Delibera n. 30/2021
02 Marzo 2021
Allegato J al Verbale n. 01/2021

Oggetto: Protocollo Operativo per la Sorveglianza Sismica dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

Visto il Decreto legislativo 29 settembre 1999, n. 381, concernente la costituzione dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV);
Visto il Decreto legislativo 25 novembre 2016, n. 218, recante "Semplificazione delle attività degli enti pubblici di ricerca ai sensi dell'articolo 13 della legge 7 agosto 2015, n. 124";
Visto lo Statuto dell'INGV, approvato con Delibera del Consiglio di Amministrazione n. 114/2020 del 19 giugno 2020, emanato con Decreto del Presidente n. 78/2020 del 27/10/2020, pubblicato sul Sito WEB istituzionale – Avviso di emanazione di cui al Comunicato su Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana - Serie generale - n. 264 del 24 ottobre 2020;
Visto il Regolamento di Organizzazione e Funzionamento dell'INGV, emanato con Decreto del Presidente n. 36/2020 del 22/04/2020, pubblicato sul Sito WEB istituzionale e in particolare l'art. 5, che disciplina l'articolazione della rete scientifica e al comma 5, prevede che "*Le Sezioni sono unità organizzative tecnico-scientifiche presso le quali si svolgono le attività di ricerca, monitoraggio e sorveglianza dell'INGV. Le Sezioni dotate di sale operative con compiti di sorveglianza territoriale vengono definite Osservatori*";
Visto il Regolamento del Personale emanato con Decreto del Presidente n. 118/2018 del 14/5/2018, pubblicato sul Sito WEB istituzionale;
Visto il Regolamento di Amministrazione, Contabilità e Finanza, adottato con Delibera del Consiglio di Amministrazione n. 145/2020 del 22 luglio 2020, ed emanato con Decreto del Presidente n. 75/2020 del 21 ottobre 2020;
VISTO il Codice della Protezione Civile di cui al Decreto Legislativo n. 1 del 2 gennaio 2018 che disciplina il Servizio Nazionale della Protezione Civile, istituito con la Legge n. 225 del 24/02/1992;
VISTO l'Allegato A dell'Accordo-Quadro DPC-INGV 2012-2021;
VISTO il decreto del Presidente n. 405/2013 del 27 novembre 2013 che ha istituito il Centro Allerta Tsunami dell'INGV, che è parte del parte del SiAM, "Sistema d'Allertamento nazionale per i Maremoti generati da sisma" istituito con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 febbraio 2017;

VISTA la propria Delibera del Consiglio di Amministrazione n. 337/2017, Allegato H al verbale 3/2017, avente a oggetto il Centro di Allerta Tsunami (CAT) - Approvazione mansionari per il Turnista e per il Funzionario, successivamente integrato;
VISTA la propria Delibera n. 138 del 25/07/2019, concernente l'Approvazione delle modifiche al Funzionigramma Generale e al Disciplinare organizzativo dell'Amministrazione Centrale, come modificato con Decreto del Presidente INGV n. 95/2020 del 29 dicembre 2020, successivamente integrato con Decreto Presidente n. 2 del 13/01/2021;
CONSIDERATO che l'Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT) è una Sezione dell'INGV che svolge il compito istituzionale di gestione e sviluppo delle reti permanenti e temporanee di monitoraggio sismico, anche sottomarino, accelerometrico e geodetico a scala nazionale (Rete Sismica Nazionale - RSN, Rete integrata GPS - RING) ed euro-mediterranea (Rete Mediterranea - MedNet), collaborando con tutte le sezioni e le sedi INGV;
CONSIDERATO che, nell'ambito delle responsabilità connesse al Servizio di Sorveglianza Sismica, l'ONT coordina le attività previste nel sopra citato Accordo Quadro DPC-INGV, relativamente ai terremoti, sia in esercizio ordinario sia durante le emergenze;
CONSIDERATO che l'ONT afferisce ai Dipartimenti Terremoti, Vulcani e Ambiente, partecipando e gestendo progetti di ricerca scientifica di base, tecnologica e finalizzata, in accordo con quanto stabilito dalle Linee di Attività del Piano Triennale dell'INGV;
CONSIDERATO che il Direttore dell'ONT è responsabile del buon funzionamento del Servizio di Sorveglianza Sismica;
RITENUTO opportuno, dunque, adottare un protocollo operativo per il Servizio di Sorveglianza Sismica che viene effettuato presso la Sala ONT-Roma, in cui si svolge contestualmente il Servizio di Allerta Tsunami del CAT, al fine di uniformare le attività e le azioni dell'Osservatorio Nazionale Terremoti;
Su proposta del Presidente,

DELIBERA

L'adozione del Protocollo Operativo per la Sorveglianza Sismica dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia che si allega alla presente, costituendone parte integrante e sostanziale (All.1).

Firmato il 22/03/2021
Depositato presso la Segreteria del Consiglio in data 22/03/2021

La segretaria verbalizzante

(Dott.ssa Maria Valeria INTINI)

Firmato digitalmente da

MARIA VALERIA INTINI

CN = INTINI MARIA VALERIA
O = INGV
C = IT

IL PRESIDENTE
(Prof. Carlo DOGLIONI)

Firmato digitalmente da
DOGLIONI CARLO
C: IT

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Il sistema INGV per la sorveglianza sismica

Protocollo operativo

INDICE

1. Premessa 1

2. L'Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT) 2

2.1 Organizzazione dell'Osservatorio Nazionale Terremoti 2

2.2 Il Direttore dell'Osservatorio Nazionale Terremoti: ruoli e responsabilità nell'ambito del Servizio di Sorveglianza Sismica 2

2.3 La Sala di Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami (Sala ONT-Roma) 2

2.4 Il Servizio di Supporto nella Gestione dei Servizi di Sorveglianza Sismica e di Allerta Tsunami 4

2.5 Gruppo Permanente per la Formazione dei Turnisti e Funzionari Sismologi e CAT, Turnisti Tecnici, Reperibili 5

2.6 Servizio per l'Informazione, Comunicazione e Web - ONT 5

3. Informazioni tecnico-scientifiche 6

3.1 La Rete Sismica Nazionale Integrata: sensori, trasmissione, centri di acquisizione e analisi 6

3.1.1 Gestione di guasti gravi 7

3.2 Stime automatiche della localizzazione e della magnitudo a scala nazionale 7

3.2.1 Localizzazione degli eventi sismici sul territorio nazionale 7

3.2.2 Calcolo della magnitudo a scala locale (M_L e Mw) 8

3.2.3 Capacità di detezione del sistema di monitoraggio su scala locale: magnitudo minima di completezza 9

3.3 La localizzazione ipocentrale e la stima della magnitudo rivista: procedure e incertezze associate ai parametri 9

3.4 Elaborazioni successive dei parametri degli eventi sismici localizzati dalla Sala 10

3.5 Gestione e aggiornamento del software 11

3.6 Stime automatiche della localizzazione e della magnitudo nell'area mediterranea e nel mondo 11

4. Gestione tecnica del sistema informativo 12

4.1 La gestione dell'infrastruttura di rete internet e intranet 12

4.2 La gestione dell'infrastruttura hardware e del sistema di virtualizzazione 13

4.3 La gestione del software di acquisizione ed analisi dati sismici 14

4.4 Presidio Tecnico in Sala ONT-Roma 14

4.5 Aggiornamento e Periodicità 15

4.6 Il sistema di backup del Servizio di Sorveglianza Sismica 15

5. Funzionamento del servizio di sorveglianza sismica 16

5.1 Composizione del servizio di sorveglianza: Turnisti, Riserve, Funzionari e Reperibili 16

5.1.1 Ruoli e mansioni 16
5.1.2 Elaborazione e gestione della turnazione e attivazione Riserva 17
5.2 La matrice decisionale delle comunicazioni verso il Dipartimento della Protezione Civile e aree geografiche di competenza 18
6. Rapporti con le altre Sale Operative INGV 18
7. Emergenza sismica o da maremoto 19
8. Reclutamento, formazione e aggiornamento del personale 19
8.1 Reclutamento come Turnista Sismologo 19
8.2 Reclutamento come Turnista Tecnico 19
8.3 Reclutamento come Funzionario Sismico 20
8.4 Reclutamento come Reperibile ADS 20
8.5 Reclutamento come Reperibile CSI 20
8.6 Reclutamento come Reperibile INGVterremoti 21
8.7 Reclutamento come Reperibili della sede ONT di Ancona e Grottaminarda e della sezione di Milano 21
8.8 Formazione e aggiornamento del personale coinvolto nel Servizio di Sorveglianza Sismica 22
9. La Comunicazione istituzionale relativa al Servizio di Sorveglianza Sismica 22
9.1 Informazione attiva verso DPC 22
9.2 La comunicazione attiva verso il pubblico 23
9.3 La comunicazione in emergenza 23
10. Comportamento del personale e accesso alla Sala di Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami ONT-Roma 23
11. Riferimenti normativi 24
12. Nomi e Acronimi utilizzati in tutti i documenti e allegati 25
13. Elenco Allegati 26

1. Premessa

Il presente documento disciplina il Servizio di Sorveglianza Sismica, assegna ruoli e mansioni ai Turnisti Sismologi e Tecnici e alle relative Riserve, ai Funzionari Sismici, ai Reperibili e individua le responsabilità connesse al Servizio stesso. Il Servizio di Sorveglianza Sismica è svolto dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) in convenzione con il Dipartimento della Protezione Civile (DPC) nell'ambito del Servizio Nazionale di Protezione Civile istituito dalla legge 225/1992[1] e disciplinato dal Codice della protezione civile del 2018 (Decreto Legislativo n. 1 del 2 gennaio 2018)[2].

L'oggetto del Servizio di Sorveglianza Sismica e le regole di trasmissione delle informazioni relative sono concordate in modo paritetico tra INGV e DPC, all'interno di specifici allegati tecnici dell'Accordo-Quadro DPC-INGV (di seguito identificato come AQ DPC-INGV). In particolare, l'AQ INGV-DPC definisce le attività che l'INGV deve svolgere per DPC nell'Allegato A (*Attività di Servizio*), Allegato B (*Potenziamento delle attività di Servizio*) e Allegato C (*Approfondimento delle conoscenze*). Il Servizio di Sorveglianza Sismica è disciplinato nell'Allegato A[3] dell'AQ DPC-INGV (e nelle sue modifiche successive), parte integrante del presente documento.

All'Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), già Centro Nazionale Terremoti (CNT), è assegnato il Servizio di Sorveglianza Sismica del territorio nazionale (aree vulcaniche campane e siciliane escluse) che viene svolto presso la Sala di Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami di Roma (di seguito Sala ONT-Roma). La sorveglianza sismica delle aree vulcaniche viene effettuata presso la Sala di Monitoraggio dell'Osservatorio Vesuviano (OV - Napoli) per le aree vulcaniche campane (Ischia, Campi Flegrei e Vesuvio) e presso la Sala Operativa dell'Osservatorio Etneo (OE - Catania) per le aree vulcaniche siciliane (Isole Eolie, Etna e Pantelleria).

Nell'ONT sono incardinate le attività di servizio del Centro Allerta Tsunami (CAT[4]) che effettua il monitoraggio dei maremoti nel Mediterraneo nella stessa Sala ONT-Roma. In particolare, l'ONT ha responsabilità del buon funzionamento delle infrastrutture necessarie all'allertamento maremoti di cui è competente il CAT.

