



Delibera n. 54/2022

25 Febbraio 2022

Oggetto: Approvazione dei mansionari del Servizio di Allerta Tsunami.

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

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

VISTO il Decreto legislativo del 25 novembre 2016, n. 218, recante "Semplificazione delle attività degli Enti Pubblici di Ricerca ai sensi dell'art. 13 della legge n. 124/2015;

VISTO lo Statuto dell'INGV, approvato con Delibera del Consiglio di Amministrazione n. 114 del 19/06/2020, emanato con Decreto del Presidente n. 78 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 24/10/2020;

VISTO il Regolamento di Organizzazione e Funzionamento dell'INGV emanato con Decreto del Presidente n.36 del 22/04/2020, pubblicato sul Sito WEB istituzionale;

VISTO il Regolamento del Personale dell'INGV, emanato con Decreto del Presidente n.12 del 25/02/2021, pubblicato sul Sito Web istituzionale;

VISTO il Regolamento di amministrazione, contabilità e finanza dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia emanato con Decreto del Presidente n. 75 del 21/10/2020, pubblicato sul Sito WEB istituzionale;

VISTO il Decreto del Ministro dell'Università e Ricerca n. 229 del 19/2/2021, con il quale il Prof. Carlo DOGLIONI è stato nominato Presidente dell'INGV;

VISTO il Decreto del Ministro dell'Università e Ricerca n. 1200 del 30/12/2019, con il quale la Prof.ssa Francesca BOZZANO e il Prof. Roberto SCARPA sono stati nominati Consiglieri di Amministrazione dell'INGV;

VISTO il Decreto del Ministro dell'Università e Ricerca n. 986 del 24/10/2019, con il quale il Dott. Fabio FLORINDO e il Dott. Gilberto SACCOROTTI sono stati nominati Consiglieri di Amministrazione dell'INGV;

VISTO il Decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81, concernente "Attuazione dell'art.1 della Legge 3 agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" – G.U. n.101 del 30 aprile 2008 – Suppl. Ordinario n.108, e s.m.i.;

VISTO il Decreto Legislativo n. 1 del 2 gennaio 2018, avente a oggetto il Codice della protezione civile, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 17 del 22 gennaio 2018, concernente anche ruolo e compiti dell'INGV nell'ambito del Servizio Nazionale di Protezione Civile;

VISTO il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 231 del 28 novembre 2011, avente a oggetto "Regolamento di attuazione dell'articolo 3, comma 2, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, recante "Attuazione dell'articolo 1 della legge



3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", relativamente all'individuazione delle particolari esigenze connesse all'espletamento delle attività del Dipartimento della Protezione Civile (DPC), nel conseguimento delle finalità proprie dei servizi di protezione civile Regolamento di attuazione dell'art.3, comma 2 del D.Lgs.81/08", ed in particolare l'art.8 comma 5 – G.U. n.32 del 8 febbraio 2012;

VISTO il Decreto del Presidente dell'INGV n. 337 del 15/7/2015 riguardo la Formalizzazione di Gruppi Operativi INGV di emergenza sismica;

VISTO il Decreto del Presidente INGV n. 114 del 12 luglio 2019, concernente il "Protocollo di ente per la gestione delle emergenze sismiche e da maremoto" e l'"Istituzione dell'Unità di Crisi" (Protocollo Generale n. 10863 del 22/07/2019);

VISTO l'Accordo Quadro DPC-INGV vigente per l'attività di sorveglianza sismica e vulcanica sul territorio nazionale, di consulenza tecnico-scientifica e di studi sui rischi sismico e vulcanico;

VISTO il Protocollo Operativo del Sistema INGV per la sorveglianza sismica approvato con propria Delibera n. 30/2021 del 02 Marzo 2021;

VISTA la propria Delibera n. 269/2021 del 20 Dicembre 2021, avente a oggetto l'Approvazione del Protocollo di organizzazione e Funzionamento del Gruppo Operativo INGV "Coordinamento Operativo Emergenza Sismica - COES";

VISTA la nota del Direttore dell'Osservatorio Nazionale Terremoti dell'INGV n. 3759 del 18/02/2022 con cui si stabilisce un cronoprogramma relativo all'Approvazione degli Allegati del Protocollo Operativo della Sala Sismica dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia e quindi portando all'attenzione e in approvazione al presente Consiglio i mansionari del Servizio di Allerta Tsunami: o Mansionario del Turnista CAT; o Mansionario del Funzionario CAT;

CONSIDERATO che, al fine di dare completa attuazione al suddetto Protocollo e quindi raggiungere gli scopi generali previsti nello stesso, è necessario procedere all'approvazione dei suddetti allegati;

SENTITI il Direttore di Dipartimento Terremoti e i Direttori di Sezione competenti dell'INGV;

SENTITO il Responsabile del Centro Allerta Tsunami dell'INGV;

su proposta del Presidente,

DELIBERA

L'approvazione dei mansionari del Servizio di Allerta Tsunami e in particolare:

- o Mansionario del Turnista CAT;
- o Mansionario del Funzionario CAT;

allegati alla presente che ne costituiscono parte integrante e sostanziale (All. 1).

Firmato il 11/04/2022

Depositato presso la Segreteria del Consiglio in data 11/04/2022



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

La segretaria verbalizzante
(Dott.ssa Maria Valeria INTINI)

IL PRESIDENTE
(Prof. Carlo DOGLIONI)

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Centro Allerta Tsunami (CAT)

Mansionario del Turnista CAT

| | |
|---|-------------------------|
| Redatto da CD CAT | Gennaio 2021 |
| Revisionato da Maria Grazia Ciaccio e Simone Atzori | Febbraio 2021 |
| Modificato da Alessandro Amato e Alessio Piatanesi | Giugno 2021 |
| Revisionato da Concetta Nostro e Anna Nardi | Gennaio 2022 |
| Modifiche finali approvate da Alessandro Amato e Alessio Piatanesi | Febbraio 2022 |
| Presentato al CdA | 25 Febbraio 2022 |

Indice

| | |
|--|----|
| 1. Contesto generale | 5 |
| 1.1 Strumenti hardware e software a disposizione del Turnista CAT | 5 |
| 1.2 Procedure al cambio turno | 7 |
| 1.3 Interazione con i Turnisti Sismologi e sostituzione per pause del Turnista CAT | 8 |
| 1.4 La magnitudo di riferimento per eventi in area di competenza CAT e a scala globale | 9 |
| 2. Procedure in caso di evento sismico potenzialmente tsunamigenico | 9 |
| 2.1 Evento nella zona di competenza CAT, segnalato da JET e classificato SOPRA soglia secondo la Matrice Decisionale | 10 |
| 2.1.1 Comunicazione di VALUTAZIONE IN CORSO | 10 |
| 2.1.2 Invio del primo messaggio "INFORMATION", "ADVISORY" o "WATCH" oppure comunicazione di "VALUTAZIONE CONCLUSA" | 11 |
| 2.1.3 Valutazioni ed eventuale invio del messaggio di AGGIORNAMENTO per variazione dei parametri del terremoto | 11 |
| 2.1.4 Analisi dei segnali mareografici successivamente all'invio di un messaggio di "INFORMATION", "ADVISORY" o "WATCH". | 12 |
| 2.1.5 Tsunami osservato: messaggi di CONFERMA (ONGOING) e di FINE EVENTO | 13 |
| 2.1.6 Tsunami non osservato: messaggio di REVOCA ALLERTA | 13 |
| 2.1.7 Procedure per la verifica dell'avvenuto invio dei messaggi | 13 |
| 2.2 Evento nella zona di competenza CAT, segnalato da JET e classificato SOTTO soglia secondo la Matrice Decisionale CAT | 14 |
| 2.3 Evento sismico al di fuori della zona di competenza CAT | 14 |
| 3. Test di comunicazione ed esercitazioni | 15 |
| 3.1 Test di comunicazione effettuati dal CAT verso i sottoscrittori NEAM | 15 |
| 3.2 Test di comunicazione effettuati dagli altri TSP NEAM: KOERI, CENALT, NOA, IPMA | 15 |
| 3.3 Altri test ed esercitazioni | 16 |
| 4. Malfunzionamenti e situazioni speciali | 16 |
| 4.1 Gestione malfunzionamenti HardWare e SoftWare in assenza di evento sismico in corso | 16 |
| 4.2 Ritardo o mancata ricezione dei dati mareografici | 17 |
| 4.3 Procedura in caso di malfunzionamento di Early Est | 17 |
| 4.4 Procedura in caso di malfunzionamento di JET | 17 |
| 4.5 Procedure in caso di mancato invio dei messaggi | 18 |
| 4.6 Procedure in caso di segnalazione di messaggio di allerta ricevuto dal DPC | 18 |
| 4.7 Richiesta di verifiche da parte di soggetti pubblici o privati | 19 |

| | |
|---|----|
| 4.8 Altre informazioni utili | 19 |
| 5. Formazione e aggiornamento | 19 |
| 6. Contatti utili al Servizio di Allerta Tsunami | 20 |
| 7. Links utili | 21 |
| 8. Acronimi | 22 |
| 9. Figure | 23 |

1. Contesto generale

Il Centro di Allerta Tsunami (CAT) svolge il servizio di monitoraggio e di allertamento per i terremoti potenzialmente tsunamigenici che avvengono nel Mar Mediterraneo, in particolare nell'area di competenza definita in Figura 1. Il Turnista CAT opera dalla propria postazione nella Sala di Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami di Roma (di seguito Sala ONT-Roma), secondo la programmazione dei turni organizzati dal *Servizio di Supporto nella Gestione dei Servizi di Sorveglianza Sismica e di Allerta Tsunami*¹ (d'ora in avanti citato come *Servizio Sala*) dell'Osservatorio Nazionale Terremoti.

1.1 Strumenti hardware e software a disposizione del Turnista CAT

La postazione del Turnista CAT è dotata di 2 PC:

1 PC con sistema operativo Linux con triplo monitor sul quale sono installati i **software per la sorveglianza e la messaggistica** a disposizione che, alla data di stesura del presente Mansionario, sono:

- **Early-est** (EE, <http://early-est-old.int.ingv.it/warning.html>), per la determinazione automatica della localizzazione ipocentrale e della magnitudo dei terremoti in area CAT e a scala globale.
- **JET** (http://trac.int.ingv.it/~adswiki/doku.php?id=turnista:il_servizio_di_allerta_tsunami), per visualizzare la messaggistica di allerta e le mappe contenenti le informazioni sui terremoti, sui tempi di propagazione degli tsunami, sui livelli di allerta ai Forecast Points. JET consente inoltre di visualizzare e analizzare i dati del livello del mare e di verificare i ritardi nella ricezione dei dati mareografici. JET produce un segnale acustico tutte le volte che è disponibile un messaggio di allerta valido, e disponibile per l'invio, e successivamente all'invio di un messaggio di allerta.
- **GetEarthquakes**, dotato di avvisatore acustico di ricezione di un nuovo evento sismico, per visualizzare le liste di eventi localizzati da Early-Est, USGS e GFZ e ricevuti attraverso feed RSS.
- **EASYMAR**, per la verifica dei ritardi di ricezione dei dati sul livello del mare ai mareografi mediterranei. Al CAT INGV vengono ricevuti contemporaneamente segnali provenienti da diversi *providers* per ridondanza:
 - Da ISPRA-INGV, con ritardi dell'ordine di 1-2 minuti, sia via HTTP direttamente dalle stazioni mareografiche – metodo denominato “FAST” sia con file in formato CSV, distribuiti da ISPRA tramite servizio web all'indirizzo:
<http://dati.isprambiente.it/rmn/hydrometric.realtime.cs>

¹ Il *Servizio di Supporto nella Gestione dei Servizi di Sorveglianza Sismica e di Allerta Tsunami* è istituito nel Protocollo operativo del sistema INGV per la sorveglianza sismica. Delibera CdA n. 30/2021 del 02 marzo 2021.

