



Delibera n. 45/2021

02 Marzo 2021

Allegato Y al Verbale n. 01/2021

Oggetto: Protocollo Operativo di comunicazione della messaggistica SiAM tra CAT-INGV e DPC-SSI. Sistema di Allertamento nazionale per i Maremoti generati da Sisma.

### IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

Visto il Decreto legislativo 29 settembre 1999, n. 381, concernente la costituzione dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV);

Visto il Decreto legislativo 25 novembre 2016, n. 218, recante "Semplificazione delle attività degli enti pubblici di ricerca ai sensi dell'articolo 13 della legge 7 agosto 2015, n. 124";

Visto lo Statuto dell'INGV, approvato con Delibera del Consiglio di Amministrazione n. 114/2020 del 19 giugno 2020, emanato con Decreto del Presidente n. 78/2020 del 27/10/2020, pubblicato sul Sito WEB istituzionale – Avviso di emanazione di cui al Comunicato su Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana - Serie generale - n. 264 del 24 ottobre 2020;

Visto il Regolamento di Organizzazione e Funzionamento dell'INGV, emanato con Decreto del Presidente n. 36/2020 del 22/04/2020, pubblicato sul Sito WEB istituzionale e in particolare l'art. 5, che disciplina l'articolazione della rete scientifica e al comma 5, prevede che *"Le Sezioni sono unità organizzative tecnico-scientifiche presso le quali si svolgono le attività di ricerca, monitoraggio e sorveglianza dell'INGV. Le Sezioni dotate di sale operative con compiti di sorveglianza territoriale vengono definite Osservatori"*;

Visto il Regolamento del Personale emanato con Decreto del Presidente n. 118/2018 del 14/5/2018, pubblicato sul Sito WEB istituzionale;

Visto il Regolamento di Amministrazione, Contabilità e Finanza, adottato con Delibera del Consiglio di Amministrazione n. 145/2020 del 22 luglio 2020, ed emanato con Decreto del Presidente n. 75/2020 del 21 ottobre 2020;

VISTO il Codice della Protezione Civile di cui al Decreto Legislativo n. 1 del 2 gennaio 2018 che disciplina il Servizio Nazionale della Protezione Civile, istituito con la Legge n. 225 del 24/02/1992;

VISTO l'Allegato A dell'Accordo-Quadro DPC-INGV 2012-2021;

VISTO il decreto del Presidente n. 405/2013 del 27 novembre 2013 che ha istituito il Centro Allerta Tsunami dell'INGV (CAT), che è parte del parte del SiAM, "Sistema



d'Allertamento nazionale per i Maremoti generati da sisma" istituito con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 febbraio 2017;

VISTA la propria Delibera n. 322/2017 del 20/02/2017, Allegato G al Verbale n. 2/2017, avente a oggetto il Centro di Allerta Tsunami – Organizzazione e Nomina del Responsabile;

VISTA la propria Delibera n. 337/2017, Allegato H al Verbale n. 3/2017 del 29/03/2017, avente a oggetto il Centro di Allerta Tsunami (CAT) - Approvazione mansionari per il Turnista e per il Funzionario, successivamente integrato;

VISTO il Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, repertorio n. 3976 del 10 ottobre 2018, pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 266 del 15 novembre 2018, sono state emanate le "Indicazioni per l'aggiornamento delle pianificazioni di protezione civile per il rischio maremoto";

VISTA la propria Delibera n. 259/2019, Allegato N al Verbale n. 10/2019 concernente l'Atto Costitutivo Centro Allerta Tsunami (CAT);

VISTA la propria Delibera n. 69/2019, Allegato P al Verbale n. 03/2019, del 16/04/2019, concernente il Rinnovo Responsabile e componenti Comitato Direttivo CAT;

VISTA la propria Delibera n. 138 del 25/07/2019, concernente l'Approvazione delle modifiche al Funzionigramma Generale e al Disciplinare organizzativo dell'Amministrazione Centrale, come modificato con Decreto del Presidente INGV n. 95/2020 del 29 dicembre 2020, successivamente integrato con Decreto Presidente n. 2 del 13/01/2021;

CONSIDERATO che il sopra citato CAT opera nell'ambito dell'Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), che è una Sezione dell'INGV e svolge il compito istituzionale di gestione e sviluppo delle reti permanenti e temporanee di monitoraggio sismico, anche sottomarino, accelerometrico e geodetico a scala nazionale (Rete Sismica Nazionale - RSN, Rete integrata GPS - RING) ed euro-mediterranea (Rete Mediterranea - MedNet), collaborando con tutte le sezioni e le sedi INGV;

CONSIDERATO che, nell'ambito delle responsabilità connesse al Servizio di Sorveglianza Sismica, l'ONT coordina le attività previste nel sopra citato Accordo Quadro DPC-INGV, relativamente ai terremoti, sia in esercizio ordinario sia durante le emergenze;

CONSIDERATO che l'ONT afferisce ai Dipartimenti Terremoti, Vulcani e Ambiente, partecipando e gestendo progetti di ricerca scientifica di base, tecnologica e finalizzata, in accordo con quanto stabilito dalle Linee di Attività del Piano Triennale dell'INGV;



CONSIDERATO che il Direttore dell'ONT è responsabile del buon funzionamento del Servizio di Sorveglianza Sismica;

RITENUTO opportuno, dunque, adottare un Protocollo Operativo di comunicazione della messaggistica SiAM tra CAT-INGV e DPC-SSI. Sistema di Allertamento nazionale per i Maremoti generati da Sisma;

CONSIDERATO che il SiAM è composto da tre Istituzioni con compiti diversi che concorrono sinergicamente all'attuazione di un comune obiettivo: allertare, nel minor tempo possibile e con gli strumenti disponibili, gli Enti e le Amministrazioni, anche territoriali, potenzialmente coinvolti da un evento di maremoto;

CONSIDERATO che l'INGV, che opera attraverso il CAT-INGV, valuta la possibilità che un determinato terremoto, con epicentro in mare o nelle sue vicinanze, possa generare un maremoto, stima i tempi di arrivo attesi e calcola i livelli d'allerta lungo le coste esposte (ai c.d. Forecast Points) in base alla matrice decisionale o altri metodi che verranno eventualmente proposti e concordati nell'ambito del SiAM, informando l'ICG/NEAMTWS;

SENTITI gli uffici competenti;

Su proposta del Presidente,

#### DELIBERA

L'adozione del Protocollo Operativo di comunicazione della messaggistica SiAM tra CAT-INGV e DPC-SSI - Sistema di Allertamento nazionale per i Maremoti generati da Sisma, allegato alla presente e ne costituisce parte integrante e sostanziale (All.1).

Firmato il 25/03/2021

Depositato presso la Segreteria del Consiglio in data 25/03/2021

La segretaria verbalizzante  
(Dott.ssa Maria Valeria INTINI)

IL PRESIDENTE  
(Prof. Carlo DOGLIONI)



**Protocollo operativo di comunicazione della  
messaggistica SiAM tra CAT-INGV e DPC-SSI.  
*Sistema di Allertamento nazionale per i  
Maremoti generati da Sisma***

***30 gennaio 2021***

## Indice

Introduzione .....	3
1. Il sistema di Allertamento per Maremoti generati da sisma (SiAM) .....	4
2. Operazioni del Centro Allerta Tsunami INGV.....	5
2.1 Analisi del CAT-INGV per terremoti nella zona di competenza .....	6
2.2 Valutazione iniziale di potenziali tsunami da parte del CAT-INGV .....	8
2.3 Analisi dei dati mareografici .....	9
3. Comunicazioni tra CAT-INGV e DPC -SSI per la messaggistica SiAM .....	11
3.1 Messaggio di Valutazione in corso .....	12
3.2 Messaggio di Informazione, Allerta (arancione e rossa) e Valutazione conclusa .....	12
3.3 Messaggio di Aggiornamento .....	13
3.4 Messaggio di Conferma.....	14
3.5 Messaggio di Revoca .....	15
3.6 Messaggio di Fine Evento .....	15
4. Modalità di diffusione dei messaggi SiAM .....	17
4.1 Piattaforma di allertamento SiAM.....	17
5. Test di comunicazione ed esercitazioni.....	19
5.1 Heartbeat.....	19
5.2 Test periodici di comunicazione della Piattaforma .....	19
5.3 Test periodici di comunicazione in ambito NEAM .....	20
5.4 Altri test ed esercitazioni in ambito NEAM.....	20
6. Casi particolari.....	21
6.1 Valutazioni ed eventuale invio del messaggio di AGGIORNAMENTO .....	21
6.2 Evento in zona di competenza, classificato sotto soglia secondo la Matrice Decisionale ...	22
6.3 Procedure in caso di segnalazione di messaggio di allerta di altri TSP ricevuto dal DPC ...	23
7. Malfunzionamenti e situazioni speciali .....	25
7.1 Gestione malfunzionamenti hardware e software in assenza di evento sismico in corso..	25
7.2 Procedura in caso di malfunzionamento dei software.....	25
7.3 Procedure in caso di mancato invio dei messaggi .....	26
7.4 Malfunzionamenti: ritardo o mancata ricezione dei dati mareografici .....	26
7.5 Attività della SSI in caso di malfunzionamento della Piattaforma SiAM .....	27
7.6 Segnalazioni e richieste di verifiche esterne .....	28
8. Contatti e recapiti del CAT-INGV e del DPC .....	29
9. Acronimi .....	30

## Introduzione

Il presente documento descrive le modalità di comunicazione tra il Centro Allerta Tsunami (CAT) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e la Sala Situazione Italia (SSI) del Dipartimento della Protezione Civile (DPC) in merito alle procedure operative di analisi e comunicazione dei dati e dei messaggi relativi ai terremoti potenzialmente tsunamigenici nel Mar Mediterraneo e le procedure di diramazione dei medesimi messaggi dal DPC ai destinatari appartenenti al Servizio nazionale della protezione civile fino al livello comunale.

Le peculiarità del rischio maremoto nel nostro Paese e la tempistica ridotta di propagazione di un maremoto nel mar Mediterraneo implicano la scelta di una strategia diversa da quella adottata per altre tipologie di rischio. Tale differenza, in termini di allertamento, si traduce nell'impossibilità di prevedere fasi operative precedenti a quella di Allarme, poiché il maremoto è generato da un evento non prevedibile quale è il sisma; in tale contesto, infatti, la conferma del suo reale innesco avviene in tempi che, in funzione della posizione della sorgente sismica e degli strumenti di misura del livello del mare, possono anche coincidere con l'impatto stesso dell'evento sui primi tratti di costa colpiti.

Il documento si articola in nove capitoli:

1. Il sistema di Allertamento per Maremoti generati da sisma (SiAM);
2. Operazioni del Centro Allerta Tsunami INGV;
3. Comunicazioni tra CAT-INGV e DPC -SSI per la messaggistica SiAM;
4. Modalità di diffusione dei messaggi SiAM;
5. Test di comunicazione ed esercitazioni;
6. Casi particolari;
7. Malfunzionamenti e situazioni speciali;
8. Contatti e recapiti del CAT-INGV e del DPC;
9. Acronimi

Le modalità d'informazione al pubblico sono contemplate e descritte in uno specifico documento, che verrà elaborato dai referenti della comunicazione del DPC e dell'INGV.