Il presente Protocollo operativo è stato redatto in osservanza dello Statuto[5], del Regolamento di Organizzazione e Funzionamento[6] e del Regolamento del Personale dell'INGV[7], attualmente vigenti.

---

[1] Legge n. 225 del 24/02/1992: istituzione del Servizio Nazionale della Protezione Civile, GU n. 64 del 17/03/1992.

[2] Codice della protezione civile Decreto Legislativo 2 gennaio 2018, n. 1, GU n.17 del 22-1-2018.

[3] L'Allegato A dell'Accordo-Quadro DPC-INGV 2012-2021 è disponibile sul sito dell'INGV http://istituto.ingv.it/l-ingv/progetti/allegati-convenzioni-dpc/allegati-convenzione-quadro-2012-2021/accordo-quadro-2012-2021-allegato%20A.pdf

[4] Il CAT-INGV è stato istituito con decreto del Presidente n. 405/2013 del 27 novembre 2013. Il CAT-INGV è parte del SiAM, *"Sistema d'Allertamento nazionale per i Maremoti generati da sisma"* istituito con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 febbraio 2017. Il servizio prevede la presenza in Sala di un Turnista dedicato al monitoraggio e l'allerta dei maremoti nel Mediterraneo.

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

[6] Regolamento di Organizzazione e Funzionamento dell'INGV, emanato con Decreto del Presidente n. 36/2020 del 24/02/2020, pubblicato sul Sito WEB istituzionale.

[7] Regolamento del Personale, emanato con Decreto del Presidente n. 118/2018 del 14/5/2018, pubblicato sul Sito WEB istituzionale.

2. L'Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT)

2.1 Organizzazione dell'Osservatorio Nazionale Terremoti

L'Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT) è una sezione dell'INGV che svolge il compito istituzionale di gestione e sviluppo delle reti permanenti e temporanee di monitoraggio sismico, anche sottomarino, accelerometrico e geodetico a scala nazionale (Rete Sismica Nazionale - RSN, Rete integrata GPS - RING) ed euro-mediterranea (Rete Mediterranea - MedNet), collaborando con tutte le sezioni e le sedi INGV. Si occupa dell'archiviazione e della distribuzione dei dati e metadati delle reti di osservazione, dei prodotti e dei servizi ad essi associati.
All'ONT è assegnato il Servizio di Sorveglianza Sismica del territorio nazionale (aree vulcaniche campane e siciliane escluse). L'ONT assicura l'operatività di detti Servizi grazie al personale tecnico, ai tecnologi e al personale ricercatore della propria Sezione in collaborazione con tutte le sezioni INGV.

Nell'ambito delle responsabilità connesse al Servizio di Sorveglianza Sismica, l'ONT coordina le attività previste nell'AQ DPC-INGV, relativamente ai terremoti, sia in esercizio ordinario sia durante le emergenze. L'ONT gestisce e partecipa alle attività coordinate dai Centri dell'INGV.

Dal punto di vista organizzativo, l'ONT afferisce ai Dipartimenti Terremoti, Vulcani e Ambiente partecipando e gestendo progetti di ricerca scientifica di base, tecnologica e finalizzata, in accordo con quanto stabilito dalle Linee di Attività del Piano Triennale dell'Ente.

2.2 Il Direttore dell'Osservatorio Nazionale Terremoti: ruoli e responsabilità nell'ambito del Servizio di Sorveglianza Sismica

Il Direttore dell'ONT è responsabile del buon funzionamento del Servizio di Sorveglianza Sismica. Pertanto:

- dispone la turnazione avvalendosi di personale afferente alle Sezioni della sede di Roma e all'Amministrazione Centrale (AC), definita da apposito ordine di servizio, controfirmato dai Direttori delle Sezioni coinvolte e dal Direttore Generale;
- assicura la formazione, l'aggiornamento e l'immissione in turno del personale che partecipa al Servizio di Sorveglianza Sismica;
- assicura che le componenti tecniche e tecnologiche del Servizio siano efficienti e in buono stato di manutenzione;
- ha la responsabilità della correttezza e della tempestività delle informazioni inviate al DPC;
- è coadiuvato dal *Servizio Sala* (Par. 2.4) per l'espletamento delle attività connesse al Servizio stesso.

2.3 La Sala di Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami (Sala ONT-Roma)

Il Servizio di Sorveglianza Sismica viene effettuato presso la **Sala ONT-Roma,** dove contestualmente si svolge il Servizio di Allerta Tsunami del CAT, disciplinato da apposito Regolamento[8].

Il Servizio di Sorveglianza Sismica è un'attività complessa che vede la funzionalità, hardware e

[8] Delibera del Consiglio di Amministrazione n. 337/2017, Allegato H al Verbale n. 3/2017, avente a oggetto: "Centro di Allerta Tsunami (CAT) - Approvazione mansionari per il Turnista e per il Funzionario" e variazioni successive".

software, garantita dal lavoro di personale appartenente in massima parte all'ONT con il contributo di personale afferente alle altre Sezioni di Roma. Le Unità Funzionali dell'ONT[9] gestiscono la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'infrastruttura Rete Sismica Nazionale, della Sala ONT-Roma e dell'infrastruttura di acquisizione, processamento, archiviazione e disseminazione di dati e risultati delle infrastrutture di monitoraggio. La gestione dell'infrastruttura della rete informatica è a cura del *Centro Servizi Informativi* (CSI)[10] dell'INGV. La gestione ordinaria dei locali compresa la continuità dell'alimentazione elettrica, il buon funzionamento delle linee telefoniche, la pulizia ordinaria e straordinaria, l'efficienza dell'impianto condizionamento della Sala e dei CED, il rifornimento materiale di consumo, la gestione delle stampanti e fax è a cura del *Centro Servizi Patrimonio e Infrastrutture* (CSPI)[7] dell'Amministrazione Centrale (AC). Il CSPI con i propri reperibili, garantisce anche gli interventi in emergenza e assicura la gestione dei guasti o dei malfunzionamenti.

La composizione del personale che partecipa al Servizio di Sorveglianza Sismica è così suddivisa:

- due Turnisti Sismologi, che effettuano la revisione e la comunicazione dei parametri degli eventi sismici nelle diverse aree di competenza di seguito specificate;
- un Turnista Tecnico, che cura la continuità e la qualità del Servizio in Sala;
- le Riserve, che garantiscono la continuità del servizio nei casi in cui i Turnisti presenti in Sala, o che si accingono a entrare in servizio, non possano garantire la copertura del turno per motivi di improvvisa indisponibilità e urgenza; le Riserve possono, inoltre, essere chiamate in turno in caso di emergenza sismica in ausilio al personale già presente in Sala;
- i Funzionari sismici, che garantiscono la comunicazione delle informazioni con DPC e sono i primi referenti del personale in turno in caso di emergenze o problemi legati al Servizio;
- i Reperibili per i sistemi di Analisi Dati della Sala (Reperibili ADS), del Centro Servizi Informativi (Reperibili CSI)[7] e del Centro Servizi Patrimonio e Infrastrutture (Reperibili CSPI)[7] dell'Amministrazione Centrale (AC) che garantiscono gli interventi in emergenza dei sistemi di loro competenza e che assicurano la gestione dei guasti o dei malfunzionamenti;
- il Reperibile INGVterremoti che si occupa della comunicazione relativa agli eventi sismici;
- i Reperibili delle sedi dell'ONT di Ancona e di Grottaminarda e della sezione di Milano, per la manutenzione straordinaria delle stazioni della Rete e della continuità del flusso dati verso la sede centrale di Roma.

Il Servizio di Allerta Tsunami del CAT, contestuale al Servizio di Sorveglianza Sismica, prevede la presenza in Sala ONT-Roma del Turnista CAT per le attività ad esso demandate (monitoraggio e allerta da maremoti). Inoltre prevede che almeno uno dei due Turnisti sismologi addetti al Servizio di Sorveglianza Sismica abbia anche competenze per l'allerta tsunami. Pertanto, sono previste interazioni tra i Turnisti Sismologi e il Turnista CAT per la migliore definizione dei parametri forniti dai due Servizi, in caso di emergenza sismica e da maremoto.

I Turnisti Sismologi e i Turnisti Tecnici eleggono dei loro rappresentanti che hanno il compito di

[9] Articolazione dell'ONT (decreto del Direttore dell'ONT n. 119 del 04/06/2019).
http://istituto.ingv.it/it/amministrazionetrasparente/disposizioni-generali/atti-generali/atti-amministrativi-generali/decreti-e-delibere/anno-2019-1/decreti-direttori-di-sezione-1/osservatorio-nazionale-terremoti-1/11728-n-119-nuova-articolazione-ont-pdf/file.html

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

riferire le istanze dei Turnisti al Direttore ONT e al *Servizio di Supporto nella Gestione dei Servizi di Sorveglianza Sismica e di Allerta Tsunami* (vedi Par. successivo).

Per lo svolgimento del Servizio, la Sala ONT-Roma è dotata di 4 postazioni per i Turnisti Sismologi per la localizzazione degli eventi sismici, due postazioni per il Turnista Tecnico, un videowall con 15 monitor, una stampante, un fax, e una serie di telefoni per la comunicazione interna, verso DPC e l'esterno. Inoltre è presente un sistema di videoconferenza che consente di collegarsi tra Sale Operative INGV di Roma, Napoli e Catania e con i Funzionari/Reperibili sismologi INGV e il personale DPC.

I monitor del videowall sono dedicati alla visualizzazione di informazioni necessarie alle attività della Sala, come le forme d'onda in continuo, la sismicità aggiornata in tempo reale, il funzionamento della RSN in tempo reale, il sito web terremoti.ingv.it, ecc.

2.4 Il Servizio di Supporto nella Gestione dei Servizi di Sorveglianza Sismica e di Allerta Tsunami

Per l'espletamento delle attività connesse al Servizio stesso il Direttore ONT è coadiuvato dal *Servizio di Supporto nella Gestione dei Servizi di Sorveglianza Sismica e di Allerta Tsunami* (denominato d'ora in avanti *Servizio Sala*).

Tale Servizio collabora nella gestione dei Servizi di Sorveglianza Sismica e di Allerta Tsunami avendo al suo interno personale della Segreteria ONT, personale dedicato alla formazione dei Turnisti e Reperibili, il Coordinatore del CAT o un suo delegato, i responsabili/referenti delle UU.FF. dell'ONT che garantiscono il buon funzionamento del Servizio di Sorveglianza Sismica e i responsabili/referenti dei Centri Servizi AC (CSI e CSPI). Il Servizio ha un responsabile scelto dal Direttore ONT.