- Dall'IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission, UNESCO), tramite webservices, con ritardi dell'ordine di 5 - 10 minuti;
 - Dal JRC (Joint Research Centre), tramite webservices, con ritardi dell'ordine di un minuto (solo alcune stazioni).
- **MONITOR_EE**, che mostra la data e l'ora dell'ultimo aggiornamento della mappa di EE (in verde se con ritardo inferiore a 3 minuti, in rosso se con ritardo superiore) e che avvisa, con un segnale acustico ogni 10 secondi, un eventuale ritardo di oltre 3 minuti sull'aggiornamento della mappa.
 - **Browser**
 - per navigare su Internet (i siti più importanti per il Servizio di Allerta Tsunami sono presenti nelle liste dei preferiti del browser), in particolare le pagine web con le soluzioni relative a eventi sismici di altri centri², la pagina web con i dati del livello del mare dell'IOC UNESCO, le pagine di altri centri di allerta tsunami nel mondo;
 - l'account di posta elettronica centro.allerta.tsunami@gmail.com³, per visualizzare tutta la messaggistica in entrata (messaggi di allerta ricevuti dagli altri Tsunami Service Provider del North-East Atlantic, Mediterranean and Connected Seas - TSP NEAM) e in uscita dal CAT;
 - l'account di posta elettronica cat.service@ingv.it, dotato di avvisatore acustico di ricezione, per visualizzare gli alert per terremoti localizzati da EE e gli alert per terremoti globali di magnitudo maggiore o uguale a 5 inviati da USGS e da GFZ.
 - **Mailing list per le comunicazioni**
 - mailing list a cui inviare le comunicazioni e la messaggistica ed eventuali malfunzionamenti del Servizio di Allerta Tsunami (Par 4.4 e Par. 4.5). Tale mailing list contiene i contatti di DPC e dei sottoscrittori NEAM.

1 PC con sistema operativo Windows sul quale sono installati i software accessori:

- **SisPick** (<http://sispick.rm.ingv.it/SisPickHelp.pdf>), programma in uso al Turnista Sismologo per la visualizzazione di tutte le soluzioni - automatiche e riviste - incluse quelle prodotte da EE.
- **Seisbook** (<http://www.ingv.it/editoria/rapporti/2016/rapporto357/>), programma in uso al Turnista Sismologo per l'eventuale inserimento manuale di localizzazioni e/o magnitudo, che

² GFZ (<https://geofon.gfz-potsdam.de/old/eqinfo/list.php>);
 NOA (<http://www.gein.noa.gr/en/>);
 KOERI (<http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/en/>);
 USGS (<https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>);
 CSEM (<http://www.emsc-csem.org/Earthquake/seismologist.php>).

³ Se la casella centro.allerta.tsunami@gmail.com non risulta raggiungibile, riferirsi al Par. 4 "Malfunzionamenti e situazioni speciali" per gli indirizzi alternativi.

il Turnista CAT utilizza, se necessario e nei casi di malfunzionamento di EE, previo accordo con il Turnista Sismologo, come specificato nel seguito.

Telefoni a disposizione

- Le telefonate alla SSI-DPC vengono effettuate utilizzando il “telefono rosso” Punto-Punto tra INGV e DPC, utilizzato anche per il Servizio di Sorveglianza Sismica. In caso di malfunzionamento del “telefono rosso” si devono usare i numeri diretti urbani della SSI-DPC (vedi Par. 6 “Contatti utili per il Servizio di Allerta Tsunami”), o l’apparato radio presente in Sala.
- Per tutte le telefonate interne o esterne è disponibile un telefono VoIP 602, collegato al centralino con i numeri del Turnista Sismologo (600) e del Turnista Tecnico (601).

Nella Sala ONT-Roma esiste anche una seconda postazione, non presidiata, dotata dei SoftWare (SW) necessari per il monitoraggio e l’allertamento tsunami, usata sia come backup di quella principale sia come postazione per eventuali esercitazioni del personale.

Le password dei PC descritti sopra sono conservate in un’apposita cartellina nella Sala ONT-Roma.

1.2 Procedure al cambio turno

Al cambio turno, durante il tempo di sovrapposizione previsto dalla turnazione (8:00-8:15; 13:45-14:00; 22:45-23:15):

- il Turnista CAT uscente informa il Turnista entrante su eventuali allerte in corso, sull’attività sismica registrata durante il turno e in particolare sulla messaggistica inviata o ricevuta, su eventuali contatti intercorsi con il Funzionario CAT, con la Sala Situazione Italia del DPC (SSI-DPC) e con i Reperibili INGV (Funzionario CAT, Reperibili ADS e CSI⁴), su eventuali malfunzionamenti software (SW) e hardware (HW) in corso e sulle azioni già intraprese per risolverli;
- i Turnisti CAT, uscente ed entrante, verificano il corretto funzionamento del telefono della postazione, dei SW e della ricezione dei dati mediante la seguente checklist:
 - **Early-est 1.1.9**
 - controllo di MONITOR EE
 - verificare data-ora della immagine principale (una al minuto)
 - lista delle localizzazioni: quando è stata l’ultima ? è ragionevole? eventuale confronto con GFZ/USGS
 - controllo delle stazioni disponibili.
 - **JET**
 - controllo pulsanti heartbeat (devono essere verdi)

⁴ I Reperibili ADS e CSI sono istituiti nel Protocollo operativo del sistema INGV per la sorveglianza sismica. Delibera CdA n. 30/2021 del 02 marzo 2021.

- lista dei messaggi di heartbeat (1 ogni 3 minuti)
- **EASYMAR**
 - controllo ritardi stazioni mareografiche
- il Turnista CAT entrante, in caso di anomalie nel funzionamento del telefono della postazione, dei SW e della ricezione dei dati, attua quanto previsto al Par. 4 “Malfunzionamenti e situazioni speciali”.

1.3 Interazione con i Turnisti Sismologi e sostituzione per pause del Turnista CAT

Nella stessa Sala ONT-Roma sono presenti anche i Turnisti Sismologi per lo svolgimento del Servizio di Sorveglianza Sismica. Tale Servizio prevede che almeno uno dei due Turnisti Sismologi addetti al Servizio di Sorveglianza Sismica abbia anche competenze CAT per coadiuvare il Turnista CAT in caso di necessità o emergenza.

I Turnisti devono essere presenti in Sala in modo continuativo. Brevi assenze devono essere motivate e sporadiche e in caso di breve assenza, il Turnista deve espressamente delegare una persona di pari ruolo, avvertendo gli altri Turnisti presenti in Sala.

Tutto ciò premesso, il Turnista CAT può essere sostituito dal Turnista Sismologo SismB in caso di necessità, ma deve essere reperibile attraverso la telefonia mobile e non allontanarsi troppo dagli ambienti prossimi alla Sala.

Il Turnista sostituito SismB, abilitato alla sorveglianza CAT, è tenuto a prendere in gestione un'eventuale allerta in attesa del rientro del Turnista CAT, che nel frattempo dovrà essere richiamato in Sala. Il sostituito può chiedere agli altri turnisti presenti di avvisare contestualmente il Funzionario CAT.

Il Turnista CAT può avvalersi del supporto dei Turnisti Sismologi in caso di eventi nell'area di competenza CAT che potrebbero essere stati localizzati dal sistema automatico del Servizio di Sorveglianza Sismica oltre che da Early-Est.

Il Turnista CAT collabora con i Turnisti Sismologi (SismA e SismB) in caso di eventi nell'area di competenza CAT e a scala globale, in base alle procedure previste nell'All. 2 del Protocollo Operativo del Servizio di Sorveglianza Sismica⁵. La Matrice di comunicazione del Servizio di Sorveglianza Sismica (Allegato 1 del Protocollo Operativo del Servizio di Sorveglianza Sismica, Tabelle 2.2 e 2.3), infatti, prevede che i Turnisti Sismologi informino telefonicamente SSI-DPC in caso di eventi di magnitudo pari o superiore a 5.5 nell'area mediterranea (settore di competenza CAT, Figura 1) e per gli eventi di magnitudo pari o superiore a 6.5 nel resto del mondo. Per eventi di magnitudo compresa tra 5.0 e 5.5 nel settore di competenza CAT e per gli eventi di magnitudo compresa tra 6.0 e 6.5 nel resto del mondo, non è prevista la comunicazione telefonica a SSI-DPC, ma il solo invio delle comunicazioni via email ed SMS.

⁵ Protocollo operativo del sistema INGV per la sorveglianza sismica. Delibera CdA n. 30/2021 del 02 Marzo 2021, disponibile al link http://trac.int.ingv.it/~adswiki/doku.php?id=turnista:il_servizio_di_sorveglianza_sismica

1.4 La magnitudo di riferimento per eventi in area di competenza CAT e a scala globale

Il programma EE calcola tre tipi di magnitudo: mb, Mwp, Mwpd. La tabella sottostante riporta i criteri implementati in *Seispress* per la scelta della magnitudo di riferimento per gli eventi in area di competenza CAT e a scala globale.

Tabella 1: Magnitudo di riferimento per gli eventi sismici

| Magnitudo di riferimento | Numero minimo di stazioni | Intervallo di magnitudo |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Mwpd | ≥ 6 | $Mwp \geq 7.2$ |
| Mwp | ≥ 6 | $5.0 \leq Mwp < 7.2$ |

Per gli eventi di magnitudo inferiore a 5.0, la magnitudo preferita è la mb, che viene comunque calcolata da EE. In caso la Mwp non sia disponibile la mb sarà usata come magnitudo di riferimento.

2. Procedure in caso di evento sismico potenzialmente tsunamigenico

In caso di evento sismico riconosciuto dal sistema automatico EE⁶ (visualizzato sulla pagina web di EE, o segnalato dagli avvisatori acustici del PC del Turnista CAT) e in attesa che l'evento sia segnalato da JET, il Turnista CAT:

- segue l'evoluzione della procedura automatica di localizzazione (latitudine, longitudine, profondità) e il calcolo della magnitudo su EE in relazione alla Tabella 1 che definisce la magnitudo preferita degli eventi sismici inseriti nel DB;
- verifica l'esistenza dell'evento segnalato da EE, avvalendosi anche, quando disponibili, delle informazioni sui siti di altre organizzazioni che effettuano il monitoraggio a scala mediterranea e globale (vedi nota 2).

All'arrivo della prima localizzazione visualizzata su JET il Turnista CAT:

- verifica i parametri delle soluzioni ipocentrali di EE, in primo luogo per stabilire se si tratta di un evento reale o di una possibile erronea associazione di stazioni in una localizzazione (nel gergo tecnico sismologico comunemente denominato 'falso evento'). Allo scopo controlla la distribuzione spaziale delle stazioni che stanno registrando l'evento, la distribuzione dei valori di magnitudo stimati da EE e i segnali della Rete Sismica Nazionale

⁶ Al momento della stesura del presente Mansionario, la versione di EE utilizzata è la 1.1.9

- (RSN);
- compatibilmente con l'esigenza di rispettare la tempistica necessaria (14 minuti dal tempo origine), consulta i siti web delle organizzazioni citate sopra (v. nota 2) e si confronta con i Turnisti Sismologi presenti in Sala.

