

VALPARAISO CHILE -- FILTRATO

Arrivo teorico

RAPPORTI TECNICI INGV

JET
Java Estimate Tsunami.
Sistema di analisi interattiva
di mareogrammi per il Centro
Allerta Tsunami



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

408

Direttore Responsabile

Valeria DE PAOLA

Editorial Board

Luigi CUCCI - Editor in Chief (luigi.cucci@ingv.it)
Raffaele AZZARO (raffaele.azzaro@ingv.it)
Christian BIGNAMI (christian.bignami@ingv.it)
Mario CASTELLANO (mario.castellano@ingv.it)
Viviana CASTELLI (viviana.castelli@ingv.it)
Rosa Anna CORSARO (rosanna.corsaro@ingv.it)
Domenico DI MAURO (domenico.dimauro@ingv.it)
Mauro DI VITO (mauro.divito@ingv.it)
Marcello LIOTTA (marcello.liotta@ingv.it)
Mario MATTIA (mario.mattia@ingv.it)
Milena MORETTI (milena.moretti@ingv.it)
Nicola PAGLIUCA (nicola.pagliuca@ingv.it)
Umberto SCIACCA (umberto.sciacca@ingv.it)
Alessandro SETTIMI (alessandro.settimi1@istruzione.it)
Andrea TERTULLIANI (andrea.tertulliani@ingv.it)

Segreteria di Redazione

Francesca DI STEFANO - Referente
Rossella CELI
Barbara ANGIONI
Tel. +39 06 51860068
redazionecec@ingv.it

REGISTRAZIONE AL TRIBUNALE DI ROMA N.174 | 2014, 23 LUGLIO

© 2014 INGV Istituto Nazionale
di Geofisica e Vulcanologia
Rappresentante legale: Carlo DOGLIONI
Sede: Via di Vigna Murata, 605 | Roma



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

RAPPORTI TECNICI INGV

JET

Java Estimate Tsunami.

Sistema di analisi interattiva di mareogrammi
per il Centro Allerta Tsunami

*Interactive marographic data analysis tool for
the italian Tsunami Warning Centre (CAT)*

Andrea Bono, Stefano Pintore e Valentino Lauciani

INGV | Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Osservatorio Nazionale Terremoti

Accettato 15 novembre 2018 | Accepted 15th November 2018

Come citare | How to cite 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: 1-20.

In copertina L'interfaccia per la "lettura" dei dati mareografici | Cover The times/amplitudes reading tool for marographic data

408

INDICE

Introduzione	7
Introduction	7
1. Caratteristiche e definizioni principali	8
1.1 Modalità di comunicazione	8
1.2 Lista dei terremoti e ricerca	9
1.3 Visualizzazione su mappa	10
1.4 Selezione e analisi dei dati mareografici	10
1.5 Interpretazione dei segnali mareografici	11
1.6 Invio dei messaggi di allerta	11
2. Interfaccia utente	12
2.1 La barra dei menù	12
2.2 Le barre degli strumenti	12
2.2.1 Barra degli strumenti principale	12
2.2.2 Barra degli strumenti della mappa	13
2.2.3 La Barra di gestione dei messaggi	13
2.3 La finestra di picking sui mareogrammi	14
3. Protocollo operativo	14
3.1 Il protocollo di allerta	14
3.1.1 Protocollo di allerta: messaggio di apertura valutazione	14
3.1.2 Protocollo di allerta: messaggio di chiusura valutazione	14
3.1.3 Protocollo di allerta: messaggio Information	14
3.1.4 Protocollo di allerta: messaggio iniziale di allerta (Watch e Advisory)	16
3.1.5 Protocollo di allerta: messaggio di tipo Ongoing	16
3.1.6 Protocollo di allerta: messaggio di tipo Ending	17
3.1.7 Protocollo di allerta: messaggio di tipo Cancellation	17
4. Ringraziamenti	17

Introduzione

In questo manuale è presentato il software JET nella versione 2.0, il sistema di analisi interattiva di dati mareografici in uso presso il Centro Allerta Tsunami (CAT) dell'*Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia* di Roma (postazione in basso a destra nella figura 1). Il manuale viene costantemente aggiornato corrispondentemente all'introduzione di nuove funzionalità nel software. Una versione online del manuale è sempre a disposizione per la consultazione all'interno della intranet INGV e modifiche e aggiornamenti vengono notificati agli operatori turnisti e funzionari del CAT.

Come per la sorveglianza sismica, esiste un complesso sistema per il monitoraggio di potenziali tsunami, svolto con continuità dal personale preposto presso il CAT di Roma. JET è lo strumento usato dagli operatori in turno di sorveglianza per studiare i dati di un terremoto potenzialmente *tsunamigenico* ed inviare i messaggi di allerta se necessario.

Il CAT svolge a tutti gli effetti un doppio ruolo, in ambito nazionale come struttura facente parte del Sistema Italiano di Allertamento Maremoti (SIAM), e in campo internazionale come *Tsunami Service Provider* (TSP) in ambito del *Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-eastern Atlantic, the Mediterranean and connected seas* (ICG/NEAMTWS). In virtù di questo doppio ruolo del CAT, JET 2.0 è stato progettato per aderire al protocollo di allerta definito nel NEAM con le piccole modifiche aggiuntive richieste in ambito SIAM e per gestire ed inviare i messaggi di allerta sia in lingua inglese che italiana.