In particolare, il Servizio Sala:

- Elabora la Turnazione di Sala e Reperibilità, individuando eventuali criticità e proponendo soluzioni migliorative al Direttore ONT;
- Assicura la comunicazione costante e bidirezionale tra i Turnisti, il Direttore dell'ONT e il Responsabile del CAT o un suo delegato, fornendo così elementi utili per il miglioramento dei due Servizi e per la loro gestione;
- Raccoglie le istanze dei Turnisti, tramite i loro rappresentanti, per la gestione e il miglioramento dei due Servizi;
- Elabora proposte che sottopone al Direttore dell'ONT volte al miglioramento dei Servizi recependo e proponendo soluzioni software, hardware e infrastrutturali in modo da armonizzare i contributi delle UF dell'ONT coinvolte*;*
- Collabora con il Direttore dell'ONT e il Responsabile del CAT all'aggiornamento dei regolamenti, protocolli, linee guida e mansionari relativi ai due servizi;
- Collabora con i responsabili/referenti delle altre Sale Operative INGV per il miglioramento delle comunicazioni tra Sale e con DPC;
- Elabora un percorso di scambio di conoscenze tra il personale operante in Sala Situazione Italia DPC e Sala di Sorveglianza Sismica INGV;
- Collabora con il *Servizio Informazione, Comunicazione e Web* dell'ONT, gestendo la parte logistica delle visite alla Sala ONT-Roma sia per le visite scolastiche che in altre occasioni, tenendo conto delle regole e delle modalità di accesso in vigore;

- Recepisce e veicola al Direttore dell'ONT idee e soluzioni per la gestione degli spazi della Sala ONT-Roma e dei locali adiacenti;
- Assicura tutti gli aspetti logistici necessari al buon funzionamento della Sala;
- Valuta il nuovo personale formato.

2.5 Gruppo Permanente per la Formazione dei Turnisti e Funzionari Sismologi e CAT, Turnisti Tecnici, Reperibili

Per l'espletamento delle attività connesse alla formazione del personale coinvolto nel Servizio di Sorveglianza sismica, il Direttore ONT è coadiuvato dal *Gruppo Permanente per la Formazione dei Turnisti e Funzionari Sismologi e CAT, Turnisti Tecnici, Reperibili* (denominato d'ora in avanti *Gruppo Permanente per la Formazione*).
Tale gruppo progetta e organizza i corsi di formazione e di aggiornamento del personale turnista, dei Reperibili e dei Funzionari, con la collaborazione del *Servizio Sala* (vedi Par. precedente) e del *Servizio Informazione, Comunicazione e Web* dell'ONT.
Il Gruppo è composto da personale esperto nelle attività dei singoli ruoli di tutte le figure in turno e reperibilità scelto dal Direttore ONT.
Il gruppo ha anche il compito di progettare e di organizzare i corsi di formazione per il nuovo personale seguendo quanto previsto per i percorsi di formazione descritti nel Capitolo 8 del presente Protocollo.
Per quel che riguarda l'aggiornamento del personale coinvolto nel Servizio di Sorveglianza Sismica è previsto un corso all'anno, ripetuto almeno una volta.

2.6 Servizio per l'Informazione, Comunicazione e Web - ONT

Per l'espletamento delle attività di informazione e comunicazione verso il pubblico connesse al Servizio stesso il Direttore ONT è coadiuvato dal *Servizio Informazione, Comunicazione e Web* dell'ONT. Tale Servizio si occupa di rendere disponibili, via web e attraverso tutti i canali di comunicazione, le informazioni riguardanti le attività dell'Osservatorio Nazionale Terremoti, i risultati della ricerca scientifica e tecnologica e dei progetti, le collaborazioni e le attività in emergenza, i dati provenienti dalle infrastrutture per il monitoraggio sismico e tsunami. Il Servizio svolge funzioni di indirizzo per eventuali attività di comunicazione del personale della Sezione e di tutte le Sedi, in collaborazione con tutte le UF della Sezione.
Tutte le attività del *Servizio Informazione, Comunicazione e Web* sono svolte in collaborazione con il GdL *INGVTerremot*i del Dipartimento Terremoti, con *il Settore Comunicazione e Divulgazione INGV* e con eventuali analoghi servizi/gruppi di lavoro costituiti presso le altre sezioni.
Il presente Servizio ha un responsabile scelto dal Direttore ONT.
In particolare, il Servizio si occupa di:

- Sviluppo, gestione e aggiornamento del sito web dell'ONT http://www.ont.ingv.it/;
- Realizzazione di contenuti informativi per il portale nazionale http://www.ingv.it/ e per i canali INGVterremoti;
- Collaborazione alle attività di comunicazione relativi ai terremoti e maremoti in *real time;*
- Supporto alle attività di formazione, informazione e divulgazione scientifica relativa ai terremoti.

3. Informazioni tecnico-scientifiche

3.1 La Rete Sismica Nazionale Integrata: sensori, trasmissione, centri di acquisizione e analisi

La Rete Sismica Nazionale Integrata (RSNI) integra le risorse di monitoraggio sismico di proprietà dell'INGV con quelle di altri Enti, Università e Fondazioni presenti sul territorio nazionale o estero con i quali si stipulano apposite convenzioni. La RSNI si avvale anche dei dati della Rete Accelerometrica Nazionale (RAN) del Dipartimento della Protezione Civile.

La RSNI è un sistema complesso costituito da più di 450 stazioni sismiche, la maggior parte delle quali di proprietà INGV, da un'ampia varietà di sensori, diverse tipologie di digitalizzatori e numerosi vettori di trasmissione dati. L'elevata eterogeneità è una scelta strategica in quanto, differenziando la strumentazione e i vettori di trasmissione dati, la RSNI risulta flessibile e adattabile alle diverse situazioni logistiche, garantendo continuità al servizio in caso di eventuale *blackout* ad un vettore di trasmissione o di guasti ad un elemento di sistema.

Le stazioni sismiche sono installate in gran parte sul territorio nazionale e, in numero minore, in Paesi vicini (Francia, Svizzera, Austria, Repubblica Ceca, Slovenia, Croazia, Bosnia, Serbia, Romania, Bulgaria, Montenegro, Albania, Grecia, Turchia e Malta).
Nel 45% circa dei siti della RSNI è presente, insieme al sensore velocimetrico, anche un sensore accelerometrico per la stima dei parametri dei terremoti più forti e dello scuotimento da essi indotto. La gestione degli accelerometri di proprietà dell'INGV è condivisa dall'ONT insieme alle Sezioni di Milano e Osservatorio Etneo (OE).

La trasmissione dei dati dalle stazioni verso il centro di acquisizione avviene tramite linee e fornite dai principali *provider* nazionali di linee di comunicazione terrestri, di sistemi di comunicazione satellitari, e di collegamenti WI-FI e UMTS. I ritardi (latenze) dei dati verso i centri di acquisizione sono tipicamente inferiori ai 10 secondi.

L'acquisizione dei dati sismici avviene grazie ad una rete articolata[11], composta da un Centro di Acquisizione principale nella sede di Roma e da nodi esterni nelle sedi INGV di Catania, Grottaminarda, Napoli, Milano, Pisa, Palermo, e cui se ne aggiunge uno presso la Sede della Protezione Civile Regionale di Ancona.

L'INGV segue una data policy Open e l'archivio delle forme d'onda è pubblico e accessibile dall'archivio Europeo EIDA (European Integrated Data Archive, http://eida.rm.ingv.it/), di cui l'INGV è il nodo italiano. Tutte le forme d'onda in continuo delle registrazioni velocimetriche ed accelerometriche della RSNI sono archiviate in questa banca dati e rese accessibili mediante opportuni servizi di selezione e scarico dei dati. È possibile estrarre questi dati sia attraverso l'interfaccia web, selezionando eventi, stazioni ed intervalli temporali, sia attraverso dei webservices, appositamente sviluppati e conformi agli standard sismologici internazionali. Su tali servizi si basano le procedure di analisi in tempo quasi-reale delle mappe di scuotimento e della stima del momento

[11] Mazza, S., A. Basili, A. Bono, V. Lauciani, A.G. Mandiello, C. Marcocci, F.M. Mele, S. Pintore, M. Quintiliani, L. Scognamiglio, et al. (2012). AIDA – Seismic data acquisition, processing, storage and distribution at the National Earthquake Center, INGV. Annals of Geophysics. 2012. V. 55. № 4. https://doi.org/10.4401/ag-6145

tensore secondo diverse tecnologie.

La verifica del buon funzionamento del sistema di rete è assegnato sia al turnista tecnico che alla UF *Reti Sismiche e Tecnologie Geofisiche*. Quotidianamente viene redatta una "situazione stazioni" che riporta il funzionamento complessivo della rete e i malfunzionamenti riscontrati. Il bollettino "situazione stazioni" è redatto dal turnista tecnico e inviato alla UF Reti Sismiche e Tecnologie Geofisiche e al personale delle Sedi INGV che hanno in carico la manutenzione.

La situazione stazioni è propedeutica alla programmazione delle manutenzioni ordinarie e straordinarie di cui è responsabile la UF *Reti Sismiche e Tecnologie Geofisiche* che pianifica le missioni del personale per gli interventi di ripristino in base a urgenze e priorità. Le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria sono svolte da personale afferente alle sedi Grottaminarda, Rende, Ancona, e L'Aquila e unitamente alle Sezioni di Milano, Palermo, Bologna, OE, OV e anche con personale degli altri Enti, Università e Fondazioni in regime di convenzione anche per gli aspetti di manutenzione e funzionamento delle rispettive risorse di rete.

3.1.1 Gestione di guasti gravi

Il controllo sul corretto funzionamento delle stazioni che compongono la RSNI viene effettuato dal Turnista Tecnico che, a seguito di un'attenta diagnosi, affida alle Sezioni di competenza l'intervento per il rapido ripristino della stazione dichiarata guasta. In caso di eventuali guasti gravi in grado di pregiudicare parzialmente o completamente la localizzazione di eventi sismici e quindi il servizio di sorveglianza, il Turnista Tecnico ha il compito di confrontarsi con i Turnisti Sismologi in turno e comunicare al Funzionario Sismico che valuterà le opportune azioni.

3.2 Stime automatiche della localizzazione e della magnitudo a scala nazionale

La valutazione in tempo reale dei parametri del terremoto consiste nel calcolo automatico della localizzazione e nella stima automatica della magnitudo locale.

3.2.1 Localizzazione degli eventi sismici sul territorio nazionale

Per eventi che avvengono in Italia, o entro 50 chilometri dalle coste e dai confini nazionali (Settore 1, vedi All. 1), il servizio di sorveglianza si avvale delle risorse della RSNI descritta nel Par. 3.1. La valutazione in tempo reale della localizzazione automatica si basa su due componenti principali: il sistema *Earthworm* [Johnson et al., 1995[12]] e un insieme di banche dati specificamente sviluppate per memorizzare, utilizzare e diffondere i parametri ipocentrali in tempo reale.
Le caratteristiche geografiche e geologiche del territorio italiano e rendono complessa la procedura di localizzazione dei terremoti in Italia. Proprio per far fronte a queste difficoltà, insieme alla distribuzione disomogenea delle stazioni sismiche, è stato scelto il software *Earthworm* per la sua elevata configurabilità, affidabilità, adattabilità e larga diffusione negli istituti di ricerca e monitoraggio di tutto il mondo.
Quando avviene un terremoto il software *Earthworm* produce una serie di localizzazioni automatiche successive (da un minimo di una a un massimo di tre), a seconda della densità della rete sismica in area epicentrale e della grandezza del terremoto. La prima localizzazione automatica AUTO0,

[12] Johnson, C.E., A. Bittenbinder, B. Bogaert, L. Dietz and W. Kohler (1995). Earthworm: a flexible approach to seismic network processing, IRIS Newsletter, 14, 1-4.

denominata AUTO PRELIMINARE, è disponibile tipicamente in alcune decine di secondi; la seconda localizzazione AUTO1, denominata AUTO RAPIDA, è disponibile dopo circa due minuti e viene utilizzata per la prima comunicazione al DPC (per gli eventi di magnitudo $M_L \geq 3.0$) e, in caso di buona qualità, per la pubblicazione del *tweet* (tramite il canale Twitter INGVterremoti) e del *banner* sul sito *terremoti.ingv.it* viene denominata STIMA PROVVISORIA; l'ultima localizzazione automatica AUTO2, denominata AUTO FINALE, è disponibile entro cinque minuti. Tale localizzazione automatica viene rivista manualmente dal Turnista Sismologo che produrrà la cosiddetta localizzazione RIVISTA (REV100).