In caso di falso evento il Turnista CAT non esegue alcuna operazione.

Per eventi in zona di competenza CAT: se entro 8 minuti dal tempo origine dell'evento sismico riconosciuto dal sistema automatico EE, la localizzazione di questo evento non è stata ancora visualizzata da JET, il Turnista CAT segue la procedura prevista in caso di malfunzionamento di JET, secondo quanto indicato nel Par. 4.4.

Per eventi fuori dalla zona di competenza CAT: in ragione della minore densità di stazioni sismiche, il Turnista CAT attende 10 minuti invece di 8 prima di attuare la procedura per la gestione dei malfunzionamenti.

La tabella sottostante indica le operazioni da effettuare in caso di eventi riportati da JET.

| Messaggio JET | evento in zona di competenza CAT | evento esterno |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| SI Riga a sfondo colorato per Information (verde), Advisory (giallo), Watch (rosso) nella lista eventi di JET | Seguire le indicazioni del Par. 2.1 | Seguire le indicazioni del Par. 2.3 |
| NO Riga a sfondo bianco nella lista eventi di JET | Seguire le indicazioni del Par. 2.2 | Seguire le indicazioni del Par. 2.4 |

La determinazione dei livelli di allerta segue i criteri della Matrice Decisionale riportata nella Direttiva SiAM (Fig. 2).

2.1 Evento nella zona di competenza CAT, segnalato da JET e classificato SOPRA soglia secondo la Matrice Decisionale

In caso di evento sismico entro l'area di competenza segnalato da JET (presenza nella lista JET di un messaggio di "INFORMATION", "ADVISORY" o "WATCH") viene attivata la procedura seguente (Par. 2.1.1 fino al 2.1.7).

2.1.1 Comunicazione di VALUTAZIONE IN CORSO

La comunicazione della **valutazione in corso** a SSI-DPC viene effettuata, di concerto con il Turnista CAT, da uno dei Turnisti Sismologi che, secondo quanto previsto dalla Matrice di Comunicazione degli eventi sismici nell'area mediterranea (Tab. 2.2 dell'Allegato 1 del Protocollo Operativo del

Servizio di Sorveglianza Sismica, vedi nota 5), deve comunicare telefonicamente, entro 5 minuti o appena disponibile, la localizzazione automatica dei terremoti di magnitudo pari o superiore a 5.5. La comunicazione prevede, in accordo con il turnista CAT, e previa verifica della qualità della localizzazione automatica (Soluzione 002 di EE), la comunicazione del tempo origine (ora italiana), dell'area epicentrale e della magnitudo preliminare dell'evento. In caso di localizzazione automatica non disponibile o poco affidabile, uno dei Turnisti Sismologi comunica telefonicamente le informazioni sopra menzionate riportando i dati pubblicati da altre istituzioni (nota 2), in accordo con il CAT.

2.1.2 Invio del primo messaggio “INFORMATION”, “ADVISORY” o “WATCH” oppure comunicazione di “VALUTAZIONE CONCLUSA”

Il Turnista CAT:

- se ritiene che si tratti di un evento sismico ben localizzato e con una stima di magnitudo affidabile, invia il messaggio di “INFORMATION”, “ADVISORY” o “WATCH”, **relativo alla soluzione 002 di EE**⁷ tramite il pulsante “INVIA ALLERTA” del software JET. Questa procedura avvisa automaticamente la SSI-DPC, il Funzionario CAT, i destinatari NEAMTWS e altre mailing list interne all'INGV.

Subito dopo l'invio del messaggio (di “INFORMATION”, “ADVISORY” o “WATCH”), il Turnista CAT effettua:

- una telefonata alla SSI-DPC per avere la conferma che il messaggio sia stato ricevuto, prendendo nota sull'apposita Agenda cartacea dell'orario della telefonata e del nome dell'operatore DPC con cui ha parlato. La telefonata di verifica deve essere effettuata e annotata ogni volta che viene inviato un nuovo messaggio;
- una telefonata al Funzionario CAT per informarlo della situazione;
- immediatamente dopo la telefonata al Funzionario CAT, il Turnista CAT verifica l'avvenuto invio della messaggistica di allerta seguendo le procedure riportate nel Par. 2.1.7.

Se i parametri del terremoto non superano le soglie previste dalla Matrice Decisionale e di conseguenza le soluzioni 005 e/o 008 non generano su JET un messaggio di “INFORMATION”, “ADVISORY” o “WATCH”, o se ritiene che si tratti di un falso, effettua una telefonata alla SSI-DPC per comunicare che la “VALUTAZIONE è CONCLUSA” e che non seguiranno altri messaggi relativi all'evento.

2.1.3 Valutazioni ed eventuale invio del messaggio di AGGIORNAMENTO per variazione dei parametri del terremoto

Successivamente all'invio di un messaggio di “INFORMATION”, “ADVISORY” o “WATCH”, o di comunicazione di “VALUTAZIONE CONCLUSA”, il Turnista CAT verifica se per lo stesso

⁷ Il Turnista CAT invia il messaggio di allerta basato sulla soluzione 002, eventualmente dopo aver esaminato la 003 e la 004 di EE per avere maggiore confidenza nella soluzione. In caso di soluzione non ritenuta affidabile, può essere inviato il messaggio basato sulla soluzione 005 o 008 e comunque entro 14 minuti dal tempo origine dell'evento. Per la verifica dell'attendibilità della stima della magnitudo, il Turnista CAT si basa sul numero minimo delle stazioni usate da EE (almeno 10) e sulla distribuzione dei valori nell'istogramma relativo al tipo di magnitudo usato (Mb, Mwp o Mwpd).

evento sismico siano avvenute rielaborazioni con variazioni in aumento nella stima dei parametri sismici:

- => su JET (messaggi di allerta corrispondenti alle soluzioni successive a quella del messaggio già inviato);
- => su EE (soluzioni successive a quella inviata);
- => sui siti web delle organizzazioni che effettuano il monitoraggio a scala mediterranea e globale (vedi nota 2).

Si consulta con i Turnisti Sismologi presenti in Sala.

Si consulta, se necessario, con il Funzionario CAT.

Se non si riscontra nessuna variazione in aumento:

- nel caso di “VALUTAZIONE CONCLUSA”, il Turnista CAT non dovrà fare nient’altro;
- negli altri casi si passa al Par. 2.1.4.

Se invece si riscontra una variazione in aumento:

- nel caso in cui JET presenti un messaggio con un **livello di allerta più elevato** rispetto al messaggio precedentemente inviato per lo stesso evento sismico, il Turnista CAT associa il nuovo messaggio a quello già inviato e, previo accordo con il Funzionario CAT, lo INVIA.
- in tutti gli altri casi, il Funzionario CAT può chiedere al Turnista CAT di accordarsi con il Turnista Sismologo per inserire i nuovi parametri relativi all’evento su Seisbook (modifica di una REV100 o creazione di una REV200). Questa procedura produce un nuovo messaggio su JET. Se il nuovo messaggio indica un livello generale di allerta più alto rispetto a quello inviato per lo stesso evento sismico il Turnista CAT, su indicazione del Funzionario CAT, invia il messaggio, associandolo al precedente; successivamente segue le procedure di comunicazione con la SSI-DPC indicate al precedente Par. 2.1.2.

2.1.4 Analisi dei segnali mareografici successivamente all’invio di un messaggio di “INFORMATION”, “ADVISORY” o “WATCH”.

Nel caso di evento comunicato come “INFORMATION”, “ADVISORY” o “WATCH”, il Turnista CAT seleziona l’ultimo messaggio inviato ed esamina i dati dei mareografi tramite l’apposito strumento su JET.

Il Turnista CAT ha come riferimento il tempo di arrivo teorico (atteso) dell’onda di tsunami riportato nella finestra grafica di JET (si veda anche il manuale di JET). La verifica dei segnali sarà effettuata partendo dal mareografo disponibile con il tempo di arrivo teorico minimo (il mareogramma visualizzato per primo in alto nella lista).

Nel caso in cui su JET non dovessero apparire forme d’onda mareografiche rilevanti per l’evento selezionato, il Turnista CAT segue le procedure descritte nel Par. 4 “Malfunzionamenti e situazioni speciali”.

Si seguono due procedure alternative in caso di tsunami osservato o meno, come descritto di seguito.

2.1.5 Tsunami osservato: messaggi di CONFERMA (ONGOING) e di FINE EVENTO

Nel caso in cui si osservi, in prossimità dell'arrivo teorico, un'anomalia di altezza sul livello del mare con ampiezza almeno superiore al doppio del segnale medio nelle ore precedenti, il Turnista CAT:

- legge l'ampiezza massima (positiva o negativa) dell'onda e, se disponibile, il suo periodo, quindi consulta il Funzionario CAT per eventuale invio del primo messaggio "ONGOING" con il pulsante "PROSEGUI ALLERTA";
- effettua una telefonata alla SSI-DPC per confermare la ricezione, seguendo la procedura indicata al Par. 2.1.2.

L'operazione di picking dell'onda, di consultazione con il Funzionario CAT, di eventuale invio del messaggio "ONGOING" e di comunicazione alla SSI-DPC viene ripetuta per ogni variazione significativa del livello marino osservata allo stesso o su altri mareografi.

L'allerta termina quando le variazioni del livello del mare, osservate su tutti i mareografi disponibili, mostrano una chiara e persistente tendenza a ritornare ai livelli precedenti il maremoto.

Il Turnista CAT può comunicare la chiusura dell'allerta tramite il pulsante "TERMINA ALLERTA" dopo aver ricevuto il parere positivo da parte del Funzionario CAT. Dopo l'invio del messaggio, il Turnista CAT comunica la FINE dell'ALLERTA a SSI-DPC.

2.1.6 Tsunami non osservato: messaggio di REVOCA ALLERTA

Nel caso in cui l'analisi dei dati sul livello del mare, descritta al paragrafo precedente, non evidenzia alcun cambiamento entro 1 ora dal tempo di arrivo previsto al primo mareografo funzionante, il Turnista si consulta con il Funzionario CAT e, su sua indicazione, effettua la REVOCA dell'allerta tramite il pulsante "ANNULLA ALLERTA" su JET. Dopo la REVOCA dell'allerta, il Turnista CAT effettua la comunicazione alla SSI-DPC.

2.1.7 Procedure per la verifica dell'avvenuto invio dei messaggi

Successivamente all'invio di un messaggio di ALLERTA per eventi all'interno dell'area di competenza CAT, il Turnista e il Funzionario CAT verificano nella casella di posta elettronica centro.allerta.tsunami@gmail.com l'avvenuto invio della messaggistica ridondata attraverso posta elettronica, GTS, fax. In particolare, grazie alla presenza di specifiche etichette (*tag*), il Turnista CAT verificherà che siano stati inviati:

- l'email con mittente "TSP INGV" con oggetto "*TSUNAMI WARNING*" che attesta che il messaggio è stato inviato per email;
- l'email con mittente "TSP INGV" con oggetto "*GTS in /home/meteoam/gts from meteoam@tiger1.int.ingv.it*" che attesta che il messaggio è stato inviato sul canale GTS.

Nel caso in cui l'invio tramite email con mittente "TSP INGV" non sia andato a buon fine il Turnista CAT segue quanto riportato nel Par. 4.5 "Procedure in caso di mancato invio dei messaggi".