## **1. Il sistema di Allertamento per Maremoti generati da sisma (SiAM)**

Il Sistema di Allertamento nazionale per i Maremoti (SiAM) generati da sisma nel Mar Mediterraneo è stato istituito con la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 febbraio 2017, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 128 del 5 giugno 2017 recante “Istituzione del Sistema d’Allertamento nazionale per i Maremoti generati da sisma- SiAM” (di seguito Direttiva).

Il SiAM è composto da tre Istituzioni con compiti diversi che concorrono sinergicamente all’attuazione di un comune obiettivo: allertare, nel minor tempo possibile e con gli strumenti disponibili, gli Enti e le Amministrazioni, anche territoriali, potenzialmente coinvolti da un evento di maremoto. Nello specifico l’INGV, che opera attraverso il CAT-INGV, valuta la possibilità che un determinato terremoto, con epicentro in mare o nelle sue vicinanze, possa generare un maremoto, stima i tempi di arrivo attesi e calcola i livelli d’allerta lungo le coste esposte (ai c.d. Forecast Points) in base alla matrice decisionale o altri metodi che verranno eventualmente proposti e concordati nell’ambito del SiAM, informando l’ICG/NEAMTWS (v. cap. 2.2); l’ISPRA-Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, fornisce i dati registrati dalla rete mareografica nazionale al CAT-INGV, ai fini della conferma dell’eventuale maremoto; il DPC ha il compito di provvedere alla disseminazione della messaggistica d’allerta alle Strutture e Componenti del Servizio nazionale della protezione civile fino al livello comunale.

Con il decreto del Capo del Dipartimento di repertorio n. 3976 del 10 ottobre 2018, pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 266 del 15 novembre 2018, sono state emanate le “Indicazioni per l’aggiornamento delle pianificazioni di protezione civile per il rischio maremoto” (di seguito Indicazioni) in attuazione del punto 2 della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 febbraio 2017. La strategia generale adottata nelle Indicazioni per la salvaguardia della popolazione esposta consiste, in caso di diramazione di un’allerta maremoto, nell’allontanamento preventivo della popolazione presente in predefinite zone costiere a rischio. Tale allontanamento dalle zone esposte, in generale, può essere sia verticale, al fine di raggiungere i piani più alti di edifici adatti a resistere alle sollecitazioni degli tsunami o comunque quote topografiche più alte, sia orizzontale, al fine di allontanarsi dalla costa a rischio verso l’entroterra.

Nella Tabella 1 si riporta l’elenco dei Soggetti destinatari della messaggistica del SiAM presenti nell’Allegato 2 delle suddette Indicazioni. Tali Soggetti ricevono la messaggistica SiAM attraverso una specifica Piattaforma tecnologica descritta nel capitolo 4 del presente documento; attraverso le loro specifiche attività e responsabilità, secondo quanto definito nelle Indicazioni del 2018, consentono di completare la catena dell’allertamento finalizzata a raggiungere la costa e la popolazione potenzialmente interessata.

L’INGV opera nell’ambito del SiAM attraverso il CAT-INGV su base H24/7 nella sala di monitoraggio sismico dello stesso Istituto, sede di Roma, ed elabora la messaggistica di informazione e allerta, costituendo fonte informativa di natura scientifica del SiAM; inoltre, il CAT-INGV analizza i dati della Rete Mareografica Nazionale gestita dall’ISPRA e delle altre reti mareografiche dei Paesi del Mediterraneo per la verifica dell’occorrenza di eventuali tsunami.

Il DPC riceve dal CAT-INGV la messaggistica di informazione e allerta, e provvede alla sua distribuzione con modalità descritte nel seguito.

Nel sistema di allertamento SiAM, come definito dalla Direttiva, vengono adottati due diversi livelli di allerta in funzione della severità stimata del maremoto sulle coste italiane, il livello Rosso (*Watch*) e il livello Arancione (*Advisory*), che coincidono con gli analoghi livelli di allerta adottati in ambito UNESCO/IOC per il sistema di allertamento maremoto nella regione del Nord Est Atlantico, Mediterraneo e mari collegati (ICG/NEAMTWS; si veda l'IOUG 2011<sup>1</sup>).

I due livelli di allerta, corrispondenti a due zone di allertamento come previsto dalle Indicazioni del 2018, sono entrambi collegati alla "Fase operativa di Allarme", in quanto le azioni da porre in essere per la salvaguardia della popolazione sono analoghe, pur riferendosi a fasce costiere di estensione diversa.

<b>SOGGETTI DESTINATARI DELLA MESSAGGISTICA DEL SIAM</b>
<b>Strutture Operative di livello nazionale e territoriale:</b> Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, Forze di Polizia, Forze Armate attraverso il Comando Operativo di Vertice Interforze, Croce Rossa Italiana, Capitanerie di Porto
<b>Società erogatrici di servizi essenziali e agli enti e alle società che erogano servizi per la mobilità su scala nazionale dotati di una sala operativa attiva H24/7:</b> ANAS SpA; Autostrade per l'Italia SpA; Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane; Gestore dei Servizi Energetici - GSE SpA; TERNA SpA; ENEL SpA a; VODAFONE; WIND; TELECOM; H3G; ENAC- Ente Nazionale per l'Aviazione Civile; ENAV SpA- Ente Nazionale per l'Assistenza al Volo; ENI SpA
<b>Regioni costiere</b> (ai fini dell'allertamento) <b>Regioni e Province Autonome non costiere</b> (ai fini del supporto alle Regioni allertate)
<b>Prefetture – UTG delle province costiere</b>
<b>Comuni costieri</b>
<b>Ministero dello Sviluppo Economico ed ENEA</b>
<b>Tutti gli Enti e le Amministrazioni rappresentati nel Comitato Operativo nazionale della protezione civile</b> non già ricompresi nel suddetto elenco
<b>Referenti Sanitari Regionali per le emergenze</b> di cui alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri, pubblicata in GU del 20 agosto 2016

Tabella 1 – Soggetti destinatari della messaggistica SiAM (Allegato 2 delle Indicazioni ad integrazione dell'allegato 2 della Direttiva SiAM).

## 2. Operazioni del Centro Allerta Tsunami INGV

Le analisi per il calcolo dei parametri dei terremoti potenzialmente tsunamigenici si basano sui dati delle reti sismiche collegate in tempo reale al centro di acquisizione dati dell'Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT) dell'INGV.

<sup>1</sup>Interim Operational Users Guide for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-eastern Atlantic, the Mediterranean and Connected Seas (NEAMTWS) - Version 1.10 (2011)

Il sistema utilizzato attualmente per l'allerta tsunami, descritto nel seguito, si avvale di stazioni sismiche appartenenti a reti di monitoraggio gestite da diversi Paesi e organizzazioni, oltre ad alcune stazioni della Rete Sismica Nazionale (RSN) e MedNet dell'INGV.

Inoltre, sono stati stipulati degli accordi bilaterali per lo scambio di dati sismici sia con Enti gestori di singole reti sismiche nazionali dell'area euro-mediterranea, sia con i centri internazionali maggiormente accreditati a livello scientifico (es. IRIS, USGS, GFZ, Geoscope, ecc.) i quali, oltre a gestire in qualche caso proprie reti di sensori, forniscono anche il servizio di raccolta e diffusione di segnali di altre reti nazionali. In caso di malfunzionamenti o di mancanza dei dati di alcune delle reti sopra citate, non è nelle facoltà dell'INGV di intervenire per ripristinare il corretto funzionamento (a parte le stazioni sismiche gestite direttamente da INGV secondo le procedure descritte nella documentazione relativa al monitoraggio sismico). Nondimeno, il CAT-INGV opera utilizzando una ridondanza dei canali di acquisizione dei dati sismici allo scopo di ridurre le possibili cause di mancato rilevamento dei terremoti. In caso di malfunzionamenti delle reti sismiche gestite da INGV, verranno avviate le procedure previste dal servizio di sorveglianza sismica.

## 2.1 Analisi del CAT-INGV per terremoti nella zona di competenza

Il CAT-INGV analizza in tempo reale l'attività sismica nella propria area di competenza, corrispondente al Mar Mediterraneo (Figura 1), al fine di individuare gli eventi sismici potenzialmente tsunamigenici. Le stesse analisi sono condotte come esercitazione continua per i terremoti che avvengono a scala globale. A questo scopo utilizza i dati delle reti sismiche collegate in tempo reale alla sala sismica dell'INGV di Roma e il software Early-Est (EE, Lomax and Michelini, 2009 e 2011<sup>2</sup>). EE determina le soluzioni ipocentrali e la magnitudo calcolandole in modo esclusivamente automatico e progressivo nel tempo. Il software JET<sup>3</sup> viene usato dal CAT-INGV per la visualizzazione delle soluzioni di EE e della relativa messaggistica, come pure per l'analisi dei dati del livello del mare e la mappatura delle isocrone teoriche dei potenziali maremoti. Si ricorda che la Direttiva SiAM prevede un tempo inferiore ai 14 minuti per la diramazione del primo messaggio di allerta.

Le localizzazioni progressive di EE assumono le denominazioni di "000", "001", "002" ecc. La prima localizzazione automatica ("000"), generalmente determinata entro 2-5 minuti dal tempo origine del terremoto, costituisce un dato indicativo dell'area di occorrenza dell'evento, ma si caratterizza

---

<sup>2</sup>Lomax, A. and A. Michelini (2011), Tsunami early warning using earthquake rupture duration and P-wave dominant period: the importance of length and depth of faulting, *Geophys. J. Int.*, 185, 283–291, doi: 10.1111/j.1365-246X.2010.04916.x.

Lomax, A. and A. Michelini (2009), Tsunami early warning using earthquake rupture duration, *Geophys. Res. Lett.*, 36, L09306, doi:10.1029/2009GL037223.

<sup>3</sup>Bono A., Pintore S., Lauciani V., (2019). JET Java Estimate Tsunami. Sistema di analisi interattiva di mareogrammi per il Centro Allerta Tsunami. *Rapp. Tec. INGV*, 408: 120.

per una scarsa affidabilità dei parametri ipocentrali e della magnitudo in quanto calcolata con i soli primi dati disponibili (Bernardi et al., 2015<sup>4</sup>).