Una caratteristica importante di JET è la portabilità che gli deriva dall'essere stato sviluppato in linguaggio Java e che gli consente di essere utilizzato su qualsiasi sistema operativo che supporti l'esecuzione della Java Virtual Machine. Il presente manuale è organizzato in tre sezioni. La prima dal titolo Caratteristiche e definizioni principali è una sezione introduttiva in cui sono descritte le caratteristiche principali del software assieme ad alcune definizioni degli "oggetti" trattati dal sistema di allerta Tsunami. La seconda parte, Interfaccia utente descrive i dettagli del programma in ogni sua parte visibile all'utente. La terza, Protocollo operativo, descrive la sequenza di operazioni che l'operatore deve eseguire nei vari casi per gestire correttamente il protocollo di allerta tsunami.

Introduction

In this manual we present JET (Java Estimate Tsunami) - the Decision Support System for managing earthquake location, tsunami alert messages, and tsunami waveforms analysis in use at the Centro Allerta Tsunami (CAT-INGV) of the Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) in Rome, Italy.

INGV has the responsibility for the operations of the Italian National Tsunami Warning Centre (It-NTWC) in the framework of the NEAMTWS and as such is acting as CTSP through the CAT-INGV since October 2014.

CAT-INGV has been put into service within the pre-existing National Seismic Monitoring Centre at the INGV headquarters in Rome.

JET has been developed by CAT-INGV to carry out the fundamental decision support operations of the the real time analysis of seismic signals, for the determination of the alert level, and of sea level gauges signals, for the confirmation/cancellation/ending of the tsunami alerts, and to send the messages to the NEAM subscribers, and to Italian Department of Civil Protection (DPC). DPC is responsible for disseminating warning messages to local authorities and population in Italy.



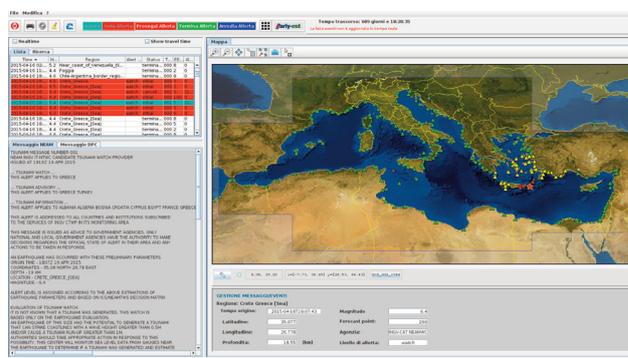
Figura 1 La sala operativa della sede INGV di Roma, in primo piano la postazione del CAT.
 Figure 1 The CAT desktop in the INGV operations room.

1. Caratteristiche e definizioni principali

Il software JET, la cui finestra principale è mostrata in figura 2, consente di gestire i messaggi di allerta che vengono creati nel momento in cui viene localizzato un evento sismico rilevante. I messaggi sono listati in un elenco, si può leggerne il contenuto testuale nelle due lingue o visualizzarne il contenuto su mappa. I messaggi possono essere a seconda dei casi inoltrati all'esterno senza modifiche oppure possono essere arricchiti dalle misure delle onde di maremoto prese sui mareogrammi. Ovviamente i messaggi vanno spediti secondo un protocollo ben definito e JET, tramite l'abilitazione selettiva delle operazioni eseguibili in ciascuna fase della allerta, guida il turnista a seguire tale protocollo rigorosamente.

Figura 2 L'interfaccia di JET.

Figure 2 The main JET interface.

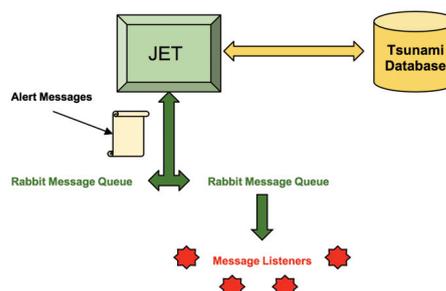


1.1 Modalità di comunicazione

Prima di proseguire nell'esposizione del software, è importante chiarire le modalità attraverso cui JET comunica con i moduli accessori necessari al corretto svolgimento delle attività del CAT. Osserviamo la figura 3:

Figura 3 Una sintesi dei metodi di comunicazione di JET.

Figure 3 JET communication scheme.



JET comunica con due entità particolari:

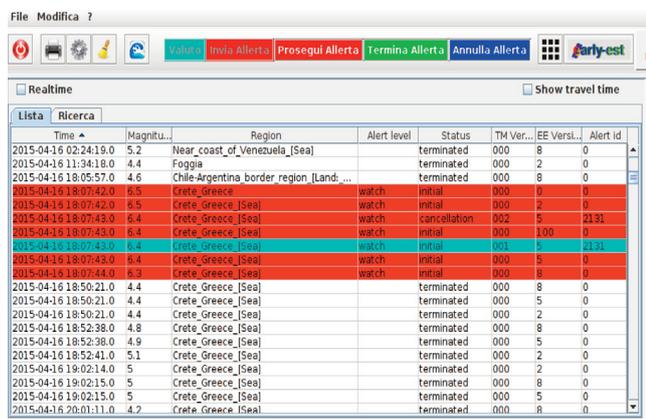
- un database relazionale, denominato TSUNAMI, che serve ad archiviare e classificare tutte le informazioni sulla sismicità nonché alla gestione dei messaggi;
- un sistema di **messaging in realtime**, RabbitMQ [Ref.], per l'invio dei messaggi agli altri componenti del sistema informativo del CAT e trasmessi ai sistemi informativi del Dipartimento della Protezione Civile.