In ogni caso, qualora l'invio su uno o più canali fallisca, il Turnista CAT:

- si consulta con il Funzionario CAT;
- contatta il Reperibile ADS e/o il Reperibile CSI per valutare la situazione.

2.2 Evento nella zona di competenza CAT, segnalato da JET e classificato SOTTO soglia secondo la Matrice Decisionale CAT

Le azioni descritte in questo paragrafo vengono svolte dal Turnista CAT nel caso in cui JET, in corrispondenza di una soluzione di EE, abbia classificato l'evento come sotto soglia ($M < 5.5$) secondo la Matrice Decisionale del CAT e, di conseguenza, non abbia generato alcun messaggio di allerta.

In questo caso il Turnista CAT, entro i 14 minuti⁸ dal tempo origine del terremoto:

- consulta la casella di posta centro.allerta.tsunami@gmail.com per verificare la presenza di eventuali messaggi relativi allo stesso evento sismico inviati da un altro TSP attivo nel Mediterraneo⁹ recanti un messaggio di “**INFORMATION**”, “**ADVISORY**” o “**WATCH**”;
- consulta i Turnisti Sismologi per verificare se il sistema di localizzazione automatica utilizzato per il Servizio di Sorveglianza Sismica abbia fornito 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 (vedi nota 2) per verificare se questi abbiano fornito stime significativamente differenti per lo stesso evento (magnitudo più alta; localizzazione più vicina alla costa; profondità minore).

Se dalle verifiche sopra descritte si evidenzia la presenza di un evento sopra soglia ($M \geq 5.5$), il Turnista CAT si consulta con il Funzionario CAT per decidere, in accordo con il Turnista Sismologo, se inserire i nuovi parametri relativi all'evento attraverso SeisBook (modifica di una REV100 o creazione di una REV200); se la nuova soluzione produce su JET un messaggio di “**INFORMATION**”, “**ADVISORY**” o “**WATCH**” il Turnista CAT invia il messaggio; successivamente telefona al Funzionario CAT e alla SSI-DPC; da questo punto in poi procede seguendo quanto indicato nel Par. 2.1 per l'invio di eventuali altri messaggi.

In caso di evento confermato come sotto soglia, il Turnista CAT non invia alcun messaggio.

2.3 Evento sismico al di fuori della zona di competenza CAT

In caso di evento sismico esterno alla zona di competenza CAT, vale tutto quanto specificato nel caso di evento all'interno della zona di competenza **con la sola eccezione delle telefonate alla SSI-DPC: NON devono essere effettuate**. Le comunicazioni con il Funzionario CAT avvengono con le stesse modalità di eventi all'interno della zona di competenza.

⁸ Il limite dei 14 minuti dal tempo origine potrà essere superato nel caso di impedimenti tecnici non prevedibili (anomalie nel flusso dati, malfunzionamenti dei sistemi automatici, altri impedimenti che possano limitare anche temporaneamente l'operatività del CAT), o nel caso di difficoltà nel pervenire a stime considerate attendibili dei parametri del terremoto. Nel caso di inserimento dati tramite Seisbook, la scadenza dei 14 minuti non potrà essere rispettata.

⁹ I TSP attivi alla data di questo documento (febbraio 2021) sono Il CENALT (Francia) per il Mediterraneo occidentale, il NOA (Grecia) e il KOERI (Turchia) per il Mediterraneo orientale.

I messaggi per eventi al di fuori della zona di competenza sono generati dal CAT e inviati solo a indirizzi di posta elettronica interna all'INGV a scopo puramente di *training* e di valutazione statistica delle performance del sistema. Non vengono inviati i messaggi via fax e GTS.

3. Test di comunicazione ed esercitazioni

3.1 Test di comunicazione effettuati dal CAT verso i sottoscrittori NEAM

Il venerdì della prima settimana completa di ogni mese il CAT effettua il test di comunicazione mensile verso i sottoscrittori NEAM, il DPC e altri enti accreditati. Il Funzionario CAT chiama il Turnista CAT (preferibilmente di mattina) che esegue il test.

Il test consiste nell'invio di un messaggio da JET: il messaggio di test viene generato dal menu "file-->test di comunicazione". Una volta generato il messaggio il Turnista CAT controlla che data e ora riportate nel testo del messaggio siano corrette e nel caso preme il tasto **INVIO**. Una finestra pop-up comparirà ad attestare che il messaggio è stato inviato correttamente.

Successivamente all'invio, il Turnista CAT verifica che siano presenti:

- l'email con mittente "TSP INGV" con oggetto "*TSUNAMI COMMUNICATION TEST MESSAGE NUMBER 001*" che attesta che il messaggio è stato inviato per email;
 - l'email con mittente "TSP INGV" con oggetto "*GTS in /home/meteoam/gts from meteoam@tiger1.int.ingv.it*" che attesta che il messaggio è stato inviato sul canale GTS.
- telefona alla SSI-DPC per avere una conferma della ricezione del messaggio.

Nel caso l'invio su uno o più canali fallisca, il Turnista CAT:

- si consulta con il Funzionario CAT;
- contatta il Reperibile ADS e/o il Reperibile CSI per valutare la situazione.

3.2 Test di comunicazione effettuati dagli altri TSP NEAM: KOERI, CENALT, NOA, IPMA

Il lunedì, il martedì, il mercoledì e il giovedì della prima settimana completa di ogni mese, analogo test viene effettuato rispettivamente da IPMA, dal KOERI, dal CENALT e dal NOA, gli altri TSP attivi nell'area NEAM. L'orario di invio del test è libero.

Nella casella di posta centro.allerta.tsunami@gmail.com saranno ricevuti:

- messaggi email con oggetto "TSUNAMI COMMUNICATION TEST MESSAGE NUMBER 001", in particolare:
 - mittente **PT.NTWC** si riferisce al test effettuato dall'IPMA (lunedì)
 - mittente **TWFP_TR** si riferisce al test effettuato dal KOERI (martedì)
 - mittente **tsunami** si riferisce al test effettuato dal CENALT (mercoledì)

- mittente **hl_ntwc** si riferisce al test effettuato dal NOA (giovedì);
- messaggi email con mittente TSP INGV e oggetto “GTS in /home/meteoam/gts from meteoam@tiger1.int.ingv.it;
- inoltre nella Sala ONT-Roma verrà recapitato anche un fax cartaceo il cui testo è identico a quello inviato per email; il Turnista CAT è tenuto ad archiviare i fax ricevuti dagli altri TSP in un apposito contenitore (classificatore FAX CAT).

Nessuna altra azione è prevista da parte del Turnista CAT.

3.3 Altri test ed esercitazioni

Il Turnista CAT partecipa ai test di comunicazione estesi, ai test con scenari, e a ogni altro test di funzionamento in ambito NEAM oppure organizzato dal CAT in ambito nazionale e in collaborazione con il DPC, secondo una programmazione e delle modalità che dovranno essere rese note con congruo anticipo.

4. Malfunzionamenti e situazioni speciali

Di seguito riportiamo alcune procedure di emergenza da adottare in caso di malfunzionamento e/o situazioni speciali che riguardano il Servizio Allerta Tsunami, come ad esempio i sistemi di analisi e di visualizzazione dei dati sismici e mareografici, oppure i software EE e JET. Per tutti questi, e per ulteriori malfunzionamenti non contemplati nei successivi paragrafi, il Turnista CAT deve informare tempestivamente il Funzionario CAT ed eventualmente, su sua indicazione, il Reperibile ADS, il Reperibile CSI e la SSI-DPC.

Qualsiasi anomalia/suggerimento che non compromette il Servizio di Allerta Tsunami riguardante i software può essere segnalata attraverso un *track di sala sismica* alla pagina <http://trac.int.ingv.it:8000/salasismica>.

4.1 Gestione malfunzionamenti Hardware e Software in assenza di evento sismico in corso

In caso di evidenti malfunzionamenti Hardware e Software (es. blocco terminali, rallentamenti, ecc.), il Turnista CAT adotta le seguenti misure:

- ricaricare la pagina web di EE;
- riavviare JET e tutte le altre applicazioni.

In caso di insuccesso dopo le azioni precedenti:

- riavviare i pc (username e password riportate nella documentazione cartacea presente in Sala);
- ricontrollare il funzionamento delle applicazioni.

Se anche queste operazioni non sono sufficienti a ripristinare la funzionalità della postazione principale, il Turnista CAT utilizzerà la postazione di back-up ubicata in Sala.

In caso di malfunzionamento anche della postazione di back-up il Turnista CAT:

- informa la SSI-DPC (utilizzando il “telefono rosso” Punto-Punto tra INGV e DPC, utilizzato anche per il Servizio di Sorveglianza Sismica); prende nota sull'apposita Agenda cartacea dell'orario della telefonata e del nome dell'operatore DPC con cui ha parlato.
- contatta il Funzionario CAT ed eventualmente i Reperibili ADS e CSI.

Nel caso di seri malfunzionamenti (non risolvibili in tempi brevi nemmeno dai Reperibili ADS e CSI), il ripristino delle funzionalità e le successive interazioni con i Reperibili ADS e CSI sono gestiti dal Turnista CAT in coordinamento con il Funzionario CAT.

La SSI-DPC deve essere avvertita con una telefonata del Turnista CAT dell'avvenuto ripristino dell'operatività del CAT.

4.2 Ritardo o mancata ricezione dei dati mareografici

I segnali delle stazioni mareografiche italiane ed estere sono ricevuti tramite fonti diverse (si veda Par. 1.1).

È possibile verificare i ritardi di ricezione dei segnali mareografici relativi alle stazioni ubicate nell'area di competenza CAT tramite JET e tramite il software dedicato EASYMAR. In uno dei casi sotto elencati:

- 1) almeno 5 stazioni italiane presentano ritardi superiori a 1 ora;
- 2) un intero blocco di stazioni che copre una particolare zona geografica (per esempio, Francia, Spagna, Grecia ecc...) presenta ritardi superiori a 1 ora;

il Turnista CAT consulta il Funzionario e concorda le azioni da intraprendere che possono prevedere una comunicazione telefonica alla SSI-DPC da parte del Turnista CAT e l'attivazione del Reperibile ISPRA (Par. 6) da parte del Funzionario CAT.

4.3 Procedura in caso di malfunzionamento di Early Est

Nel caso in cui il Turnista CAT si renda conto che la pagina di Early Est (EE) non si sta aggiornando (il programma "MONITOR_EE" mostra in rosso la data e l'ora dell'ultimo aggiornamento della mappa di EE se con ritardo superiore a 3 minuti) il Turnista CAT avverte tempestivamente il Funzionario CAT, il Reperibile ADS e, su indicazione del Funzionario CAT avverte la SSI-DPC.

Nel caso in cui, pur apparendo funzionare regolarmente, EE non abbia localizzato un evento significativo, riscontrato invece da altri TSP/agenzie il Turnista CAT consulta il Funzionario CAT per analizzare il contenuto dei messaggi inviati dagli altri TSP e per concordare le azioni successive.

4.4 Procedura in caso di malfunzionamento di JET

1. Nel caso in cui il Turnista CAT si accorga che un messaggio non è stato prodotto su JET o che un messaggio su JET è bloccato nello stato di “processing” o “submitted”:

- verifica il funzionamento di JET sul secondo pc in dotazione; se funzionante, il Turnista CAT continua a lavorare su questa postazione;
- appena possibile riavvia JET sul pc principale; eventualmente riavvia anche il pc principale.

