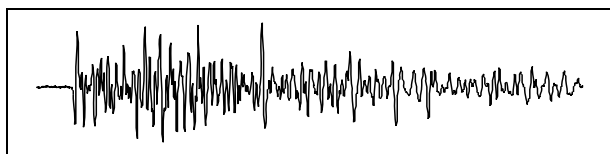




OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

C. Buonocunto, M. Capello, M. Castellano e M. La Rocca

LA RETE SISMICA PERMANENTE DELL' OSSERVATORIO VESUVIANO



Open File Report n° 1 - 2001

Osservatorio Vesuviano

Centro di Sorveglianza – Via Diocleziano 328, 80124 Napoli (Italy)

Tel: +39 (0)816108300 – Fax :+39 (0)816108351

<http://www.ov.ingv.it/seismogroup>

Ponte Radio Centralizzato – Via Manzoni 249, 80123 Napoli (Italy)

Tel: +39 (0)815832111 – Fax: +39 (0)815754239

INDICE

1. Introduzione	3
2. Situazione esistente al Gennaio 2000	3
3. Miglioramento e standardizzazione della Rete Sismica Permanente a Corto Periodo	5
3.1 Modulatori	5
3.2 Trasmettitori radio	6
3.3 Apparati di alimentazione	6
3.4 Condizionamento della strumentazione	7
3.5 Installazione del sismometro	8
4. Procedure di calibrazione	10
4.1 Calibrazione automatica	10
4.2 Calibrazione periodica	11
5. Il Sistema di Ricezione	11
6. Installazione delle Stazioni Sismiche Digitali a Larga Banda	13
6.1 Strumentazione remota	13
6.2 Trasmissione e ricezione dei segnali	14
6.3 Installazione del sismometro a larga banda	14
7. La Rete Sismica Permanente dell'Osservatorio Vesuviano	15
7.1 La Rete Sismica Analogica a Corto Periodo	16
7.2 La Rete Sismica Digitale a Larga Banda	19
7.3 Funzionalità della Rete Sismica Permanente	19
8. Conclusioni	19
Bibliografia	21
Appendice A	22
Appendice B	52

LA RETE SISMICA PERMANENTE DELL' OSSERVATORIO VESUVIANO

1. Introduzione

A partire dal Febbraio 2000 è stata effettuata la ristrutturazione delle attività di monitoraggio sismologico dell'Osservatorio Vesuviano che ha determinato l'omogeneizzazione tecnologica delle singole reti operanti sulle aree vulcaniche attive napoletane ed a scala regionale inglobandole in un'unica Rete Sismica Permanente a Corto Periodo con le caratteristiche salienti di un'alta standardizzazione dei siti e delle installazioni nonché dell'intera catena strumentale. Questa iniziativa è stata intrapresa per garantire l'ottimale coordinamento delle attività di monitoraggio nonché per migliorare la qualità dei dati raccolti e standardizzare i criteri di installazione delle singole stazioni sismiche.

Tenendo presente che la maggior parte delle stazioni è installata all'interno di aree densamente urbanizzate, e quindi caratterizzate da un elevato rumore di fondo, particolare attenzione è stata posta nel posizionamento dei sismometri, migliorando l'accoppiamento con il substrato. E' stato incrementato, inoltre, il numero delle stazioni installate ottenendo geometrie di rete ottimali per le singole aree sismogenetiche. Sono state realizzate, infine, specifiche procedure per la calibrazione (automatica e periodica) delle catene strumentali per ottenere un controllo costante sui livelli di risposta degli strumenti installati.

Un altro passo importante compiuto in quest'anno è stato l'installazione di stazioni della Rete Sismica Digitale a Larga Banda Centralizzata, strumento importante per lo studio di segnali sismici legati all'attività magmatica.

In questo rapporto vengono illustrati i criteri di miglioramento ed ottimizzazione seguiti, gli standard qualitativi raggiunti e le schede tecniche di tutte le stazioni della Rete Sismica Permanente.

2. Situazione esistente al Gennaio 2000

Il sistema di monitoraggio sismologico a corto periodo dell'Osservatorio Vesuviano è basato sulla trasmissione radio o via linea telefonica di segnali sismici analogici modulati in frequenza (OV Seismogroup, 2000). La catena strumentale tipo è costituita da:

Stazione remota

- sismometro (GEOTECH S13 [*Teledyne Geotech*, Texas USA] o MARK L4-C [*Mark Products Inc.*, Texas USA] con frequenza propria 1 Hz)
- amplificatore (LENNARTZ [*Lennartz Electronic GmbH*, RFG] mod. 7054 e 7064)
- modulatore in frequenza (LENNARTZ mod. 7049, 7052 e 7053)
- trasmissione dei segnali (via radio UHF con antenne direttive o linea telefonica)

Centro di Acquisizione (Ponte Radio Centralizzato, via Manzoni)

- ricezione dei segnali (via radio UHF con antenne direttive o linea telefonica)
- demodulatore (LENNARTZ mod.7222)
- visualizzazione su monitor a carta termosensibile (HELICORDER GEOTECH)
- acquisizione su computer
- trasmissione via rete al Centro di Sorveglianza

Centro di Sorveglianza (via Diocleziano)

- acquisizione su computer
- visualizzazione continua su monitor da 19" ad alta risoluzione
- stampa giornaliera su fogli A3

La precedente organizzazione della Rete Sismica di Sorveglianza prevedeva sottoreti caratterizzate da sensibili differenze strumentali:

Rete del Vesuvio

E' stata la prima rete ad essere dotata di un prototipo di modulatore non industriale (Modulatore RETE VESUVIO) rispondente alle caratteristiche dei modulatori LENNARTZ in uso presso l'Osservatorio Vesuviano a partire dagli anni '70. E' stata anche la prima rete sottoposta nel corso degli ultimi anni a potenziamento strumentale e profonda ristrutturazione sulla base di un sostanziale miglioramento e standardizzazione delle tipologie di installazione. Trasmissione dei segnali via radio; sismometri GEOTECH S13 e MARK L4-C. N° stazioni 10.

Rete dei Campi Flegrei

Ridisegnata e ridimensionata nel numero delle stazioni dopo la fine del Bradisismo 1982-1984 era dotata di modulatori LENNARTZ fino all'introduzione dei primi modelli di modulatori realizzati su progetto del personale tecnico del Laboratorio Elettronico (Modulatori MARCAP; Capello, 1996). La trasmissione dei segnali è realizzata sia con trasmissione radio che mediante linea telefonica; sismometri GEOTECH S13, MARK L4-C e MARK L4-3D. N° stazioni 5.

Rete dell'Isola d'Ischia

Ultima realizzata, era basata su modulatori LENNARTZ e trasmissione radio dei segnali; sismometri MARK L4-C e MARK L4-3D. N° stazioni 3.

Rete Regionale

Utilizzata per il controllo a maglia larga della sismicità delle aree vulcaniche e per lo studio della sismicità regionale. Dotata di modulatori LENNARTZ con trasmissione dei segnali via radio e via linea telefonica; sismometri GEOTECH S13 e MARK L4-C. N° stazioni 7.

3. Miglioramento e Standardizzazione della Rete Sismica Permanente a Corto Periodo

La frammentazione, fino a Gennaio di quest'anno, della Rete Sismica in tante mini-reti (Rete del Vesuvio, Rete dei Campi Flegrei, Rete dell'Isola d'Ischia, Rete Regionale) ha consentito, negli anni, che ogni rete locale si sviluppasse secondo progetti indipendenti. La conseguenza più evidente di ciò è stata l'elevata eterogeneità sia della strumentazione impiegata che, in particolare, delle tipologie di installazione. Questo ha provocato una non sempre ottimale organizzazione delle attività di controllo e manutenzione, nonché differenti livelli qualitativi dei segnali registrati dalle singole reti.

Sulla base della situazione preesistente è stato quindi previsto come primo passo, al fine di pervenire alla unificazione delle reti, la standardizzazione strumentale delle stazioni esistenti (modulatori, trasmettitori radio, apparati di alimentazione) e la calibrazione di precisione di tutte le catene strumentali. Successivamente si è proceduto a migliorare l'accoppiamento sismometro-basamento con la definizione di una tipologia standard per l'installazione dei sismometri. Infine si è proceduto a ristrutturare il sistema di ricezione posto presso il Ponte Radio Centralizzato di via Manzoni (Posillipo).

3.1 Modulatori

Su un progetto originale del Laboratorio di Elettronica della Rete Sismica (Capello, 1996) sono stati realizzati dei nuovi modulatori-amplificatori (AMP-VCO) per sostituire i modulatori LENNARTZ, la maggior parte dei quali in funzione da circa 30 anni. I nuovi modulatori (denominati MARCAP dal nome del progettista) sono stati leggermente modificati rispetto al progetto di partenza al fine di mantenere lo standard LENNARTZ per quanto riguarda le frequenze di modulazione (430, 1050, 2200, 3200, 4750Hz), la deviazione ($\pm 15\%$) e l'amplificazione in potenze di 2 (Buonocunto, 2000).

I vantaggi dei modulatori MARCAP possono essere sintetizzati nelle seguenti caratteristiche:

- basso costo di realizzazione
- architettura modulare
- bassi consumi
- possibilità di eseguire veloci test di funzionamento
- protezioni atte a limitarne le avarie
- versatilità nel collegamento con i sistemi di trasmissione/acquisizione
- possibilità di utilizzare frequenze di modulazione e deviazioni standard

Installata la nuova strumentazione, si è proceduto a ricalibrare le stazioni ottenendo uniformità nelle risposte e smorzamenti pari al 70% del valore critico (vedi Schede Tecniche in Appendice A).

I nuovi modulatori hanno sostituito gradualmente i vecchi apparati LENNARTZ, i quali saranno sottoposti ad una profonda revisione in Laboratorio per essere utilizzati come riserva.

3.2 Trasmettitori radio

La maggior parte delle stazioni della Rete Sismica dell'Osservatorio Vesuviano trasmette il proprio segnale al Centro di Acquisizione via radio; per alcune postazioni non direttamente a vista con il Centro di Acquisizione vengono impiegati ponti radio presso i quali possono essere miscelati i segnali provenienti da più stazioni. Negli ultimi 15 anni sono stati utilizzati diversi tipi di trasmettitori e ricevitori, sia quarzati che a frequenza variabile, con diverse caratteristiche ed assemblati in contenitori di vario tipo. Per ottimizzare la sezione relativa alla trasmissione radio dei segnali, considerando l'obsolescenza o l'inadeguatezza di parte dei trasmettitori installati, è stata effettuata una dettagliata indagine di mercato mirata ad individuare l'apparato più idoneo per le necessità dell'Osservatorio Vesuviano. E' da tenere in considerazione, comunque, che la maggior parte delle tratte interessate dai collegamenti radio ricade in aree ad elevato inquinamento elettromagnetico che causa disturbi ed interferenze anche su frequenze specificatamente assegnate all'Osservatorio Vesuviano dal Ministero delle Comunicazioni.