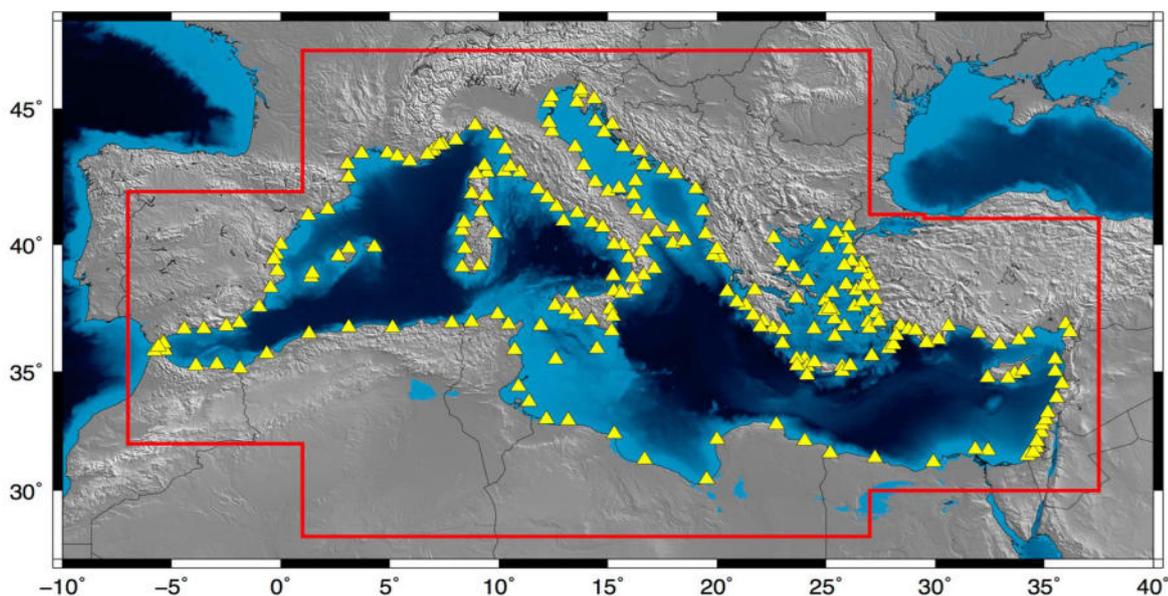


Figura 1. Area di competenza del CAT-INGV e *Forecast Points* (FP, triangoli gialli)

A partire dalla “000” le localizzazioni vengono effettuate da EE ogni minuto successivo e risultano via via maggiormente attendibili in ragione del più elevato numero di dati sui quali si fonda il calcolo automatico.

A seguito di un’analisi statistica di confronto delle localizzazioni progressive di EE con le elaborazioni dei principali centri di monitoraggio sismico globale (es. USGS, GFZ, Harvard), si è stabilito che la prima valutazione attendibile dell’esistenza di un terremoto effettuata da EE è quella basata sulla localizzazione “002”, disponibile due minuti dopo la prima localizzazione “000”. Sulla “002”, viene predisposto il primo messaggio di Informazione o Allerta, che può essere analizzato dal turnista CAT-INGV (Bernardi et al., 2015 e analisi successive).

In base all’analisi statistica citata sopra, la soluzione che può essere considerata affidabile in qualunque regione dell’area NEAM, sia come parametri ipocentrali che come magnitudo dell’evento, risulta essere la “005”, che viene determinata al quinto minuto successivo alla prima localizzazione automatica (“000”). Di norma, il turnista CAT-INGV invia al DPC e agli altri centri dell’area NEAM il messaggio di allerta basato sulla localizzazione “005” (secondo messaggio generato su JET).

Esiste necessariamente un *trade-off* tra accuratezza delle stime e rapidità delle stesse. È necessario individuare una soluzione ottimale che bilanci tra le opposte esigenze di ottenere il miglior forecast possibile dello tsunami e una risposta sufficientemente rapida (per esempio, per massimizzare il tempo disponibile per l’eventuale evacuazione della fascia costiera minacciata). Tale ottimizzazione

<sup>4</sup>Bernardi, F., Lomax, A., Michelini, A., Lauciani, V., Piatanesi, A., and Lorito, S.: Appraising the Early-est earthquake monitoring system for tsunamis alerting at the Italian Candidate Tsunami Service Provider, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 15, 2019-2036, <https://doi.org/10.5194/nhess-15-2019-2015>, 2015.

operativa risulta temporanea, giacché determinata dal livello di conoscenze scientifiche sino ad ora acquisito. La ricerca nel prossimo futuro si sta orientando verso uno studio ancora più approfondito di soluzioni alternative a quelle sin qui adottate, con particolare riguardo alla stima della evoluzione temporale delle incertezze per le diverse aree del Mediterraneo.

Infine, il software JET produce un terzo messaggio di informazione o allerta basato sulla soluzione "008" di EE, che viene determinata 8 minuti dopo la "000". Questa soluzione può essere utilizzata per l'allertamento nel caso in cui la "002" e la "005" non vengano prodotte per mancanza di informazioni sufficienti o per la scarsa qualità di queste soluzioni, oppure nel caso in cui la soluzione "008" modifichi (innalzandolo) il livello di allerta rispetto alle soluzioni precedenti.

## **2.2 Valutazione iniziale di potenziali tsunami da parte del CAT-INGV**

Allo stato attuale delle conoscenze e degli standard utilizzati in ambito NEAMTWS, la valutazione del livello di allerta ai vari punti sulla costa (forecast points) viene effettuata basandosi sulle stime effettuate dei parametri sismici e sulla Matrice Decisionale riportata in Figura 2. Tale Matrice Decisionale è stata comunicata dal CAT-INGV nel 2015, durante l'ICG/NEAMTWS XI di Dublino e il suo utilizzo definitivamente approvato dal team nominato dall'ICG/NEAMTWS che ha accreditato il CAT-INGV come Tsunami Service Provider (TSP) nel mese di ottobre 2016.

Come previsto dagli sviluppi effettuati durante il 2018 e il 2019<sup>5</sup>, la Matrice Decisionale dovrà essere sostituita con una soluzione basata sull'utilizzo di scenari pre-calcolati, attualmente in fase di sperimentazione al CAT-INGV. Tale soluzione verrà implementata in via operativa dopo il superamento dei test e l'approvazione da parte di un organismo scientifico esterno rappresentativo a livello internazionale.

---

<sup>5</sup>All. B2 2018 e 2019-2021 alla convenzione tra il Dipartimento della Protezione Civile e l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia per l'attività di sorveglianza sismica e vulcanica sul territorio nazionale, di consulenza tecnico - scientifica e di studi sui rischi sismico e vulcanico relative all'allegato B dell'Accordo-Quadro DPC-INGV 2012-2021.

Depth	M	Epicenter Location	Tsunami Potential	ALERT LEVEL VS DISTANCE		
				$\Delta eq \leq 100$ km	$100 \text{ km} < \Delta eq \leq 400$ km	$\Delta eq > 400$ km
< 100 km	$5.5 \leq M \leq 6.0$	Offshore or Inland $\leq 100$ km	Nil	Information Bulletin		
	$6.0 < M \leq 6.5$	Inland (40 km < Inland $\leq 100$ km)	Nil	Information Bulletin		
		Offshore or near the coast (Inland $\leq 40$ km)	Potential of <b>weak</b> local tsunami $\Delta eq < 100$ km	LOCAL Tsunami ADVISORY	Information	
	$6.5 < M \leq 7.0$	Offshore or Inland $\leq 100$ km	Potential of <b>destructive local</b> tsunami $\Delta eq < 100$ km   400 km	LOCAL Tsunami WATCH	REGIONAL Tsunami ADVISORY	Information
	$7.0 < M \leq 7.5$		Potential of <b>destructive regional</b> tsunami $\Delta eq < 400$ km   basin	REGIONAL Tsunami WATCH		BASIN-WIDE Tsunami ADVISORY
$M > 7.5$	Potential of <b>destructive</b> tsunami in the <b>whole basin</b> any $\Delta eq$		BASIN-WIDE Tsunami WATCH			
$\geq 100$ km	$M \geq 5.5$	Offshore or Inland $\leq 100$ km	Nil	Information Bulletin		
any	any	Inland > 100 km	Nil	Nil		
				LOCAL	REGIONAL	BASIN-WIDE

Figura 2. Matrice decisionale utilizzata dal CAT-INGV per la determinazione dei livelli di allerta ai *Forecast Points* (FP)

## 2.3 Analisi dei dati mareografici

La prima emanazione di un'allerta per possibile tsunami generato da terremoto è guidata dall'analisi di dati di natura esclusivamente sismologica, come descritto nei paragrafi precedenti. Successivamente, l'analisi dei dati mareografici, in presenza di copertura strumentale sufficiente, può permettere di confermare che un maremoto potenzialmente dannoso sia effettivamente in corso e di valutare i livelli massimi eventualmente raggiunti dalle onde ai punti di osservazione. Infine, l'analisi dei dati mareografici permette di osservare localmente l'evoluzione di un maremoto e contribuisce a determinare quando le oscillazioni del mare possano considerarsi tali da non costituire più una minaccia significativa (termine dell'allerta). L'informazione dedotta dai misuratori di livello del mare è limitata dalla posizione degli strumenti (i mareografi) presenti lungo le coste italiane e degli altri Paesi del Mediterraneo; l'esperienza internazionale di maremoti osservati indica che i livelli misurati in altri tratti di costa, anche vicini ai punti di misurazione, possono essere notevolmente diversi. Nei casi in cui, dopo un periodo di tempo giudicato congruo dal CAT-INGV, non siano state osservate anomalie significative del livello del mare, verrà emesso un messaggio di revoca dell'allerta. Al contrario, a seguito di un eventuale allertamento confermato dai dati mareografici, dopo i messaggi di conferma verrà emesso dal CAT-INGV un messaggio di fine allerta. I messaggi di revoca e di fine allerta vengono emessi dopo consultazione con il DPC.

È bene rimarcare che le decisioni relative alla revoca o al termine di un'allerta avvengono necessariamente in un regime di incertezza dovuto alla limitata copertura spaziale delle reti mareografiche. Tali valutazioni sono quindi basate necessariamente anche su un giudizio esperto riguardo al fenomeno, corroborato per quanto possibile dall'esperienza acquisita con eventi del passato.

Per le operazioni di conferma, cancellazione e fine dell'allerta il CAT-INGV si avvale dei dati mareografici forniti da diversi Enti operanti nel Mediterraneo, incluso ISPRA che, secondo la Direttiva SiAM, trasferisce i dati della Rete Mareografica Nazionale (RMN) in tempo reale al CAT-INGV.

I segnali delle stazioni mareografiche nel Mediterraneo (unitamente a quelli degli altri bacini oceanici, utilizzati per il monitoraggio dei maremoti a livello globale) sono ricevuti dal CAT da fonti diverse: i dati della Rete Mareografica Nazionale (RMN) gestita dall'ISPRA vengono ricevuti con diverse modalità. La prima, avviata operativamente nel 2020, è la ricezione di 34 stazioni della RMN direttamente dai siti di misura, con ritardi di pochi secondi. Gli stessi dati vengono ricevuti tramite collegamento ftp e web service dai server dell'ISPRA, con ritardi dell'ordine di 1-2 minuti.