Nel caso il problema dovesse persistere su entrambe le postazioni il Turnista CAT:

- verifica la presenza di messaggi di INFORMATION o ALLERTA da altri TSP controllando la casella di posta centro.allerta.tsunami@gmail.com oppure su sorvsism@ingv.it e twfp-dircnt@ingv.it;
 - nel caso fosse presente uno o più messaggi di INFORMATION o ALLERTA consulta tempestivamente il Funzionario CAT per decidere quale messaggio inoltrare alla SSI-DPC (mailing list definita in Par.1.1) tramite email dall'indirizzo di posta sorvsism@ingv.it.
 - avverte il Reperibile ADS e, su indicazione del Funzionario CAT, avverte la SSI-DPC.
2. Nel caso di evento tsunamigenico, se il Turnista CAT si accorge che le letture sui segnali mareografici (ampiezza e/o periodo) non vengono incluse nel messaggio di CONFERMA (ONGOING), avverte tempestivamente il Funzionario CAT, il Reperibile ADS e, su indicazione del Funzionario CAT, la SSI-DPC.

4.5 Procedure in caso di mancato invio dei messaggi

Nel caso in cui il messaggio di allerta non sia stato inviato da JET il Turnista CAT deve avvertire tempestivamente il Funzionario CAT, il Reperibile ADS e, su indicazione del Funzionario CAT, la SSI-DPC.

Se l'evento è nell'area di competenza CAT, il Turnista CAT deve:

1. selezionare e copiare da JET il testo del messaggio, quindi, aprire l'account di posta **sorvsism@ingv.it**, incollarlo su una nuova email e inoltrarlo alla SSI-DPC (mailing list definita in Par.1.1) facendo attenzione a:
 - **cambiare la stringa "MESSAGGIO N.: 000" in "MESSAGGIO N.: 001" (o 002, 003, ... in caso di invio di messaggi successivi)**
 - scrivere nell'oggetto della mail: **TSUNAMI WARNING;**
2. inviare l'email;
3. procedere seguendo quanto indicato nel Par. 2.1 "Evento nella zona di competenza CAT, segnalato da JET e classificato SOPRA soglia secondo la Matrice Decisionale".

4.6 Procedure in caso di segnalazione di messaggio di allerta ricevuto dal DPC

Qualora il DPC comunichi al Turnista CAT di avere ricevuto un messaggio "INFORMATION", "ADVISORY" o "WATCH" proveniente da altri TSP, anche in assenza di una segnalazione di evento generata da EE, il Turnista CAT, nell'ordine:

- chiede alla SSI-DPC di trasmettere al CAT il messaggio in questione ai seguenti indirizzi email:
cat.service@ingv.it
centro.allerta.tsunami@gmail.com
sorvsism@ingv.it
- consulta il Funzionario CAT per verificare il contenuto del messaggio trasmesso da DPC e per concordare le azioni successive.

4.7 Richiesta di verifiche da parte di soggetti pubblici o privati

Qualora pervenisse al CAT dal DPC o da altre autorità pubbliche (es. Prefetture, Capitanerie di Porto, ecc.) una richiesta di verifica di una variazione anomala del livello del mare osservata, il Turnista CAT informa tempestivamente il Funzionario CAT della richiesta e controlla il corretto funzionamento dell'hardware e software del CAT. Nel caso in cui non vengano evidenziati malfunzionamenti e non vi siano stati eventi sismici potenzialmente tsunamigenici, il Turnista CAT, di concerto con il Funzionario CAT, ne informa il DPC e il soggetto richiedente.

4.8 Altre informazioni utili

La verifica della ricezione di eventuali messaggi di allerta inviati da altri TSP può essere fatta controllando le caselle di posta dedicate centro.allerta.tsunami@gmail.com, sorvsism@ingv.it, e twfp-dircent@ingv.it.

5. Formazione e aggiornamento

Per l'espletamento delle attività connesse alla formazione e all'aggiornamento del personale coinvolto nel Servizio di Allerta Tsunami, il Direttore ONT è coadiuvato dal *Gruppo Permanente per la Formazione dei Turnisti e Funzionari Sismologi e CAT, Turnisti Tecnici, Reperibili*¹⁰.

Tale gruppo progetta e organizza i corsi di formazione e di aggiornamento del personale Turnista, dei Reperibili e dei Funzionari, con la collaborazione del Consiglio Direttivo del CAT, del *Servizio Sala* e del *Servizio Informazione, Comunicazione e Web*¹¹ dell'ONT.

Per quel che riguarda l'aggiornamento del personale coinvolto nel Servizio di Allerta Tsunami è previsto un corso all'anno, ripetuto almeno una volta.

Tutti i manuali e i documenti relativi al Servizio di Allerta Tsunami sono disponibili su ADS-Wiki nella sezione relativa al Servizio stesso (http://trac.int.ingv.it/~adswiki/doku.php?id=turnista:il_servizio_di_allerta_tsunami):

- Manuale Early-Est (v. 1.1.9)

¹⁰ Il *Gruppo Permanente per la Formazione dei Turnisti e Funzionari Sismologi e CAT, Turnisti Tecnici, Reperibili* è istituito nel Protocollo operativo del sistema INGV per la sorveglianza sismica. Delibera CdA n. 30/2021 del 02 marzo 2021.

¹¹ Il *Servizio Informazione, Comunicazione e Web* è istituito nel Protocollo operativo del sistema INGV per la sorveglianza sismica. Delibera CdA n. 30/2021 del 02 marzo 2021.

- Manuale JET
- Direttiva SiAM
- Protocollo comunicazione CAT-INGV - SSI-DPC
- Materiale dei corsi

6. Contatti utili al Servizio di Allerta Tsunami

Tutti i contatti necessari al Servizio di Allerta Tsunami sono riportati nell'apposita cartellina nella Sala ONT-Roma e sono consultabili su ADS-Wiki al seguente link: <http://trac.int.ingv.it/~adswiki/doku.php?id=turnista:start> nella sezione **CONTATTI UTILI per il Servizio di Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami.**

7. Links utili

Link interni INGV

Early-est - <http://early-est.int.ingv.it/warning.html>

JET - http://trac.int.ingv.it/~adswiki/doku.php?id=turnista:il_servizio_di_allerta_tsunami

SisPick - <http://sispick.rm.ingv.it/SisPickHelp.pdf>

Seisbook - <http://www.ingv.it/editoria/rapporti/2016/rapporto357/>

TSUNAMIFACE - http://hgp4.int.ingv.it/~lauciani/tsunamiface_hdbrm/

ADS INGV - <http://ads.int.ingv.it/>

ONT - <https://www.ont.ingv.it/>, <http://terremoti.ingv.it>

CAT - www.ingv.it/cat

Informazioni sui dati di livello del mare

IOC SEALEVEL - <http://www.ioc-sealevelmonitoring.org/map.php>

JRC TAD SERVER - http://webcritech.jrc.ec.europa.eu/tad_server/

NOAA - DART - <http://www.ndbc.noaa.gov/dart.shtml>

JHOD-Japan - https://www1.kaiho.mlit.go.jp/TIDE/gauge/index_eng.php

Informazioni su eventi sismici

CSEM - <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/>

GFZ - <http://geofon.gfz-potsdam.de/eqinfo/list.php>

KOERI - <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/indexeng.htm>

NOA - <http://www.gein.noa.gr/en/>

CENALT - <http://www.info-tsunami.fr/>

USGS - <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>

Early-est LOMAX webpage - <http://alomax.free.fr/projects/early-est/warning.html>

Informazioni su eventi tsunamigenici

INCOIS - <http://www.incois.gov.in/Incois/tsunami/>

JATWC - <http://www.bom.gov.au/tsunami/index.shtml>

JMA - <http://www.jma.go.jp/en/tsunami/>

NOAA - http://nctr.pmel.noaa.gov/database_devel.html

PTWC - <http://ptwc.weather.gov/>

SHOA - http://www.snamchile.cl/snamshoa_files/tiempo.html

8. Acronimi

CAT - Centro Allerta Tsunami dell'INGV
CENALT - CENtre d'Alerte aux Tsunamis (Francia)
CSEM (o EMSC)- Centro Sismologico Euro-Mediterraneo
CSI - Centro Servizi Informatici dell'INGV
EE - Early-Est, EArthquake Rapid Location sYstem with EStimation of Tsunamigenesis
DPC - Dipartimento della Protezione Civile nazionale
GFZ - GeoForschungsZentrum (Germania)
INCOIS - Indian National Centre for Ocean Information Services (India)
IOC - Intergovernmental Oceanic Commission (UNESCO)
ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
KOERI - Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute (Turchia)
JET- Java Estimate Tsunami
JMA - Japan Meteorological Agency
JRC - Joint Research Center, European Commission
NEAMTWS - NorthEast Atlantic, Mediterranean and Connected Seas Tsunami Early Warning System
NOA - National Observatory of Athens (Grecia)
NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration, US
ONT - Osservatorio Nazionale Terremoti
PCM - Presidenza del Consiglio dei Ministri
PTWC - Pacific Tsunami Warning Center
RMN - Rete Mareografica Nazionale
SHOA - Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile
SiAM - Sistema italiano di Allertamento per i Maremoti di origine sismica
SSI-DPC - Sala Situazione Italia del DPC
TSP - Tsunami Service Provider
USGS - United States Geological Survey