E' stato quindi testato, ed attualmente in corso di installazione sulle stazioni, il trasmettitore UHF PMDU2000T realizzato dalla ditta ERE snc (ERE, 2000a). L'apparato risponde pienamente a tutte le specifiche richieste; si tratta di un trasmettitore a sintesi di frequenza assemblato in tecnologia SMT e racchiuso in contenitori di alluminio di dimensioni standard per l'inserimento in rack da 19". Il trasmettitore opera in banda stretta con frequenza variabile con continuità su tutta la banda operativa (430-470MHz) ed è programmabile da computer tramite porta RS-232 e software dedicato. La potenza è variabile mediante potenziometro accessibile dall'esterno della radio.

Gli apparati radio sono protetti dalle scariche elettriche atmosferiche con scaricatori "Lightning-protector" con diodo di protezione e messa a terra.

La disponibilità di apparati radio a frequenza variabile ha consentito di ottimizzare l'uso delle frequenze di trasmissione in accordo con le autorizzazioni concesse all'Osservatorio Vesuviano dal Ministero delle Comunicazioni e regolate da appositi disciplinari.

3.3 Apparati di alimentazione

Per ogni stazione è stato realizzato un quadro elettrico per la distribuzione dell'alimentazione di rete necessario per garantire le adeguate protezioni alla strumentazione. Il quadro è stato dotato di un trasformatore 220/220V a ferro saturo, scaricatore con messa a terra, interruttore magnetotermico ed interruttore differenziale.

Si è proceduto, inoltre, a sostituire tutti gli apparati di alimentazione, precedentemente costituiti da alimentatori a 12V di varie potenze, con caricabatterie KERT mod. Viking 300F da 3A espressamente realizzati per un uso a tampone con batterie al piombo. I caricabatteria sono stati corredati di ventola di raffreddamento al fine di preservarli da surriscaldamenti.

Le stazioni sono state dotate di batterie sigillate FIAMM-GS da 75 A/h. Tali batterie, in caso di assenza di energia elettrica, garantiscono circa 3-4 giorni di funzionamento continuo. Inoltre, trattandosi di accumulatori sigillati privi di emissioni gassose, sono adatti all'installazione anche in armadi stagni e non necessitano di manutenzione.

E' stato realizzato, infine, un circuito che scollega la strumentazione dalla batteria nel caso in cui la tensione di quest'ultima scenda sotto i 10V (tensione non più sufficiente a garantire il funzionamento della strumentazione): questo al fine di proteggere la batteria da eccessivi livelli di scarica.

In caso di siti nei quali manca il collegamento con la rete elettrica l'alimentazione viene fornita da 2 pannelli solari da 50W abbinati ad un regolatore di carica e ad una o due batterie a tampone FIAMM-GS da 75 A/h. Il dimensionamento del sistema di alimentazione solare è stato tarato sui consumi della strumentazione e sulla base dell'insolazione media annuale alle nostre latitudini (McChesney, 2000).

E' in corso di installazione, su tutte le stazioni alimentate con la rete elettrica, un circuito in grado di rilevare l'eventuale assenza della tensione a 220V; in questa condizione viene immesso sul segnale trasmesso un impulso codificato che trasferisce l'informazione al Centro di Sorveglianza. Questo sistema consente di rilevare tempestivamente le interruzioni di alimentazione di rete dovute all'intervento dei sistemi di protezione in caso di sovratensioni e quindi di intervenire a ripristinare le normali condizioni di servizio prima che il sistema a tampone esaurisca l'energia di riserva.

3.4 Condizionamento della strumentazione

I siti stazione sono stati sottoposti ad una profonda, ed in alcuni casi radicale, opera di ristrutturazione mirante al miglioramento logistico delle installazioni.

L'assemblaggio di tutta l'elettronica è stato realizzato tenendo in considerazione la tipologia della strumentazione e la necessità di intervenire su di essa per operazioni di controllo. Sono state definite due tipologie di installazione a secondo che si tratti di installazioni all'interno di locali chiusi o all'esterno. Nel primo caso sono stati utilizzati degli armadi in PVC (H180xL60xP40) dotati di quattro ripiani. Le dimensioni di questi armadi sono tali da consentire una comoda installazione di tutti gli strumenti ed una facilità di accesso per le operazioni di controllo e manutenzione (Fig. 1). Nel secondo caso l'elettronica viene installata in due armadi stagni in poliestere vetrorinforzato (H60xL40xP25) affiancati, separando la sezione di alimentazione da

quella di acquisizione e trasmissione (Fig. 2). Anche in questo caso la disposizione della strumentazione e lo spazio disponibile consentono comodi interventi di manutenzione.



Figura 1 – Stazione di Baia (BAC)



Figura 2 – Stazione di Terzigno (TRZ)

Particolare attenzione è stata posta nell'impiego dei conduttori per le varie linee di trasmissione. Sono stati sostituiti quasi tutti i cavi dei sismometri con cavi schermati ad elevato isolamento al fine da evitare possibili induzioni ed interferenze. Il collegamento tra il modulatore ed il sistema di trasmissione è stato realizzato con cavo RG-58, mentre il segnale in uscita dai trasmettitori è inviato all'antenna tramite un cavo coassiale RG-213. Le sezioni dei cavi delle linee di alimentazione sono state tarate in funzione dei relativi carichi di corrente. Tutti i connettori utilizzati rispondono a standard di tipo militare o ad elevate prestazioni industriali.

3.5 Installazione del sismometro

Uno dei punti critici, forse il più critico in assoluto, su cui si è intervenuti in modo radicale è il posizionamento del sismometro. In molte stazioni l'accoppiamento con il substrato era precario, essendo il sismometro posizionato su pavimenti con piastrelle o seppellito in terreno agrario molto incoerente.

Sono stati quindi definiti dei nuovi criteri per l'installazione dei sensori che tengono conto delle singole situazioni, ma che sostanzialmente si riconducono alla stessa tipologia. Le procedure adottate sono conformi ai più elevati standard qualitativi raggiunti a livello internazionale per la realizzazione di reti sismiche locali (es. Trnkoczy, 1999).

Nelle installazioni all'esterno (Fig. 3) viene scavato un pozzetto di circa 50cm di profondità fino al raggiungimento della roccia in posto o comunque di un basamento sufficientemente consolidato. Il fondo del pozzetto viene prima irrorato abbondantemente con una miscela molto fluida di acqua e cemento e successivamente viene realizzato un massetto di cemento alto circa 10cm e largo circa 30x30cm. Intorno al massetto viene posizionato un contenitore cubico in PVC pesante (di quelli normalmente impiegati a livello industriale per la messa a terra) senza fondo e di dimensioni adeguate (40x40cm) in modo da risultare disaccoppiato dal massetto di cemento. Al centro del massetto viene collocato un cilindro di PVC, solidale al massetto stesso, all'interno del quale verrà posizionato il sismometro; il diametro del cilindro è funzione del tipo di sensore e la sua altezza deve superare quella del sensore di almeno 15cm. Un tubo di plastica rigida o flessibile di circa 3cm di diametro, in cui è inserito il cavo del sismometro, viene posizionato sepolto in uscita dal contenitore fino all'armadio contenente la strumentazione. Una volta installato il sensore, e verificata la perfetta messa in bolla, lo spazio tra il sensore ed il cilindro viene riempito di sabbia fine o polvere di marmo meccanicamente compattata fino al bordo del cilindro. Il tutto viene chiuso dal coperchio del cubo in PVC.

Analogamente, lo spazio tra il contenitore e le pareti del pozzetto viene riempito col materiale in precedenza rimosso accuratamente compattato.

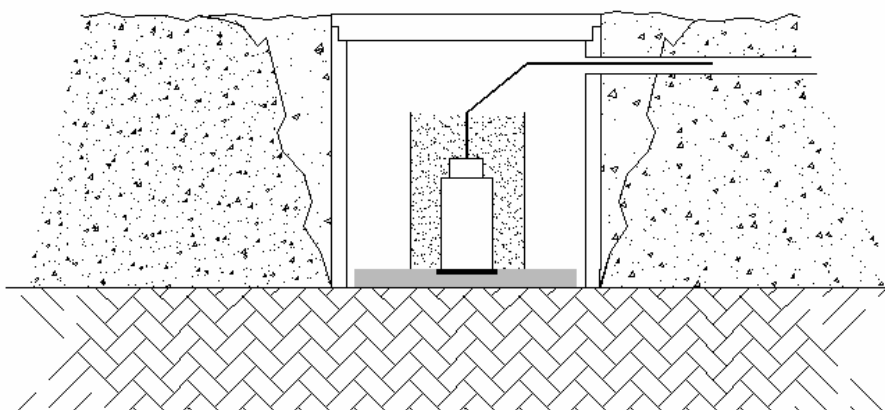


Figura 3 – Installazione del sismometro in pozzetto

Nel caso di installazione di un sismometro a sola componente verticale, non provvisto di piedini regolabili per la messa in bolla (es. Mark L4-C), al centro del massetto è stata cementata una mattonella levigata, posizionata perfettamente in piano, su cui viene poggiato il sensore (Fig. 3).

Qualora risulti conveniente, o necessario, installare il sismometro direttamente su un basamento di cemento preesistente che si ritenga adeguato allo scopo, la procedura sarà la stessa senza, ovviamente, lo scavo del pozzetto. Si realizzerà così un cosiddetto “pozzetto fuori-terra” all’interno del quale l’accoppiamento con il basamento risulterà ottimale ed il sensore isolato da disturbi quali correnti d’aria, movimenti di piccoli animali ed altro (Fig. 4).



Figura 4 – Installazione del sismometro Geotech S13 alla stazione di Baia (BAC)

L’utilizzo di questo sistema ed in particolare l’impiego della sabbia come isolante e sistema per ottimizzare l’accoppiamento ha migliorato sensibilmente il rapporto segnale - rumore in molte stazioni, con un abbattimento dell’ampiezza del rumore alle alte frequenze ($> 2\text{Hz}$) di circa il 10-20%.

4. Procedure di calibrazione

Per il controllo sul corretto funzionamento della strumentazione è necessario effettuare una calibrazione di tutta la catena strumentale. Per questo scopo sono stati progettati e realizzati due circuiti, uno per la calibrazione automatica giornaliera ed uno per la calibrazione periodica.