La seconda fonte (tramite web service) è il Sea Level Station Monitoring Facility gestito dal VLIZ (Flanders Marine Institute) per conto dell'IOC (International Oceanographic Commission, UNESCO), i cui dati sono distribuiti con ritardi dell'ordine di 5 - 10 minuti. Inoltre, i dati di alcune stazioni mareografiche nel Mediterraneo vengono ricevuti tramite web service dal JRC (Joint Research Centre della Commissione Europea) con ritardi dell'ordine di 1 minuto.

Non gestendole direttamente, il CAT-INGV non è responsabile della eventuale indisponibilità dei dati delle reti mareografiche. Pertanto, in caso di malfunzionamenti o di mancanza dei dati di alcune delle reti collegate, non è nelle facoltà del CAT-INGV di intervenire per ripristinare il corretto funzionamento. In caso di malfunzionamento o mancanza dei dati della RMN dell'ISPRA, il CAT-INGV informa tempestivamente via telefono il reperibile di ISPRA e via email i referenti ISPRA della rete e la sala SSI del DPC (via email e via telefono). La SSI, secondo proprie procedure inoltra tale informazione ai referenti interni del DPC.

### 3. Comunicazioni tra CAT-INGV e DPC -SSI per la messaggistica SiAM

La messaggistica del SiAM è quella definita nella Direttiva e integrata nelle Indicazioni. Si riporta di seguito la tabella di sintesi con la descrizione delle diverse tipologie di messaggi e attivazioni

MESSAGGISTICA SIAM	DESCRIZIONE	ATTIVAZIONI
Informazione	<p><i>“è emesso alla registrazione di un evento sismico tale da rendere improbabile che il maremoto, eventualmente generato, produca un impatto significativo sul territorio di riferimento del messaggio. Pertanto il messaggio non si configura come un’allerta. In ogni caso viene inviato per opportuna informazione ai soggetti di cui all’Allegato 2 che potranno adottare eventuali iniziative ritenute utili”.</i></p> <p>L’Informazione indica che è improbabile, secondo i metodi di stima adottati dall’INGV (v. Fig. 2), che l’eventuale maremoto produca un impatto significativo sulle coste italiane; tuttavia, entro 100 km circa dall’epicentro del terremoto si possono generare localmente variazioni nelle correnti e moti ondosi anomali.</p>	Misure operative (per informazione ed eventuale gestione di effetti locali)
Allerta	<p><i>“è emesso alla registrazione di un evento sismico tale da rendere probabile un maremoto con impatto significativo sul territorio di riferimento del messaggio. I livelli di allerta sono associati alla previsione dell’entità dell’impatto”.</i></p> <p>I livelli di allerta sono due:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● il livello di allerta Arancione (<i>Advisory</i>) indica che le coste potrebbero essere colpite da un’onda di maremoto con un’altezza stimata s.l.m. inferiore a 0,5 metri in mare aperto e/o un <i>run-up</i> inferiore a 1 metro.</li> <li>● il livello Rosso (<i>Watch</i>) indica che le coste potrebbero essere colpite da un’onda di maremoto con un’altezza stimata s.l.m. superiore a 0,5 metri in mare aperto e/o un <i>run-up</i> superiore a 1 metro.</li> </ul>	Fase di Allarme
Aggiornamento	<p><i>“è emesso nel caso in cui, sulla base di nuove acquisizioni di dati o rielaborazioni per uno stesso evento, si verificano variazioni nella stima dei parametri sismici che determinino una variazione in aumento del livello di allerta rispetto a quello già emesso”.</i></p>	Fase di Allarme
Revoca	<p><i>“è emesso solo nel caso in cui le reti di misurazione del livello del mare, per un tempo valutato congruo secondo le conoscenze scientifiche maggiormente accreditate dal CAT dell’INGV, non registrino anomalie significative associabili al maremoto, o nel caso in cui non si rendano disponibili altre evidenze di anomalie significative lungo i diversi tratti di costa. Tale messaggio indica che l’evento sismico, registrato dalle reti di monitoraggio e valutato come potenzialmente generatore di maremoto, non ha dato realmente luogo all’evento di maremoto o ha dato luogo ad un maremoto di modestissima entità. L’emissione di questo messaggio annulla il precedente messaggio d’allerta”.</i></p>	Misure operative (garantire il rientro della popolazione eventualmente allontanata)
Conferma	<p><i>“è emesso successivamente ad un messaggio di allerta (o di aggiornamento dell’allerta), quando si registra la conferma strumentale di onde di maremoto attraverso l’analisi dei dati di livello del mare. I messaggi di conferma possono essere molteplici, in quanto l’avanzamento del fronte dell’onda o delle onde successive verrà registrato progressivamente dai diversi strumenti di misura, o più in generale a causa dell’eterogeneità tipica dell’impatto del maremoto che rende necessaria l’acquisizione di diverse misure in diversi punti e in tempi diversi per la caratterizzazione del fenomeno. Questi messaggi confermano l’evento di maremoto e sono utili per monitorare l’evoluzione dell’evento in corso e per fornire la massima quantità di informazione possibile ai soggetti coinvolti. Qualora l’informazione dell’avvenuto maremoto dovesse arrivare alla SSI del DPC direttamente dal territorio prima del messaggio di conferma del CAT dell’INGV, la stessa sala SSI, previa verifica e valutazione della notizia attraverso proprie procedure, informa il CAT dell’INGV e tutti i soggetti definiti nell’Allegato 2; viene quindi valutata dal SiAM l’eventuale emissione di un messaggio di conferma”.</i></p>	<p>Fase di Allarme per i tratti di costa non ancora raggiunti dalle onde di maremoto</p> <p>Misure operative per la gestione dell’emergenza per i tratti di costa già interessati</p>
Fine evento	<p><i>“è emesso al termine dell’evento di maremoto, quando le variazioni del livello del mare osservate sui mareografi disponibili ritornano a essere confrontabili con i livelli di prima del maremoto. Il messaggio chiude tutti i messaggi d’allerta emessi in precedenza e relativi al medesimo evento”.</i></p>	Misure operative per la gestione dell’emergenza

Tabella 2 - Tipologia di messaggistica SiAM ed attivazioni operative previste nelle Indicazioni del 2018.

### 3.1 Messaggio di Valutazione in corso

Al verificarsi di un evento sismico potenzialmente tsunamigenico entro l'area di competenza, il CAT-INGV attraverso il sistema REST invia alla Piattaforma Siam del DPC e quindi alla SSI, una comunicazione di VALUTAZIONE IN CORSO, al fine di informarla dell'avvio delle attività di analisi dell'evento sismico potenzialmente tsunamigenico. Il messaggio di VALUTAZIONE IN CORSO viene generato sulla base della soluzione "002" di Early-Est. Tale valutazione potrà essere seguita da uno o più messaggi delle tipologie di seguito descritte, oppure potrà concludersi con l'invio di una comunicazione di VALUTAZIONE CONCLUSA laddove non ci fossero le condizioni per una allerta maremoto.

Il messaggio di VALUTAZIONE IN CORSO potrebbe non essere trasmesso nel caso di invio del messaggio di allerta basato sulla soluzione "002" di Early-Est.

Il turnista CAT-INGV informa la SSI del DPC di una valutazione in corso, utilizzando l'apposito tasto VALUTO che invia un messaggio sul sistema REST (spiegato nel seguito).

Prima di ricevere tale messaggio di VALUTAZIONE IN CORSO, la SSI potrebbe ricevere (per terremoti in Italia o zone limitrofe) comunicazione dall'INGV relativamente al terremoto (tramite telefonata del turnista sismico – comunicazione a 2 minuti, come da Allegato tecnico della convenzione INGV-DPC "TERREMOTI") e, in tal caso, attiva le proprie procedure per il rischio sismico.

Alla ricezione del messaggio di VALUTAZIONE IN CORSO, la SSI procede ad informare i propri referenti interni, secondo la propria specifica procedura, e verifica tramite il CED del Servizio sistemi informativi e di comunicazione del DPC che siano attivi i canali di trasmissione (email e SMS) della Piattaforma Siam.

### 3.2 Messaggio di Informazione, Allerta (arancione e rossa) e Valutazione conclusa

Nel caso in cui il software Early-Est (EE) segnali l'occorrenza di un terremoto in area di competenza con magnitudo al di sopra della soglia ( $M \geq 5.5$ ) il turnista CAT-INGV:

- verifica che i parametri delle soluzioni ipocentrali di EE indichino l'occorrenza di un evento reale;
- se i parametri del terremoto non superano le soglie previste dalla matrice decisionale e di conseguenza la soluzione 005 non genera sul software un messaggio di INFORMAZIONE, ALLERTA ARANCIONE o ALLERTA ROSSA, o se ritiene che si tratti di un falso evento, invia un messaggio di VALUTAZIONE CONCLUSA;
- se l'evento sismico ricade sopra le soglie previste dalla matrice decisionale, il turnista invia, non appena disponibile, e comunque entro 14 minuti dal tempo origine del terremoto<sup>6</sup>, il messaggio di INFORMAZIONE, ALLERTA ARANCIONE o ALLERTA ROSSA, relativo alla soluzione 005 di EE o, se questa non è disponibile, quella relativa alla 002. Qualora

---

<sup>6</sup>Nel più breve tempo possibile in caso di impedimenti tecnici non prevedibili, o in caso di difficoltà nel pervenire a stime considerate attendibili dei parametri del terremoto, ad esempio in particolari zone dove la copertura delle reti sismiche è insufficiente.

comunque la valutasse sufficientemente affidabile, il turnista CAT-INGV può inviare la soluzione 002 di EE (v. anche par. 2.1). Se le due soluzioni 002 e 005 non presentano stime affidabili della magnitudo, il turnista CAT può inviare il messaggio di INFORMAZIONE o ALLERTA basato sui dati della soluzione 008 di EE.

Subito dopo l'invio di un messaggio di VALUTAZIONE CONCLUSA, di INFORMAZIONE, ALLERTA ARANCIONE e/o ALLERTA ROSSA, il turnista CAT-INGV effettua una telefonata alla SSI del DPC (utilizzando il "telefono rosso" punto-punto tra INGV e DPC della sorveglianza sismica, collegato tramite una linea ISDN dedicata) per avere la conferma che il messaggio sia stato ricevuto. In alternativa al "telefono rosso" si utilizzerà l'apparato radio presente in sala o una normale linea telefonica (numeri in Appendice).

Successivamente, il turnista CAT-INGV informa il Funzionario CAT-INGV reperibile (numeri in Appendice).

La SSI del DPC informa telefonicamente il reperibile di ISPRA in merito al messaggio ricevuto dal CAT-INGV, in aggiunta ai messaggi di allerta che comunque ISPRA riceve via email dal CAT.

In caso di messaggio di INFORMAZIONE la SSI informa i propri referenti interni, secondo una propria specifica procedura.

In caso di ALLERTA ARANCIONE e/o ROSSA in area di competenza la SSI procede a fare le seguenti azioni con valenza interna ed esterna al DPC:

*interna*: informa i propri referenti interni, secondo una specifica procedura. In base alle indicazioni del Direttore operativo per il coordinamento delle emergenze, la SSI attiva i reperibili del DPC, l'Unità di crisi ed il Comitato operativo della protezione civile.