Tutte le comunicazioni, ovviamente, sono gestite in maniera automatica e trasparente per l'utente.

1.2 Lista dei terremoti e ricerca

L'attività del monitoraggio del CAT si basa sulla detezione di eventi sismici che siano potenzialmente in grado di generare uno tsunami. Il sistema deve quindi fornire all'operatore informazioni in tempo reale sulla sismicità **su scala globale**. Ricordiamo, a tal proposito, che uno tsunami può colpire una zona di costa anche molto lontana dalla sorgente sismica di un evento tsunamigenico. È per questo che JET riporta nella sua interfaccia principale una lista con l'elenco dei terremoti localizzati su scala globale dal software automatico Early-Est [Lomax et al.], vedi figura 4. Il personale in turno è così costantemente informato sulla sismicità globale e sulla eventuale occorrenza di eventi degni di nota.

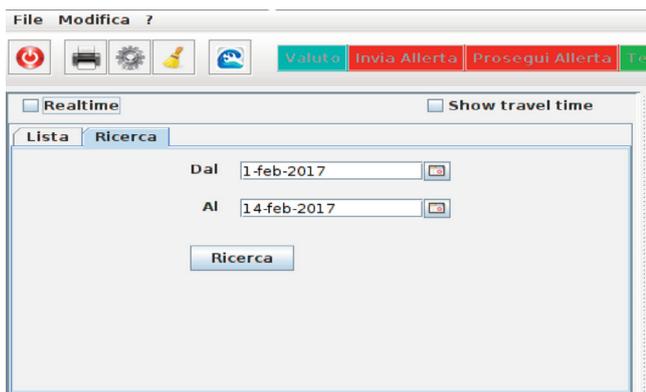
Per permettere la revisione di eventi accaduti in tempi precedenti è stata implementata anche una funzione di ricerca degli eventi in un intervallo temporale, figura 5. Il sistema è progettato per aggiornare costantemente la lista degli eventi in tempo reale, perciò per visualizzare e navigare la lista dei risultati della ricerca è necessario togliere la spunta di fianco alla scritta Realtime per bloccarne gli aggiornamenti.



Time	Magnit...	Region	Alert level	Status	TM Ver...	EE Verst...	Alert id
2015-04-16 02:24:19.0	5.2	Near_coast_of_Venezuela_(Sea)		terminated	000	8	0
2015-04-16 11:34:18.0	4.4	Foggia		terminated	000	2	0
2015-04-16 18:05:57.0	4.6	Chile-Argentina border region (Land: ...)		terminated	000	8	0
2015-04-16 18:07:42.0	6.5	Crete_Greece_(Sea)	watch	initial	000	0	0
2015-04-16 18:07:42.0	6.5	Crete_Greece_(Sea)	watch	initial	000	2	0
2015-04-16 18:07:43.0	6.4	Crete_Greece_(Sea)	watch	cancellation	002	5	2131
2015-04-16 18:07:43.0	6.4	Crete_Greece_(Sea)	watch	initial	000	100	0
2015-04-16 18:07:43.0	6.4	Crete_Greece_(Sea)	watch	initial	001	5	2131
2015-04-16 18:07:43.0	6.4	Crete_Greece_(Sea)	watch	initial	000	5	0
2015-04-16 18:07:44.0	6.3	Crete_Greece_(Sea)	watch	initial	000	8	0
2015-04-16 18:50:21.0	4.4	Crete_Greece_(Sea)		terminated	000	8	0
2015-04-16 18:50:21.0	4.4	Crete_Greece_(Sea)		terminated	000	5	0
2015-04-16 18:50:21.0	4.4	Crete_Greece_(Sea)		terminated	000	2	0
2015-04-16 18:52:38.0	4.8	Crete_Greece_(Sea)		terminated	000	8	0
2015-04-16 18:52:38.0	4.9	Crete_Greece_(Sea)		terminated	000	5	0
2015-04-16 18:52:41.0	5.1	Crete_Greece_(Sea)		terminated	000	2	0
2015-04-16 19:02:14.0	5	Crete_Greece_(Sea)		terminated	000	2	0
2015-04-16 19:02:15.0	5	Crete_Greece_(Sea)		terminated	000	8	0
2015-04-16 19:02:15.0	5	Crete_Greece_(Sea)		terminated	000	5	0
2015-04-16 20:01:11.0	4.2	Crete_Greece_(Sea)		terminated	000	8	0

Figura 4 La lista degli eventi/messaggi.

Figure 4 The list of events/messages.



File Modifica ?

Valuta Invia Allerta Proseguì Allerta Termina Allerta Annulla Allerta

Realtime Show travel time

Lista Ricerca

Dal 1-feb-2017

Al 14-feb-2017

Ricerca

Figura 5 Il pannello per la ricerca degli eventi/messaggi.