4.1 Calibrazione automatica

Le stazioni della Rete Sismica a Corto Periodo sono state dotate di un circuito realizzato per la calibrazione automatica giornaliera della catena strumentale (Capello, 2001). Ad un orario programmabile mediante un timer il circuito provvede a portare a rendere unitario il guadagno dell’amplificatore e dopo un breve intervallo di tempo (fissato a circa 1.5 secondi) viene inviato alla bobina di calibrazione un impulso di tensione con corrente di 30 mA per i sismometri Mark L4 e di

60 mA per i sismometri Geotech S13. Dopo circa 3 secondi l'impulso viene tolto e dopo altri 3 secondi l'amplificazione viene riportata al valore operativo (Fig. 5).

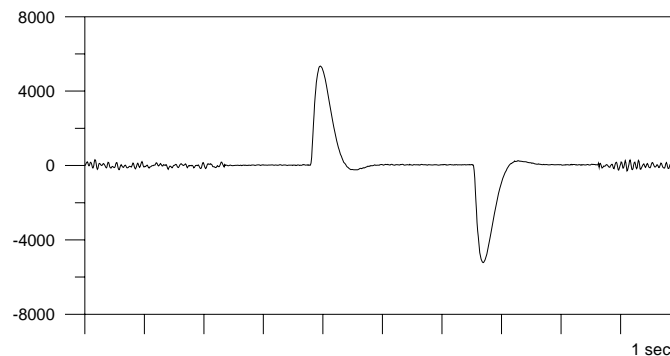


Figura 5 – Calibrazione automatica alla stazione di Cappella Vecchia (CPV) effettuata alle ore 05:00 locali.

Questa procedura consente di verificare quotidianamente il corretto funzionamento della strumentazione, con particolare riguardo alla polarità del primo impulso ed allo smorzamento, al fine di programmare tempestivamente gli interventi di manutenzione.

4.2 Calibrazione periodica

Oltre alla calibrazione giornaliera realizzata con un singolo impulso di calibrazione, tutte le stazioni sono sottoposte ad una calibrazione fine con periodicità trimestrale. Allo scopo di semplificare le procedure di campagna è stato realizzato un circuito alimentato dalla batteria della stazione, che emette in continuo impulsi di calibrazione con corrente variabile mediante potenziometro (La Rocca, 2000).

La sequenza di impulsi viene quindi analizzata come procedura di routine dal Laboratorio Sismico mediante un programma di calcolo in ambiente Mathcad espressamente realizzato (Del Pezzo, 2000), che consente di stimare il valore di G dinamico e la curva di risposta in ampiezza e fase.

5. Il Sistema di Ricezione

Il Sistema di Ricezione, posto presso il Ponte Radio Centralizzato sito nella sede di via Manzoni, si è sviluppato di pari passo con il potenziamento della Rete. Prima della ristrutturazione era costituito da una serie di antenne direttive (a 6 e 12 elementi), variamente distribuite sul tetto dell'edificio di via Manzoni, collegate ad un sistema di quattro contenitori in cui erano inizialmente installati gli apparati radio ricevitori.

Tali apparati erano costituiti da radiorecettori portatili a frequenza variabile YAESU FT73-R, YAESU FT76 e ICOM IC-T42. Dalle radiorecettori, mediante un sistema di cavi canalizzati, i segnali raggiungevano i demodulatori posti nella sala di acquisizione situata al piano inferiore.

L'intervento di ristrutturazione ha previsto prima di tutto la risistemazione di tutte le antenne in una migliore distribuzione spaziale posizionandole in funzione dei settori di trasmissione. Sono stati inoltre acquistati nuovi apparati radio per la ricezione dei segnali. Analogamente per quanto effettuato con i trasmettitori, sono stati acquistati presso la ditta ERE i radiorecettori PMDU2000R (ERE, 2000b) a sintesi di frequenza e programmabili via porta RS-232 su tutta la banda operativa (430-470 MHz). Sono racchiusi in contenitori di alluminio di dimensioni standard per l'inserimento in rack da 19".

E' stato quindi installato, direttamente nella sala di acquisizione della sede di via Manzoni, un armadio da laboratorio con tutti i ricevitori inseriti in una serie di rack da 19" (Fig. 6); l'armadio è stato attrezzato con un rack da 19" in cui è stato montato il sistema di alimentazione e con un sistema di ventole di raffreddamento. Nello stesso armadio è stato installato un cassetto telescopico con un notebook per la programmazione delle radio ed un rack con gli strumenti necessari al controllo dei segnali in arrivo. Infine sono state realizzate delle nuove linee di discesa, opportunamente etichettate per un immediato riconoscimento, dalle antenne al rack delle radio riceventi. A lato dell'armadio con i ricevitori è stato posto quello contenente i rack dei demodulatori, anch'esso dotato di sistema di alimentazione autonomo.

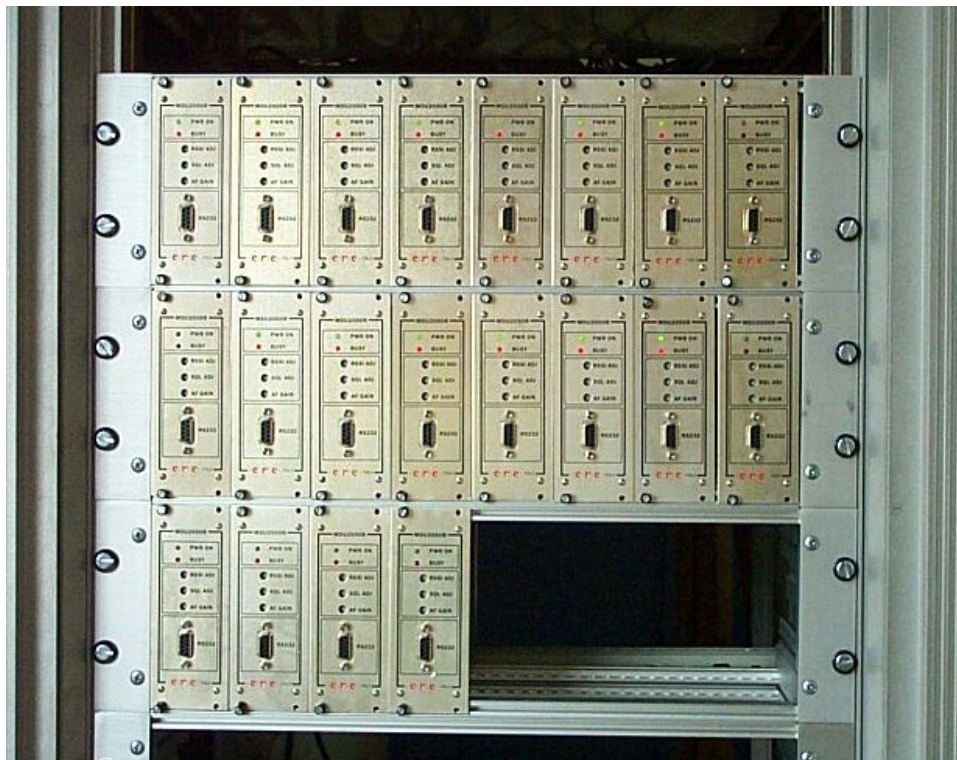


Figura 6 - Particolare del nuovo sistema di ricezione presso il Ponte Radio Centralizzato.

La disposizione nello stesso sito di tutte le sezioni relative all'acquisizione (radoricevitori, demodulatori, computer di acquisizione) ha consentito di ridurre notevolmente le lunghezze dei cavi delle varie linee di trasmissione eliminando possibili interferenze a tutto vantaggio della qualità dei segnali.

6. Installazione delle Stazioni Sismiche Digitali a Larga Banda

L'impiego di sismometri a larga banda è di fondamentale importanza in aree vulcaniche attive dove l'imminenza di una fase eruttiva può essere evidenziata dalla presenza di particolari segnali sismici (tremore, eventi a bassa frequenza) caratterizzati da un contenuto spettrale spostato verso bande di frequenza più basse (1.0 – 5.0 secondi) rispetto alla tipica risposta dei sensori a corto periodo.

Dal punto di vista tecnologico le procedure di installazione di sismometri a larga banda richiedono maggiori attenzioni rispetto ai sensori a corto periodo (es. Uhrhammer et al., 1998). In particolare, per garantire un'elevata qualità e stabilità del segnale in uscita dal sensore, quest'ultimo deve essere accuratamente isolato dalle variazioni di temperatura e pressione che possono sia influire sul sensore stesso sia determinare deformazioni del basamento che a loro volta influenzano la risposta strumentale.

6.1 Strumentazione remota

Sono stati utilizzati sismometri GURALP CMG-40T [60s-50Hz] a tre componenti (Guralp, 1995) interfacciati ad una Breakout Box per la distribuzione dell'alimentazione e dei segnali. Mediante l'impiego di una Handheld Control Unit è possibile correggere l'offset e la posizione delle masse. Il sensore opera in modo soddisfacente con un offset dell'output della posizione della massa fino a ± 3.5 Volt (offset in velocità $< \pm 3$ mV). In caso in cui sia necessaria una correzione dell'offset questa può essere effettuata mediante appositi potenziometri.

L'acquisizione è effettuata da una stazione digitale KINEMATRICS *Altus* K2, 4 canali a 24 bit (Kinematics, 1995). La stazione può operare in registrazione locale con acquisizione in continuo o a trigger su due hard disk PCMCIA con sincronismo del tempo mediante ricevitore GPS. Per gli scopi della Rete Sismica Digitale Centralizzata a Larga Banda i segnali digitali vengono trasmessi in continuo via radio nel formato del flusso dati digitale USGS DTS utilizzando l'interfaccia seriale RS-232 della stazione a 16 bit con una velocità di trasmissione di 9600 baud che consente un range dinamico di 96 db (Fig. 7).

6.2 Trasmissione e ricezione dei segnali

La trasmissione dei segnali digitali viene effettuata mediante apparati radio PMDU8710T, realizzati dalla ditta ERE (ERE, 1991a), abbinati ad antenne direttive ad elevato guadagno. Si tratta di apparati a sintesi di frequenza sulla banda UHF 425-470MHz, con sintonia realizzabile mediante due banchi di dip-switch, dotati di scheda MODFSK con interfaccia TTL/RS-232 per la trasmissione dati a 9600 baud.

La ricezione centralizzata avviene presso il Ponte Radio Centralizzato di via Manzoni analogamente a quanto predisposto per la Rete Analogica a Corto Periodo. Le antenne direttive per la ricezione sono collegate ad apparati radio PMDU879R (ERE, 1991b), dotati di scheda DEMOFSK, con caratteristiche analoghe ai trasmettitori. Il sistema di radiorecettori è installato in rack da 19" all'interno di un armadio da laboratorio posto nella sala di acquisizione e dotato di ventole di raffreddamento e filtri per l'aria.

I segnali vengono acquisiti in continuo su PC dedicato mediante una scheda multiseriale DigiBoard PC/16e; inoltre, i dati sono inviati, via rete, al Centro di Sorveglianza di via Diocleziano dove vengono visualizzati su monitor da 19", accumulati ed analizzati.