*esterna*: contatta le Regioni con ALLERTA ROSSA e/o ARANCIONE e le Prefetture-UTG coinvolte, attraverso le strutture operative presenti in sala mantiene i contatti con le sale operative nazionali delle stesse, raccoglie le informazioni provenienti dal territorio e monitora la situazione dandone pronta informazione ai propri referenti interni.

Le attività sopra riportate vanno ripetute in caso di ricezione dei messaggi di AGGIORNAMENTO e/o di CONFERMA.

### **3.3 Messaggio di Aggiornamento**

Il messaggio di AGGIORNAMENTO è emesso nel caso in cui, sulla base di nuove acquisizioni di dati o rielaborazioni per uno stesso evento, si verificano variazioni nella stima dei parametri sismici che determinino una variazione in aumento del livello generale di allerta rispetto a quello già emesso. Viste le peculiarità di tale messaggio, le specifiche procedure relative alla sua elaborazione ed emissione sono descritte nel capitolo 6 del presente documento, dedicato ai casi particolari.

### 3.4 Messaggio di Conferma

Nel caso in cui il messaggio prodotto da JET sia stato di tipo ALLERTA ARANCIONE o ROSSA, il turnista CAT-INGV esamina i dati dei mareografi disponibili sul software per verificare eventuali variazioni del livello del mare.

Il messaggio di CONFERMA (e successivamente di FINE EVENTO) è emesso secondo le modalità di seguito descritte.

Nel caso in cui l'analisi della variazione del livello del mare evidenzi, nell'intorno del tempo di arrivo teorico, un'anomalia significativa di altezza del livello del mare rispetto al segnale di fondo<sup>7</sup>, il turnista CAT-INGV:

- legge l'ampiezza massima positiva o negativa dell'onda (ed eventualmente il suo periodo) e si consulta con il Funzionario CAT-INGV, il quale valuta se l'anomalia osservata possa essere potenzialmente associata a uno tsunami in corso e di conseguenza decide se si debba inviare il primo messaggio di CONFERMA, predisposto automaticamente dal software sulla base delle letture effettuate dal turnista;
- in caso di invio del messaggio di CONFERMA, effettua successivamente una telefonata alla SSI per conferma ricezione;
- l'operazione di cui ai due punti precedenti viene ripetuta ogni volta che altri dati di variazione del livello marino in altri mareografi vengano riconosciuti e letti sul software specifico; in corrispondenza di nuove letture il turnista invia il messaggio di CONFERMA, consultandosi preventivamente con il Funzionario CAT-INGV. Il nuovo messaggio di CONFERMA può essere inviato anche qualora l'ampiezza massima rilevata ad uno o più mareografi risulti maggiore di quella precedentemente comunicata (ogni messaggio aggiorna e sostituisce i precedenti). All'invio di ogni nuovo messaggio il turnista CAT-INGV effettua una telefonata alla SSI per verificarne l'avvenuta ricezione.

Si ricorda che un evento di tsunami può durare molte ore; anche quando le oscillazioni del livello del mare diminuiscono sensibilmente rispetto alle prime, le condizioni delle aree costiere possono rimanere critiche per la presenza di allagamenti e forti correnti.

In caso di CONFERMA la SSI procede a contattare prioritariamente le regioni con i *forecast points* più vicini al tratto di costa già impattato, secondo le informazioni riportate nel relativo messaggio. La SSI monitora gli eventuali effetti del maremoto tramite le strutture operative presenti in Sala e tramite contatti con le sale operative delle regioni e con le Prefetture-UTG costiere.

Nel caso in cui la notizia dell'impatto arrivi in SSI prima della ricezione del messaggio di CONFERMA, verificata la notizia con le sale operative regionali e delle strutture operative interessate, la SSI informa i referenti DPC secondo propria procedura e, telefonicamente, il CAT-INGV e ISPRA.

---

<sup>7</sup>Le letture del livello del mare sui mareografi si intendono le altezze misurate su un picco positivo o negativo rispetto al livello medio del mare (non picco-picco). Si considera significativa la variazione dovuta a uno tsunami se l'anomalia osservata è superiore al doppio delle variazioni del livello di fondo, rimosso il contributo della marea.

La SSI informa telefonicamente le Regioni e Prefetture - UTG interessate dall'allerta ma non ancora impattate dall'evento e, attraverso le Strutture operative presenti in Sala, informa le sale operative delle stesse. Successivamente, la SSI monitora gli eventuali effetti del maremoto tramite le strutture operative presenti in Sala e tramite contatti con le sale operative delle regioni e con le Prefetture - UTG costiere già impattate.

Al verificarsi di un reale evento di maremoto che ha interessato parzialmente o totalmente i tratti di costa allertati, si mettono in atto le azioni operative che, in base agli effetti causati, potranno richiedere una modulazione dell'attivazione del Sistema di protezione civile che dovrà essere valutata dal Direttore operativo per il coordinamento delle emergenze, sentito il Capo del Dipartimento. Tale modulazione potrà prevedere l'attivazione dell'unità di crisi, l'attivazione del Comitato operativo e, se del caso, il dispiegamento di personale del DPC sul territorio e l'attivazione di un centro di coordinamento nazionale in loco.

### **3.5 Messaggio di Revoca**

Il messaggio di REVOCA è preceduto da un messaggio di ALLERTA (ROSSA o ARANCIONE) che ha inevitabilmente attivato le necessarie azioni per la messa in sicurezza della popolazione a rischio.

Nel caso in cui l'analisi dei dati di livello del mare non evidenzia più alcuna variazione significativa (circa il doppio dell'ampiezza delle oscillazioni osservate prima del tempo di arrivo teorico dell'onda di tsunami, possibilmente associata a una variazione del periodo) a nessun mareografo elencato nel messaggio di allerta inviato, e comunque non prima che sia trascorsa 1 ora dal tempo di arrivo previsto ai primi due mareografi funzionanti, il Funzionario CAT-INGV, dopo essersi consultato con il Direttore operativo per il coordinamento delle emergenze o il dirigente responsabile della SSI, comunica al turnista CAT-INGV di procedere con l'invio del messaggio di REVOCA.

Subito dopo l'invio del messaggio di REVOCA, il turnista CAT-INGV effettua una telefonata alla SSI per verificarne l'avvenuta ricezione.

Alla ricezione del messaggio la SSI contatta telefonicamente le Regioni per le quali era stata emessa un'allerta ARANCIONE e/o ROSSA e le Prefetture – UTG interessate, e tramite le strutture operative presenti in sala informa le sale operative nazionali di competenza e, per il loro tramite i livelli territoriali delle stesse.

La SSI dà comunicazione ai referenti interni, secondo propria procedura, del messaggio di REVOCA.

La SSI segue l'evoluzione delle attività eventualmente messe in atto sul territorio a seguito della diramazione dell'allerta, informando i referenti interni.

### **3.6 Messaggio di Fine Evento**

Dal punto di vista del fenomeno fisico, la fase di allerta termina quando le variazioni del livello del mare osservate sui mareografi disponibili tornano a essere confrontabili con i livelli di prima del maremoto. In questa circostanza il turnista CAT-INGV, su indicazione del Funzionario CAT-INGV che

lo ha concordato con il Direttore operativo per il coordinamento delle emergenze o il dirigente responsabile della SSI del DPC, invia il messaggio di FINE EVENTO. Il messaggio di FINE EVENTO così definito si riferisce unicamente all'osservazione dei dati dei mareografi disponibili al momento.

La SSI dà comunicazione, secondo propria procedura, ai referenti interni del messaggio di FINE EVENTO.

Questo sarà l'ultimo messaggio rilasciato dal CAT-INGV per l'evento (salvo il caso improbabile di una riapertura per l'arrivo di eventuali nuovi dati, nel qual caso potrebbe essere necessario avviare una nuova allerta).

Subito dopo l'invio del messaggio, il turnista CAT-INGV effettua una telefonata alla SSI per avere la conferma della ricezione del messaggio.

Un bollettino finale supplementare potrà essere rilasciato se ulteriori informazioni rilevanti diverranno disponibili.

Alla ricezione del messaggio di FINE EVENTO la SSI informa le Regioni e le Prefetture-UTG costiere coinvolte. Inoltre, tramite le strutture operative presenti in sala informa le sale operative nazionali e, per il loro tramite, i livelli territoriali delle stesse e, se attivati, informa i centri di coordinamento di protezione civile presenti sul territorio.

## 4. Modalità di diffusione dei messaggi SiAM

I messaggi di Informazione e Allertamento vengono trasmessi dal CAT-INGV al DPC utilizzando più canali di comunicazione. Il canale primario consiste nel sistema REST che consente l'inserimento di un messaggio in modo automatico nella Piattaforma di allertamento SiAM.

Il canale secondario consiste nell'inoltro di un messaggio in italiano tramite email alla SSI.

Parallelamente, i messaggi nel formato NEAM (in inglese) vengono inviati dal CAT-INGV via email, GTS e FAX a tutti gli enti e Paesi sottoscrittori (il FAX viene utilizzato dal CAT-INGV come TSP solo verso i sottoscrittori dei servizi nell'ambito del NEAMTWS).

### 4.1 Piattaforma di allertamento SiAM

La Piattaforma tecnologica di allertamento SiAM (da qui in avanti "Piattaforma SiAM") è stata sviluppata ai fini della distribuzione simultanea dei messaggi di allerta ai soggetti dell'Allegato 2 delle Indicazioni (Tabella 1 – Soggetti destinatari della messaggistica SiAM) i cui indirizzi sono contenuti in una anagrafica interna alla Piattaforma SiAM denominata ANCE (Anagrafica Centralizzata).

La Piattaforma SiAM ha un'architettura potenzialmente capace di rispondere a molteplici esigenze, connesse anche ad altri rischi, ed è sviluppata per inviare i messaggi di allerta maremoto utilizzando due canali (email, SMS). Al momento della formalizzazione del presente documento è in fase di test pre-operativo l'utilizzo dell'IVR - Interactive Voice Response (messaggio vocale registrato). La Piattaforma SiAM ha un'interfaccia automatica con l'INGV per la ricezione dei messaggi di allerta diramati dal CAT e, a sua volta, distribuisce il contenuto dei messaggi agli indirizzi contenuti nella propria anagrafica interna. Il punto di ingresso è un servizio WEB che permette attualmente l'inserimento del messaggio solo da parte del CAT-INGV. Il client del CAT-INGV che inserisce il messaggio riceve dalla Piattaforma SiAM il segnale di corretta ricezione del messaggio stesso. Il messaggio consiste in un file in formato CAP-TSU con firma digitale. L'invio del messaggio tramite il sistema REST è totalmente automatizzato e contestuale all'invio con le altre modalità come email, GTS (il fax viene utilizzato dal CAT-INGV come TSP solo verso i sottoscrittori dei servizi nell'ambito del NEAMTWS). I dettagli tecnici inerenti il sistema REST e la Piattaforma SiAM sono contenuti in un documento denominato Protocollo d'interfaccia. Si precisa che quest'ultimo è un documento soggetto a periodici aggiornamenti condivisi, di volta in volta, tra INGV e DPC e opportunamente formalizzati.