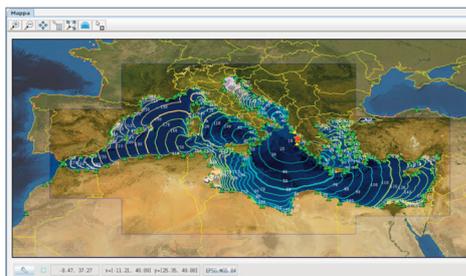
Figure 5 The events/message search panel.

1.3 Visualizzazione su mappa

Per poter discriminare la natura *tsunamigenica* di un evento sismico è necessario poter visualizzare su una mappa georeferenziata la sua localizzazione rispetto alle linee di costa. Un evento con epicentro in mare, a profondità medio-bassa e con magnitudo elevata deve destare immediatamente l'attenzione dell'operatore. JET pone in immediata evidenza queste caratteristiche nella sua semplice interfaccia grafica riportata in figura 6.

Figura 6 | Forecast point e tsunami travel time sulla mappa.

Figure 6 Forecast points and tsunami travel times on the map.



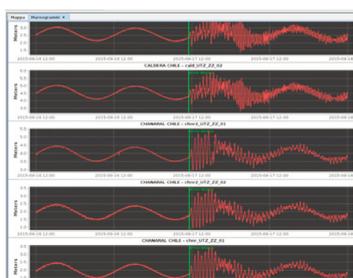
In figura 6 si osserva l'ubicazione dei **Forecast Point** (triangoli colorati), ovvero delle località sulla costa dove si stima il tempo di arrivo teorico della eventuale onda di maremoto. Le curve poste in mare, sempre in figura 6, sono le linee di **travel time** dello tsunami. Ciascuna di esse rappresenta la posizione prevista della prima onda di maremoto in un determinato istante dopo l'evento sismico. L'intervallo di tempo in minuti è indicato lungo la curva stessa. La visualizzazione delle travel time è opzionale e si attiva tramite un checkbox sulla finestra principale. Se precedentemente disabilitate, le travel time appaiono quando si seleziona un nuovo elemento nella lista dei messaggi.

1.4 Selezione e analisi dei dati mareografici

I mareografi sono degli strumenti idonei alla misura del livello del mare, i cui dati sono utili a verificare l'effettivo verificarsi di anomalie nel moto ondoso che caratterizzano uno tsunami. La posizione geografica in cui sono installati i mareografi è nel nostro sistema di solito inserita tra i *Forecast Point*. L'uso dello strumento di selezione sulla mappa dei *Forecast Point* di nostro interesse ci consente di abilitare la visualizzazione dei dati mareografici disponibili in real-time in un pannello che si presenterà visibile in alternativa alla mappa, come mostrato in figura 7.

Figura 7 Il pannello dei mareogrammi.

Figure 7 Marographic data panel.



Per attivare il pannello dei mareogrammi, si deve eseguire la procedura seguente:

1. attivare lo strumento di selezione premendo l'ultimo pulsante in alto di figura 6;
2. selezionare un'area sulla mappa, cliccando in un punto della stessa e trascinando il puntatore si crea una selezione rettangolare;

3. rilasciare il mouse, vengono evidenziati sulla mappa stessa i mareografi disponibili nella zona;
4. Premere il pulsante .

Nel pannello dei mareogrammi sono mostrati i segnali di tutte le stazioni selezionate, se il numero di tracce è elevato il pannello può essere scorse tramite la barra di scorrimento laterale. Per studiare le variazioni dei livelli di ampiezza delle onde e misurare le grandezze necessarie, dobbiamo attivare la finestra per l'analisi del segnale della singola stazione mareografica, figura 8. Per farlo è necessario eseguire un doppio click all'interno del pannello dei mareogrammi in corrispondenza alla traccia della stazione scelta.

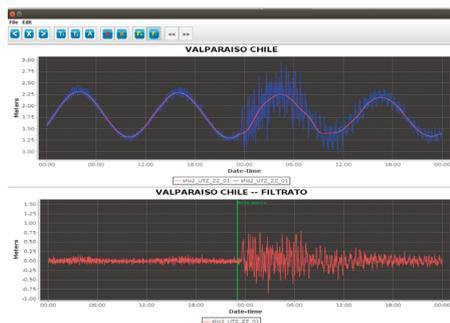


Figura 8 L'interfaccia per la "lettura" dei dati mareografici.

Figure 8 The times/amplitudes reading tool for marographic data.

1.5 Interpretazione dei segnali mareografici

L'obiettivo dell'interpretazione dei dati mareografici è quello di fornire un dato di **ampiezza** (m) e un dato di **periodo** (min) per l'onda massima registrata in un dato *Forecast Point* a seguito di un determinato evento. A tal fine, JET rende disponibile l'interfaccia mostrata in figura 8. Si dovrà eseguire la "lettura" dell'ampiezza massima (A) e la stima del periodo dell'onda dalle letture dei tempi (T1 e T2) relativi a due "creste" o due "ventri" consecutivi dell'onda. Come si osserva in figura, abbiamo a disposizione il segnale originale e quello filtrato automaticamente da JET; la lettura va eseguita sul segnale filtrato. La linea verticale verde, evidenzia l'istante di **arrivo teorico** dell'onda al Forecast Point.