6.3 Installazione del sismometro a larga banda

Un sismometro a larga banda deve essere installato in un sito in cui le variazioni di temperatura siano minime e il basamento del sensore sia separato dagli strati superficiali che possono essere soggetti a deformazione a causa della temperatura, pressione, precipitazioni, vento ecc. In caso di installazione in una trincea o pozzetto, particolare attenzione deve essere posta per garantire un efficace drenaggio delle acque piovane. I siti migliori risultano le gallerie, le cantine profonde ed i pozzi di circa 20-30m all'interno dei quali la temperatura subisce escursioni di moderata entità ($\Delta t \leq 2^\circ$).

In prima approssimazione le procedure adottate per l'installazione di un sismometro a larga banda sono state analoghe a quelle per i sensori a corto periodo sia per installazioni in pozzetti scavati che "fuori terra"; le differenze hanno riguardato principalmente le tecniche adottate ed i materiali utilizzati per garantire un adeguato isolamento termico. Sono stati utilizzati anche in questo caso contenitori cubici in PVC ma di dimensioni maggiori di quelli utilizzati per la rete a corto periodo (55x55cm) per consentire una corretta installazione del sistema di isolamento. L'isolamento è effettuato intorno al cilindro, all'interno del quale è installato il sensore, e realizzato con materiale isolante granulare (polistirolo o vermiculite) che riempie completamente lo spazio compreso tra il cilindro ed il cubo contenitore con uno spessore minimo di 10cm ed un volume di circa $0.07m^3$. La copertura superiore è stata realizzata con pannelli di polistirolo di 2cm di spessore sovrapposti, avendo cura di lasciare uno spazio sufficiente tra la copertura isolante ed il coperchio

del contenitore. I pannelli isolanti sono incollati tra di loro con resina poliuretanic spray che viene impiegata anche per sigillare il cilindro ed il cubo contenitore al basamento al fine di minimizzare sorgenti conduttive e/o convettive di trasferimento termico. Il sensore è stato quindi ricoperto di sabbia fine meccanicamente compattata per migliorare ulteriormente l'isolamento termico e l'accoppiamento con il substrato (Holcomb et al., 1998).



Figura 7 – Installazione della stazione a larga banda di Pollena (POB)

In particolari condizioni un ulteriore isolamento può essere realizzato all'esterno del contenitore in PVC. In situazioni di pozzetto “fuori-terra” viene impiegato uno strato di pannelli isolanti di 2-4cm di spessore ricoperti di materiale riflettente (alluminio); nel caso di installazione in scavo l'isolamento è stato realizzato con un equivalente spessore di materiale isolante minerale (tipo vermiculite) posizionato prima di effettuare il riempimento.

7. La Rete Sismica Permanente dell'Osservatorio Vesuviano

Alla data di stesura del presente rapporto la Rete Sismica Permanente dell'Osservatorio Vesuviano è costituita da 31 stazioni di rilevamento (Fig. 8; Tab. 1). Di queste, 28 costituiscono la Rete Analogica a Corto Periodo a modulazione di frequenza con standard LENNARTZ, di cui 18 a componente verticale (equipaggiate con sensori a corto periodo MARK L4C o GEOTECH S13) e 10 a tre componenti (equipaggiate con sensori MARK L4-3D o terne di sensori GEOTECH S13), e 3

costituiscono attualmente la Rete a Larga Banda Centralizzata dotate di sensori GURALP CMG-40T ed acquisitori KINEMATRICS Altus K2.

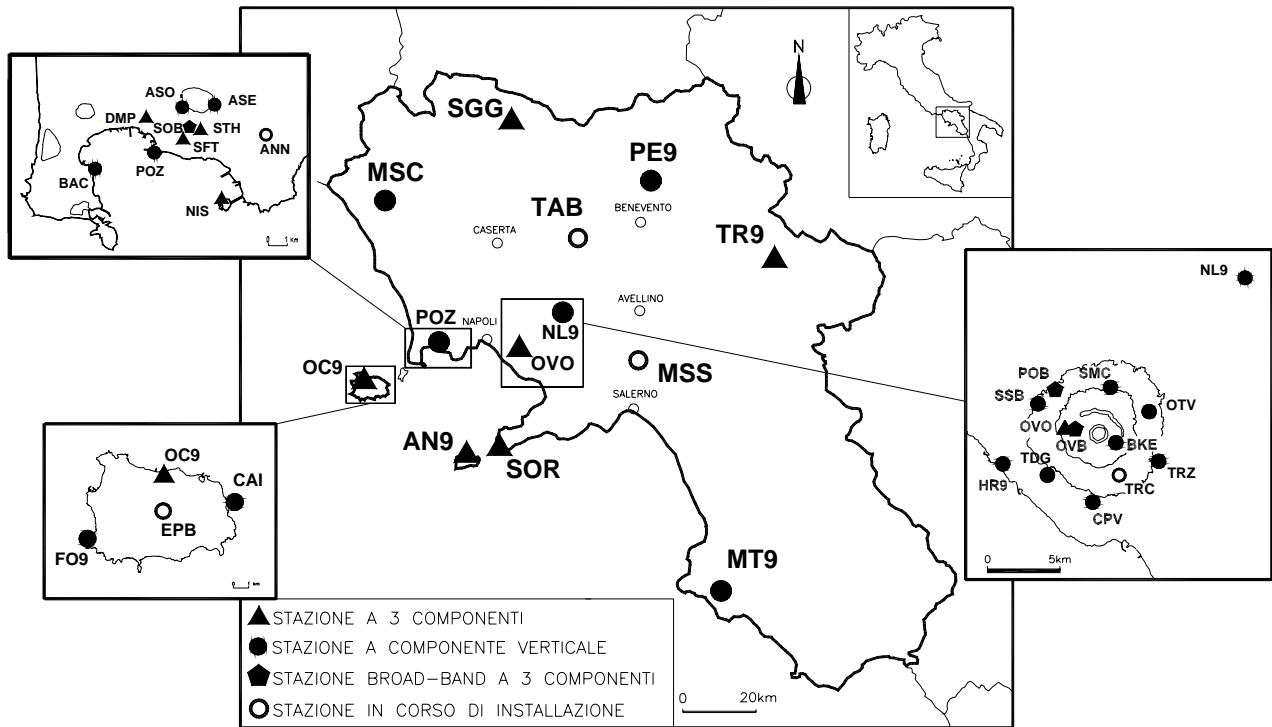


Figura 8 – La Rete Sismica dell'Osservatorio Vesuviano

In Tabella 2 è riportata l'evoluzione temporale della Rete Sismica Permanente attualmente operativa come risulta dagli archivi del Laboratorio Sismico dell'Osservatorio Vesuviano. Non sono state considerate stazioni che hanno operato per brevi periodi di tempo o installazioni provvisorie con acquisizione remota che hanno preceduto installazioni definitive con conseguente centralizzazione dei segnali. Per alcune stazioni "storiche" (es. Osservatorio Vesuviano, OVO) è stata presa in considerazione la data in cui la stazione è stata dotata di strumentazione moderna con sismometri elettromagnetici e modulazione in frequenza.

7.1 La Rete Sismica Analogica a Corto Periodo

Durante l'anno in corso si è proceduto ad incrementare il numero di stazioni operanti sulle singole aree sismogenetiche al fine di ottimizzare la geometria della Rete a Corto Periodo e migliorare la qualità delle soluzioni ipocentrali. Sono state installate 4 nuove stazioni nell'area dei Campi Flegrei (DMP, ASE, ASO, SFT; quest'ultima ha sostituito la stazione SOF) mentre altre 3 sono in corso di installazione rispettivamente nell'area del Vesuvio (TRC), ai Campi Flegrei (ANN), ed in area regionale (MSS) (Fig. 8).

N°	Sigla	Località	LAT-N	LONG-E	Quota (m s.l.m.)	Sensore
1	AN9	Capri-Anacapri	40°33'.07N	14°13'.01E	250	CP-3C
2	ASE	Astroni Est	40°50'.46N	14°09'.55E	100	CP-1C
3	ASO	Astroni Ovest	40°50'.41N	14°08'.46E	200	CP-1C
4	BAC	Castello di Baia	40°48'.58N	14°04'.96E	15	CP-1C
5	BKE	Vesuvio-Bunker Est	40°49'.07N	14°26'.33E	863	CP-1C
6	CAI	Ischia-Castello Aragonese	40°43'.88N	13°57'.92E	80	CP-1C
7	CPV	Vesuvio-Cappella Nuova	40°46'.93N	14°25'.33E	190	CP-1C
8	DMP	Pozzuoli-Deposito Marina	40°50'.10N	14°06'.85E	46	CP-3C
9	FO9	Forio d'Ischia	40°42'.65N	13°51'.32E	234	CP-1C
10	HR9	Ercolano Scavi	40°48'.30N	14°20'.93E	34	CP-1C
11	MSC	Monte Massico	41°11'.49N	13°58'.28E	109	CP-1C
12	MT9	Monte Stella	40°14'.22N	15°03'.90E	1125	CP-1C
13	NIS	Nisida	40°47'.81N	14°09'.80E	3	CP-3C
14	NL9	Nola	40°55'.23N	14°32'.70E	75	CP-1C
15	OC9	Ischia-Casamicciola	40°44'.75N	13°54'.05E	123	CP-3C
16	OTV	Ottaviano	40°50'.35N	14°27'.98E	363	CP-1C
17	OVO	Sede Storica O.V.	40°49'.65N	14°23'.80E	584	CP-3C
18	OVV	Sede Storica O.V.	40°49'.65N	14°23'.80E	584	LB-3C
19	PE9	Pescosannita	41°14'.00N	14°50'.00E	395	CP-1C
20	POB	Vesuvio-Pollena	40°51'.13N	14°23'.00E	170	LB-3C
21	POZ	Pozzuoli	40°49'.22N	14°07'.23E	3	CP-1C
22	SFT	Campi Flegrei-Solfatara	40°49'.79N	14°08'.31E	90	CP-3C
23	SGG	S. Gregorio Matese	41°23'.20N	14°22'.75E	880	CP-3C
24	SMC	S. Maria del Castello	40°51'.12N	14°26'.08E	406	CP-1C
25	SOB	Campi Flegrei-Solfatara	40°49'.65N	14°08'.66E	175	LB-3C
26	SOF*	Soffione Solfatara	40°49'.62N	14°08'.50E	65	CP-3C
27	SOR	Penisola Sorrentina	40°34'.92N	14°20'.10E	497	CP-3C
28	SSB	S. Sebastiano al Vesuvio	40°50'.47N	14°22'.23E	175	CP-1C
29	STH	Campi Flegrei-Agnano	40°49'.78N	14°09'.00E	100	CP-3C
30	TDG	Torre del Greco	40°48'.35N	14°23'.53E	300	CP-1C
31	TR9	Trevico	41°02'.75N	15°13'.92E	1094	CP-3C
32	TRZ	Terzigno	40°48'.42N	14°28'.52E	175	CP-1C

* In funzione fino al 17.11.2000

1	ANN	Campi Flegrei-Agnano	In corso di installazione	CP-3C
2	EPB	Ischia-M.Epomeo	In corso di installazione	LB-3C
3	TAB	Taburno	In corso di installazione	LB-3C
4	TRC	Vesuvio-Trecase	In corso di installazione	CP-1C
5	MSS	Mercato S.Severino	In corso di installazione	CP-1C

Tabella 1 - Stazioni Sismiche Rete Osservatorio Vesuviano.