In caso di evento reale, la Piattaforma SiAM, verificata la validità formale del messaggio, avvia la catena di distribuzione dello stesso attraverso i recapiti contenuti nella propria anagrafica, seguendo un doppio canale di distribuzione che prevede, come detto, l'invio di SMS ed email.

Nel caso in cui la Piattaforma SiAM, invece, rilevi un problema formale nel messaggio, la stessa invia al CAT il relativo errore riscontrato e non provvede all'invio di email e SMS, in attesa di risoluzione del problema da parte del CAT-INGV e della conseguente ricezione del messaggio corretto. Nel frattempo, la SSI seguirà le procedure descritte al capitolo 7.5.

Nel caso in cui almeno una regione italiana sia interessata da un livello di allerta ROSSO e/o ARANCIONE la Piattaforma invia:

- una email a tutti gli enti dell'anagrafica;
- un SMS con informazioni relative al territorio di competenza a tutti gli enti e le amministrazioni delle regioni interessate dall'allerta ed un SMS con le informazioni principali a tutti i restanti enti in anagrafica.

Si precisa che nel caso in cui in una stessa regione si registrino sia il livello di allerta ROSSO sia l'ARANCIONE ai differenti Forecast point delle coste della medesima, la Piattaforma SiAM allenterà la suddetta regione con il livello massimo nelle more della messa in operatività di un sistema che consentirà di allertare i singoli tratti di costa.

Nel caso in cui l'evento sismico avvenuto nel mar Mediterraneo generi un'allerta che non interessi alcuna regione italiana, la Piattaforma invia un messaggio di INFORMAZIONE tramite email agli enti e amministrazioni dell'anagrafica dal livello nazionale a quello locale delle sole regioni costiere.

La Piattaforma SiAM è collegata, come detto, ad un'anagrafica contenente i recapiti dei soggetti destinatari dei messaggi di allerta. Ciascuna amministrazione/ente ha individuato un referente per la gestione di tali contatti. La responsabilità del referente consiste nel verificare e, ove necessario, aggiornare i contatti dell'amministrazione/ente di competenza al fine di garantire la ricezione della messaggistica di allerta. In particolare, nell'ambito delle Direzioni Regionali di protezione civile, sono individuati i referenti per la gestione dei dati relativamente al livello regionale e comunale ed a quello dei Referenti Sanitari.

I destinatari della messaggistica SiAM presenti nell'anagrafica della Piattaforma, attraverso le loro specifiche attività e responsabilità, secondo quanto definito nelle Indicazioni del 2018, completano la catena dell'allertamento finalizzata a raggiungere la costa e la popolazione potenzialmente interessata.

La SSI-DPC, oltre alla messaggistica elaborata ed inviata tramite la Piattaforma SiAM, riceve anche i seguenti messaggi di *back up*:

- messaggio in italiano via email ridonato dal CAT-INGV, identico a quello elaborato dalla Piattaforma e corrispondente a una o più tipologie di quelli della Tabella 2;
- messaggistica in inglese degli altri TSP (Grecia, Turchia, Francia) e del CAT tramite il CNMCA (GTS);
- messaggistica in inglese NEAM via email da parte del CAT-INGV.

Tali messaggi di *back up* non dovranno essere distribuiti dalla SSI se non in presenza di malfunzionamento della Piattaforma; nel qual caso si dovrà attuare la procedura descritta nel paragrafo 7.5.

In tempo ordinario il DPC con cadenza semestrale segnala alle sale operative delle Regioni e, tramite le strutture presenti in sala alle loro amministrazioni, di effettuare, qualora non fosse già stato fatto l'aggiornamento e la verifica dei contatti di competenza presenti in anagrafica ANCE della Piattaforma Siam.

## 5. Test di comunicazione ed esercitazioni

Per verificare la funzionalità della Piattaforma sono previste due diverse tipologie di test: gli heartbeat e i test di comunicazione.

Attraverso le esercitazioni vengono verificate le procedure di allertamento e le pianificazioni di protezione civile ai diversi livelli territoriali e favorita, così, anche la diffusione dei contenuti dei piani stessi a tutti i soggetti coinvolti, ivi compresa la popolazione.

### 5.1 Heartbeat

L'heartbeat ha lo scopo di verificare che i *server* adibiti allo scambio delle informazioni siano attivi e/o in grado di comunicare.

Attualmente l'heartbeat è generato da CAT-INGV ogni minuto e arriva alla Piattaforma SiAM che invia un messaggio di risposta.

Il controllo dell'heartbeat e della relativa risposta è effettuato dal DPC, tramite il CED e dal turnista CAT-INGV nelle seguenti modalità:

- DPC, tramite il CED, controlla che l'heartbeat arrivi nella cadenza stabilita;
- CAT-INGV controlla che la Piattaforma SiAM abbia risposto all'heartbeat inviato tramite l'interfaccia del software che segnala l'interruzione degli heartbeat.

Se dopo 3 tentativi falliti (in cui il CAT - INGV non riceve risposta dal DPC – CED o viceversa):

- a) se il malfunzionamento è notato dal turnista CED del DPC, questi contatta il turnista CAT-INGV di turno e, in caso di malfunzionamento accertato, informa la SSI;
- b) se il malfunzionamento è notato dal turnista CAT, quest'ultimo chiama la SSI che informa il turnista CED.

Su valutazione del Direttore operativo per il coordinamento delle emergenze e/o del Dirigente di SSI, la Sala informa telefonicamente e/o via email del temporaneo malfunzionamento le Regioni, le Prefetture – UTG costiere e tramite le strutture operative presenti in SSI le sale operative delle stesse, evidenziando che in caso di allerta si dovrà ricorrere alla procedura di *back up* di cui al paragrafo 7.5.

Alla ripresa della funzionalità della Piattaforma, la SSI informa le stesse Regioni e Prefetture-UTG della riattivazione del servizio.

### 5.2 Test periodici di comunicazione della Piattaforma

Il CAT-INGV e la SSI-DPC effettuano test di comunicazione con l'invio di messaggistica tramite la Piattaforma SiAM di comunicazione tra il CAT e la SSI; si prevede di effettuare tali test con cadenza mensile.

Periodicamente potranno essere pianificati dei test di comunicazione che prevedano il coinvolgimento di tutti o parte degli enti ed amministrazioni presenti nell'anagrafica della Piattaforma.

Ulteriori test di comunicazione potranno essere organizzati tra CAT-INGV e DPC, di volta in volta, per rispondere a specifiche esigenze di verifica del corretto funzionamento della Piattaforma.

### **5.3 Test periodici di comunicazione in ambito NEAM**

Il venerdì della prima settimana completa di ogni mese il CAT-INGV effettua il test di comunicazione mensile verso i sottoscrittori NEAM, il DPC e altri enti accreditati, inviando un messaggio di TEST tramite i canali descritti sopra.

Successivamente, il turnista e il Funzionario CAT-INGV verificano l'avvenuto invio della messaggistica attraverso email, GTS, fax (quest'ultimo solo per i sottoscrittori NEAM), ed effettuano una telefonata alla SSI-DPC per avere una conferma dell'avvenuta ricezione del messaggio. I destinatari dei messaggi in ambito NEAM inviano al CAT-INGV, tramite la compilazione di un questionario, le notifiche dell'avvenuta ricezione e i tempi di arrivo dei messaggi sui vari canali (email, GTS, fax). Analogamente, il CAT-INGV riceve mensilmente i test di comunicazione degli altri TSP dell'area NEAM e compila un questionario con i tempi di ricezione dei messaggi sui vari canali.

### **5.4 Altri test ed esercitazioni in ambito NEAM**

I test di funzionamento dell'intera catena (dalla produzione di scenari da parte del TSP fino alla diramazione di messaggi al territorio) vengono effettuati su scenari concordati in ambito NEAMTWS (es. NEAMWave17, NEAMWave2020), secondo una programmazione e delle modalità che vengono decise dallo Steering Committee del NEAM e specificate di volta in volta.

## 6. Casi particolari

### 6.1 Valutazioni ed eventuale invio del messaggio di AGGIORNAMENTO

Successivamente all'invio di un messaggio di INFORMAZIONE, ALLERTA ARANCIONE o ALLERTA ROSSA, il turnista CAT-INGV, ove per lo stesso evento sismico siano presenti messaggi con livelli di allerta più elevati (ad esempio da altri TSP attivi nell'area di competenza) o siano avvenute, da parte del CAT stesso, rielaborazioni con variazioni in aumento nella stima dei parametri sismici (localizzazione più superficiale e/o terremoto più vicino ad alcuni forecast points e/o aumento di magnitudo) invia un messaggio di AGGIORNAMENTO nei seguenti casi:

- JET presenta un messaggio con un livello di allerta più elevato rispetto al messaggio precedentemente inviato per lo stesso evento sismico. In questo caso il turnista CAT-INGV associa il nuovo messaggio a quello già inviato e lo invia. Subito dopo effettua una telefonata alla SSI-DPC per verificare l'avvenuta ricezione del messaggio. Nel caso in cui il primo messaggio emesso sia di INFORMAZIONE, se presente una stima in aumento sarà necessario inviare un nuovo messaggio di allerta ARANCIONE o ROSSO;
- è presente un messaggio di allerta da un altro TSP con livelli generali di allerta più elevati rispetto al messaggio già inviato e/o ai messaggi successivi presenti su JET, oppure è presente una rielaborazione dei parametri del terremoto da parte della maggior parte delle altre organizzazioni (i TSP del NEAM, l'USGS, il GFZ) con aumento della magnitudo di almeno 0.3 e/o una profondità ipocentrale più superficiale di 50 km rispetto alla stima del CAT; se in questi casi, a seguito dell'inserimento manuale di una localizzazione con i dati della localizzazione rivista, il nuovo messaggio indica un livello generale di allerta più alto rispetto al messaggio già inviato per lo stesso evento sismico, il turnista CAT-INGV, su indicazione del Funzionario CAT-INGV, invia il messaggio associandolo al messaggio precedente e poi segue le procedure di comunicazione con la SSI indicate al punto precedente. Occorre precisare che non esiste al momento una procedura automatica per la verifica di tali variazioni; queste sono pertanto affidate al turnista CAT-INGV coadiuvato dal Funzionario. Inoltre, poiché i messaggi diramati dagli altri TSP non contengono informazioni relative alle modalità con cui i livelli di allerta sono stati stimati, né stime dell'incertezza con cui sono stati stimati i parametri ipocentrali, il Funzionario si baserà di norma sulle elaborazioni del CAT.

Queste procedure sono adottate anche nel caso in cui per lo stesso evento sismico non sia stato prodotto nessun messaggio (caso di VALUTAZIONE CONCLUSA); se i nuovi dati, provenienti da altri TSP o da altre organizzazioni, sono convertiti in un messaggio di INFORMAZIONE, ALLERTA ARANCIONE o ALLERTA ROSSA, il turnista CAT-INGV si consulta col Funzionario e invia il messaggio di nuova allerta. Subito dopo, il turnista CAT-INGV telefona alla SSI come riportato al punto precedente.