9. Figure

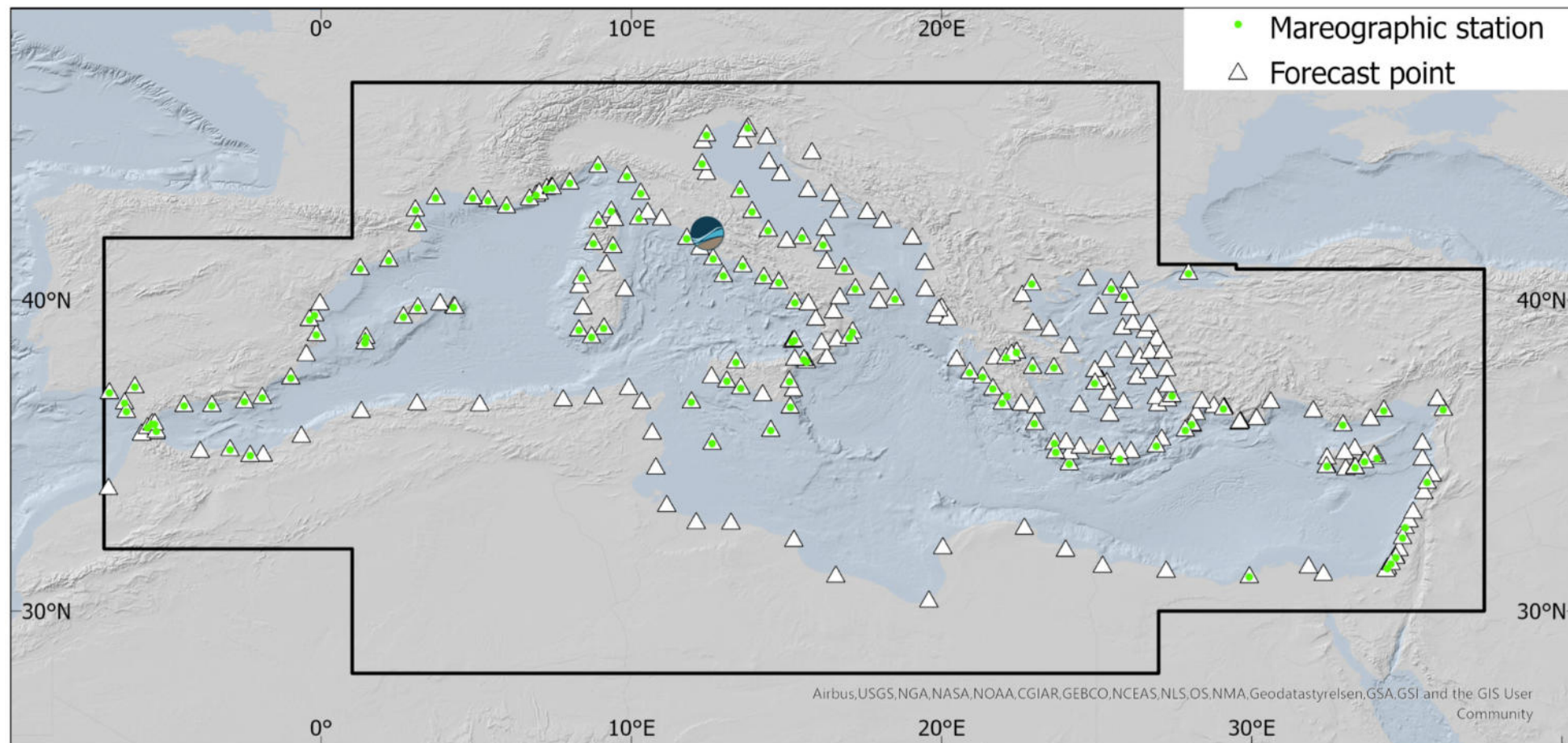


Figura 1. Zona di competenza del CAT-INGV con i mareografi (cerchi verdi) e i Forecast Point (triangoli bianchi). I Forecast Point sono i punti in cui vengono stimati i tempi di arrivo dell'onda di tsunami e i livelli di allerta.

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

Figura 2. Matrice decisionale per la definizione dei livelli di allerta tsunami, secondo la Direttiva SiAM.

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Centro Allerta Tsunami (CAT)

Mansionario del Funzionario CAT

| | |
|--|----------------------------------|
| Redatto da CD CAT | marzo 2021 |
| Modificato da A. Amato, A. Herrero, L. Margheriti, A. Piatanesi | aprile 2021 |
| Revisionato da A. Amato, A. Piatanesi | settembre 2021 |
| Ultime revisioni: A. Amato, A. Piatanesi, C. Nostro, A. Nardi | gennaio-febbraio 2022 |
| Presentato al CdA | 25 febbraio 2022 |

Indice

| | |
|--|--|
| 1. Contesto generale | 4 |
| 1.1 Strumenti Hardware e Software in uso al Funzionario CAT | 5 |
| 2. Attivazione del Funzionario CAT | Errore. Il segnalibro non è definito. |
| 2.1 Evento all'interno della zona di competenza CAT classificato SOPRA soglia secondo la Matrice Decisionale | 6 |
| 2.1.1 Comunicazione di VALUTAZIONE IN CORSO | 6 |
| 2.1.2 Invio del primo messaggio "INFORMATION", "ADVISORY" o "WATCH" | 6 |
| 2.1.3 Messaggio di AGGIORNAMENTO | 6 |
| 2.1.4 Messaggio di FINE EVENTO | 7 |
| 2.1.5 Messaggio di REVOCA ALLERTA | 7 |
| 2.2 Evento all'interno della zona di competenza CAT e classificato SOTTO soglia secondo la Matrice Decisionale | 7 |
| 2.3 Procedure in caso di segnalazione di messaggio di allerta ricevuto dal DPC | 8 |
| 2.4 Procedure per la verifica dell'avvenuto invio dei messaggi di allerta | 8 |
| 2.5 Test di comunicazione ed esercitazioni | 9 |
| 2.5.1 Test di comunicazione effettuati dal CAT verso i sottoscrittori NEAM | 9 |
| 2.5.2 Test di comunicazione effettuati dagli altri Tsunami Service Provider del NEAMTWS | 9 |
| 2.5.3 Procedure per la verifica dell'avvenuto invio dei messaggi di test di comunicazione e esercitazione | 9 |
| 2.6 Evento all'esterno della zona di competenza CAT | 9 |
| 3. Malfunzionamenti e situazioni speciali | 9 |
| 3.1. Gestione malfunzionamenti Hardware e Software | 10 |
| 3.2. Malfunzionamenti: ritardo o mancata ricezione dei dati mareografici | 10 |
| 3.3. Procedure in caso di mancato invio dei messaggi | 10 |
| 3.4 Richiesta di verifica proveniente da DPC | 10 |
| 4. Formazione e aggiornamento | 11 |
| 5. Contatti utili al Servizio di Allerta Tsunami | 11 |
| 6. Links utili | 11 |
| 7. Acronimi | 13 |
| 8. Figure | 14 |

1. Contesto generale

Il Centro di Allerta Tsunami (CAT) svolge il servizio di monitoraggio e di allertamento per i terremoti potenzialmente tsunamigenici che avvengono nel Mar Mediterraneo, in particolare nell'area di competenza definita in Figura 1. Il Funzionario CAT, durante il proprio turno di reperibilità, cura il corretto svolgimento del Servizio di Allerta Tsunami.

È responsabile della gestione di un'allerta tsunami, dal momento in cui il Turnista CAT ha emesso un messaggio di Informazione (INFORMATION) o Allerta (ADVISORY o WATCH) per il Mediterraneo fino alla REVOCA dell'ALLERTA o a FINE EVENTO. Collabora con il Comitato Direttivo (CD-CAT) proponendo sviluppi delle procedure del CAT, in base alle sue conoscenze tecnico-scientifiche e alla sua esperienza.

Il Funzionario CAT gestisce le emergenze del Servizio di Allerta Tsunami, sia di carattere organizzativo che di carattere scientifico.

Il Funzionario CAT opera con una reperibilità settimanale (dal lunedì alle ore 08:00 al lunedì successivo alle ore 08:00) secondo la programmazione dei turni organizzati dal *Servizio di Supporto nella Gestione dei Servizi di Sorveglianza Sismica e di Allerta Tsunami*¹ (d'ora in avanti citato come *Servizio Sala*) dell'Osservatorio Nazionale Terremoti.

In particolare, le mansioni del Funzionario CAT durante la reperibilità sono:

- Supervisionare l'attività del Servizio di Allerta Tsunami, in presenza in Sala o da remoto, intervenendo in caso di:
 - Evento all'interno della zona di competenza CAT sopra soglia;
 - Evento all'interno della zona di competenza CAT sotto soglia, su richiesta del Dipartimento della Protezione Civile (DPC);
 - Evento all'esterno della zona di competenza sopra soglia;
 - Malfunzionamenti;
 - Indisponibilità improvvise dei turnisti CAT. In questo caso, il Funzionario CAT, in collaborazione con il *Servizio Sala*, cerca un volontario o attiva la Riserva CAT per la copertura del turno. Qualora entri in turno la Riserva CAT cerca, in collaborazione con il *Servizio Sala*, una sostituzione per reintegrare la Riserva stessa. Nell'eventualità che sia necessario garantire la continuità del servizio in attesa della sostituzione, il Funzionario CAT, entra in turno in presenza o da remoto.
- Produrre le relazioni per tutti gli eventi tsunamigenici all'interno e all'esterno della zona di competenza CAT.
- Chiamare il responsabile del CAT in caso di allerta (ADVISORY o WATCH) emessa per eventi all'interno dell'area di competenza CAT (Fig. 1), e al di fuori di quest'area

¹ Il *Servizio di Supporto nella Gestione dei Servizi di Sorveglianza Sismica e di Allerta Tsunami* è istituito nel Protocollo operativo del sistema INGV per la sorveglianza sismica. Delibera CdA n. 30/2021 del 02 marzo 2021.

per terremoti di magnitudo pari o superiore a 7.5.

- Partecipare all'Unità di Crisi dell'INGV in caso di emergenza maremoto, se richiesto dal Responsabile del CAT, come previsto *Protocollo di Ente in caso di emergenza sismica o da maremoto*².
- Coadiuvarne il Responsabile del CAT nella stesura di una relazione su un evento specifico, in caso di richiesta interna all'INGV o da parte di DPC.

Le attività del Funzionario CAT in ognuna delle circostanze sopra elencate sono specificate nei prossimi paragrafi.

1.1 Strumenti Hardware e Software in uso al Funzionario CAT

Gli strumenti HardWare (HW) e SoftWare (SW) a disposizione del Funzionario CAT sono:

- a) Il cellulare di servizio con doppia SIM, il PC in dotazione, un router mobile wifi per il collegamento internet, nel caso di intervento da remoto.
- b) Gli strumenti descritti nel Mansionario del Turnista CAT, nel caso di intervento presso la Sala di Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami (Sala ONT-Roma).

Al seguente link vi è la descrizione delle procedure per gli interventi da remoto:

https://docs.google.com/document/d/1uyG_dAx5fWEyJJ0MWpAcpr6fvFvbYqIDxVH-rmFvp00/edit

1.2 Interazione tra Funzionario CAT e Funzionario Sismico

Il Funzionario CAT coadiuva il Funzionario Sismico per la stima della magnitudo di riferimento nel caso di eventi sismici di magnitudo $M_L > 6.0$ nel Settore 1 e Settore 2, come previsto dalla Matrice di Comunicazione del Servizio di Sorveglianza Sismica (Allegato 1 del Protocollo Operativo del Servizio di Sorveglianza Sismica³).

Inoltre, il Funzionario Sismico può avvalersi del supporto del Funzionario CAT in caso di eventi nell'area di competenza CAT che potrebbero essere stati localizzati oltre che dal sistema automatico del Servizio di Sorveglianza Sismica anche da Early-Est. Infine, per gli eventi di magnitudo pari o superiore a 6.5 nel resto del mondo il Funzionario Sismico può avvalersi del supporto del Funzionario CAT e viceversa.

2. Attivazione del Funzionario CAT

² Protocollo di Ente per la gestione delle emergenze sismiche e da maremoti e Istituzione dell'Unità di Crisi, Decreto del Presidente n. 114/2019 (Prot. 10863 del 22/07/2019)

³ Protocollo operativo del sistema INGV per la sorveglianza sismica. Delibera CdA n. 30/2021 del 02 Marzo 2021, disponibile al link:
http://trac.int.ingv.it/~adswiki/doku.php?id=turnista:il_servizio_di_sorveglianza_sismica

2.1 Evento all'interno della zona di competenza CAT classificato SOPRA soglia secondo la Matrice Decisionale

La determinazione dei livelli di allerta segue i criteri della Matrice Decisionale riportata nella Direttiva SiAM (Fig. 2).

2.1.1 Comunicazione di VALUTAZIONE IN CORSO

Il Funzionario CAT in questa circostanza non viene contattato dal Turnista CAT, tranne che nel caso di criticità.

2.1.2 Invio del primo messaggio “INFORMATION”, “ADVISORY” o “WATCH”

Il Funzionario CAT viene informato dal Turnista CAT, subito dopo l'invio di un messaggio di “INFORMATION”, “ADVISORY” (ALLERTA ARANCIONE) o “WATCH” (ALLERTA ROSSA).

Nel caso di ALLERTA “ADVISORY” o “WATCH”, il Funzionario CAT informa telefonicamente il Responsabile del CAT e, in caso di irreperibilità di quest'ultimo, gli invia un messaggio di testo e, poi, telefona al Direttore ONT.