LEGENDA SENSORI:

1C o 3C = MONO O TRE COMPONENTI CP = CORTO PERIODO LB = LARGA BANDA

<u>Anno 1970</u>	<u>Anno 1971</u>	<u>Anno 1976</u>
• Castello di Baia	• Osservatorio Vesuviano	• Sorrento
<u>Anno 1977</u>	<u>Anno 1979</u>	<u>Anno 1980</u>
• S. Gregorio Matese	• M. Massico	• Treviso
<u>Anno 1982</u>	<u>Anno 1983</u>	<u>Anno 1987</u>
• Pozzuoli	• Nisida • Agnano Tennis Hotel	• Ercolano
<u>Anno 1988</u>	<u>Anno 1992</u>	<u>Anno 1993</u>
• M. Stella	• Bunker Est • Cappella Vecchia • Nola	• S. Sebastiano • Casamicciola
<u>Anno 1994</u>	<u>Anno 1995</u>	<u>Anno 1996</u>
• Terzigno	• Forio d'Ischia • S. Maria di Castello • Torre del Greco • Soffione Solfatara (fino al 17.11.2000)	• Castello Aragonese • Ottaviano
<u>Anno 1998</u>	<u>Anno 1999</u>	<u>Anno 2000</u>
• Anacapri	• Pescosannita	• Oss.Vesuviano LB • Astroni Est • Astroni Ovest • Deposito Marina • Solfatara • Pollena LB • Solfatara LB

Tabella 2 – Evoluzione temporale della Rete Sismica Permanente (LB = Larga Banda).

La distribuzione sul territorio delle stazioni è attualmente la seguente (Fig. 8): 10 stazioni nell'area del Vesuvio (1 a tre componenti e 9 monocomponenti), 8 stazioni nell'area dei Campi Flegrei (4 a tre componenti e 4 monocomponenti), 3 stazioni nell'Isola d'Ischia (1 a tre componenti e 2 monocomponenti), 7 stazioni a scala regionale (4 a tre componenti e 3 monocomponenti).

I segnali sismici acquisiti dalle stazioni remote sono trasmessi via radio o via linea telefonica presso il Ponte Radio Centralizzato dell'Osservatorio Vesuviano (Via Manzoni, collina di Posillipo). Qui i dati vengono campionati a 100Hz ed acquisiti in continuo su computer dedicato; inoltre i segnali sono inviati, via rete, al Centro di Sorveglianza di via Diocleziano dove vengono acquisiti in continuo su computer e visualizzati su monitor da 19" ad alta risoluzione con stampa giornaliera su fogli A3 fronte-retro delle tracce monitorate per le analisi di routine.

7.2 La Rete Sismica Digitale a Larga Banda

La Rete Sismica a Larga Banda Centralizzata è stata installata a partire dalla Primavera di quest'anno ed è tuttora in fase di espansione.

La prima stazione è stata installata presso la Sede Storica dell'Osservatorio Vesuviano (OVB) nella galleria di servizio posta a circa 30m di profondità rispetto al piano campagna.

Dopo la modifica del software di acquisizione, necessaria per impiegare lo stesso sistema utilizzato dalla Rete a Corto Periodo per la trasmissione dei dati dal Ponte Radio Centralizzato al Centro di Sorveglianza e realizzata dal Laboratorio di Acquisizione Dati, si è proceduto ad installare altre stazioni a larga banda sulle aree vulcaniche attive.

Attualmente la Rete Sismica a Larga Banda Centralizzata è costituita da 3 stazioni a tre componenti tutte in trasmissione radio presso il Ponte Radio Centralizzato (Fig. 8): 2 stazioni nell'area del Vesuvio (OVB, POB) e 1 stazione nell'area dei Campi Flegrei (SOB).

Due stazioni sono in corso di installazione rispettivamente nell'Isola d'Ischia (EPB) e sul M.Taburno (TAB). Altre tre stazioni saranno installate nei primi mesi del 2001.

Le procedure di acquisizione e visualizzazione dei segnali sono le stesse adottate per la Rete a Corto Periodo.

7.3 Funzionalità della Rete Sismica Permanente

Le operazioni effettuate per il miglioramento strumentale e delle installazioni hanno ridotto sensibilmente le avarie e quindi gli interventi di manutenzione straordinaria.

L'installazione di adeguate protezioni da sovratensioni è risultata una soluzione determinante che ha consentito di preservare efficacemente la strumentazione sismica da fulmini e scariche elettriche. Particolarmente efficace è risultato il sistema che rileva l'assenza della tensione a 220V. Il riconoscimento dell'impulso codificato inviato sul segnale sismico permette di effettuare tempestivamente gli interventi di manutenzione senza perdere l'acquisizione dei segnali.

In tutti gli altri casi di avaria alla strumentazione le operazioni di ripristino avvengono di norma entro 24-36 ore. La standardizzazione di tutti gli apparati e l'impiego di strumentazione modulare consente, inoltre, rapidi e semplificati interventi tecnici per il ripristino della piena funzionalità.

Infine è da rilevare che il potenziamento della Rete è stato realizzato in un'ottica di ridondanza; questo comporta che anche in caso di avaria di una o più stazioni la copertura della rete sulle varie aree sismogenetiche è comunque tale da garantire soddisfacenti soluzioni ipocentrali.

8. Conclusioni

Il miglioramento e la standardizzazione della Rete Sismica a Corto Periodo e l'installazione del primo nucleo della Rete Sismica a Larga Banda, garantendo una ottimale copertura sulle aree vulcaniche attive, ha consentito di incrementare il potere di risoluzione del Sistema di Monitoraggio Sismologico dell'Osservatorio Vesuviano.

La sostituzione di gran parte degli apparati con strumentazione di più moderna concezione (modulatori, radio TX e RX) o specificatamente progettata per l'uso (caricabatterie e batterie al piombo sigillate), l'ottimizzazione delle installazioni e la ristrutturazione del Sistema di Ricezione hanno determinato un significativo miglioramento della qualità dei segnali acquisiti.

La funzionalità della Rete è elevata, con ridotte interruzioni a causa di avarie e rapide procedure di manutenzione straordinaria (24-36 ore).

La rete così configurata, sia per numero di stazioni che per tipologia strumentale, garantisce una solida base di partenza per ulteriori sviluppi così come previsti nel Piano Triennale 2000-2002 dell'*Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia* relativamente all'area tematica "Monitoraggio e Reti di Osservazione Sismologiche".

Ringraziamenti – Le operazioni svolte ed i risultati ottenuti sono il frutto di una continua collaborazione con tutti i colleghi del Gruppo di Sismologia dell'Osservatorio Vesuviano (<http://www.ov.ingv.it/seismogroup>). In particolare il Laboratorio Acquisizione Dati ed il Laboratorio Sismico hanno fornito un importante contributo alla riuscita del progetto. Uno speciale ringraziamento a F.Bianco e G.Vilardo per i continui suggerimenti ed il fattivo sostegno durante l'esecuzione dei lavori. A.Serio e G.D'Alessandro hanno contribuito in modo significativo al miglioramento dei siti di installazione e del Sistema di Ricezione presso il Ponte Radio Centralizzato. Il miglioramento e la standardizzazione della Rete Sismica a Corto Periodo, nonché l'installazione della Rete Sismica a Larga Banda, sono stati realizzati nell'ambito del "Progetto di Potenziamento della Sorveglianza Sismica dell'Osservatorio Vesuviano" finanziato sui fondi Protezione Civile di cui all'art. 15 quater della legge n.74/1996.

buonocunto@ov.ingv.it; capello@ov.ingv.it; castellano@ov.ingv.it; mlarocca@ov.ingv.it

BIBLIOGRAFIA

- Buonocunto C., 2000. Rete Sismica Permanente: Analisi e taratura dei sistemi modulatore-demodulatore in esercizio. Osservatorio Vesuviano Open File Report n.7-2000; 10pp.
- Capello M., 1996. Progetto di stazione sismica analogica a tre componenti: manuale operativo, schede, componentistica. Rapporto Interno Osservatorio Vesuviano; 26pp.
- Capello M., 2001. Calibrazione automatica di stazioni sismiche dotate di sismometri a corto periodo. Osservatorio Vesuviano Open File Report; In preparazione.
- Del Pezzo E., 2000. Manuale tecnico per la calibrazione delle stazioni sismiche dotate di bobina di calibrazione. Rapporto Interno Osservatorio Vesuviano; 34pp.
- ERE, 1991a. PMDU8710.T - Trasmettitori plug-in V/UHF NBFM sintetizzati opzione modulatore FSK: Manuale d'istruzione. ERE, Stradella (PV); 19pp.
- ERE, 1991b. PMDU879.R - Ricevitori plug-in V/UHF NBFM sintetizzati opzione demodulatore FSK: Manuale d'istruzione. ERE, Stradella (PV); 24pp.
- ERE, 2000a. Pmdu200T - trasmettitore V/UHF high quality. ERE, Stradella (PV); 8pp.
- ERE, 2000b. Pmdu200R - ricevitore V/UHF high quality. ERE, Stradella (PV); 8pp.
- GURALP, 1995. CMG-40T Broadband Seismometer – Operator's guide. GURALP Ltd, Berks (UK); 53pp.
- Holcomb L.G., Sandoval L. e Hutt B., 1998. Experimental investigations regarding the use of sand as an inhibitor of air convection in deep seismic boreholes. USGS Open-File Report 98-362; 56pp.
- KINEMATRICS, 1995. Altus K2 High Dynamic Range Acceolograph – Operations Manual. KINEMATRICS Inc, Pasadena (CA, USA); 154pp.
- La Rocca M., 2000. Circuito per la calibrazione dei sismometri. Osservatorio Vesuviano Open File Report n.8-2000; 8pp.
- McChesney P. J., 2000. Solar electric power for instruments at remote sites. USGS Open-File Report 00-128; 71pp.
- OV Seismogroup, 2000. Sismicità dell'area campana. In: "Rendiconto sull'attività di sorveglianza – I semestre (Gennaio-Giugno 2000)". Osservatorio Vesuviano; 73pp.
- Trnkoczy A., 1999. Surface vault seismic station site preparation. In Bormann P. (Ed.), International Training Course 1999 on Seismology, Seismic Hazard Assessment and Risk Mitigation. GeoForschungsZentrum Potsdam, Scientific Technical Report STR99/13, 215-231.
- Uhrhammer R.A, Karavas W. e Romanowicz B., 1998. Broadband Seismic Station Installation Guidelines. Seism. Res. Lett. 69, 6; 15-26.