1.6 Invio dei messaggi di allerta

Come si osserva dalla figura 5, una semplice barra degli strumenti consente all'operatore l'immediato invio di **messaggi** relativi all'evento in corso. Questi *messaggi*, ricevuti istantaneamente da tutti i soggetti coinvolti nel sistema di protezione civile e allerta tsunami, possono servire ad "avviare una allerta", a dire che essa prosegue oppure che viene revocata per "cessato allarme".

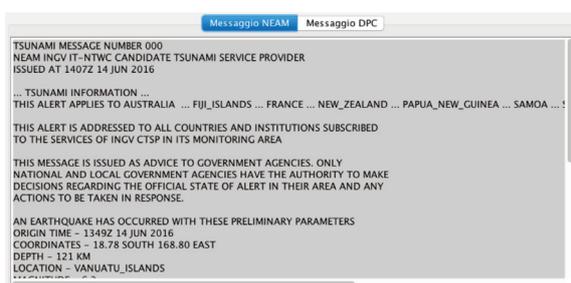


Figura 9 Un esempio di messaggio di allerta.

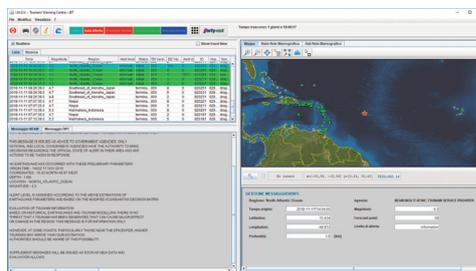
Figure 9 An example of an alert message.

2. Interfaccia utente

L'interfaccia di JET è affine alla maggior parte dei software per sistemi *Windows-like*.

Figura 10 L'interfaccia principale di JET.

Figure 10 The main JET interface.



Possiamo osservare:

1. una barra dei menù;
2. due barre degli strumenti;
3. un'area di lavoro principale;
4. una serie di box informativi.

2.1 La barra dei menù

I menù di JET sono molto semplici perché tutte le operazioni “di routine” sono immediatamente accessibili tramite appositi pulsanti sulle barre degli strumenti.

Ecco di seguito i menù:

File		
	Test di comunicazione	Esegue il test di comunicazione periodica
	Esci da Jet	Chiude l'applicazione
Modifica		
	Opzioni	Avvia l'interfaccia di configurazione
?		
	Informazioni	Apre la finestra di informazioni su JET

2.2 Le barre degli strumenti

Spieghiamo in sintesi il significato dei vari pulsanti presenti sulle barre degli strumenti.

2.2.1 Barra degli strumenti principale

La principale barra degli strumenti, situata nella parte più alta dell'interfaccia, serve a gestire le operazioni basilari di JET:

	Pulsante per la chiusura rapida dell'applicazione
	Stampa su carta o su file del messaggio corrente
	Impostazioni: avvia l'interfaccia di configurazione di JET
	Clean all: Pulisce la mappa
	Carica i mareogrammi: carica i segnali mareografici per i FCP selezionati

2.2.2 Barra degli strumenti della mappa

Questi pulsanti servono ad interagire con la mappa:

	Zoom In: ingrandisce un'area della mappa
	Zoom Out: rimpicciolisce la mappa
	Pan: abilita la funzione di panning sulla mappa
	Info: Mostra informazioni sull'oggetto/livello selezionato sulla mappa
	Full View: Ripristina il range della mappa alla visione globale
	Livelli: Mostra l'interfaccia di selezione dei livelli
	Selezione: Abilita la selezione dei Forecast Point

2.2.3 La Barra di gestione dei messaggi

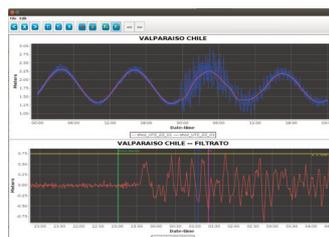
La barra di gestione dei messaggi serve a iniziare e gestire il *ciclo di vita* di una allerta tsunami. Per meglio comprendere le voci nella tabella seguente si faccia riferimento al paragrafo sul *protocollo operativo* del CAT.

Valuto	Segnala alla ProCiv che l'operatore sta effettivamente analizzando un dato evento
Invia allerta	Invia un primo messaggio di allerta (Initial)
Proseguì allerta	Segnala che l'allerta prosegue (Ongoing)
Termina allerta	L'operatore ha deciso di chiudere l'allerta (Ending)
Annulla allerta	L'operatore ha deciso di annullare l'allerta (Cancellation)
	Apri l'interfaccia web di Early-Est

2.3 La finestra di picking sui mareogrammi

Figura 11 La finestra di picking.

Figure 11 The picking tool.



Ecco in figura 11 la finestra di lettura delle ampiezze.