3.2.2 Calcolo della magnitudo a scala locale (M_L e Mw)

Un modulo del software *Earthworm* calcola una magnitudo locale M_L per ogni localizzazione automatica. Per questo calcolo sono utilizzate le componenti orizzontali delle stazioni (sia velocimetriche che accelerometriche) poste entro una prefissata distanza massima dall'epicentro: 100 chilometri per la prima localizzazione preliminare, 200 chilometri per la seconda localizzazione rapida e 600 chilometri per la localizzazione finale. Al contempo, la magnitudo M_L non è calcolata sulle stazioni poste ad una distanza epicentrale minore di 10 km perché, a breve distanza, un minimo errore nel calcolo dell'ipocentro genererebbe un grande errore nella valutazione della magnitudo locale.

Allo stato attuale viene adottata la correzione per la distanza individuata da Hutton e Boore per la California [Hutton & Boore, 1987[13]], ma sono in parallelo calcolate le magnitudo anche con correzioni stimate per l'area italiana [Di Bona, 2016[14]].

A seguito della determinazione ipocentrale del terremoto da parte del software *Earthworm*, viene avviata automaticamente una procedura indipendente per calcolare il momento tensore con analisi nel dominio del tempo (TDMT) [Dreger e Helmberger 1993[15]], che è stata implementata con un algoritmo che ottimizza la selezione di stazioni per distanza e copertura azimutale [Scognamiglio et al. 2009[16]]. I TDMT sono calcolati, in modo automatico, per i terremoti con magnitudo $M_L \geq 3.5$ che si verificano sul territorio italiano e nelle aree di confine. Il risultato di questa procedura automatica, che permette di calcolare il valore di magnitudo momento Mw e il meccanismo focale dell'evento, viene pubblicato nelle pagine informative presenti sul sito web *terremoti.ingv.it* qualora vengano rispettati dei criteri di qualità prefissati. E' necessario comunque, nelle ore successive all'accadimento dell'evento sismico, un controllo da parte di un sismologo esperto per la revisione del calcolo automatico del TDMT. Il valore della magnitudo Mw, quando presente, è considerato una stima più accurata della magnitudo rispetto alla magnitudo M_L e per questo il suo valore viene pubblicato sulla Lista Terremoti presente sul sito web *terremoti.ingv.it* in sostituzione del valore della magnitudo M_L.

[13] Hutton, L.K., and M. Boore (1987). The ML scale in southern California, B. Seismol. Soc. Am., 77, 2074-2094.

[14] Di Bona M., A Local Magnitude Scale for Crustal Earthquakes in Italy, *Bulletin of the Seismological Society of America*(2016),106(1):242, http://dx.doi.org/10.1785/0120150155

[15] Dreger, D.S., and D.V. Helmberger (1993). Determination of source parameters at regional distances with three component sparse network data, J. Geophys. Res., 98, 8107-8125.

[16] Scognamiglio, L., E. Tinti and A. Michelini (2009). Real-time determination of seismic moment tensor for the Italian region, B. Seismol. Soc. Am., 99, 2223-2342.

3.2.3 Capacità di detezione del sistema di monitoraggio su scala locale: magnitudo minima di completezza

La capacità di detezione di una rete sismica, ovvero la magnitudo minima di un terremoto che la rete è in grado di localizzare correttamente in un dato punto, varia in funzione di molteplici parametri. In primo luogo essa dipende dalla posizione geografica ovvero dalla densità e distribuzione delle stazioni sismiche intorno all'epicentro e dal livello di rumore antropico e naturale in ogni area. Inoltre la bontà di una localizzazione dipende dall'orario giornaliero/settimanale: il rumore antropico è causa di false fasi sismiche e di oscuramento di quelle più deboli. Anche le condizioni meteorologiche hanno una influenza sulla bontà delle localizzazioni: le tempeste di vento e pioggia e il moto ondoso, nel caso di stazioni ubicate sulle isole o lungo le coste, sono causa di rumore sismico e possono ridurre la capacità di detezione degli eventi più piccoli.

Per queste ragioni, la magnitudo minima di completezza è variabile sia spazialmente sia temporalmente, raggiungendo i suoi valori peggiori (massimi) vicino ai confini nazionali e vicino alle coste, dove la distribuzione delle stazioni sismiche disponibili risulta oggettivamente carente sia in densità che in copertura azimutale. Allo stato attuale, a meno di condizioni atmosferiche particolarmente sfavorevoli, la magnitudo minima di completezza è comunque in tutto il territorio nazionale al di sotto della magnitudo M_L 2.5, il valore di soglia per le comunicazioni da parte della Sala ONT-Roma verso la Sala Situazione Italia (SSI) del DPC.

3.3 La localizzazione ipocentrale e la stima della magnitudo rivista: procedure e incertezze associate ai parametri

I Turnisti Sismologi analizzano i segnali sismici e comunicano, al massimo entro 30 minuti dall'accadimento del terremoto, i parametri dell'evento sismico avvenuto: il tempo origine del terremoto, le sue coordinate geografiche, la sua profondità ipocentrale e la stima della magnitudo.

In particolare, attraverso il software *Sispick*[17] i Turnisti Sismologi effettuano la revisione dei parametri dell'evento. Il software mostra la lista delle localizzazioni calcolate dal sistema automatico e le relative mappe; i Turnisti sismologi devono visualizzare i sismogrammi associati ai singoli eventi sismici, verificare o modificare le letture fatte dal sistema automatico, aggiungere eventuali segnali sismici non associati, ma utili alla localizzazione, e assegnare le incertezze alle letture dei tempi di arrivo delle fasi.

Fatta questa prima analisi, si procede utilizzando uno dei programmi di localizzazione disponibili (Ipop, Hypoinverse, etc) dove è possibile modificare i parametri di ingresso (*input:* profondità iniziale, modello di velocità, pesi dei vari tempi di arrivo) producendo in uscita (*output*) una localizzazione rivista con i parametri ipocentrali e la loro incertezza formale (gli errori): il tempo origine del terremoto, le sue coordinate geografiche, la sua profondità ipocentrale. L'accuratezza della localizzazione è funzione della posizione dell'ipocentro rispetto alle stazioni della rete sismica e delle approssimazioni fatte dal codice di localizzazione. La qualità della localizzazione viene espressa attraverso due lettere: ciascuna può variare da A a D. Il primo indice è rappresentativo degli errori orizzontali e verticali delle coordinate ipocentrali e della differenza tra i tempi di arrivo delle fasi calcolati rispetto a quelli osservati; il secondo indice è rappresentativo della distanza della stazione sismica più vicina all'epicentro e della copertura della rete in zona epicentrale.

[17] Software in uso nella Sala ONT-Roma da marzo 2020.

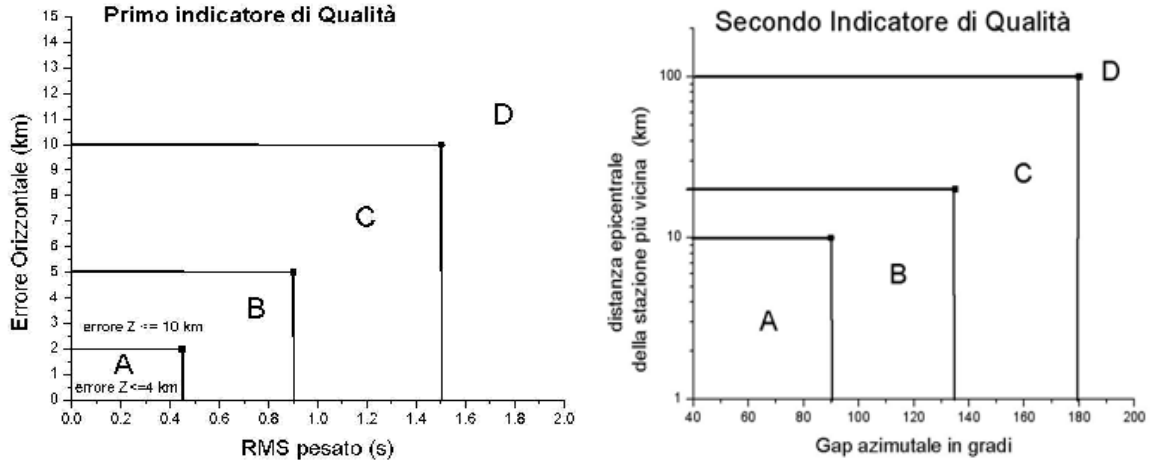

Figura 3.3.1 - Parametri che definiscono la qualità della soluzione epicentrale di un evento sismico. L'assegnazione delle lettere che definiscono la qualità dipende dalla combinazione dei parametri come riportato in figura.

Una volta rivista la localizzazione i Turnisti Sismologi controllano anche la stima della magnitudo locale M_L verificando il numero e la consistenza del valore alle diverse stazioni sismiche, eliminando eventuali valori anomali e controllando le porzioni dei segnali propriamente filtrati e trasformati in Wood-Anderson[18], sui quali è stata stimata l'ampiezza del segnale che determina la magnitudo. Anche la magnitudo è accompagnata da un errore formale e da un indice che ne definisce la qualità. Tale indice è anche in questo caso una lettera (A, B, C e D) indicativo della congruenza tra il numero di stazioni per il quale è stato possibile calcolare la magnitudo locale e la magnitudo stessa, secondo il criterio che un terremoto grande è rilevato da molte stazioni e uno piccolo da poche.

3.4 Elaborazioni successive dei parametri degli eventi sismici localizzati dalla Sala

I parametri dei terremoti registrati dalla Rete Sismica Nazionale, localizzati nella Sala ONT-Roma, sono immediatamente disponibili sul web alla pagina http://terremoti.ingv.it/. Gli analisti del Bollettino Sismico Italiano (BSI) controllano i parametri di tutti i terremoti ottenuti inserendo pesi e polarità degli arrivi delle onde sismiche e integrando i dati letti in Sala con tutti quelli disponibili nel sistema di acquisizione. Per gli eventi con magnitudo pari o maggiore di 3.5, la revisione viene fatta nelle ore/giorni immediatamente successivi all'accadimento, mentre per tutti gli eventi con magnitudo compresa tra 1.5 e 3.49 la revisione e pubblicazione avviene per quadrimestri. Le analisi e localizzazioni del BSI sono generalmente fatte utilizzando gli stessi strumenti a disposizione del Turnista Sismologo ed anche il modello di velocità utilizzato è generalmente quello semplificato a scala italiana.