APPENDICE A

Schede Tecniche Stazioni Rete Sismica Permanente a Corto Periodo



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
AN9	40° 33'.07N	14° 13'.01E	250	15.12.1998	TRASMISSIONE RADIO

Località	ISOLA DI CAPRI - ANACAPRI
-----------------	---------------------------

Geologia	ROCCE CALCAREE
Posizione Sensore	SU BASAMENTO DI CEMENTO

Geofono	MARK L4-3D			Modulatore	LENNARTZ		
Componente - [N. serie]	Z	NS	EW	Componente	Z	NS	EW
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.0	7.0	7.0	VCO [Hz]	1050	430	2200
Cost. Calib. [Kdyne/A]	40.0	40.0	40.0	Amplificazione	2 ⁵	2 ⁵	2 ⁵
Resistenza [Ω]	5500	5500	5500	Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0	1.0	1.0	X₁/X₂			
Massa [Kg]	1.0	1.0	1.0	Smorzamento	70 %	70 %	70 %

Alimentazione	RETE CON ALIMENTATORE	Batteria [A/h]	VARTA 60A/H
----------------------	-----------------------	-----------------------	-------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
STE AT74		1.0 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J
	Connettore Stazione			C	A	C	A	C	A		

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
ASE	40° 50' .46N	14° 09' .55E	100	28.07.2000	TRASMISSIONE RADIO

Località	CAMPI FLEGREI - ASTRONI EST
-----------------	-----------------------------

Geologia	PIROCLASTITI
Posizione Sensore	IN POZZETTO EMERSO SU BASAMENTO DI CEMENTO ARMATO

Geofono	MARK L4-C			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z - [6465]			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.0			VCO [Hz]	1050		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	42.7			Amplificazione	2 ⁴		
Resistenza [Ω]	5500			Resistenza [Ω]	4340		
Frequenza [Hz]	1.0			X₁/X₂	22.4		
Massa [Kg]	0.975			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
STE AT74		2.0 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione			C	A		B

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
ASO	40° 50'.41N	14° 08'.46E	200	21.07.2000	TRASMISSIONE RADIO

Località	CAMPI FLEGREI - ASTRONI OVEST
-----------------	-------------------------------

Geologia	PIROCLASTITI COMPATTE
Posizione Sensore	IN POZZETTO

Geofono	MARK L4-C			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z - [5462]			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.0			VCO [Hz]	2200		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	40.9			Amplificazione	2 ⁴		
Resistenza [Ω]	5500			Resistenza [Ω]	6740		
Frequenza [Hz]	1.0			X ₁ /X ₂	22.3		
Massa [Kg]	0.981			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
STE AT74		2.0 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione			C	A		B

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
BAC	40° 48'.58N	14° 04'.96E	15	01.03.1970	TRASMISSIONE RADIO

Località	CAMPI FLEGREI - CASTELLO DI BAIÀ
-----------------	----------------------------------

Geologia	TUFO GIALLO
Posizione Sensore	IN POZZETTO FUORI TERRA SU BASAMENTO DELLA CISTERNA ROMANA

Geofono	GEOTECH S13			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z - [525]			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	15.9			VCO [Hz]	1050		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	19.7			Amplificazione	2 ⁴		
Resistenza [Ω]	3600			Resistenza [Ω]	5500		
Frequenza [Hz]	1.0			X₁/X₂	20.1		
Massa [Kg]	5.0			Smorzamento	69.1 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
STE AT74		1.5 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	C	D

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione	A	C			B	

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
BKE	40° 49'.07N	14° 26'.33E	863	02.1992	TRASMISSIONE RADIO SU PONTE

Località	VESUVIO - BUNKER EST (GRAN CONO DEL VESUVIO)
-----------------	--

Geologia	LAVE E PIROCLASTITI DEL VESUVIO
Posizione Sensore	SU PILASTRO DI CEMENTO

Geofono	MARK L4-C			Modulatore	LENNARTZ-RETE VESUVIO		
Componente - [N. serie]	Z - [946]			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.0			VCO [Hz]	1050		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	36.9			Amplificazione	2 ⁵		
Resistenza [Ω]	5500			Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0			X ₁ /X ₂			
Massa [Kg]	0.967			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	2 PANNELLI SOLARI BP52 (17V – 3.06A)	Batteria [A/h]	2 FIAMM 75 A/H
----------------------	--------------------------------------	-----------------------	----------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
ICOM IC-4E		1.0 W	POMPEI SCAVI (PS9)	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione			C	A		B

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
CAI	40° 43' .88N	13° 57' .92E	80	1996	TRASMISSIONE RADIO

Località	ISCHIA – CASTELLO ARAGONESE
-----------------	-----------------------------

Geologia	DUOMO LAVICO TRACHITICO
Posizione Sensore	SU BASAMENTO DI CEMENTO

Geofono	MARK L4-C			Modulatore	LENNARTZ		
Componente - [N. serie]	Z – [671]			Componente	Z		
Cost. Eletrodin. [V/In/s]	7.0			VCO [Hz]	430		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	45.3			Amplificazione	2 ⁵		
Resistenza [Ω]	5500			Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0			X ₁ /X ₂			
Massa [Kg]	0.9612			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	ALIMENTATORE BREMI 10A	Batteria [A/h]	MANCA
----------------------	------------------------	-----------------------	-------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
ERE PMDU2000		1.0 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso (Bianco)	Nero (Verde)
Pin Connettore Cavo Geofono	D	C

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F	G	H
	Connettore Stazione	C	A						

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
CPV	40° 46'.93N	14° 25'.33E	190	18.02.1992	TRASMISSIONE RADIO

Località	VESUVIO - CAPPELLA NUOVA (TORRE DEL GRECO)
-----------------	--

Geologia	LAVE DEL VESUVIO
Ubicazione Sensore	SOLIDALE AD UN MURO DI CEMENTO ARMATO

Geofono	MARK L4-C			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z - [955]			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.0			VCO [Hz]	2200		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	40.8			Amplificazione	2 ⁴		
Resistenza [Ω]	5393			Resistenza [Ω]	5550		
Frequenza [Hz]	0.960			X₁/X₂	22.0		
Massa [Kg]	1.0			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
STE AT74		1.0 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione			C	A		B

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
DMP	40° 50'.10N	14° 06'.85E	46	21.07.2000	TRASMISSIONE LINEA TELECOM

Località	POZZUOLI - DEPOSITO MARINA MILITARE
-----------------	-------------------------------------

Geologia	PIROCLASTITI
Posizione Sensore	IN POZZETTO ESTERNO SU PILASTRO IN CALCESTRUZZO

Geofono	MARK L4-3D [N. 539]			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z [4209]	NS [4210]	EW [4211]	Componente	Z	NS	EW
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.0	7.1	6.8	VCO [Hz]	1050	430	2200
Cost. Calib. [Kdyne/A]	36.0	37.3	42.4	Amplificazione	2 ⁴	2 ⁴	2 ⁴
Resistenza [Ω]	5600	5600	5700	Resistenza [Ω]	8720	7990	6580
Frequenza [Hz]	0.984	0.993	1.03	X₁/X₂	22.1	23.3	23.0
Massa [Kg]	0.980	0.9756	0.9792	Smorzamento	70 %	70 %	70 %

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	YASHUA 38A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
			PONTE RADIO CENTRALIZZATO		

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J
	Connettore Stazione			C	A	C	A	C	A		

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
FO9	40° 42'.65N	13° 51'.32E	234	1995	TRASMISSIONE SU PONTE RADIO

Località	ISCHIA - FORIO D'ISCHIA, PRESIDIO DEL FARO DI PUNTA IMPERATORE
-----------------	--

Geologia	SEQUENZA DI BANCHI DI TUFI TRACHITICI
Posizione Sensore	SU BASAMENTO DI CEMENTO

Geofono	MARK L4-C			Modulatore	LENNARTZ		
Componente - [N. serie]	Z - [672]			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.0			VCO [Hz]	1050		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	42.2			Amplificazione	2 ⁴		
Resistenza [Ω]	5500			Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0			X ₁ /X ₂			
Massa [Kg]	0.9618			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
ERE PMDU2000		1.0 W	STAZIONE MASSICO - MSC	12 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso (Bianco)	Nero (Verde)
Pin Connettore Cavo Geofono	D	C

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F	G	H
	Connettore Stazione	C	A						

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
HR9	40° 48'.30N	14° 20'.93E	34	01.1987	TRASMISSIONE RADIO

Località	VESUVIO - ERCOLANO SCAVI
-----------------	--------------------------

Geologia	PRODOTTI PIROCLASTICI ERUZIONE 79 DC
Posizione Sensore	INTERRATO

Geofono	MARK L4-C			Modulatore	LENNARTZ/RETE VESUVIO		
Componente - [N. serie]	Z - [5456]			Componente	Z		
Cost. Eletrodin. [V/In/s]	7.0			VCO [Hz]	1050		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	41.9			Amplificazione	2 ⁵		
Resistenza [Ω]	5500			Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0			X₁/X₂			
Massa [Kg]	0.983			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
STE AT74		1.0 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	ORIZZONTALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione			C	A		B

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
MSC	41° 11'.49N	13° 58'.28E	109	05.07.1979	TRASMISSIONE RADIO

Località	REGIONE CAMPANIA - CASANOVA DI CARINOLA (CE)
-----------------	--

Geologia	ARGILLE
Posizione Sensore	SU PAVIMENTO PIASTRELLATO

Geofono	GEOTECH S13			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z - [257]			Componente	Z		
Cost. Eletrodin. [V/In/s]	15.9			VCO [Hz]	2200		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	19.7			Amplificazione	2 ⁵		
Resistenza [Ω]	3600			Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0			X ₁ /X ₂			
Massa [Kg]	5.0			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	VARTA 60 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
ERE PMDU2000		2.5 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	ORIZZONTALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	C	D

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione	A	C			B	

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
MT9	40° 14'.22N	15° 03'.90E	1125	1988	TRASMISSIONE RADIO

Località	REGIONE CAMPANIA – M.STELLA (SA)
-----------------	----------------------------------