Da quel momento, il Funzionario CAT supervisiona le attività del Servizio di Allerta Tsunami e collabora con il Turnista CAT, in Sala o da remoto, per l'invio dei successivi messaggi di AGGIORNAMENTO, CONFERMA (ONGOING), FINE EVENTO o REVOCA.

Se in seguito, esaminando i dati dei mareografi disponibili su JET, il Turnista CAT riscontra un'anomalia del livello del mare superiore alla soglia stabilita dal proprio Mansionario (Mansionario del Turnista CAT, Par. 2.1.5), informa il Funzionario CAT e concorda con quest'ultimo l'invio dei messaggi di CONFERMA (ONGOING).

2.1.3 Messaggio di AGGIORNAMENTO

Il Funzionario CAT viene avvisato telefonicamente nel caso in cui il Turnista CAT, dopo l'emissione di un messaggio di INFORMATION o ALLERTA, abbia riscontrato, a seguito di rielaborazioni provenienti da Early-est (EE), variazioni significative nella stima dei parametri sismici tali da determinare un aumento del livello di allerta segnalato da JET e abbia proceduto all'invio di un messaggio di AGGIORNAMENTO o all'invio di un nuovo messaggio di ALLERTA.

Nel caso in cui nuove acquisizioni di dati provenienti da altri TSP o nuove informazioni di natura sismologica provenienti da centri accreditati (vedi nota 4) indichino la possibilità di un aumento del livello di allerta, il Funzionario CAT, interpellato dal Turnista CAT, può disporre una procedura di AGGIORNAMENTO o di nuova ALLERTA. Pertanto, il Funzionario CAT può chiedere al Turnista CAT di accordarsi con il Turnista Sismologo per inserire i nuovi parametri relativi all'evento su Seisbook (modifica di una REV100 o creazione di una REV200).

2.1.4 Messaggio di FINE EVENTO

Il Funzionario CAT decide la chiusura dell'allerta quando le variazioni del livello del mare, osservate su tutti i mareografi disponibili, mostrano una chiara e persistente tendenza a ritornare ai livelli precedenti il maremoto, dopo aver consultato la SSI-DPC. Il Funzionario CAT chiede al Turnista CAT di effettuare la chiusura tramite il software JET e di contattare telefonicamente la SSI-DPC per avere conferma dell'avvenuta ricezione del messaggio di FINE EVENTO.

2.1.5 Messaggio di REVOCA ALLERTA

Il Funzionario CAT decide la REVOCA dell'ALLERTA, nel caso in cui l'analisi dei dati relativi al livello del mare, citata al paragrafo precedente, non evidenzia alcun cambiamento entro 1 ora dal tempo di arrivo previsto al primo mareografo funzionante, e, inoltre, nessun altro TSP abbia rilevato e comunicato variazioni anomale del livello del mare. Tale REVOCA viene effettuata tramite il software JET dal Turnista CAT che poi contatta telefonicamente la SSI-DPC per la conferma dell'avvenuta ricezione del messaggio di REVOCA ALLERTA. Il Funzionario CAT può indicare al Turnista CAT di attendere l'acquisizione di ulteriori dati prima della REVOCA, nel caso in cui lo reputi necessario (per esempio, quando non sono disponibili i dati dei mareografi più vicini all'epicentro).

2.2 Evento all'interno della zona di competenza CAT e classificato SOTTO soglia secondo la Matrice Decisionale

Qualora JET, in corrispondenza di una soluzione di EE, abbia classificato l'evento come sotto soglia ($M < 5.5$) secondo la Matrice Decisionale del CAT e, di conseguenza, non abbia generato alcun messaggio di allerta, il Funzionario CAT viene contattato dal Turnista CAT nei seguenti casi:

- presenza di un messaggio di "INFORMATION", "ADVISORY" o "WATCH" da altro TSP;
- comunicazione da parte dei Turnisti Sismologi che il sistema di localizzazione automatica utilizzato per il Servizio di Sorveglianza Sismica ha fornito stime significativamente differenti per lo stesso evento (magnitudo più alta; localizzazione più vicina alla costa; profondità minore);
- informazione, proveniente dai siti web delle organizzazioni internazionali che effettuano il monitoraggio a scala mediterranea o globale⁴, che indichi il superamento della soglia per lo stesso evento.

Il Funzionario CAT confronta i dati forniti dai TSP con quelli stimati dal Servizio di

⁴ GFZ (<https://geofon.gfz-potsdam.de/old/eqinfo/list.php>);

NOA (<http://www.gein.noa.gr/en/>);

KOERI (<http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/en/>);

USGS (<https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>);

CSEM (<http://www.emsc-csem.org/Earthquake/seismologist.php>).

Sorveglianza Sismica e dai principali centri internazionali (vedi nota 4) e sceglie, tra le varie soluzioni a disposizione, quella che a suo giudizio sia la più attendibile e coerente con le altre. Se dalle verifiche e valutazioni sopra descritte si è in presenza di un evento sopra soglia, il Funzionario CAT decide se iniziare una procedura di INFORMATION o ALLERTA. In caso di ALLERTA (ADVISORY o WATCH) il Funzionario CAT avvisa il Responsabile CAT e/o il Direttore ONT, come per il Par. 2.1.2.

2.3 Procedure in caso di segnalazione di messaggio di allerta ricevuto dal DPC

Il Funzionario CAT, qualora venga avvisato dal Turnista CAT in ordine all'avvenuta ricezione da parte della SSI-DPC di uno o più messaggi "INFORMATION", "ADVISORY" o "WATCH" provenienti da altri TSP, anche in assenza di una segnalazione di evento generata da EE, procede come indicato di seguito:

- supporta il Turnista CAT nella verifica del contenuto dei messaggi trasmessi dal DPC;
- indica al Turnista CAT di effettuare i seguenti controlli:
 - verificare la presenza di eventi segnalati da JET (compreso il caso di un inserimento di una REV200 da parte del Turnista CAT) che richiedano l'invio di un messaggio ("INFORMATION", "ADVISORY" o "WATCH") relativo alla zona di competenza CAT;
 - verificare eventuali malfunzionamenti di JET (che non ha prodotto alcuna stringa di evento anche a seguito dell'inserimento di una REV200).

Il Funzionario CAT indica al Turnista CAT di comunicare telefonicamente il malfunzionamento alla SSI-DPC; valuta l'attendibilità dei messaggi ricevuti dal DPC; se i messaggi sono ritenuti affidabili indica al Turnista CAT di comunicare alla SSI-DPC di attenersi a quello contenente i livelli di allerta più alti.

2.4 Procedure per la verifica dell'avvenuto invio dei messaggi di allerta

Successivamente all'invio di un messaggio di allerta per eventi all'interno dell'area di competenza CAT, il Funzionario CAT verifica, insieme al Turnista CAT, l'avvenuto invio della messaggistica attraverso il sistema di comunicazione dedicato con DPC⁵ e posta elettronica, GTS, fax, alla casella di posta elettronica centro.allerta.tsunami@gmail.com. Qualora l'invio su uno o più canali fallisca, il Funzionario CAT coadiuva il Turnista CAT per le chiamate ai Reperibili per i sistemi di Analisi Dati della Sala (Reperibile ADS) e del Centro Servizi Informatici (Reperibile CSI)⁶.

⁵ Piattaforma REST: si veda il Protocollo di comunicazione CAT-INGV - SSI-DPC al seguente link: http://trac.int.ingv.it/~adswiki/doku.php?id=turnista:il_servizio_di_sorveglianza_sismica

⁶ I Reperibili ADS e CSI sono istituiti nel Protocollo operativo del sistema INGV per la sorveglianza sismica. Delibera CdA n. 30/2021 del 02 marzo 2021.

2.5 Test di comunicazione ed esercitazioni

2.5.1 Test di comunicazione effettuati dal CAT verso i sottoscrittori NEAM

Il Funzionario CAT si coordina con il Turnista CAT nella procedura di effettuazione del test di comunicazione mensile verso i sottoscrittori NEAMTWS, il DPC e altri enti accreditati, che si tiene il venerdì della prima settimana completa di ogni mese. Dopo l'invio del messaggio di test il Funzionario CAT, di concerto con il Turnista CAT, verifica l'avvenuto invio della messaggistica (email, GTS e fax) nella casella di posta elettronica centro.allerta.tsunami@gmail.com.

2.5.2 Test di comunicazione effettuati dagli altri Tsunami Service Provider del NEAMTWS

Per i test del KOERI, del CENALT, del NOA e dell'IPMA, il Funzionario CAT verifica la ricezione dei messaggi, segnando i rispettivi orari di ricezione, e invia il report al TSP competente.

2.5.3 Procedure per la verifica dell'avvenuto invio dei messaggi di test di comunicazione e esercitazione

Dopo che il Turnista CAT ha effettuato le procedure previste dal Mansionario Turnista CAT (Par. 3), qualora l'invio su uno o più canali fallisca, il Funzionario CAT coadiuva il Turnista CAT per le chiamate ai Reperibili ADS e/o CSI.

2.6 Evento all'esterno della zona di competenza CAT

In caso di evento sismico fuori dalla zona di competenza CAT (area globale), il Funzionario CAT, ricevuta la telefonata dalla Sala ONT-Roma, si attiva seguendo le stesse procedure previste per la zona di competenza. Verifica se è stata richiesta dal DPC al Funzionario Sismico una relazione sull'evento e, in caso positivo, collabora con quest'ultimo nella stesura. In caso di mancato invio dei messaggi di INFORMATION o Allerta il Funzionario CAT coadiuva il Turnista CAT per le chiamate ai Reperibili ADS e/o CSI.

Nel caso di evento di particolare rilevanza (magnitudo pari o superiore a 7.5), il Funzionario CAT informa il Responsabile del CAT.

3. Malfunzionamenti e situazioni speciali

In caso di malfunzionamento dei sistemi di analisi e visualizzazione dei dati sismici e mareografici, il Turnista CAT informa tempestivamente il Funzionario CAT e i Reperibili ADS e CSI. Il Funzionario CAT chiede al Turnista CAT di informare telefonicamente la SSI-DPC, poi informa il Responsabile del CAT e l'indirizzario interno tramite posta elettronica (catgroup@ingv.it) dei malfunzionamenti in corso.

3.1. Gestione malfunzionamenti Hardware e Software

Nel caso di malfunzionamenti HW e SW e se le azioni adottate dal Turnista CAT non sono state sufficienti a ripristinare la funzionalità del Servizio di Allerta Tsunami, il Funzionario CAT ne viene informato e, quindi, coadiuva il Turnista CAT nelle successive interazioni con i Reperibili ADS e CSI. Il Funzionario CAT valuta insieme al Turnista CAT il malfunzionamento e decide se quest'ultimo debba informare telefonicamente la SSI-DPC. Il Funzionario CAT informa la SSI-DPC inviando una email all'indirizzo salaoperativa@protezionecivile.it.

3.2. Malfunzionamenti: ritardo o mancata ricezione dei dati mareografici

Qualora si verifichi un malfunzionamento totale o parziale delle reti mareografiche in area di competenza CAT, che impedisca il corretto svolgimento del Servizio di Allerta Tsunami, il Funzionario CAT, informato dal Turnista CAT, valuta se dare incarico a quest'ultimo di chiamare il Reperibile ADS, per le verifiche del caso, e informare la SSI-DPC telefonicamente. Nel caso di prolungato malfunzionamento, il Funzionario CAT provvede a comunicarlo via email all'indirizzo salaoperativa@protezionecivile.it. Per malfunzionamenti della Rete Mareografica Nazionale dell'ISPRA, il Funzionario CAT chiama telefonicamente il Reperibile ISPRA (Par. 5).