Si faccia riferimento alla tabella seguente per comprendere il significato dei pulsanti della toolbar:

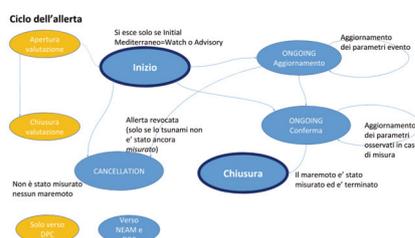
	Segnale precedente
	Chiude la finestra di picking
	Segnale successivo
	Imposta istante relativo al primo "ventre" o "cresta" dell'onda
	Imposta istante relativo al "ventre" o "cresta" dell'onda successivo a T1
	Ampiezza per l'onda massima
	Cancella l'ultima lettura inserita
	Cancella tutte le letture
	Filtro Butterworth
	Filtro LOWESS
	Sposta indietro la traccia
	Sposta avanti la traccia

3. Protocollo operativo

JET consente all'operatore di gestire il ciclo di vita dell'allerta tsunami che è mostrato nel seguente diagramma.

Figura 12 Diagramma di stato rappresentativo del ciclo della allerta tsunami.

Figure 12 Tsunami alert life-cycle graph.



Il primo passo nel ciclo dell'allerta è la **valutazione** della qualità della localizzazione automatica e della affidabilità del valore di magnitudo.

Appena il sistema di localizzazione individua un evento sismico che supera i parametri previsti dalla matrice decisionale, il sistema automatico del CAT produce un messaggio che contiene l'indicazione del livello di allerta eventuale oppure un messaggio contenente l'indicazione che l'evento non è potenzialmente in grado di produrre un maremoto.

Per ciascun evento sismico vengono prodotti (attualmente) in automatico fino a 4 messaggi, uno per ciascuna localizzazione automatica scelta a priori.

Jet presenta la lista dei messaggi (vedi Par. 1.1) nell'ordine in cui vengono calcolati dal sistema. Il pannello riassuntivo presenta i parametri sismici di ciascun messaggio/localizzazione mentre l'operatore può verificare tramite l'interfaccia web di Early-Est l'andamento di tutti i parametri della localizzazione nel tempo. Dopo questa verifica è in grado di scegliere la localizzazione migliore ed il messaggio corrispondente da inviare. Come detto i messaggi sono precompilati dal sistema, perciò l'operatore nella prima fase di lavorazione della allerta deve solo scegliere quello da inviare.

3.1 Il protocollo di allerta

Chiamiamo **Protocollo di Allerta** (PDA) il protocollo che regola l'invio della sequenza dei messaggi relativa a un allerta. JET aiuta l'operatore a seguire correttamente il PDA disabilitando o abilitando all'occorrenza i pulsanti di invio e prosecuzione dei messaggi. Il protocollo di allerta prevede due tipi di messaggi riservati alla comunicazione con il DPC, rispettivamente di **apertura** e **chiusura valutazione**. Servono a comunicare al DPC che c'è un evento sismico in corso del quale è iniziata la valutazione da parte dell'operatore e che di lì a poco potrebbe iniziare una allerta.

3.1.1 Protocollo di allerta: messaggio di apertura valutazione

Opzionale, da inviare prima di aprire l'allerta NEAM se c'è tempo. Il messaggio corrispondente contiene l'indicazione di un evento sismico sopra soglia del quale si indica solo l'area approssimativa. Questo messaggio viene recapitato solo al DPC.

3.1.2 Protocollo di allerta: messaggio di chiusura valutazione

Da inviare solo se è stato inviato un messaggio di apertura valutazione e si è deciso che non sarà inviata nessuna allerta Tsunami. Questo messaggio viene recapitato solo al DPC.

3.1.3 Protocollo di allerta: messaggio Information

Per inviare il messaggio di tipo **Information** l'operatore deve selezionarlo nella lista, verificarne il testo e premere il pulsante Invia:

- Si apre la finestra di gestione delle allerta. L'operatore può scegliere di creare una nuova allerta e proseguire premendo il pulsante Nuova allerta, oppure, se è stato inviato il messaggio di apertura valutazione sceglie la allerta corrispondente a tale messaggio e prosegue premendo il pulsante Associa.
- Si apre una finestra con il messaggio definitivo da inviare e la scelta OK - Annulla. Per inviare realmente il messaggio premere OK. Per annullare l'operazione premere Annulla.

Se si preme OK la lista dei messaggi si aggiorna poco dopo e contiene il messaggio **Initial** appena inviato.

Al messaggio *Information* non devono seguire altri messaggi: se esso viene selezionato nella lista, i pulsanti per il proseguimento dell'allerta vengono disabilitati.

3.1.4 Protocollo di allerta: messaggio iniziale di allerta (Watch e Advisory)

Se il messaggio da inviare contiene un livello di allerta ADVISORY o WATCH il PDA è più complesso e prevede di inviare una determinata serie di messaggi. L'operatore deve selezionarlo nella lista, verificarne il testo e premere il pulsante *Invia*:

- Si apre la finestra per la gestione delle allerta. L'operatore sceglie di creare una nuova allerta e prosegue.
- Si apre una finestra con il messaggio definitivo da inviare e la scelta OK - Annulla. Per inviare realmente il messaggio premere OK. Per annullare l'operazione premere Annulla. Se si preme OK la lista dei messaggi si aggiorna poco dopo e contiene il messaggio **Initial** appena inviato.

In questa fase il PDA risulta aperto e va completato facendo seguire al messaggio di ADVISORY o WATCH altri messaggi che possono essere di tipo CANCELLATION, ONGOING o ENDING.

