



RAPPORTI TECNICI INGV

Configurazione di un ricevitore
STONEX SC600+ per l'utilizzo su
reti GNSS discrete



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

487

Direttore Responsabile

Daniela VERSACE

Editor in Chief

Milena MORETTI (editorinchief.collane-editoriali@ingv.it)

Editorial Board

Laura ALFONSI (laura.alfonsi@ingv.it)
Christian BIGNAMI (christian.bignami@ingv.it)
Simona CARANNANTE (simona.carannante@ingv.it)
Viviana CASTELLI (viviana.castelli@ingv.it)
Luca COCCHI (luca.cocchi@ingv.it)
Luigi CUCCI (luigi.cucci@ingv.it)
Lorenzo CUGLIARI (lorenzo.cugliari@ingv.it)
Alessia DI CAPRIO (alessia.dicaprio@ingv.it)
Roberto DI MARTINO (roberto.dimartino@ingv.it)
Domenico DI MAURO (domenico.dimauro@ingv.it)
Domenico DORONZO (domenico.doronzio@ingv.it)
Filippo GRECO (filippo.greco@ingv.it)
Alessandro IAROCCI (alessandro.iarocci@ingv.it)
Mario MATTIA (mario.mattia@ingv.it)
Daniele MELINI (daniele.melini@ingv.it)
Anna NARDI (anna.nardi@ingv.it)
Lucia NARDONE (lucia.nardone@ingv.it)
Marco OLIVIERI (marco.olivieri@ingv.it)
Nicola PAGLIUCA (nicola.pagliuca@ingv.it)
Pierangelo ROMANO (pierangelo.romano@ingv.it)
Maurizio SOLDANI (maurizio.soldani@ingv.it)
Sara STOPPONI (sara.stopponi@ingv.it)
Umberto TAMMARO (umberto.tammaro@ingv.it)
Andrea TERTULLIANI (andrea.tertulliani@ingv.it)
Stefano URBINI (stefano.urbini@ingv.it)

Ufficio Editoriale

Francesca DI STEFANO - Coordinatore

Rossella CELI - Segreteria di Redazione

Produzione e grafica-redazionale

Barbara ANGIONI

Massimiliano CASCONI

Rossella CELI

Francesca DI STEFANO

Patrizia PANTANI

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

© 2014 INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia | Rappresentante legale: Carlo DOGLIONI

Sede: Via di Vigna Murata, 605 | Roma



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

RAPPORTI TECNICI INGV

Configurazione di un ricevitore
STONEX SC600+ per l'utilizzo su
reti GNSS discrete

*STONEX SC600+ receiver set up for discrete
GNSS networks applications*

Mirko Iannarelli* e Andrea Terribili

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

*Corresponding author

Accettato 2 settembre 2024 | Accepted 2 September 2024

Come citare | How to cite Iannarelli M. e Terribili A., (2024). Configurazione di un ricevitore STONEX SC600+ per l'utilizzo su reti GNSS discrete.
Rapp. Tec. INGV, 487: 1-26, <https://doi.org/10.13127/rpt/487>

In copertina Campagna di misure Isole Eolie nel giugno 2024, vertice LINE (Lisca Nera - Panarea, Lipari) progetto Caveat (Foto scattata da A. Esposito)
Cover Measurement campaign in the Aeolian Islands in June 2024, benchmark LINE (Lisca Nera - Panarea, Lipari), Caveat project (Photo taken by A. Esposito)

487

INDICE

Riassunto	7
<i>Abstract</i>	7
Introduzione	8
1. Caratteristiche dell’hardware	8
2. Operazioni preliminari per il funzionamento del ricevitore	11
3. Configurazione del ricevitore	11
3.1 Configurazione GNSS	13
3.1.1 System Information	13
3.1.2 Reference Station	14
3.2 Configurazione sessioni di registrazione	16
3.2.1 Recording	16
3.3 Configurazione connettività	18
3.3.1 Network	18
3.3.2 Dynamic DNS	20
3.4 Archiviazione e scarico dati	20
3.4.1 Download	20
3.5 Parametri interni al sistema	21
3.5.1 Administration	21
3.5.2 System Management	21
3.6 Logout	21
4. Considerazioni finali	21
Bibliografia	22
Sitografia	23

Riassunto

L'utilizzo di reti geodetiche GNSS (*Global Navigation Satellites System*) discrete per il monitoraggio e lo studio delle deformazioni in atto in aree di interesse sismologico e vulcanologico ha avuto un notevole sviluppo a partire dagli anni 90 del secolo scorso. I dati provenienti da reti geodetiche discrete si sono rivelati fondamentali per lo studio della sorgente sismica e degli effetti cosismici e post sismici in occasione dei più importanti terremoti che hanno colpito l'Italia a partire dalla sequenza Umbria-Marche del 1997 [Amato et al., 1998].

Gli strumenti utilizzati per l'acquisizione dei dati geodetici sulle reti discrete gestite dall'ONT (Osservatorio Nazionale Terremoti) hanno seguito di pari passo lo sviluppo tecnologico delle principali aziende produttrici (*Leica, Trimble, Stonex*).

In questo rapporto tecnico verrà descritta la configurazione per l'utilizzo di ricevitori Stonex SC600+. Questi strumenti sono in dotazione all'ONT e alla Sezione Roma 1 dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia); essi sono stati scelti per le loro caratteristiche tecniche di affidabilità e versatilità ed inoltre consentono la gestione da remoto dell'interfaccia web (es: parametri di acquisizione), grazie al modem integrato. Il ricevitore Stonex SC600+ permette un'ampia configurazione di molti parametri in modo da caratterizzare il dato acquisito, a seconda delle esigenze del progetto.

