata interessata dal maremoto, non rientrare prima di essere autorizzato. ↓



Non bere acqua del rubinetto. Non mangiare cibi che siano venuti a contatto con l'acqua e con i materiali trasportati dal maremoto: potrebbero essere contaminati. ↘



Il maremoto può essere generato da un sisma o da attività vulcanica: informati, quindi, anche su cosa fare in caso di terremoto o eruzione.

Siti consultati:

www.ingv.it

www.protezionecivile.gov.it

www.istruzione.it

www.mit.gov.it

www.centrostudicni.it

www.istat.it

www.enea.it

www.cresme.it

Perimetrazione aree a rischio tsunami

Layers

- Zone di allertamento SiAM
- Limiti ISTAT 2016
 - Regioni
 - Province
 - Comuni
 -

Legend

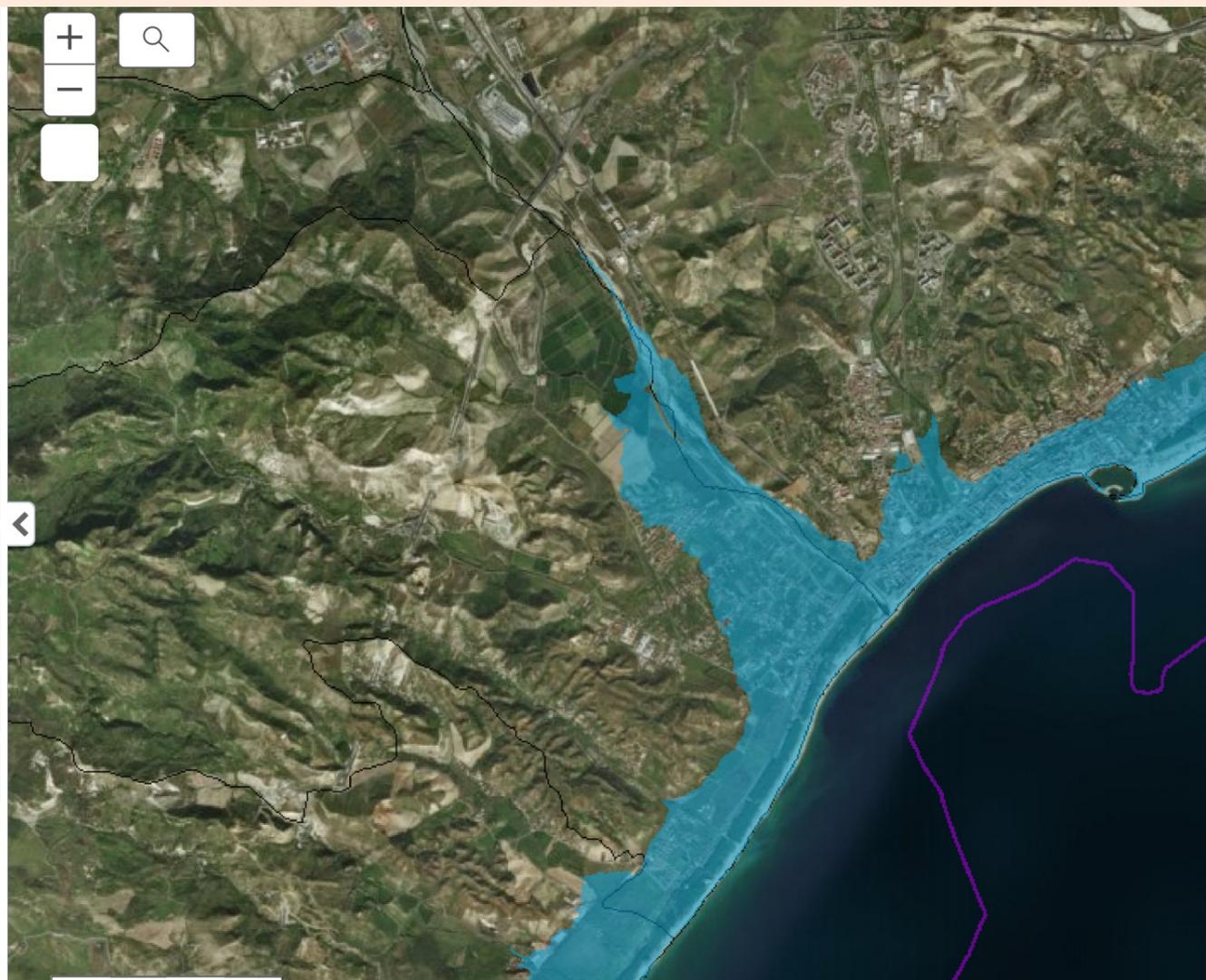
Bookmarks

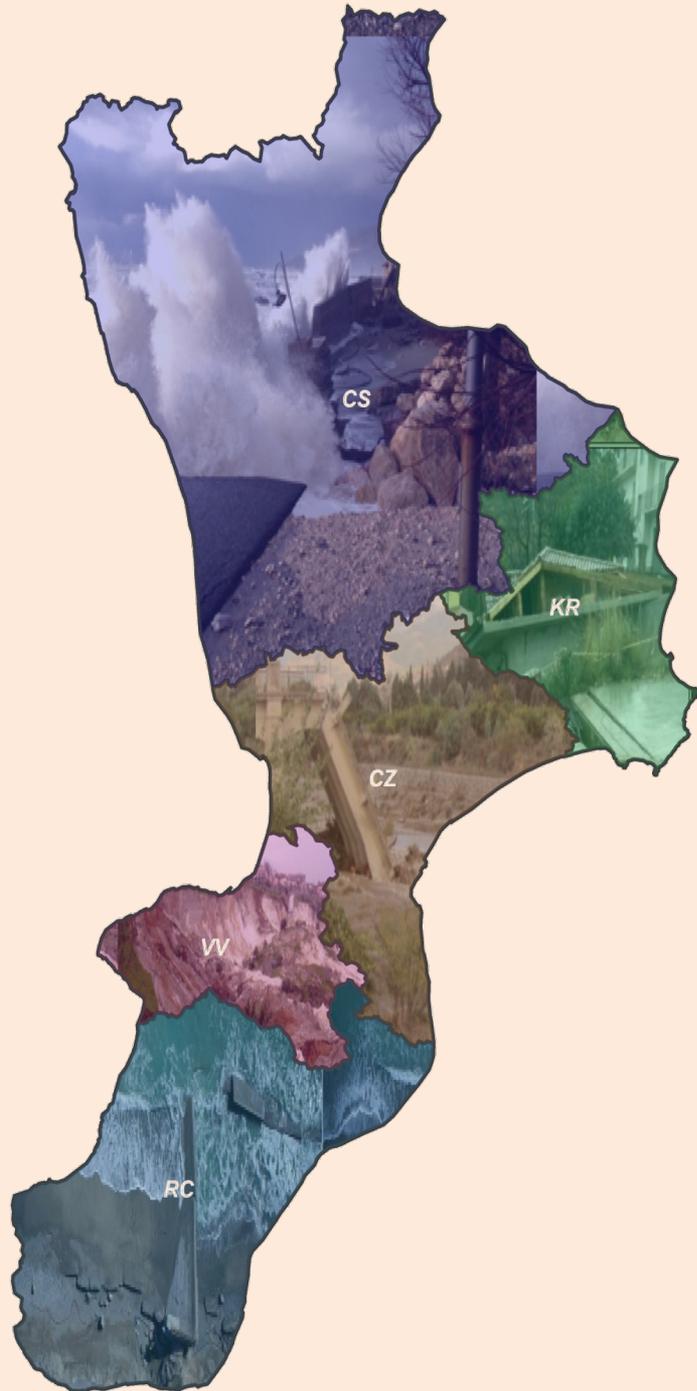
Identify

Draw

Measurement

Print





**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**

Il funzionario dell'Autorità di Bacino
Dott. Geol. Luigi M. Mollica