Geologia	ROCCE CARBONATICHE
Posizione Sensore	SU PAVIMENTO PIASTRELLATO

Geofono	GEOTECH S13			Modulatore	LENNARTZ		
Componente - [N. serie]	Z			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	15.9			VCO [Hz]	2200		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	19.7			Amplificazione	2 ⁵		
Resistenza [Ω]	3600			Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0			X ₁ /X ₂			
Massa [Kg]	5.0			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON ALIMENTATORE	Batteria [A/h]	VARTA 60 A/H
----------------------	-----------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
STE AT74		2.0 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	C	D

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione	A	C			B	

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
NIS	40° 47' .81N	14° 09' .80E	3	1983	TRASMISSIONE LINEA TELECOM

Località	CAMPI FLEGREI – NISIDA
-----------------	------------------------

Geologia	TUFO GIALLO
Posizione Sensore	SU PAVIMENTO PIASTRELLATO

Geofono	MARK L4-3D [N. 1738]			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z [7636]	NS [7637]	EW [7638]	Componente	Z	NS	EW
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.20	7.21	7.15	VCO [Hz]	1050	430	2200
Cost. Calib. [Kdyne/A]	39.4	41.1	43.5	Amplificazione	2 ⁴	2 ⁴	2 ⁴
Resistenza [Ω]	5326	5346	5348	Resistenza [Ω]	5990	9690	8060
Frequenza [Hz]	1.02	0.980	0.990	X ₁ /X ₂	22.4	23.0	22.5
Massa [Kg]	0.969	0.968	0.967	Smorzamento	70 %	70 %	70 %

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
			PONTE RADIO CENTRALIZZATO		

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J
	Connettore Stazione			C	A	C	A	C	A		

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
NL9	40° 55'.23N	14° 32'.70E	75	21.09.1992	TRASMISSIONE RADIO

Località	NOLA – CONVENTO DI S.CROCE
-----------------	----------------------------

Geologia	CALCARE
Posizione Sensore	NELLE CANTINE DEL CONVENTO DI S.CROCE SU ROCCIA IN POSTO

Geofono	GEOTECH S13			Modulatore	LENNARTZ		
Componente - [N. serie]	Z			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	15.9			VCO [Hz]	1050		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	19.7			Amplificazione	2 ⁵		
Resistenza [Ω]	3600			Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0			X₁/X₂			
Massa [Kg]	5.0			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	Fiamm 75 A/h
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
ERE PMDU2000		1.2 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	ORIZZONTALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	C	D

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione	A	C			B	

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
OC9	40° 44'.75N	13° 54'.05E	123	1993	TRASMISSIONE RADIO

Località	ISCHIA – CASAMICCIOLA
-----------------	-----------------------

Geologia	VULCANITI
Posizione Sensore	SU PAVIMENTO IN TERRA A –2MT DAL PIANO CAMPAGNA

Geofono	MARK L4-3D			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z	NS	EW	Componente	Z	NS	EW
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.10	7.10	7.10	VCO [Hz]	1050	430	2200
Cost. Calib. [Kdyne/A]	40.0	40.0	40.0	Amplificazione	2 ⁴	2 ⁴	2 ⁴
Resistenza [Ω]	5500	5500	5500	Resistenza [Ω]	6500	6500	6500
Frequenza [Hz]	1.0	1.0	1.0	X₁/X₂			
Massa [Kg]	1.0	1.0	1.0	Smorzamento	70 %	70 %	70 %

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
STE AT74		1.0 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J
	Connettore Stazione			C	A	C	A	C	A		

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
OTV	40° 50'.35N	14° 27'.98E	363	20.03.1996	TRASMISSIONE RADIO SU PONTE

Località	VESUVIO - OTTAVIANO
-----------------	---------------------

Geologia	LAVE DEL M.SOMMA
Posizione Sensore	ANCORATO SU MURO DI CEMENTO ARMATO

Geofono	MARK L4-C			Modulatore	LENNARTZ/RETE VESUVIO		
Componente - [N. serie]	Z - [949]			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.14			VCO [Hz]	2200		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	38.9			Amplificazione	2 ⁵		
Resistenza [Ω]	5372			Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	0.980			X₁/X₂			
Massa [Kg]	0.967			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
STE AT74		1.0 W	STAZIONE NOLA - NL9	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione			C	A		B

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
OVO	40° 49'.65N	14° 23'.80E	584	11.1971	TRASMISSIONE RADIO

Località	VESUVIO - OSSERVATORIO VESUVIANO
-----------------	----------------------------------

Geologia	PIROCLASTITI E LAVE DEL MT.SOMMA
Posizione Sensore	SU PILASTRO DI CEMENTO

Geofono	GEOTECH S13			Modulatore	LENNARTZ/RETE VESUVIO		
Componente - [N. serie]	Z - [524]	NS - [451]	EW - [528]	Componente	Z	NS	EW
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	15.9	15.9	15.9	VCO [Hz]	1050	430	2200
Cost. Calib. [Kdyne/A]	19.7	19.7	19.7	Amplificazione	2 ⁵	2 ⁵	2 ⁵
Resistenza [Ω]	3600	3600	3600	Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0	1.0	1.0	X₁/X₂			
Massa [Kg]	5.0	5.0	5.0	Smorzamento	70 %	70 %	70 %

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
ERE PMDU8710		1.2 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	C	D

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione	A	C			B	

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
PE9	41° 14'.00N	14° 50'.00E	395	1989 / 1999	TRASMISSIONE LINEA TELECOM

Località	REGIONE CAMPANIA - NUCLEO DI PROTEZIONE CIVILE DI PESCOSANNITA (BN)
-----------------	---

Geologia	ROCCE CARBONATICHE SFALDATE
Posizione Sensore	SU ROCCIA IN POSTO

Geofono	GEOTECH S13			Modulatore	LENNARTZ		
Componente - [N. serie]	Z - [448]			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	15.9			VCO [Hz]	1050		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	19.7			Amplificazione	2 ⁵		
Resistenza [Ω]	3600			Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0			X ₁ /X ₂			
Massa [Kg]	5.0			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	YASHUA 17A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
			PONTE RADIO CENTRALIZZATO		

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	C	D

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione	A	C			B	

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
POZ	40° 49'.22N	14° 07'.23E	3	1982	TRASMISSIONE RADIO SU PONTE

Località	CAMPI FLEGREI - POZZUOLI DARSENA
-----------------	----------------------------------

Geologia	TUFO GIALLO
Posizione Sensore	SOLIDALE A PARETE IN MURATURA

Geofono	MARK L-4C			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z - [673]			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.0			VCO [Hz]	430		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	43.8			Amplificazione	2 ⁴		
Resistenza [Ω]	5500			Resistenza [Ω]	8320		
Frequenza [Hz]	1.0			X₁/X₂	22.2		
Massa [Kg]	0.9623			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
STE AT74		1.0 W	CASTELLO DI BAIA (BAC)	RAC 6 elementi	ORIZZONTALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso (Bianco)	Nero (Verde)
Pin Connettore Cavo Geofono	D	C

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F	G	H
	Connettore Stazione	C	A						

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
SFT	40° 49'.79N	14° 08'.31E	90	18.11.2000	TRASMISSIONE LINEA TELECOM

Località	CAMPI FLEGREI - SOLFATARA DI POZZUOLI
-----------------	---------------------------------------

Geologia	TUFI E PIROCLASTITI DELLA SOLFATARA
Posizione Sensore	INTERRATO IN UN POZZO DI 50 CM

Geofono	MARK L4-3D [N. 541]			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z [4215]	NS [4216]	EW [4217]	Componente	Z	NS	EW
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.29	7.26	7.18	VCO [Hz]	1050	430	2200
Cost. Calib. [Kdyne/A]	38.8	36.7	40.3	Amplificazione	2 ⁴	2 ⁴	2 ⁴
Resistenza [Ω]	5600	5650	5550	Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.01	0.993	0.989	X₁/X₂			
Massa [Kg]	0.976	0.978	0.979	Smorzamento	70 %	70 %	70 %

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	YASHUA 17A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
			CENTRO DI SORVEGLIANZA		

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J
	Connettore Stazione			C	A	C	A	C	A		

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
SGG	41° 23'.20N	14° 22'.75E	880	27.01.1977	TRASMISSIONE RADIO

Località	REGIONE CAMPANIA - S.GREGORIO MATESE (BN)
-----------------	---

Geologia	ROCCE CALCAREE AFFIORANTI
Posizione Sensore	SU ROCCIA IN POSTO

Geofono	GEOTECH S13			Modulatore	LENNARTZ		
Componente - [N. serie]	Z - [521]	NS - [437]	EW - [1978]	Componente	Z	NS	EW
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	15.9	15.9	15.9	VCO [Hz]	1050	430	2200
Cost. Calib. [Kdyne/A]	19.7	19.7	19.7	Amplificazione	2 ⁶	2 ⁶	2 ⁶
Resistenza [Ω]	3600	3600	3600	Resistenza [Ω]	4500	4500	4500
Frequenza [Hz]	1.0	1.0	1.0	X₁/X₂			
Massa [Kg]	5.0	5.0	5.0	Smorzamento	70 %	70 %	70 %

Alimentazione	RETE CON ALIMENTATORE ALAN CTE K205 20A	Batteria [A/h]	
----------------------	---	-----------------------	--

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
ICOM IC-471E		9.0 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	12 elementi	ORIZZONTALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	C	D

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione	A	C			B	

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
SMC	40° 51'.12N	14° 26'.08E	406	29.06.1995	TRASMISSIONE RADIO SU PONTE

Località	VESUVIO - S.MARIA DEL CASTELLO, SOMMA VESUVIANA
----------	---

Geologia	LAVE E PIROCLASTITI DEL MT. SOMMA
Posizione Sensore	ANCORATO SU PILASTRO DI FONDAZIONE DI CEMENTO ARMATO

Geofono	MARK L4-C			Modulatore	LENNARTZ/RETE VESUVIO		
Componente - [N. serie]	Z - [950]			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.0			VCO [Hz]	430		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	39.0			Amplificazione	2 ⁵		
Resistenza [Ω]	5380			Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.010			X ₁ /X ₂			
Massa [Kg]	0.967			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
---------------	---------------------------------	----------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
LENNARTZ		0.70 W	STAZIONE NOLA - NL9	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione			C	A		B

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
---	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
SOF	40° 49'.62N	14° 08'.50E	65	1995	TRASM. MISTA RADIO/TELECOM

Località	CAMPI FLEGREI - SOLFATARA DI POZZUOLI
-----------------	---------------------------------------

Geologia	TUFI E PIROCLASTITI DELLA SOLFATARA
Posizione Sensore	INTERRATO IN UN POZZO DI 50 CM

Geofono	MARK L4-3D			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z	NS	EW	Componente	Z	NS	EW
Cost. Elettrodin. [V/In/s]				VCO [Hz]	1050	430	2200
Cost. Calib. [Kdyne/A]				Amplificazione	2 ⁴	2 ⁴	2 ⁴
Resistenza [Ω]				Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]				X₁/X₂			
Massa [Kg]				Smorzamento			

Alimentazione	2 PANNELLI SOLARI 3A CON REGOLATORE	Batteria [A/h]	50 A/H
----------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
			BAR DELLA SOLFATARA	RAC 6 elementi	

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J
	Connettore Stazione			C	A	C	A	C	A		

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

N.B. : In funzione fino al 17.11.2000.