Dal 1985 i dati del Bollettino Sismico Italiano sono pubblici e consultabili nel database ISIDe http://terremoti.ingv.it/iside. Dal 2015 all'indirizzo http://terremoti.ingv.it/bsi è presente il Bollettino Sismico Italiano (BSI): per ogni quadrimestre è disponibile un file scaricabile in formato QuakeML; inoltre è disponibile un documento tecnico (in italiano) nel quale sono descritte le principali

[18] Di Bona M., A Local Magnitude Scale for Crustal Earthquakes in Italy, *Bulletin of the Seismological Society of America*(2016),106(1):242, http://dx.doi.org/10.1785/0120150155

caratteristiche della sismicità e della RSNI ed è specificato il gruppo di lavoro. Un DOI viene attribuito ad ogni uscita quadrimestrale per rendere facilmente citabile il lavoro del gruppo BSI.
Ulteriori elaborazioni ed analisi possono essere eseguite, in caso di interesse, a partire dalle letture dei tempi di arrivo P ed S fatte dal BSI cambiando il programma di localizzazione e/o il modello di velocità etc. Queste attività vengono svolte dai ricercatori sismologi dell'INGV quando è necessario per fini di ricerca e/o di monitoraggio per definire, con maggiore accuratezza, le profondità degli ipocentri e l'andamento spazio-temporale della sismicità.

3.5 Gestione e aggiornamento del software

Il sistema utilizzato per la revisione della localizzazione e della determinazione della magnitudo per terremoti sul territorio nazionale, a scala mediterranea e globale, è stato sviluppato *in house* con personale dell'Unità Funzionale *Sala Operativa*. Questo software è manutenuto e gestito dal personale della stessa UF che costantemente ne mantiene l'efficienza operativa e ne implementa le funzionalità. Cambiamenti nelle funzionalità del software avvengono a seguito di progettazione condivisa con il Direttore ONT e con il responsabile della UF Sala Operativa e UF Archivio e Condivisione Dati. Le modifiche al software di localizzazione e determinazione della magnitudo sono poi messe in opera dopo verifica in parallelo con il software in uso e, infine, implementate senza mai interrompere il Servizio di Sorveglianza Sismica H24/365.

3.6 Stime automatiche della localizzazione e della magnitudo nell'area mediterranea e nel mondo

L'Allegato A all'Accordo Quadro con il Dipartimento della Protezione Civile disciplina anche il servizio relativamente a terremoti che avvengono nell'area Mediterranea e nel resto del mondo. L'INGV fornisce un servizio di sorveglianza anche per terremoti che avvengono al di fuori dei confini nazionali, nell'Area Mediterranea (zona di competenza CAT) e a scala globale (il resto del mondo, zona di "training continuo del CAT").
Per tale attività la Sala di Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami si avvale dei segnali di più di 400 stazioni, oltre a quelle della RSNI, messe a disposizione da molte reti sismiche globali, acquisite dai più importanti centri che si occupano della raccolta e distribuzione dei segnali sismici a livello mondiale. I segnali sismici delle reti globali sono acquisiti con latenze tipicamente comprese tra i 5 e i 60 secondi.
Per i terremoti esterni al territorio nazionale, i Turnisti Sismologi e CAT hanno come principale fonte di informazione il software *Early-est* (Bernardi et al., 2015[19]) che permette la determinazione rapida sia dell'ipocentro che della magnitudo momento Mw.
Il software *Early-est* determina l'ipocentro del terremoto con metodi non lineari di ricerca globale della soluzione più probabile. Il calcolo della magnitudo segue diverse metodologie. In particolare, il software *Early-est* fornisce tre diverse valutazioni della magnitudo, mb, Mwp e Mwpd, tutte calcolate sulla parte di segnale relativa alle onde P. Tale scelta è stata adottata allo scopo di ottenere valutazioni di magnitudo rapide, entro pochi minuti dal tempo origine del terremoto. Esistono altri metodi per la valutazione della magnitudo che, se pure più affidabili, utilizzano però fasi sismiche successive e

[19] Bernardi, F., Lomax, A., Michelini, A., Lauciani, V., Piatanesi, A., & Lorito, S. (2015). Appraising the Early-est earthquake monitoring system for tsunami alerting at the Italian Candidate Tsunami Service Provider. Natural Hazards and Earth System Sciences, 15 (9), 2019–2036. https://doi.org/10.5194/nhess-15-2019-2015.

richiedono tempi di calcolo sensibilmente più lunghi. Il software *Early-est* è in grado di fornire una valutazione affidabile della magnitudo entro circa 10 minuti dal tempo origine del terremoto, anche in caso di grandi eventi sismici (M > 8).
Il Turnista sismologo utilizza i risultati forniti dal software *Early-est*, monitorato dal turnista CAT, per comunicare telefonicamente alla SSI-DPC i parametri (tempo origine, ipocentro e magnitudo) dei terremoti rilevanti nell'area Mediterranea (zona di competenza CAT) e a scala globale, secondo la matrice decisionale presente nell'Allegato A dell'AQ DPC-INGV e descritta in All. 1 del presente Protocollo.
I parametri calcolati dal software *Early-est* sono utilizzati dal turnista CAT anche per produrre il messaggio di allerta da maremoto, secondo una matrice decisionale specifica del CAT. Poiché gli scopi perseguiti dai due Servizi di sorveglianza, sismico e da maremoto, sono diversi, può accadere che vi siano delle lievi diversità tra i parametri comunicati da ciascun Servizio.

4. Gestione tecnica del sistema informativo

Il sistema informativo dedicato allo svolgimento della sorveglianza sismica è composto da:

- una infrastruttura informatica per il networking intranet ed internet,
- una infrastruttura hardware per l'acquisizione e il processamento dei dati, costituita da server fisici o virtualizzati,
- un insieme di software, procedure e servizi eseguiti sulla infrastruttura hardware,
- un insieme di apparati che fanno da interfaccia di visualizzazione tra gli operatori e il sistema stesso.

Di seguito la descrizione della gestione delle singole componenti.

4.1 La gestione dell'infrastruttura di rete internet e intranet

L'infrastruttura di rete a servizio della Sala ONT-Roma è gestita dal Centro Servizi Informativi (CSI) che dipende dall'Amministrazione Centrale dell'INGV. L'infrastruttura è composta da apparati di connettività rete e hardware dedicato al servizio di sorveglianza. Tali risorse sono dislocate in 4 Centri di Elaborazione Dati (CED) così denominati:

- CEDSis: dove risiedono le macchine dedicate al servizio di acquisizione e gli apparati di interconnessione di rete;
- NetCED: in cui sono presenti gli apparati MASTER di connettività e dei servizi informatici di base;
- Edificio 2, Locale Tecnico -1: in cui sono presenti gli apparati SLAVE di connettività;
- Cordis: in cui sono presenti, oltre i servizi informatici rivolti all'Ente, anche i servizi SLAVE di base.

In particolare, i servizi erogati dal CSI dell'INGV sono i seguenti:

- Gestione dei guasti dei router dedicati alla connettività della Sala di Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami ONT-Roma tramite rete Fastweb SPC;
- Gestione delle connessioni VPN tra sedi per scambio dati sismici con tecnologia MPLS Fastweb;
- Gestione delle connessioni VPN tra sedi per scambio dati sismici con tecnologia Fortinet;
- Gestione delle connessioni VPN per scambio dati sismici con tecnologia Viprinet;
- Gestione della sicurezza informatica con apparati firewall;

- Gestione della comunicazione tra la rete dedicata alla Sala e la rete della sede di Roma;
- Gestione e manutenzione dell'infrastruttura di rete con apparati switch;
- Gestione, manutenzione ed aggiornamento dei servizi DNS per la conversione degli IP numerici;
- Gestione, manutenzione ed aggiornamento dei servizi di posta dedicati alla Sala;
- Gestione account di posta elettronica su servizi G-Mail dedicati ai servizi della Sala;
- Gestione servizio FTP esclusivamente per gli account dedicati allo scambio dati con protezione civile;
- Gestione, manutenzione e aggiornamento dei PC del Turnista tecnico.

Gli interventi in emergenza o in caso di problemi dell'infrastruttura di rete informatica[20] sono garantiti da una reperibilità dedicata (Reperibile CSI).

4.2 La gestione dell'infrastruttura hardware e del sistema di virtualizzazione

L'infrastruttura hardware, lo storage e il backup dei dati, il sottosistema di virtualizzazione sono gestiti oggi dal personale della UF *Archivio e Condivisione Dati* in collaborazione con la UF *Sala Operativa* dell'ONT. Alcuni servizi richiedono un forte utilizzo delle risorse di calcolo e soprattutto di *input/output* verso il disco, per questo motivo solo una parte del sistema può venir virtualizzato, mentre una parte richiede hardware dedicato ed opportunamente ridondato, se necessario, per ottenere sottosistemi in alta disponibilità (high availability - HA).

I sistemi gestiti sono di seguito riportati:

Sistemi "discreti" con hardware dedicato:

- Sistema dedicato al database centralizzato MySQL HA (Active - Passive);
- Sistema ridondato per l'acquisizione dati con protocollo Seedlink HA (Active - Active);
- Sistema ridondato con 5 server per l'acquisizione con protocollo NMX;
- Sistema ridondato per il calcolo delle localizzazioni con server Earthworm (Active -Active);
- Sistema per il calcolo dei parametri di qualità dei dati sismici SQLX.

Sistemi per la virtualizzazione:

- Sistema ridondato per la virtualizzazione dotato di hypervisor VMWARE: su questo sistema sono operative numerose Macchine Virtuali (VM, Virtual machines) per l'elaborazione dei servizi e delle procedure con ridotto impatto in I/O (Input/Output) di cui necessita il sistema dedicato alla Sala;
- Sistema per il backup delle VM.

Storage delle forme d'onda e dei prodotti intermedi e finali della elaborazione

In questo storage ridondato vengono archiviati tutti i dati delle reti sismiche e i risultati intermedi e finali delle elaborazioni.

Sistema di acquisizione Nanometrics

La rete in tecnologia Nanometrics viene acquisita tramite un sottosistema di ricezione dei dati satellitari suddiviso su due vettori indipendenti di trasmissione satellitare. Ciascun sottosistema è dotato di una unità per la distribuzione del segnale GPS, dei necessari combinatori di flusso e degli acquisitori satellitari Carina.

[20] L'oggetto dell'intervento in reperibilità sarà regolamentato dal mansionario del Reperibile CSI.

4.3 La gestione del software di acquisizione ed analisi dati sismici

La gestione del software di acquisizione e di analisi dei segnali sismici è affidata oggi alla UF *Sala Operativa* e alla UF *Archivio e Condivisione Dati* dell'ONT.
La UF *Sala Operativa*, si occupa dello sviluppo, della manutenzione e del buon funzionamento dei sistemi informatici per la sorveglianza sismica.
Le attività svolte per la sorveglianza sismica comprendono la progettazione, lo sviluppo e la gestione dei sistemi informatici che possono essere suddivisi nei seguenti settori, strettamente collegati e in sinergia tra loro:

- Sistemi di localizzazione automatica per la sorveglianza sismica. Progettazione e gestione dei database di archiviazione delle informazioni geografiche e parametriche degli eventi sismici. Progettazione, sviluppo e gestione dei software e degli strumenti per il calcolo dei parametri di sorgente dei terremoti italiani;
- Strumenti di revisione interattiva di eventi sismici per il Turnista sismologo;
- Sistemi e servizi di accesso ai dati. Condivisione tra Sale Operative INGV e di altri Istituti nazionali e internazionali e distribuzione in tempo reale, anche attraverso il web, dei parametri e dei prodotti relativi a eventi sismici verso DPC;
- Sistemi di revisione interattiva della stazione;
- Software per il buon funzionamento della Rete.

La UF *Archivio e Condivisione Dati* si occupa dei sistemi dedicati all'acquisizione dati dalle reti sismiche, della loro archiviazione e della loro distribuzione secondo i protocolli standard.
In dettaglio i sistemi sono:

- Acquisizione dati dalle reti sismiche con protocollo seedlink;
- Acquisizione dati dalle reti sismiche con protocollo NMX;
- Archiviazione dati sismici e procedure di controllo qualità;
- Sistemi di pubblicazione dati sismici secondo gli standard FDSN.