3.1.5 Protocollo di allerta: messaggio di tipo Ongoing

Dopo averlo aperto con un messaggio di ADVISORY o WATCH, il PDA può proseguire con l'emissione di uno o più messaggi di tipo **Ongoing**.

Un messaggio di tipo *Ongoing* può contenere eventualmente modifiche alla localizzazione dell'evento, nel caso in cui il messaggio **Initial** sia stato inviato con una localizzazione o magnitudo sostanzialmente differente da quella di un messaggio relativo allo stesso evento che si sia reso disponibile nei minuti successivi al primo invio. Un messaggio di tipo **Ongoing** può contenere anche le misure dell'onda di tsunami. Per proseguire il PDA l'operatore seleziona il messaggio **Initial** oppure, se è già stato inviato un primo **Ongoing**, seleziona l'ultimo messaggio **Ongoing** della allerta corrente.

Dopo aver eventualmente preso le misure dell'onda di tsunami sulle forme d'onda dei mareografi (vedi: "Selezione e analisi dei segnali mareografici"), per confermare l'allerta in corso, l'operatore deve premere il pulsante *Proseguì allerta*:

- Si apre la finestra per la gestione delle allerta. L'operatore deve scegliere l'allerta precedentemente aperta nella lista sulla destra della finestra, che generalmente conterrà una sola riga. Attenzione: seppure sia un caso improbabile, possono esistere due eventi sismici che richiedano la gestione di due allerta in contemporanea, in tal caso la lista sulla destra contiene due o più righe, una per ciascuna delle allerta in corso. L'operatore seleziona l'allerta da proseguire con un click sull'elemento della lista corrispondente. Poi preme il pulsante *Associa*.
- Si apre la finestra di conferma che presenta di nuovo il testo del messaggio da inviare. e la scelta OK - Annulla. Per inviare realmente il messaggio premere OK. Per annullare l'operazione premere Annulla. Se si preme OK la lista dei messaggi si aggiorna poco dopo e contiene il messaggio appena inviato.

3.1.6 Protocollo di allerta: messaggio di tipo Ending

Il messaggio di chiusura dell'allerta va inviato per segnalare il termine della allerta tsunami. L'operatore seleziona nella lista l'ultimo messaggio ONGOING della allerta corrente e preme il pulsante *Termina allerta*:

- Si apre una finestra di conferma che presenta il testo del messaggio da inviare e la scelta OK – Annulla. Per inviare realmente il messaggio premere OK. Per annullare l'operazione premere Annulla. Se si preme OK la lista dei messaggi si aggiorna poco dopo e contiene il messaggio Ending appena inviato.

3.1.7 Protocollo di allerta: messaggio di tipo Cancellation

Se è necessario inviare il messaggio di **Cancellation** per l'allerta in corso, l'operatore seleziona nella lista l'ultimo messaggio della allerta corrente e preme il pulsante *Cancella allerta*:

- Si apre una finestra di conferma che presenta il testo del messaggio da inviare e la scelta OK – Annulla. Per inviare realmente il messaggio premere OK. Per annullare l'operazione premere Annulla. Se si preme OK la lista dei messaggi si aggiorna poco dopo e contiene il messaggio appena inviato.

4. Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare il Dott. Fabrizio Romano per aver cortesemente fornito l'algoritmo per il calcolo del filtro Lowess sui segnali mareografici.

Ringraziamo Alessandro Amato, Alberto Michelini, Alessio Piatanesi, Stefano Lorito e tutti gli operatori in turno "CAT" per i suggerimenti e il prezioso feedback.

QUADERNI di GEOFISICA

ISSN 1590-2595

<http://istituto.ingv.it/le-collane-editoriali-ingv/quaderni-di-geofisica.html/>

I QUADERNI DI GEOFISICA (QUAD. GEOFIS.) accolgono lavori, sia in italiano che in inglese, che diano particolare risalto alla pubblicazione di dati, misure, osservazioni e loro elaborazioni anche preliminari che necessitano di rapida diffusione nella comunità scientifica nazionale ed internazionale. Per questo scopo la pubblicazione on-line è particolarmente utile e fornisce accesso immediato a tutti i possibili utenti. Un Editorial Board multidisciplinare ed un accurato processo di peer-review garantiscono i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi. I QUADERNI DI GEOFISICA sono presenti in "Emerging Sources Citation Index" di Clarivate Analytics, e in "Open Access Journals" di Scopus.

QUADERNI DI GEOFISICA (QUAD. GEOFIS.) welcome contributions, in Italian and/or in English, with special emphasis on preliminary elaborations of data, measures, and observations that need rapid and widespread diffusion in the scientific community. The on-line publication is particularly useful for this purpose, and a multidisciplinary Editorial Board with an accurate peer-review process provides the quality standard for the publication of the manuscripts. QUADERNI DI GEOFISICA are present in "Emerging Sources Citation Index" of Clarivate Analytics, and in "Open Access Journals" of Scopus.