3.3. Procedure in caso di mancato invio dei messaggi

Nel caso in cui un messaggio di INFORMATION o ALLERTA non sia stato inviato da JET, il Funzionario CAT viene avvertito dal Turnista CAT e indica a quest'ultimo se avvertire o meno la SSI-DPC. Inoltre, il Funzionario CAT assiste il Turnista CAT nell'operazione di compilazione e invio tramite email del messaggio visibile su JET (Mansionario Turnista CAT, Par. 4.4).

Per ogni altra anomalia dei software del CAT relativa alla produzione dei messaggi, il Funzionario CAT coadiuva il Turnista CAT nella ricerca di soluzioni ai problemi che si dovessero riscontrare.

3.4 Richiesta di verifica proveniente da DPC

Nel caso in cui il Turnista CAT informi il Funzionario CAT relativamente a una richiesta del DPC di verifica in merito a una variazione anomala del livello del mare pervenuta, a seguito di una segnalazione da parte di soggetti pubblici o privati dislocati sul territorio, il Funzionario CAT avvia le necessarie procedure di verifica. Controlla insieme al Turnista CAT il corretto funzionamento dei sistemi del Servizio di Allerta Tsunami con lo scopo di verificare la presenza di eventuali terremoti in area di competenza CAT. Nel caso in cui non siano stati evidenziati malfunzionamenti e non siano stati rilevati eventi sismici potenzialmente tsunamigenici, il Funzionario CAT si coordina con il Turnista CAT per le relative comunicazioni al DPC.

4. Formazione e aggiornamento

Per l'espletamento delle attività connesse alla formazione e all'aggiornamento del personale coinvolto nel Servizio di Allerta Tsunami, il Direttore ONT è coadiuvato dal *Gruppo Permanente per la Formazione dei Turnisti e Funzionari Sismologi e CAT, Turnisti Tecnici, Reperibili*⁷.

Tale gruppo progetta e organizza i corsi di formazione e di aggiornamento del personale Turnista, dei Reperibili e dei Funzionari, con la collaborazione del Consiglio Direttivo del CAT (CD-CAT), del *Servizio Sala* e del *Servizio Informazione, Comunicazione e Web* dell'ONT.

L'assunzione della qualifica di Funzionario CAT è subordinata alla frequenza di un apposito corso abilitante. I Funzionari CAT sono tenuti a seguire i corsi di aggiornamento, almeno una volta l'anno, e a conoscere la documentazione disponibile che descrive il funzionamento delle procedure interne e le buone pratiche dei centri di Tsunami Warning maggiormente accreditati.

Tutti i manuali e i documenti relativi al Servizio di Allerta Tsunami sono disponibili su ADS-Wiki nella sezione relativa al Servizio stesso (http://trac.int.ingv.it/~adswiki/doku.php?id=turnista:il_servizio_di_allerta_tsunami):

- Manuale Early-Est (v. 1.1.9)
- Manuale JET
- Direttiva SiAM
- Protocollo comunicazione CAT-INGV - SSI-DPC
- Materiale dei corsi

5. Contatti utili al Servizio di Allerta Tsunami

Tutti i contatti necessari al Servizio di Allerta Tsunami sono riportati nell'apposita cartellina nella Sala ONT-Roma e sono consultabili su ADS-Wiki <http://trac.int.ingv.it/~adswiki/doku.php?id=turnista:start> nella sezione **CONTATTI UTILI per il Servizio di Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami**.

6. Link utili

Link interni INGV

Early-est - <http://early-est.int.ingv.it/warning.html>

JET - http://trac.int.ingv.it/~adswiki/doku.php?id=turnista:il_servizio_di_allerta_tsunami

SisPick - <http://sispick.rm.ingv.it/SisPickHelp.pdf>

Seisbook - <http://www.ingv.it/editoria/rapporti/2016/rapporto357/>

TSUNAMIFACE - http://hgp4.int.ingv.it/~lauciani/tsunamiface_hdbrm/

ADS INGV - <http://ads.int.ingv.it/>

⁷ Il Gruppo Permanente per la Formazione dei Turnisti e Funzionari Sismologi e CAT, Turnisti Tecnici, Reperibili è istituito nel Protocollo operativo del sistema INGV per la sorveglianza sismica. Delibera CdA n. 30/2021 del 02 marzo 2021.

ONT - <https://www.ont.ingv.it/>, <http://terremoti.ingv.it>

CAT - www.ingv.it/cat

Informazioni sui dati di livello del mare

IOC SEALEVEL - <http://www.ioc-sealevelmonitoring.org/map.php>

JRC TAD SERVER - http://webcritech.jrc.ec.europa.eu/tad_server/

NOAA - DART - <http://www.ndbc.noaa.gov/dart.shtml>

JHOD-Japan - https://www1.kaiho.mlit.go.jp/TIDE/gauge/index_eng.php

Informazioni su eventi sismici

CSEM - <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/>

GFZ - <http://geofon.gfz-potsdam.de/eqinfo/list.php>

KOERI - <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/indexeng.htm>

NOA - <http://www.gein.noa.gr/en/>

CENALT - <http://www.info-tsunami.fr/>

USGS - <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>

Early-est LOMAX webpage - <http://alomax.free.fr/projects/early-est/warning.html>

Informazioni su eventi tsunamigenici

INCOIS - <http://www.incois.gov.in/Incois/tsunami/>

JATWC - <http://www.bom.gov.au/tsunami/index.shtml>

JMA - <http://www.jma.go.jp/en/tsunami/>

NOAA - http://nctr.pmel.noaa.gov/database_devel.html

PTWC - <http://ptwc.weather.gov/>

SHOA - http://www.snamchile.cl/snamshoa_files/tiempo.html

7. Acronimi

CAT - Centro Allerta Tsunami dell'INGV
CENALT - CENTre d'Alerte aux Tsunamis (Francia)
CSEM (o EMSC) - Centro Sismologico Euro-Mediterraneo
CSI - Centro Servizi Informatici dell'INGV
EE - Early-Est, EArthquake Rapid Location sYstem with ESTimation of Tsunamigenesis
DPC - Dipartimento della Protezione Civile nazionale
GFZ - GeoForschungsZentrum (Germania)
INCOIS - Indian National Centre for Ocean Information Services (India)
IOC - Intergovernmental Oceanic Commission (UNESCO)
ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
KOERI - Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute (Turchia)
JET- Java Estimate Tsunami
JMA - Japan Meteorological Agency
JRC - Joint Research Center, European Commission
NEAMTWS - NorthEast Atlantic, Mediterranean and Connected Seas Tsunami Early Warning System
NOA - National Observatory of Athens (Grecia)
NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration, US
ONT - Osservatorio Nazionale Terremoti
PCM - Presidenza del Consiglio dei Ministri
PTWC - Pacific Tsunami Warning Center
RMN - Rete Mareografica Nazionale
SHOA - Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile
SiAM - Sistema italiano di Allertamento per i Maremoti di origine sismica
SSI-DPC - Sala Situazione Italia del DPC
TSP - Tsunami Service Provider
USGS - United States Geological Survey

8. Figure

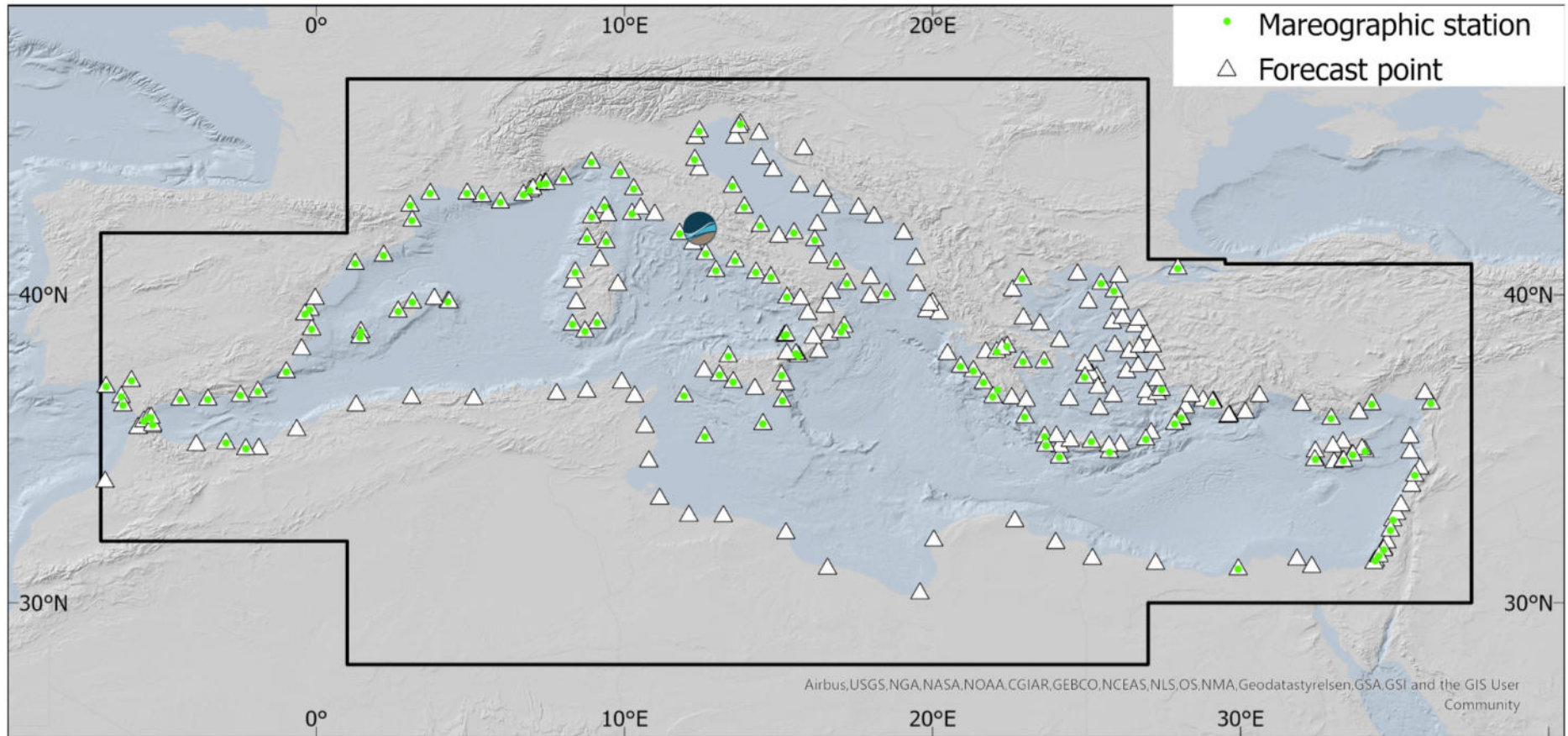


Figura 1. Zona di competenza del CAT-INGV con i mareografi (cerchi verdi) e i Forecast Point (triangoli bianchi). I Forecast Point sono i punti in cui vengono stimati i tempi di arrivo dell'onda di tsunami e i livelli di allerta.

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

Figura 2. Matrice decisionale per la definizione dei livelli di allerta tsunami, secondo la Direttiva SiAM.