4.4 Presidio Tecnico in Sala ONT-Roma

Uno dei quattro Turnisti sempre presenti in Sala è il Turnista Tecnico che ha il compito di sovrintendere al buon funzionamento delle apparecchiature hardware/software della Sala.
In particolare, tramite software progettati ad hoc, ha il compito di:

- controllare il funzionamento delle stazioni sismiche e, in caso di guasto, attivare tutte le procedure interne ed esterne per risolvere il problema;
- monitorare il funzionamento dei sistemi di acquisizione e la connettività della Sala interpellando, in caso di necessità, i Reperibili di riferimento;
- offrire supporto a personale interno o esterno per la risoluzione di problemi riscontrati;
- ricevere/fornire informazioni dai/ai Turnisti Sismologi in caso di problemi e guasti che possano pregiudicare il buon svolgimento del servizio;
- se necessario, avvisare i Reperibili e il Funzionario in caso di problemi che possano ridurre la qualità del servizio in Sala.

4.5 Aggiornamento e Periodicità

Tutti i sistemi hardware, compatibilmente con le risorse economiche messe a disposizione, sono aggiornate e manutenute da personale INGV anche con l'ausilio di ditte fornitrici di servizi di assistenza. Considerata la criticità dei servizi, la periodicità degli aggiornamenti degli apparati di rete e dei sistemi di sicurezza (firewall) è dettata dalla gravità dei problemi rilevati.

4.6 Il sistema di backup del Servizio di Sorveglianza Sismica

Il sistema di acquisizione, di localizzazione e di comunicazione dei terremoti è costituito da apparati hardware ridondati e robusti. Una parte del sistema risiede su una infrastruttura di virtualizzazione ampiamente ridondata con una molteplicità di alimentatori, dischi, server e switch per la connettività. L'altra parte risiede su alcuni server singoli ad alte prestazioni di cui esiste sempre il server di backup in configurazione attivo-attivo. Per migliorare ulteriormente il sistema è stato avviato un progetto in tre fasi che prevede, a regime, la realizzazione di un sistema completo per il business continuity della Sala ONT-Roma.
Al momento della pubblicazione di questo Protocollo è stata completata la prima fase.

Data la complessità del sistema attuale anche la parte software di esso è oggetto di una revisione progettuale in alcune componenti, non ancora ultimata. Quindi sono state replicate, dall'Infrastruttura principale presente nel CED-Sala Sismica all'Infrastruttura secondaria presente nel CED-CORDIS, tutte le Virtual Machine (VM) del sistema attuale e relativi servizi erogati (oltre che parti sperimentali del nuovo software).

Non è possibile avere tutti i servizi appartenenti al sistema attuale attivi contemporaneamente sulle due infrastrutture. Per questo motivo solo una parte del sistema può essere lasciato attivo anche nella infrastruttura secondaria. In casi estremi di malfunzionamento della parte principale ci sarà la necessità di intervento del Reperibile informatico per i sistemi di Analisi Dati della Sala operativa per attivare selettivamente le parti compatibilmente con il tipo e la gravità del malfunzionamento del sistema principale.

Comunque sono sempre attivi sul sistema secondario un sistema di localizzazione Earthworm e un sistema di localizzazione Early-est.

Si sottolinea che quanto ad oggi è stato fatto non tutela completamente da guasti e malfunzionamenti impattanti l'intero CED-Sala Sismica, in quanto a seconda della gravità del malfunzionamento il ripristino delle complete funzionalità potrebbe richiedere alcune ore di lavoro nel caso peggiore. Si evidenzia infine che il collegamento di tutta l'infrastruttura informatica dipende dal funzionamento della rete informatica ed elettrica ed è quindi legata alle attività del CSI (Firewall, VPN, mail, fax, ecc.) e dell'Ufficio Tecnico (alimentazione, UPS, impianti di condizionamento, ...).

5. Funzionamento del servizio di sorveglianza sismica

5.1 Composizione del servizio di sorveglianza: Turnisti, Riserve, Funzionari e Reperibili

5.1.1 Ruoli e mansioni

Lo svolgimento del Servizio di Sorveglianza Sismica è organizzato in turni che coprono le 24 ore con brevi sovrapposizioni, di seguito specificate.
Ogni turnazione giornaliera è assicurata da:

- sei Turnisti Sismologi (tre SismA e tre SismB),
- tre Turnisti Tecnici,
- tre Riserve, una per ogni ruolo (SismA, SismB, Tecnico),
- un Funzionario Sismico in reperibilità,
- un Reperibile per i servizi di rete informatica (CSI),
- due Reperibili per i sistemi di Analisi Dati della Sala (ADS),
- un Reperibile per la comunicazione in emergenza (INGVterremoti),
- i Reperibili delle sedi dell'ONT di Ancona e di Grottaminarda e della sezione di Milano, per la manutenzione straordinaria delle stazioni della Rete e della continuità del flusso dati verso la sede centrale.

Nella stessa Sala ONT-Roma è presente anche il Turnista CAT per lo svolgimento del Servizio di Allerta Tsunami. 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. In ogni caso, il Turnista deve espressamente delegare una persona di pari ruolo, avvertendo gli altri Turnisti presenti in Sala.
I turni sono divisi nei seguenti orari:

- Turno mattina: 08:00 ÷ 14:00;
- Turno pomeridiano: 13:45 ÷ 23:15;
- Turno notturno: 22:45 ÷ 08:15;

con una sovrapposizione per ogni cambio turno necessaria al passaggio di consegne.
La turnazione per i Turnisti Sismologi e relative Riserve ha durata di quattro giorni, così come per i Turnisti Tecnici e relative Riserve ha durata di quattro giorni.
La reperibilità per i Funzionari Sismici e per i Reperibili CSI e ADS dura una settimana.
In caso di emergenza, e comunque ogni qualvolta lo ritenga necessario, il Funzionario Sismico può aumentare il numero di Turnisti per lo svolgimento del SSS (vedi Par. 7).
Le mansioni di ciascun Turnista, Funzionario e Reperibile sono descritte nei relativi mansionari:

- Mansionario del Turnista Sismologo (All. 2);
- Mansionario del Turnista Tecnico (All. 3);
- Mansionario del Funzionario Sismico (All. 4);
- Mansionario del Reperibile per i servizi di rete informatica (CSI) (All. 5);
- Mansionario del Reperibile per i sistemi di Analisi Dati della Sala (ADS) (All. 6);
- Mansionario del Reperibile per la comunicazione in emergenza (INGVterremoti) (All. 7);
- Mansionari dei Reperibili di sede dell'ONT di Ancona e di Grottaminarda e della sezione di Milano (All. 8a, b, c).

5.1.2 Elaborazione e gestione della turnazione e attivazione Riserva

Elaborazione della turnazione

L'elaborazione della turnazione del SSS è a cura del *Servizio Sala*. La turnazione viene generata nel rispetto dei massimali previsti dai vigenti accordi sindacali, per quanto riguarda i giorni relativi ai turni notturni e la somma dei giorni di reperibilità e riserva.

La turnazione dura di norma 6 mesi, e viene ufficializzata mediante un ordine di servizio del Direttore dell'ONT, controfirmato dai Direttori di Sezione di Roma e dal Direttore Generale. La turnazione viene pubblicata almeno un mese prima dell'inizio della turnazione stessa, a meno di specifiche esigenze gestionali.

La turnazione garantisce per ogni turnista un numero minimo di giorni di turno per ogni ruolo in modo da mantenere la qualità del servizio evitando periodi troppo lunghi tra un turno e il successivo. Ogni Turnista deve, quindi, effettuare un numero minimo di turni per ogni ruolo (Sismologo, Tecnico, Turnista CAT) come specificato di seguito.

In 6 mesi si devono effettuare:

- 10 - 14 gg se si è solo Turnista Sismologo (SismA) o Turnista Tecnico;
- 6 - 10 gg da Turnista Sismologo (SismB) e 6 - 10 gg da Turnista CAT se si svolgono entrambi i ruoli.

Qualora un Turnista svolga un numero di giornate in turno inferiori a quanto indicato, ovvero stia in pausa per più di 6 mesi, dovrà svolgere un periodo di affiancamento in Sala pari a 24 ore complessive per riprendere confidenza con i sistemi e le procedure e aggiornarsi sulle eventuali novità. Per pause superiori a 1 anno è necessario partecipare ad un corso di aggiornamento e fare la verifica finale.

Elaborazione della turnazione per le reperibilità delle sedi esterne ONT o altre sezioni

Per quel che riguarda l'elaborazione della turnazione delle reperibilità di sede esterne ONT o altre sezioni (diverse da ONT), essa viene generata dal RUF e/o dal responsabile di sede/sezione di competenza. La turnazione viene ufficializzata almeno due settimane prima dell'inizio della turnazione stessa, a meno di specifiche esigenze gestionali.

Cambi turno, riserve e reperibilità

È possibile scambiare i propri turni solo con il personale che copre gli stessi ruoli per il SSS, rispettando il *Disciplinare in materia di orari di lavoro*[21]. Sono comunque possibili cambi anche tra Turnista Sismologo (SismB) e Turnista CAT, purché si rispetti l'equilibrio nel numero di turni nei due ruoli e i valori minimi di cui al precedente paragrafo, allo scopo di assicurare uno svolgimento efficiente del Servizio nei ruoli stessi.

Le cessioni dei turni sono possibili solo in casi di estrema necessità e comunque nel rispetto della copertura di un numero minimo di turni di cui al precedente paragrafo.

Resta inteso che i cambi turno sono possibili solo ed esclusivamente se il turno non è successivo ad una reperibilità o una riserva nelle 24 ore precedenti. Parimenti, non è possibile effettuare una riserva o una reperibilità nelle 24 ore successive ad un turno in Sala.

[21] Disciplinare in materia di Orario di Lavoro. Accordo integrativo del 09/07/2013 (prot. n. 10789 del 2/08/2013) - http://istituto.ingv.it/images/accordi_sindacali/disciplinare_orario_di_lavoro.pdf

Attivazione della Riserva

Il Turnista (Sismologo o Tecnico) deve provvedere sempre alla propria sostituzione se prevede di non poter effettuare il turno con un anticipo maggiore di 24 ore dall'entrata in turno e, in nessun caso, può allertare la Riserva autonomamente.

Negli altri casi, per l'attivazione della Riserva si procede come segue:

1. se il Turnista, Sismologo o Tecnico, nelle 24 ore che precedono la propria entrata in turno, per motivi di salute o improvvisi e gravi motivi personali, ritiene di non poter effettuare il turno, deve avvisare telefonicamente il Funzionario Sismico, che provvede a trovare la sostituzione (con la collaborazione del *Servizio Sala*, se in orario d'ufficio) oppure ad attivare la Riserva. Il Funzionario Sismico provvede ad avvisare la Sala ONT-Roma. Nel caso in cui entri in turno la Riserva, il Funzionario Sismico provvede anche a trovare al più presto una sostituzione per la Riserva (con la collaborazione del *Servizio Sala*, se in orario d'ufficio);
2. qualora il Funzionario Sismico non fosse raggiungibile, il Turnista deve contattare il Direttore dell'ONT, che deve seguire la procedura descritta al punto 1;
3. se il Funzionario Sismico non riuscisse a trovare una sostituzione della Riserva di uno dei due turnisti sismologi, l'altra Riserva funge da Riserva per entrambi i ruoli;
4. qualora nessuna delle soluzioni di cui ai punti precedenti sia attuabile, il Direttore può precettare un turnista sismologo o turnista tecnico per la copertura della riserva in questione.