Se invece non si sia riscontrata la presenza di un messaggio di allerta da un TSP o non vi sia stata una rielaborazione dei parametri del terremoto:

- se il messaggio inviato è stato del tipo INFORMAZIONE o di VALUTAZIONE CONCLUSA, il turnista non invierà altri messaggi;
- se il messaggio inviato è stato del tipo ALLERTA ARANCIONE o ALLERTA ROSSA, le procedure seguono le indicazioni di cui al capitolo 3 del presente documento.

Nel caso in cui su JET non dovessero apparire le forme d'onda mareografiche rilevanti per l'evento selezionato, il turnista CAT-INGV deve seguire le procedure descritte nel capitolo 7 del presente documento "Malfunzionamenti e situazioni speciali".

## **6.2 Evento in zona di competenza, classificato sotto soglia secondo la Matrice Decisionale**

In caso di evento sismico rilevante entro l'area di competenza segnalato da JET come sotto soglia secondo la matrice decisionale (magnitudo minore di 5.5), il turnista CAT-INGV, entro 14 minuti dal tempo origine del terremoto:

- consulta la casella di posta "[centro.allerta.tsunami@gmail.com](mailto:centro.allerta.tsunami@gmail.com)" per verificare la presenza di eventuali messaggi relativi allo stesso evento sismico inviati da un altro TSP attivo nel Mediterraneo recanti un messaggio di INFORMATION, ADVISORY o WATCH;
- consulta il turnista sismologo per verificare se le procedure del monitoraggio sismico forniscano stime significativamente differenti per lo stesso evento (magnitudo più alta; localizzazione più vicina alla costa; profondità minore);
- consulta i siti web delle organizzazioni che effettuano il monitoraggio a scala mediterranea e globale (es. GFZ, NOA, KOERI, USGS, CSEM) per verificare se queste forniscano stime significativamente differenti per lo stesso evento (magnitudo più alta; localizzazione più vicina alla costa; profondità minore).

Se una qualsiasi delle tre condizioni sopra descritte è verificata, il turnista CAT-INGV si consulta con il Funzionario CAT-INGV per decidere se inserire i nuovi parametri relativi all'evento. Il Funzionario valuta tutte le informazioni fino a quel momento disponibili e prende una decisione secondo il suo giudizio esperto.

Se la soluzione inserita produce su JET un messaggio di INFORMAZIONE, ALLERTA ARANCIONE o ALLERTA ROSSA il turnista CAT-INGV, su indicazione del Funzionario CAT-INGV, invia il messaggio relativo e informa la SSI del DPC; da questo punto in poi procede seguendo quanto indicato nel capitolo 3 per l'invio di eventuali altri messaggi e la SSI segue le procedure stabilite nel medesimo capitolo 3. Si precisa che in un caso come quello descritto il messaggio potrebbe essere inviato in un tempo superiore alla soglia massima previsti dalla Direttiva PCM (14 minuti).

In ogni caso, se in qualsiasi momento una soluzione di EE per lo stesso evento viene ricevuta da JET e produce un messaggio INFORMAZIONE, ALLERTA ARANCIONE o ALLERTA ROSSA, il turnista CAT-INGV segue le procedure descritte nel capitolo 3 e conseguentemente la SSI-DPC segue le procedure di competenza del medesimo capitolo. In particolare se, a seguito di una soluzione 005, il turnista ha già inviato un messaggio di INFORMATION, ma la soluzione 008 o una soluzione successiva fornisca una magnitudo superiore a 6 in area di competenza (con conseguente possibile messaggio di ALLERTA ARANCIONE o ALLERTA ROSSA), il turnista procede all'invio di un nuovo messaggio di allerta senza consultare il funzionario. Appena inviato il messaggio, il turnista verificherà telefonicamente la ricezione del messaggio da parte di SSI-DPC e informerà il funzionario.

### 6.3 Procedure in caso di segnalazione di messaggio di allerta di altri TSP ricevuto dal DPC

Qualora la SSI riceva un messaggio INFORMATION, ADVISORY o WATCH proveniente da altri TSP nell'area di competenza, in assenza di messaggi da parte del CAT-INGV, la stessa contatta telefonicamente il turnista CAT, procedendo come segue:

1. il turnista CAT-INGV chiede alla SSI del DPC di trasmettere al CAT-INGV il messaggio in questione agli indirizzi email concordati e consulta il Funzionario CAT-INGV per valutare il contenuto del messaggio trasmesso dal DPC;
2. se il messaggio inviato dal DPC è relativo ad un evento sismico potenzialmente tsunamigenico accaduto all'interno dell'area di competenza del CAT-INGV il turnista CAT-INGV segue la seguente procedura:
  - se JET presenta un evento che richieda l'invio di un messaggio INFORMAZIONE, ALLERTA ARANCIONE o ALLERTA ROSSA relativo alla zona di competenza, invia il messaggio e comunica l'esito al Funzionario CAT-INGV e alla SSI del DPC. L'invio di eventuali altri messaggi avviene seguendo quanto indicato al capitolo 3;
  - se JET presenta un evento corrispondente ma sotto soglia, il turnista segue le procedure specificate nel paragrafo 6.2;
3. se nulla è presente su JET, il turnista CAT-INGV:
  - consulta nell'ordine le caselle di posta [centro.allerta.tsunami@gmail.com](mailto:centro.allerta.tsunami@gmail.com) oppure su [sorvsism@ingv.it](mailto:sorvsism@ingv.it), e [twfp-dircnt@ingv.it](mailto:twfp-dircnt@ingv.it); per verificare la presenza di eventuali messaggi di informazione o di allerta inviati da un altro TSP attivo nel Mediterraneo;
  - consulta il turnista sismologo per verificare se le procedure del monitoraggio sismico forniscano indicazione di eventi significativi avvenuti nelle ultime ore nella zona di competenza;
  - verifica la lista terremoti 'Earthquake list' sulla pagina web di Early-Est ed effettua un confronto con la lista di JET per accertarsi che quest'ultimo abbia ricevuto tutti gli eventi individuati da EE a partire da 2 ore prima dell'orario dell'evento sismico indicato nel messaggio inoltrato dal DPC;
  - consulta i siti web delle organizzazioni che effettuano il monitoraggio a scala mediterranea e globale (es. GFZ, NOA, KOERI, USGS, CSEM) per verificare se questi forniscano indicazione di eventi significativi avvenuti nelle ultime ore nella zona di competenza;
4. se, dai controlli di cui sopra, risulta che un evento sismico sia effettivamente avvenuto, il turnista CAT-INGV inserisce i parametri relativi all'evento attraverso SeisBook (soluzione "200"):
  - se JET produce un messaggio INFORMAZIONE, ALLERTA ARANCIONE o ALLERTA ROSSO il turnista CAT-INGV invia il messaggio e comunica l'esito alla SSI del DPC e al Funzionario CAT-INGV. Nell'invio di eventuali altri messaggi il turnista CAT-INGV procede seguendo quanto indicato al capitolo 3 del presente documento;
  - se JET ha classificato l'evento come sotto soglia secondo la Matrice Decisionale e, di conseguenza, non ha generato alcun messaggio di allerta, il turnista CAT-INGV non invia alcun messaggio e informa telefonicamente la SSI e il Funzionario CAT-INGV;
  - se dopo 2 minuti JET non produce un messaggio di allerta, e non è nemmeno presente l'indicazione che l'evento non ha superato una delle soglie di magnitudo, profondità o distanza prevista dalla matrice decisionale, il turnista CAT-INGV:

- si consulta con il Funzionario CAT-INGV, riporta il malfunzionamento alla SSI del DPC e indica di attenersi al messaggio in possesso del DPC, o in caso di messaggi multipli, a quello contenente i livelli di allerta più alti per precauzione. In tal caso la SSI segue le procedure di malfunzionamento di cui al paragrafo 7.5;
- segue la procedura prevista in caso di malfunzionamento di JET, secondo quanto indicato al capitolo 7.

## **7. Malfunzionamenti e situazioni speciali**

Di seguito vengono descritte alcune procedure che verranno adottate in caso di malfunzionamenti e situazioni speciali.

In generale, in caso di un qualunque malfunzionamento riguardante il CAT-INGV (come ad esempio i sistemi di analisi e visualizzazione dei dati sismici e mareografici, oppure i software EE e JET o altro) il turnista CAT-INGV informerà tempestivamente il Funzionario CAT-INGV, i reperibili dei sistemi informatici dell'INGV ed eventualmente la SSI-DPC su indicazione del Funzionario CAT-INGV.

### **7.1 Gestione malfunzionamenti hardware e software in assenza di evento sismico in corso**

In caso di malfunzionamenti hardware e software, il turnista CAT-INGV esegue le verifiche previste dal Mansionario del turnista CAT-INGV, chiedendo, eventualmente, l'assistenza dei reperibili informatici e del Funzionario CAT-INGV. Qualora non sia possibile ripristinare il corretto funzionamento del servizio, il turnista CAT-INGV informa la SSI-DPC utilizzando il "telefono rosso" punto-punto della sorveglianza sismica, o in caso di malfunzionamento dello stesso il numero di telefono della SSI, prendendo nota sull'apposita Agenda cartacea dell'orario della telefonata e del nome dell'operatore DPC con cui ha parlato; in alternativa al "telefono rosso" si utilizzerà l'apparato radio presente in sala.

La SSI-DPC informa del malfunzionamento il Direttore operativo per il coordinamento delle emergenze e il Dirigente di SSI.

Su valutazione del Direttore operativo per il coordinamento delle emergenze e/o il Dirigente di SSI, la Sala informa del temporaneo malfunzionamento le Regioni, le Prefetture – UTG costiere e tramite le strutture operative presenti in SSI le sale operative delle stesse, evidenziando che in caso di allerta si dovrà ricorrere alla procedura di back up di cui al paragrafo 7.5.

La SSI-DPC verrà avvertita con una telefonata del turnista CAT-INGV dell'avvenuto ripristino dell'operatività del CAT-INGV.

Alla ripresa della funzionalità di hardware e software la SSI-DPC informa gli stessi soggetti della riattivazione del servizio.

### **7.2 Procedura in caso di malfunzionamento dei software**

Nel caso in cui il turnista CAT-INGV si renda conto di un malfunzionamento dei software, avverte tempestivamente il Funzionario CAT-INGV, e, su indicazione dello stesso, avverte SSI-DPC. La SSI informa del malfunzionamento il Direttore operativo per il coordinamento delle emergenze e il Dirigente di SSI. Su valutazione del Direttore operativo per il coordinamento delle emergenze e/o il Dirigente di SSI, la Sala informa del temporaneo malfunzionamento le Regioni, le Prefetture – UTG

costiere e tramite le strutture operative presenti in SSI le sale operative delle stesse, evidenziando che in caso di allerta si dovrà ricorrere alla procedura di back up di cui al paragrafo 7.5.