RAPPORTI TECNICI INGV

ISSN 2039-7941

<http://istituto.ingv.it/le-collane-editoriali-ingv/rapporti-tecnici-ingv.html/>

I RAPPORTI TECNICI INGV (RAPP. TEC. INGV) pubblicano contributi, sia in italiano che in inglese, di tipo tecnologico come manuali, software, applicazioni ed innovazioni di strumentazioni, tecniche di raccolta dati di rilevante interesse tecnico-scientifico. I RAPPORTI TECNICI INGV sono pubblicati esclusivamente on-line per garantire agli autori rapidità di diffusione e agli utenti accesso immediato ai dati pubblicati. Un Editorial Board multidisciplinare ed un accurato processo di peer-review garantiscono i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi.

RAPPORTI TECNICI INGV (RAPP. TEC. INGV) publish technological contributions (in Italian and/or in English) such as manuals, software, applications and implementations of instruments, and techniques of data collection. RAPPORTI TECNICI INGV are published online to guarantee celerity of diffusion and a prompt access to published data. A multidisciplinary Editorial Board and an accurate peer-review process provide the quality standard for the publication of the contributions.

MISCELLANEA INGV

ISSN 2039-6651

http://istituto.ingv.it/le-collane-editoriali-ingv/miscellanea-ingv.html

MISCELLANEA INGV (MISC. INGV) favorisce la pubblicazione di contributi scientifici riguardanti le attività svolte dall'INGV. In particolare, MISCELLANEA INGV raccoglie reports di progetti scientifici, proceedings di convegni, manuali, monografie di rilevante interesse, raccolte di articoli, ecc. La pubblicazione è esclusivamente on-line, completamente gratuita e garantisce tempi rapidi e grande diffusione sul web. L'Editorial Board INGV, grazie al suo carattere multidisciplinare, assicura i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi sottomessi.

MISCELLANEA INGV (MISC. INGV) favours the publication of scientific contributions regarding the main activities carried out at INGV. In particular, MISCELLANEA INGV gathers reports of scientific projects, proceedings of meetings, manuals, relevant monographs, collections of articles etc. The journal is published online to guarantee celerity of diffusion on the internet. A multidisciplinary Editorial Board and an accurate peer-review process provide the quality standard for the publication of the contributions.

Coordinamento editoriale e impaginazione

Francesca DI STEFANO, Rossella CELI
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Progetto grafico e impaginazione

Barbara ANGIONI
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

©2019

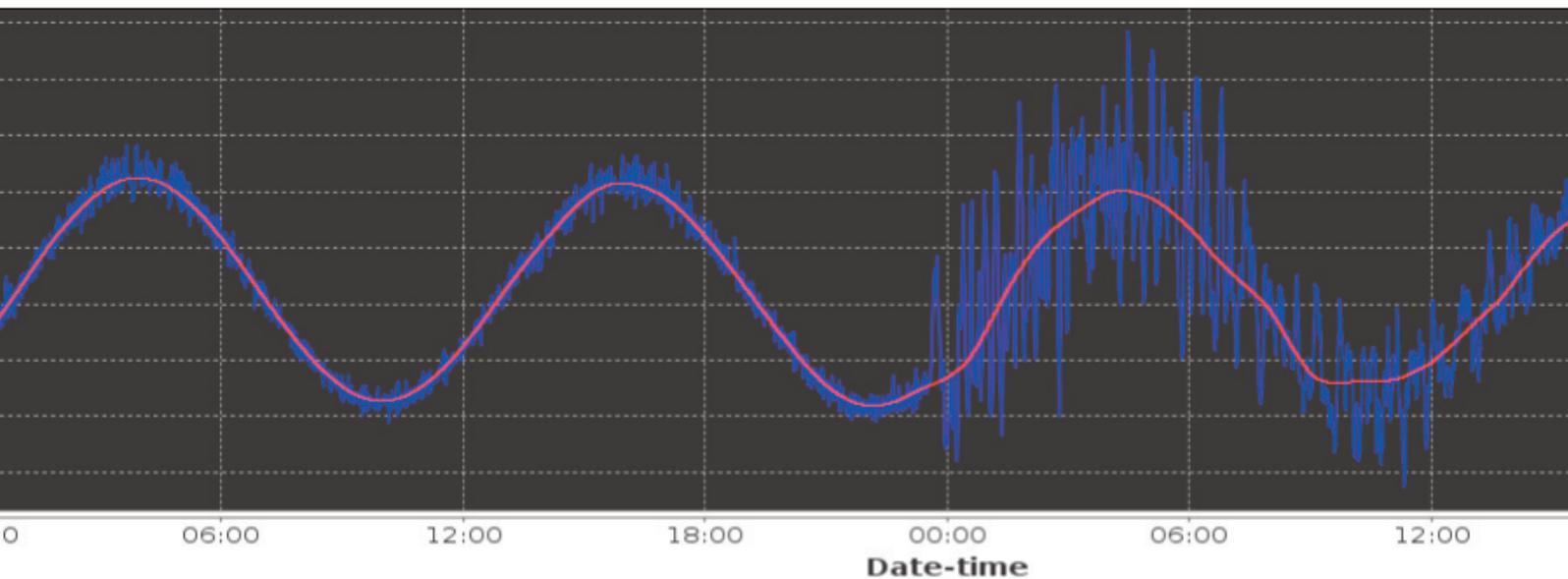
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Via di Vigna Murata, 605

00143 Roma

t. +39 06518601

www.ingv.it



VALPARAISO CHILE -- FILTRATO

Arrivo teorico



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