5.2 La matrice decisionale delle comunicazioni verso il Dipartimento della Protezione Civile e aree geografiche di competenza

La comunicazione degli eventi sismici verso DPC è effettuata secondo quanto previsto nell'Allegato A dell'AQ DPC-INGV e riportato nell'All. 1 del presente protocollo, dove sono definite anche le aree geografiche di competenza.

6. Rapporti con le altre Sale Operative INGV

La sorveglianza sismica delle aree vulcaniche viene effettuata presso la Sala di Monitoraggio dell'Osservatorio Vesuviano (OV - Napoli) per le aree vulcaniche campane (Ischia, Campi Flegrei e Vesuvio) e presso la Sala Operativa dell'Osservatorio Etneo (OE - Catania) per le aree vulcaniche siciliane (Isole Eolie, Etna e Pantelleria).

Le Sale OV e OE condividono con la Sala ONT-Roma i dati preliminari delle localizzazioni degli eventi sismici e quelli rivisti dai turnisti, la cui comunicazione a DPC e al pubblico è in carico alle Sale di competenza. I dati delle localizzazioni degli eventi sismici rivisti dai turnisti sono resi pubblici sul sito terremoti.ingv.it.

In caso di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, o di problemi (failure) delle Sale Operative OE ed OV, la Sala ONT-Roma assicurerà la comunicazione di eventi sismici nelle aree vulcaniche siciliane e campane con le medesime soglie di magnitudo previste per il resto del territorio nazionale. Pertanto, non potrà garantire la rilevabilità della sismicità di più bassa energia in tali aree.

La comunicazione tra le tre Sale Operative INGV è garantita anche attraverso un sistema di videoconferenza dedicato, oltre che tramite telefoni VOIP riservati e e-mail di Sala.

7. Emergenza sismica o da maremoto

Come previsto dal **Protocollo di Ente in caso di emergenza sismica o da maremoto**[22], a seguito di terremoti di magnitudo M≥5.0 in Italia e/o di potenziali maremoti prodotti da terremoti di magnitudo M≥5.5 nell'area di competenza del CAT, l'INGV entra in stato di emergenza sismica o da possibile maremoto (art. 2 del Protocollo di Ente). Il Presidente INGV può dichiarare l'inizio di un'emergenza, ove lo ritenga necessario, anche sotto le soglie di magnitudo su riportate. Il Presidente, valutata la situazione con il Direttore del Dipartimento Terremoti, con il Direttore dell'ONT e, in caso di possibile maremoto, con il Responsabile del Centro Allerta Tsunami (CAT), convoca per le vie brevi l'Unità di Crisi.

L'attività in emergenza comporta alcune variazioni dei compiti dei singoli Turnisti, del Funzionario Sismico e del personale in reperibilità descritte nei relativi mansionari. Il processo di attivazione delle procedure in emergenza è descritto nello Schema presente in All. 9.

8. Reclutamento, formazione e aggiornamento del personale

8.1 Reclutamento come Turnista Sismologo

Ogni dipendente inquadrato come Collaboratore Tecnico Enti di Ricerca (CTER), Ricercatore o Tecnologo (III-II livello), a tempo indeterminato o determinato, della sede di Roma è invitato a partecipare al Servizio di Sorveglianza Sismica come Turnista Sismologo, previa autorizzazione del proprio Direttore di Sezione. Per diventare Turnista Sismologo si deve partecipare al percorso di formazione (descritto in All. 10) e superare la verifica finale. Il personale CTER che vuole partecipare deve avere almeno 2 anni di comprovata esperienza nell'analisi dati sismici.
Per quel che riguarda l'inserimento di nuovo personale nel ruolo di Turnista Sismologo, il percorso formativo prevede, oltre al Corso per migliorare la preparazione di base inerente le tematiche specifiche del Servizio di Sorveglianza Sismica del territorio italiano, del bacino mediterraneo e a scala mondiale (tettonica, sismicità strumentale e storica, reti di monitoraggio e strumentazione), un periodo di affiancamento in Sala ONT-Roma per acquisire le conoscenze del sistema di localizzazione automatico e degli applicativi in uso per il calcolo dei parametri ipocentrali e per l'analisi sistematica delle forme d'onda secondo le direttive per la realizzazione del Bollettino Sismico Italiano. Successivamente a questa fase di affiancamento viene effettuata una verifica dell'idoneità all'inserimento nei turni da parte del Direttore dell'ONT, di concerto con il *Servizio Sala*.

8.2 Reclutamento come Turnista Tecnico

Ogni dipendente inquadrato come CTER, Ricercatore o Tecnologo (III-II livello), a tempo indeterminato o determinato, della sede di Roma è invitato a partecipare al Servizio di Sorveglianza Sismica come Turnista Tecnico, previa autorizzazione del proprio Direttore di Sezione.
Per il suo inserimento nel ruolo il percorso formativo (descritto in All. 10) prevede:

- Partecipazione al corso volto alla conoscenza della RSNI, di tutti gli strumenti usati per

[22] 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)

l'acquisizione dati e per il monitoraggio, degli applicativi messi a disposizione e su ogni responsabilità connesse al ruolo di TC;

- Un periodo di affiancamento in Sala ONT-Roma per acquisire la padronanza necessaria.

Successivamente a questa fase di affiancamento viene effettuata una verifica dell'idoneità all'inserimento nei turni da parte del Direttore dell'ONT, di concerto con il *Servizio Sala*.

8.3 Reclutamento come Funzionario Sismico

Il Funzionario Sismico deve essere un sismologo esperto inquadrato come Ricercatore o Tecnologo (I-III livello) della sede di Roma, che abbia svolto attività come turnista Sismologo presso la Sala ONT-Roma. Il personale con queste caratteristiche è invitato a partecipare al Servizio di Sorveglianza Sismica come Funzionario Sismico, previa autorizzazione del proprio Direttore di Sezione. Per diventare Funzionario Sismico si deve partecipare al percorso di formazione (descritto in All. 10) e superare la verifica finale. Per quel che riguarda l'inserimento di nuovo personale nel ruolo di Funzionario Sismico, il percorso formativo prevede, oltre al Corso per migliorare la preparazione di base inerente le tematiche specifiche del Servizio di Sorveglianza Sismica del territorio italiano, del bacino mediterraneo e a scala mondiale (elaborazione delle Relazioni, gestione delle comunicazioni con DPC, gestione della Sala in situazioni critiche e in emergenza), un periodo di affiancamento con altri Funzionari Sismici per acquisire le conoscenze del sistema di redazione delle Relazioni e degli applicativi in uso nella gestione delle comunicazioni. Successivamente a questa fase di affiancamento viene effettuata una verifica dell'idoneità all'inserimento nei turni da parte del Direttore dell'ONT, di concerto con il *Servizio Sala*.

8.4 Reclutamento come Reperibile ADS

Ogni dipendente inquadrato come CTER, Ricercatore o Tecnologo (III-II livello), a tempo indeterminato o determinato, della sede di Roma avente competenze informatiche è invitato a partecipare al Servizio di Sorveglianza Sismica come Reperibile ADS, previa autorizzazione del proprio Direttore di Sezione.

Per quel che riguarda l'inserimento di nuovo personale nel ruolo di Reperibile ADS, il percorso formativo (descritto in All. 10), prevede:

- la partecipazione al corso organizzato in circa otto giornate nel quale vengono spiegati i sistemi software ed hardware della Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami;
- un affiancamento di due ore ad ognuna delle figure dei Turnisti in Sala Operativa per vedere in prima persona quali sono gli strumenti di chi svolge il turno;
- la collaborazione attiva ad almeno un progetto di sviluppo hardware e software per la Sala Operativa.

Successivamente a questa fase di formazione viene effettuata una verifica dell'idoneità all'inserimento nei turni da parte dei Reperibili ADS in ruolo di concerto con il Direttore dell'ONT e il *Servizio Sala*.

8.5 Reclutamento come Reperibile CSI

Vista la delicatezza dei sistemi in regime di reperibilità, l'impossibilità di condividere le credenziali di accesso ai sistemi stessi e la formazione specifica di cui si necessita, i requisiti necessari per l'ammissione ai turni di reperibilità CSI risultano essere i seguenti:

- Fare parte del personale del CSI;
- Esperienza in problem solving su problematiche di rete e sicurezza;
- Esperienza su apparati di rete di livello 2 e 3, in particolare HP Procurve (ProVision) ed HPE FlexNetwork (Comware based);
- Esperienza su apparati di sicurezza perimetrale (Fortigate);
- Esperienza su apparati DNS.

Prima dell'accesso alla turnazione in regime di reperibilità è necessario un periodo di formazione in affiancamento al personale informatico esperto di questioni di Sala per almeno 10 giorni lavorativi.
Successivamente a questa fase di formazione viene effettuata una verifica dell'idoneità all'inserimento nei turni di reperibilità da parte dei Reperibili CSI in ruolo e dal Responsabile del CSI.

8.6 Reclutamento come Reperibile INGVterremoti

Vista la delicatezza delle attività in regime di reperibilità, la necessità di fornire informazioni chiare e univoche al pubblico in situazioni di emergenza e la formazione specifica necessaria, i requisiti per l'ammissione ai turni di reperibilità INGVterremoti risultano essere i seguenti:

- Fare parte del GdL INGVterremoti;
- Esperienza nell'uso della piattaforma WordPress;
- Esperienza nell'attività di comunicazione in emergenza e conoscenza dei canali di comunicazione INGVterremoti;
- Capacità nella redazione di articoli informativi sulla sismicità in corso per il pubblico.

Prima dell'accesso alla turnazione in regime di reperibilità è necessario un periodo di formazione in affiancamento al personale attualmente Reperibile INGVterremoti per almeno 6 mesi.
Successivamente a questa fase di formazione viene effettuata una verifica dell'idoneità all'inserimento nei turni di reperibilità da parte del Gruppo di Coordinamento INGVterremoti.

8.7 Reclutamento come Reperibili della sede ONT di Ancona e Grottaminarda e della sezione di Milano

Vista la delicatezza dei sistemi in regime di reperibilità, i requisiti necessari per l'ammissione ai turni di reperibilità di sede risultano essere i seguenti:

- Far parte, rispettivamente, del personale della sede ONT, di Ancona e Grottaminarda, e della Sezione di Milano;
- Conoscenza dettagliata della rete di monitoraggio sismico nazionale di competenza della sede;
- Conoscenza dettagliata dei sistemi di acquisizione dalla sede di competenza verso Roma.

Prima dell'accesso alla turnazione in regime di reperibilità, è necessario svolgere un periodo di formazione in affiancamento al personale esperto per almeno 10 giorni lavorativi.
L'accertamento dei requisiti e dell'idoneità all'inserimento nei turni di reperibilità avviene da parte dei Reperibili di sede in ruolo, di concerto con il Direttore, il RUF e/o il responsabile della sede di competenza.