Se il problema dovesse persistere, anche sulle postazioni di backup, il turnista CAT-INGV:

- verifica la presenza di messaggi di informazione o allerta da altri TSP controllando la casella di posta [centro.allerta.tsunami@gmail.com](mailto:centro.allerta.tsunami@gmail.com) oppure su [sorvsism@ingv.it](mailto:sorvsism@ingv.it), e [twfp-dircnt@ingv.it](mailto:twfp-dircnt@ingv.it);
- nel caso fossero presenti uno o più messaggi di informazione o allerta, consulta tempestivamente il Funzionario CAT-INGV per decidere quale messaggio inoltrare a SSI-DPC tramite email dall'indirizzo di posta [sorvsism@ingv.it](mailto:sorvsism@ingv.it);
- avverte il reperibile informatico ADS (Analisi Dati Sismici) e, su indicazione del Funzionario CAT-INGV, avverte SSI-DPC.

In caso di emissione da altri TSP di uno o più messaggi di Informazione o Allerta, la SSI attiva la procedura di *back-up* prevista in caso di non ricezione dei messaggi dalla Piattaforma SiAM.

### **7.3 Procedure in caso di mancato invio dei messaggi**

Nel caso in cui il turnista CAT-INGV si accorga che un messaggio di allerta già generato non è stato inviato da JET, egli avverte tempestivamente il Funzionario CAT-INGV, i reperibili informatici INGV e, su indicazione del Funzionario CAT-INGV, la SSI-DPC.

Se l'evento è nell'area di competenza, il turnista CAT-INGV applica la procedura prevista dal Mansionario ed inoltra il messaggio alla SSI-DPC tramite email dall'indirizzo di posta [sorvsism@ingv.it](mailto:sorvsism@ingv.it) facendo attenzione a quanto segue:

- Se l'evento è nella zona di competenza e il messaggio è di tipo INFORMAZIONE, ALLERTA ARANCIONE o ROSSA il turnista CAT-INGV procede seguendo quanto indicato al capitolo 3 del presente documento.
- In caso di evento, se le letture dei segnali mareografici (ampiezza e/o periodo) non venissero incluse nel messaggio, il turnista CAT-INGV avverte tempestivamente il Funzionario CAT-INGV, il reperibile ADS e, su indicazione del Funzionario CAT-INGV, la SSI-DPC.

La SSI seguirà le procedure previste in caso di malfunzionamento descritte di seguito.

### **7.4 Malfunzionamenti: ritardo o mancata ricezione dei dati mareografici**

La mancata ricezione dei segnali mareografici potrebbe verificarsi nei seguenti casi:

- mancata ricezione totale dei dati mareografici della RMN: non sarà possibile per il CAT-INGV confermare o revocare un'allerta tsunami per le coste italiane;
- mancata ricezione parziale dei dati mareografici della RMN: potrebbero esserci difficoltà nel confermare o revocare un'allerta tsunami;

- i segnali da IOC sono ricevuti parzialmente mentre i segnali inviati dalla RMN arrivano regolarmente.

Nei primi due casi il turnista CAT-INGV comunica il guasto al Funzionario CAT-INGV che provvede a inviare tramite email comunicazione del guasto a SSI-DPC, ISPRA e una mailing list di indirizzi concordati. Allo stesso tempo il turnista CAT-INGV avverte SSI-DPC tramite una telefonata, informando che la stessa comunicazione arriverà via email dal Funzionario CAT. Il turnista CAT-INGV avvia inoltre la procedura interna di comunicazione del guasto seguendo il Mansionario.

Nel terzo caso, seguendo le modalità dei primi due casi, turnista e Funzionario CAT-INGV comunicano il malfunzionamento soltanto alla SSI.

Nel caso in cui si stia analizzando un evento in area di competenza e su JET non dovessero apparire le forme d'onda mareografiche rilevanti per l'evento selezionato:

- Il turnista CAT-INGV comunica il malfunzionamento a SSI-DPC tramite una telefonata, facendo presente che si potranno avere difficoltà nell'eventuale conferma o revoca dell'allerta. Il turnista CAT-INGV avvia inoltre la procedura interna di comunicazione del guasto seguendo il mansionario. La SSI informa i referenti DPC definiti in una specifica procedura e contatta le Regioni con allerta ROSSA e/o ARANCIONE e le Prefetture – UTG coinvolte specificando che si potrebbero avere difficoltà nell'eventuale conferma o revoca dell'allerta.

## 7.5 Attività della SSI in caso di malfunzionamento della Piattaforma SiAM

In caso di invio, da parte del CAT-INGV, di un messaggio contenente errori alla Piattaforma, la stessa non riesce ad attivare il flusso delle comunicazioni, pertanto invia una mail per segnalare la problematica sia al CAT-INGV che alla SSI-DPC. Alla ricezione di tale email, la SSI contatta telefonicamente il CAT-INGV per verificare il problema e se sia possibile o meno risolverlo. In caso negativo la SSI dovrà applicare la procedura prevista per il malfunzionamento della Piattaforma, descritta di seguito.

Tale procedura dovrà essere seguita tutte le volte in cui per diversi motivi, ivi inclusi quelli riportati nei paragrafi precedenti del presente capitolo, la SSI-DPC non riceva i messaggi di allertamento da parte del CAT dell'INGV. Una causa della non ricezione dei messaggi potrebbe essere dovuta ad una indisponibilità del sistema REST o della Piattaforma SiAM, che, in tal caso, sarà comunicata dal turnista CED del DPC o dal turnista CAT.

Come detto nel capitolo 4, la SSI-DPC, oltre alla messaggistica elaborata ed inviata tramite la Piattaforma SiAM, riceve anche i seguenti messaggi di *back up*:

- a) messaggio in italiano via email ridonato dal CAT-INGV, identico a quello elaborato dalla Piattaforma e corrispondente a una o più tipologie di quelli della Tabella 2;
- b) messaggistica in inglese degli altri TSP (Grecia, Turchia, Francia) e del CAT tramite il CNMCA (GTS);
- c) messaggistica in inglese NEAM da parte del CAT-INGV.

Pertanto, in caso di mancata ricezione della messaggistica SiAM in presenza di un'allerta, la SSI dovrà procedere a:

- contattare il CED per le azioni di competenza al fine di ripristinare la Piattaforma, se la comunicazione di malfunzionamento è stata comunicata dal CAT;
- contattare il CAT-INGV se la comunicazione di malfunzionamento è stata comunicata dal CED;
- informare i referenti DPC e, su indicazione del Direttore dell'Ufficio i reperibili, secondo quanto definito nella specifica procedura;
- inviare una email a Regioni e Prefetture-UTG costiere e ai referenti del Comitato operativo della protezione civile con allegato il messaggio in italiano di *back up*, di cui al punto a). Qualora anche questo messaggio non pervenisse dovrà inviare l'email allegando il messaggio in inglese ricevuto dal CAT-INGV o pervenuto tramite il GTS – CNMCA, di cui ai punti b) e c);
- contattare le Regioni con allerta ROSSA e/o ARANCIONE e le Prefetture – UTG coinvolte;
- contattare attraverso le strutture operative presenti in SSI le sale operative nazionali di competenza e, per il loro tramite, i livelli territoriali delle stesse.

## **7.6 Segnalazioni e richieste di verifiche esterne**

Qualora pervenisse al CAT-INGV dal DPC una richiesta di verifica di una variazione anomala del livello del mare segnalata da soggetti pubblici e privati dislocati sul territorio, il turnista CAT-INGV informa tempestivamente il Funzionario CAT-INGV della richiesta e controlla il corretto funzionamento dell'hardware e software del CAT-INGV. Nel caso in cui non si evidenzino malfunzionamenti e non vi siano stati eventi sismici potenzialmente tsunamigenici, il turnista CAT-INGV, di concerto con il Funzionario CAT-INGV, ne informa il DPC.

In tal caso la SSI-DPC contatta gli enti territoriali per acquisire notizie e informa il Direttore Operativo e il Dirigente di Sala. In questo caso le procedure che verranno seguite esulano da quelle previste nel presente documento.

## 8. Contatti e recapiti del CAT-INGV e del DPC

Sarà cura del CAT dell'INGV e della SSI del DPC informarsi tempestivamente e reciprocamente circa eventuali cambi di contatti del personale di riferimento per le comunicazioni, ed in particolare del Coordinatore del CAT per l'INGV e del Dirigente della Sala Situazione Italia e del Direttore operativo per il coordinamento delle emergenze per il DPC.

Si riportano di seguito i contatti della postazione CAT della sala sismica e del Funzionario reperibili e della SSI.

### CONTATTI CAT - INGV

CAT - Telefono Sala Sismica postazione	+39 06 6931 2182
CAT - Funzionario reperibile	+39 348 079 9652

### CONTATTI DPC

SSI – Telefono Sala Situazione Italia	+390668202265
---------------------------------------	---------------

In caso di impossibilità di comunicare attraverso i contatti telefonici succitati, ci si potrà avvalere del telefono “rosso” punto-punto tra le Sale operative e/o dell'apparato radio dedicato.

## 9. Acronimi

ADS - Analisi Dati Sismici  
ANCE – Anagrafica Centralizzata della Piattaforma SiAM per la diffusione delle allerte  
CAT - Centro Allerta Tsunami (INGV)  
CED – Centro Elaborazione Dati del Servizio sistemi informativi e di comunicazione del DPC  
CNMCA - Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia dell’Aeronautica militare  
DPC - Dipartimento della Protezione Civile  
FP - Forecast Points  
EE - software Early-Est dell’INGV  
ENAC: Ente Nazionale per l’Aviazione Civile  
ENAV: Ente Nazionale per l’Assistenza al Volo  
GFZ: Centro di ricerca tedesco per le geoscienze (Geo For-schungs Zentrum)  
GSE: Gestore dei servizi energetici  
GTS - Global Telecommunication System  
ICG/NEAMTWS -Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-eastern Atlantic, the Mediterranean and Connected Seas  
INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia  
IOC - Intergovernmental Oceanographic Commission (UNESCO)  
ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale  
IVR - Interactive Voice Response (messaggio vocale registrato)  
JET - Java Estimate Tsunami (Sistema di analisi interattiva di mareogrammi per il Centro Allerta Tsunami)  
JRC - Joint Research Centre (Commissione europea)  
KPI: Key Performance Indicators  
NEAM - North-eastern Atlantic, the Mediterranean and Connected Seas  
NTWC - National Tsunami Warning Center  
ONT - Osservatorio Nazionale Terremoti dell’INGV  
PCM – Presidenza del Consiglio dei Ministri  
REST – *Representational State Transfer*: sistema di trasmissione dei messaggi di allerta da CAT-INGV alla Piattaforma SiAM del DPC  
RMN - Rete Mareografica Nazionale  
RSN - Rete Sismica Nazionale  
SiAM – Sistema di Allertamento nazionale per i Maremoti generati da sisma  
SSI- Sala Situazione Italia  
TSP - Tsunami Service Provider  
UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization  
USGS - United States Geological Survey