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
SOR	40° 34'.92N	14° 20'.10E	497	20.04.1976	TRASMISSIONE RADIO

Località	REGIONE CAMPANIA - TERMINI, NERANO (PENISOLA SORRENTINA)
-----------------	--

Geologia	CALCARI MESOZOICI
Posizione Sensore	SU PILASTRO DI CEMENTO INTRUSO NEI CALCARI

Geofono	GEOTECH S13			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z - [450]	NS - [447]	EW - [434]	Componente	Z	NS	EW
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	15.9	15.9	15.9	VCO [Hz]	1050	430	2200
Cost. Calib. [Kdyne/A]	19.7	19.7	19.7	Amplificazione	2 ⁶	2 ⁶	2 ⁶
Resistenza [Ω]	3600	3600	3600	Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0	1.0	1.0	X₁/X₂			
Massa [Kg]	5.0	5.0	5.0	Smorzamento	70 %	70 %	70 %

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	SIGILLATA 50A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	-----------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
ERE PMDU8710		1.5 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	ORIZZONTALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	C	D

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione	A	C			B	

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
SSB	40° 50'.47N	14° 22'.23E	175	02.1993	TRASMISSIONE RADIO

Località	VESUVIO – S.SEBASTIANO
-----------------	------------------------

Geologia	LAVE DEL M.SOMMA
Posizione Sensore	SU BASAMENTO DI CEMENTO

Geofono	GEOTECH S13			Modulatore	LENNARTZ/RETE VESUVIO		
Componente - [N. serie]	Z			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	15.9			VCO [Hz]	2200		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	19.7			Amplificazione	2 ⁵		
Resistenza [Ω]	3600			Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0			X ₁ /X ₂			
Massa [Kg]	5.0			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
STE AT74		1.0 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	C	D

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione	A	C			B	

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
STH	40° 49'.78N	14° 09'.00E	100	1983	TRASMISSIONE LINEA TELECOM

Località	CAMPI FLEGREI – AGNANO TENNIS HOTEL
-----------------	-------------------------------------

Geologia	PIROCLASTITI DELLA SOLFATARA
Posizione Sensore	SU PAVIMENTO DI CEMENTO

Geofono	MARK L4-3D [N. 1736]			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z [7630]	NS [7631]	EW [7632]	Componente	Z	NS	EW
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.04	7.15	7.12	VCO [Hz]	1050	430	2200
Cost. Calib. [Kdyne/A]	43.0	43.5	45.8	Amplificazione	2 ⁴	2 ⁴	2 ⁴
Resistenza [Ω]	5336	5332	5350	Resistenza [Ω]	6900	8810	9040
Frequenza [Hz]	0.970	1.01	1.00	X₁/X₂	22.9	23.1	22.2
Massa [Kg]	0.961	0.967	0.967	Smorzamento	70 %	70 %	70 %

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	-------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
			PONTE RADIO CENTRALIZZATO		

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J
	Connettore Stazione			C	A	C	A	C	A		

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
TDG	40° 48'.35N	14° 23'.53E	300	22.09.1995	TRASMISSIONE RADIO

Località	VESUVIO - TORRE DEL GRECO
-----------------	---------------------------

Geologia	SCORIE DEL VESUVIO
Posizione Sensore	INTERRATO IN POZZETTO

Geofono	MARK L4-C			Modulatore	LENNARTZ/MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.0			VCO [Hz]	1050		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	40.0			Amplificazione	2 ⁵		
Resistenza [Ω]	5500			Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0			X ₁ /X ₂			
Massa [Kg]	1.0			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	2 PANNELLI SOLARI DA 50W	Batteria [A/h]	2 FIAMM 75 A/H
----------------------	--------------------------	-----------------------	----------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
LENNARTZ		0.8 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione			C	A		B

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
TR9	41° 02'.75N	15° 13'.92E	1094	12.1980	TRASMISSIONE LINEA TELECOM

Località	REGIONE CAMPANIA - TREVICO (AV)
-----------------	---------------------------------

Geologia	ROCCE CALCAREE
Posizione Sensore	SU PAVIMENTO PIASTRELLATO

Geofono	GEOTECH S13			Modulatore	LENNARTZ-MARCAP		
Componente - [N. serie]	Z - [435]	NS-[GE005]	EW - [443]	Componente	Z	NS	EW
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	15.9	15.9	15.9	VCO [Hz]	1050	430	2200
Cost. Calib. [Kdyne/A]	19.7	19.7	19.7	Amplificazione	2 ⁵	2 ⁵	2 ⁵
Resistenza [Ω]	3600	3600	3600	Resistenza [Ω]	6000	6000	6000
Frequenza [Hz]	1.0	1.0	1.0	X₁/X₂	23	23	23
Massa [Kg]	5.0	5.0	5.0	Smorzamento	70 %	70 %	70 %

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	YASHUA 17A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
			PONTE RADIO CENTRALIZZATO		

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	C	D

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione	A	C			B	

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
TRZ	40° 48'.42N	14° 28'.52E	175	08.1994	TRASMISSIONE RADIO SU PONTE

Località	VESUVIO - BOSCO MAURO DI TERZIGNO
-----------------	-----------------------------------

Geologia	PIROCLASTITI DEL VESUVIO
Posizione Sensore	ANCORATO ALLA PARETE DI UN POZZETTO IN CEMENTO

Geofono	MARK L4-C			Modulatore	LENNARTZ/RETE VESUVIO		
Componente - [N. serie]	Z - [5454]			Componente	Z		
Cost. Elettrodin. [V/In/s]	7.0			VCO [Hz]	2200		
Cost. Calib. [Kdyne/A]	47.4			Amplificazione	2 ⁵		
Resistenza [Ω]	5500			Resistenza [Ω]			
Frequenza [Hz]	1.0			X ₁ /X ₂			
Massa [Kg]	0.980			Smorzamento	70 %		

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
ERE PMDU2000		1.0 W	POMPEI SCAVI (PS9)	RAC 6 elementi	VERTICALE

Cavo Bobina di Calibrazione	Rosso	Nero
Pin Connettore Cavo Geofono	B	A

Cavo Geofono	Connettore Geofono	A	B	C	D	E	F
	Connettore Stazione			C	A		B

Tensione Positiva sul cavo ROSSO → Primo picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

Impulso UP del suolo → Picco di tensione da Demodulatore:	POSITIVO
--	----------

APPENDICE B

Schede Tecniche Stazioni Rete Sismica Permanente a Larga Banda



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
OVB	40° 49'.65N	14° 23'.80E	584	27.04.2000	LARGA BANDA TRASM. RADIO

Località	VESUVIO - OSSERVATORIO VESUVIANO
-----------------	----------------------------------

Geologia	PIROCLASTITI DEL MT.SOMMA
Posizione Sensore	SU PILASTRO DI CEMENTO CON SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO

Geofono / [N. serie]	GURALP CMG-40T [T4501]			Acquisitore	KINEMATRICS K2 [331]
Component	Z	NS	EW	A/D converter	16 bit
Velocity Out. [V/m/s]	2x396	2x399	2x400	Dynamic range	96 dB
Mass Pos. Out. [V/m/s²]	21.4	19.4	18.7	Digital output	RS-232
Feedback Coil Const. [A/m/s²]	4.556x10 ⁻³	4.126x10 ⁻³	3.975x10 ⁻³	Sampling [Hz]	100
Frequency [Hz]	60s – 50Hz	60s – 50Hz	60s – 50Hz	Amplification	1

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
ERE PMDU8710		1.5 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
POB	40° 51'.13N	14° 23'.00E	170	20.12.2000	LARGA BANDA TRASM. RADIO

Località	VESUVIO – POLLENA
-----------------	-------------------

Geologia	PIROCLASTITI DEL MT.SOMMA
Posizione Sensore	IN POZZETTO FUORI TERRA CON ISOLAMENTO TERMICO

Geofono / [N. serie]	GURALP CMG-40T [T4532]			Acquisitore	KINEMATRICS K2 [329]
Component	Z	NS	EW	A/D converter	16 bit
Velocity Out. [V/m/s]	2x400	2x403	2x398	Dynamic range	96 dB
Mass Pos. Out. [V/m/s²]	21.4	19.0	19.2	Digital output	RS-232
Feedback Coil Const. [A/m/s²]	4.542x10 ⁻³	4.053x10 ⁻³	4.098x10 ⁻³	Sampling [Hz]	100
Frequency [Hz]	60s – 50Hz	60s – 50Hz	60s – 50Hz	Amplification	1

Alimentazione	RETE CON CARICABATTERIA KERT 3A	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	---------------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
ERE PMDU8710		1.5 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE



OSSERVATORIO VESUVIANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RETE SISMICA PERMANENTE DELL'OSSERVATORIO VESUVIANO

Scheda Tecnica di Stazione

Stazione	Latitudine	Longitudine	Quota (mslm)	Installazione	Tipologia stazione
SOB	40° 49'.65N	14° 08'.66E	175	22.12.2000	LARGA BANDA TRASM. RADIO

Località	CAMPI FLEGREI – SOLFATARA DI POZZUOLI
-----------------	---------------------------------------

Geologia	PIROCLASTITI DELLA SOLFATARA
Posizione Sensore	IN POZZETTO CON ISOLAMENTO TERMICO

Geofono / [N. serie]	GURALP CMG-40T [T4530]			Acquisitore	KINEMATRICS K2 [323]
Component	Z	NS	EW	A/D converter	16 bit
Velocity Out. [V/m/s]	2x397	2x395	2x401	Dynamic range	96 dB
Mass Pos. Out. [V/m/s²]	21.4	18.7	18.4	Digital output	RS-232
Feedback Coil Const. [A/m/s²]	4.562x10 ⁻³	3.979x10 ⁻³	3.919x10 ⁻³	Sampling [Hz]	100
Frequency [Hz]	60s – 50Hz	60s – 50Hz	60s – 50Hz	Amplification	1

Alimentazione	2 PANNELLI SOLARI DA 40W	Batteria [A/h]	FIAMM 75 A/H
----------------------	--------------------------	-----------------------	--------------

Radio TX	Frequenza	Potenza	Sito Ricezione	Antenna TX	Polarizzazione
ERE PMDU8710		1.0 W	PONTE RADIO CENTRALIZZATO	RAC 6 elementi	VERTICALE