8.8 Formazione e aggiornamento del personale coinvolto nel Servizio di Sorveglianza Sismica

Ogni anno, ovvero ogni volta che il Direttore dell'ONT lo ritiene necessario, viene svolto un corso di aggiornamento per i Turnisti, i Funzionari Sismici e i Reperibili in servizio. L'organizzazione dei corsi è a cura del *Servizio Sala,* in collaborazione con il *Gruppo Permanente per la Formazione* e il *Servizio Comunicazione, Informazione e Web* dell'ONT. In assenza di cambiamenti importanti, per un solo anno, il corso potrà essere sostituito da una riunione plenaria tra il Direttore dell'ONT ed i Turnisti, i Funzionari e i Reperibili per la verifica del funzionamento del Servizio di Sorveglianza Sismica.

9. La Comunicazione istituzionale relativa al Servizio di Sorveglianza Sismica

Viene differenziata l'informazione attiva, cioè quella istituzionale fornita dall'INGV verso l'esterno, dall'informazione passiva, fornita in risposta a una specifica richiesta.
L'informazione attiva è fornita da parte dei Turnisti solo al DPC e al Ministero degli Interni e riguarda esclusivamente i parametri ipocentrali (localizzazione e magnitudo).
L'informazione passiva è obbligatoria SOLO verso alcuni soggetti istituzionali (Prefetti, sindaci, Funzionari delle Regioni e delle amministrazioni pubbliche). In generale, tutti i soggetti che partecipano al Servizio Nazionale di Protezione Civile[23] (previsti dal Codice di Protezione Civile, febbraio 2018) hanno diritto di accedere all'informazione resa disponibile da INGV prima che sia resa pubblica sui canali INGV.
Valutazioni o pareri, anche telefonici, richiesti dalla Stampa devono essere demandati all'*Ufficio Stampa* dell'INGV.
È comunque sempre opportuno, che il Turnista annoti le generalità dell'interlocutore con il quale si è scambiata l'informazione e l'orario in cui essa è avvenuto in contatto.

9.1 Informazione attiva verso DPC

Come indicato in Premessa, il Servizio di Sorveglianza Sismica è svolto dall'INGV in convenzione con il DPC. I due Enti concordano in modo paritetico l'oggetto del Servizio e le regole di trasmissione delle informazioni, all'interno dell'Allegato A dell'AQ INGV-DPC.
La comunicazione dell'INGV viene condotta secondo tre principi guida:

- fornire al DPC informazioni precise riguardo al fenomeno sismico in atto, secondo quanto specificato nell'Accordo-Quadro, per permettere al Dipartimento di gestire la criticità in atto e/o un'eventuale emergenza;
- fornire informazioni in tempo rapido anche alle autorità locali competenti (quali uffici regionali di protezione civile, prefetture, uffici comunali), in aggiunta e coerentemente a quanto fatto dal DPC;

[23] Con la legge del 24 febbraio 1992, n.225 l'Italia ha organizzato la protezione civile come "Servizio nazionale", coordinato dal Presidente del Consiglio dei Ministri e composto, come dice il primo articolo della legge, dalle amministrazioni dello Stato, centrali e periferiche, dalle regioni, dalle province, dai comuni, dagli enti pubblici nazionali e territoriali e da ogni altra istituzione e organizzazione pubblica e privata presente sul territorio nazionale (ref. http://www.protezionecivile.gov.it/sistema/index.php).

- ridurre, compatibilmente con le esigenze di protezione civile, i tempi nel rilascio di informazioni di interesse generale ai media e al pubblico, per evitare che una richiesta urgente da parte di questi ultimi venga rivolta a soggetti non di competenza.

La comunicazione verso il Dipartimento della Protezione Civile avviene secondo la **Matrice decisionale delle Comunicazioni** presente nell'Allegato A dell'AQ INGV-DPC, modificata a giugno 2019 e aggiornata a novembre 2019 e novembre 2020 (All. 1**)**.
In particolare, la comunicazione verso il DPC avviene con modalità diverse in base alla magnitudo locale (M_L) dell'evento sismico, considerata la magnitudo di riferimento; le comunicazioni tra la Sala ONT-Roma e la Sala Situazione Italia (SSI) avvengono tramite il cosiddetto **telefono rosso**, ovvero la linea Punto-Punto dedicata tra le Sale, e **via e-mail**. Il sistema di localizzazione invia anche gli SMS, in automatico, all'indirizzario DPC.

L'informazione di ogni evento localizzato è disponibile sul sito http://terremoti.ingv.it sia nella lista degli eventi sia sulla mappa. Per ogni terremoto riportato nella lista è disponibile una pagina che inquadra l'evento in diversi contesti tematici (Sismicità e Pericolosità, Impatto del terremoto sul territorio) e con diverse analisi dei parametri della sorgente sismica (ad es. momento tensore).
Parte dell'informazione, nelle forme più appropriate, viene diffusa tramite i canali di INGVterremoti (Blog, App per iPhone e Android, Twitter, Facebook, ecc …).
Le localizzazioni automatiche relative agli eventi sismici sul territorio nazionale di magnitudo maggiore di 3.0 e con parametri di qualità (descritti nel Par. 3.3) superiori a delle soglie prefissate (nessuna D sui tre indici di qualità) vengono riportate sul sito web http://terremoti.ingv.it e sul canale Twitter INGVterremoti in tempi molto rapidi (entro 2 minuti dal tempo origine) e senza un controllo da parte del Turnista sulla qualità della localizzazione e della stima della magnitudo.

9.2 La comunicazione attiva verso il pubblico

La disseminazione dei risultati del SSS avviene su web tramite il sito terremoti.ingv.it, dove è presente la lista e la mappa di tutti gli eventi localizzati e rivisti dalla Sala ONT-Roma. Dalla lista dei terremoti si accede all'informazione di ciascun evento, che è organizzata con mappe tematiche che inquadrano l'evento sismico in diversi contesti (sismicità recente, storica, pericolosità, ecc.). I parametri di tutti i terremoti localizzati sono accessibili anche attraverso il servizio web ISIDe all'indirizzo terremoti.ingv.it/iside. Inoltre, le forme d'onda sono disponibili nel portale European Integrated Data Archive (EIDA) accessibile all'indirizzo http://eida.rm.ingv.it.

9.3 La comunicazione in emergenza

In occasione di una emergenza sismica tutte le attività di comunicazione verso il pubblico e i media sono regolamentate dall'Unità di Crisi, in stretta collaborazione con l'Ufficio Stampa, il Settore Comunicazione e Divulgazione e il Gruppo di Lavoro INGVterremoti.

10. Comportamento del personale e accesso alla Sala di Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami ONT-Roma

La Sala di Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami ONT-Roma viene presidiata dal personale

Turnista 24/7 durante tutto l'anno. Ogni Turnista è tenuto ad osservare il Codice di Comportamento del Personale INGV[24]. L'accesso alla Sala e ai locali adiacenti e le visite in Sala sono regolamentati dalle modalità descritte in All. 11.

11. Riferimenti normativi

Allegato A dell'Accordo-Quadro DPC-INGV 2012-2021, disponibile sul sito dell'INGV: http://istituto.ingv.it/l-ingv/progetti/allegati-convenzioni-dpc/allegati-convenzione-quadro-2012-2021/accordo-quadro-2012-2021-allegato%20A.pdf

Codice di Comportamento del Personale INGV (Prot. 5713 del 01/04/2015) http://istituto.ingv.it/it/amministrazionetrasparente/disposizioni-generali/atti-generali/codice-disciplinare-e-di-condotta/647-codice-comportamento-personale-ingv1/file.html

Decreto Legislativo 2 gennaio 2018, n. 1, *Codice della protezione civile*, GU n.17 del 22 gennaio 2018 http://www.protezionecivile.gov.it/amministrazione-trasparente/provvedimenti/dettaglio/-/asset_publisher/default/content/decreto-legislativo-n-1-del-2-gennaio-2018-codice-della-protezione-civi-1

Direttiva del P.C.M. del 27 Febbraio 2004 e s.m.i., "*Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile*"

Disciplinare in materia di orario di lavoro http://istituto.ingv.it/images/accordi_sindacali/disciplinare_orario_di_lavoro.pdf

Legge n. 225 del 24 febbraio 1992, "*Istituzione del Servizio Nazionale di Protezione Civile*", GU n. 64 del 17 marzo 1992 http://www.protezionecivile.gov.it/amministrazione-trasparente/provvedimenti/dettaglio/-/asset_publisher/default/content/legge-n-225-del-24-febbraio-1992-istituzione-del-servizio-nazionale-della-protezione-civile

Legge n. 100 del 12 Luglio 2012, "*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 15 Maggio 2012 n. 59 recante disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile*"

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) http://istituto.ingv.it/it/amministrazionetrasparente/disposizioni-generali/atti-generali/atti-amministrativi-generali/decreti-e-delibere/anno-2019-1/decreti-del-presidente-e-del-direttore-generale-3/12434-n-114-dp-protocollo-di-ente-per-la-gestione-delle-emergenze-sismiche-e-da-maremoti-e-istituzione-dell-unita-di-crisi-pdf/file.html

[24] Codice di Comportamento del Personale INGV (Prot. 5713 del 01/04/2015).

12. Nomi e Acronimi utilizzati in tutti i documenti e allegati

INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
AC - Amministrazione Centrale
ONT - Osservatorio Nazionale Terremoti
OV - Osservatorio Vesuviano
OE - Osservatorio Etneo
CAT - Centro Allerta Tsunami
Sala ONT-Roma - Sala di Sorveglianza Sismica e Allerta Tsunami dell'Osservatorio Nazionale Terremoti a Roma
Sala OV-Napoli - Sala di Monitoraggio dell'Osservatorio Vesuviano a Napoli
Sala OE-Catania - Sala Operativa dell'Osservatorio Etneo a Catania
SSS - Servizio Sorveglianza Sismica
CSI - Centro Servizi Informativi
CSPI - Centro Servizi Patrimonio e Infrastrutture
ADS - Analisi Dati Sismici
DPC - Dipartimento della Protezione Civile
AQ INGV-DPC - Accordo-Quadro DPC-INGV
SSI-DPC - Sala Situazione Italia del DPC
RSN - Rete Sismica Nazionale
RSNI - Rete Sismica Nazionale Integrata
RING – Rete Integrata Nazionale GNSS
BSI - Bollettino Sismico Italiano
CTER - Collaboratore Tecnico Enti di Ricerca
EIDA - European Integrated Data Archive
MedNet - Mediterranean Network

13. Elenco Allegati

1. Matrice decisionale delle comunicazioni degli eventi sismici verso DPC, come previste dal nuovo Allegato A - modifica dell'AQ DPC-INGV 2012-2021, trasmesso da INGV (prot. 9616 del 28 giugno 2019 e successive modifiche di novembre 2019 e novembre 2020).
2. Mansionario del Turnista Sismologo;
3. Mansionario del Turnista Tecnico;
4. Mansionario del Funzionario Sismico;
5. Mansionario del Reperibile per i servizi di rete informatica (CSI);
6. Mansionario del Reperibile per i sistemi di Analisi Dati della Sala (ADS);
7. Mansionario del Reperibile per la comunicazione in emergenza (INGVterremoti);
8. Mansionari dei Reperibili delle sedi di Ancona e Grottaminarda e della sezione di Milano;
9. Schema per la gestione dell'Emergenza;
10. Percorsi di formazione per il personale coinvolto nel Servizio di Sorveglianza Sismica;
11. Modalità di accesso e visite guidate in Sala ONT-Roma; utilizzo locali adiacenti alla Sala e della Sala Aki.