Attualmente l'Unità Funzionale "Laboratorio di Geodesia" dell'ONT impiega i ricevitori SC600A per le stazioni della rete MefiteNet (FURTHER, progetto dipartimentale INGV) ed i ricevitori SC600+ per le reti di SalinaNet (CAVEAT – progetto Pianeta Dinamico) e Majella (Progetto PEACE – DL50).

Abstract

The use of discrete GNSS (Global Navigation Satellites System) geodetic networks for the monitoring and study of ongoing deformations in areas of seismological and volcanological interest has had considerable development since the 1990s. Data from discontinuous geodetic networks have proven to be fundamental for the study of the seismic source and of the coseismic and post-seismic effects during the most important earthquakes that have hit Italy starting from the Umbria-Marche sequence of 1997 [Amato et al., 1998]. The tools used for geodetic data acquisition on the discrete networks managed by the National Earthquake Observatory (ONT) have followed the technological development of the main manufacturing companies (Leica, Trimble, Stonex).

In this Technical Report will be described the configuration for using Stonex SC600+ receivers. These instruments are supplied to different sections of the INGV (ONT – Roma1); they were chosen for their technical characteristics of reliability and versatility and also allow remote management through a web interface (ex. acquisition parameters), via the built-in modem. The SC600+ receiver allows a wide configuration of many parameters in order to characterize the acquired data, depending on the needs of the project.

Currently the Functional Unit of the ONT "Laboratorio di Geodesia" uses the SC600A receivers for the stations of the MefiteNet network (FURTHER, INGV departmental project) and the SC600+ receivers for the SalinaNet network (CAVEAT - Pianeta Dinamico project) and Majella network (PEACE project DL50).

Keywords GNSS; Stonex; Ricevitori-SC600; Configurazione | SC600+-receivers; Configuration

Introduzione

Stonex SC600+ (da ora indicato come SC600+) è un ricevitore GNSS (*Global Navigation Satellites System*) multi costellazione e multifrequenza utilizzato per campagne di misura geodetiche e/o rilievi RTK (*Real Time Kinematics*). Si tratta di un ricevitore GNSS considerato di fascia bassa di prezzo, il suo utilizzo più frequente è quello in modalità RTK per scopi topografici o fotogrammetrici, in questo rapporto tecnico invece viene posta l'attenzione alla configurazione per scopi geodetici per la stima delle velocità di spostamento sub-millimetrici che si stimano in aree tettoniche e vulcaniche [1].

La scelta del ricevitore SC600+ per l'utilizzo su reti discrete, è dovuta principalmente al vantaggioso rapporto qualità-prezzo in linea con le esigenze dei progetti di ricerca e alla presenza di un modem interno che rende più semplici le operazioni di messa in opera e ne facilita la configurazione complessiva.

Questo rapporto tecnico è il risultato dell'esperienza acquisita negli anni in campagne di misura statiche su reti discrete e semi-permanenti in Appennino Centrale e zone vulcaniche e applicata a questo nuovo strumento; quanto scritto rappresenta quindi una sintesi per la configurazione dei ricevitori SC600+ in campagne geodetiche su questo tipo di reti.

Alcuni parametri, presenti nei menù, sono stati trascurati in quanto non finalizzati all'utilizzo specifico, quelli discussi invece ricoprono un ruolo fondamentale per l'acquisizione e la successiva elaborazione dei dati.

A questo scopo si è cercato di seguire un flusso di istruzioni più lineare possibile in modo da poter utilizzare questo lavoro come una guida vera e propria per l'avvio di una campagna di misura geodetica.

I ricevitori SC600+ acquisiscono dati GNSS ovvero includono altre costellazioni oltre al GPS, come GLONASS e GALILEO; queste tre costituiscono lo *standard* odierno di acquisizione adottato in molti lavori scientifici. La costellazione Cinese BEIDOU, divenuta operativa a livello globale dal 2020, è composta da più di 60 satelliti, si può scegliere di non attivarla poiché aumenterebbe notevolmente la dimensione dei file.

Archiviare un elevato numero di dati RINEX (*Receiver INdependent EXchange*) nel corso del tempo richiede considerevoli capacità di memoria quindi la scelta dei parametri di configurazione del ricevitore GNSS è fondamentale (Paragrafo 4.2).

I ricevitori SC600+ sono attualmente utilizzati per diverse reti semipermanenti sul territorio italiano, nell'ambito di progetti di ricerca dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV):

- tre fanno parte della rete MefiteNet (FURTHER, Progetto Dipartimentale INGV [Di Luccio et al., 2022]) in Irpinia [2];
- cinque sono stati installati per la rete SalinaNet (CAVEAT – Progetto Pianeta Dinamico) sull'isola di Salina (Isole Eolie) [3];
- cinque sono installati nella rete CAGeoNet [Anzidei et al., 2008] nei pressi del massiccio della Majella (Progetto DL50 "Ricostruzione", centro Italia).

In tutte le reti sopra elencate sono state utilizzate delle antenne *Mini Choke ring Stonex* [4].

In questo manuale verranno trattati gli argomenti inerenti all'avvio di una sessione di registrazione, gestione ottimale della memoria di archiviazione e connettività sia in locale (comunicazione con il ricevitore per le impostazioni di base) che in remoto (trasmissione dati).

1. Caratteristiche dell'hardware

Il ricevitore SC600+ è realizzato in lega di alluminio con grado di protezione IP67 e *range* di temperatura di utilizzo -30°C ~ 65°C. Le dimensioni sono 15 cm x 10 cm x 3.5 cm con un peso di 550g. Sul retro è presente una piastra rimovibile per il fissaggio a parete, mentre sul frontale sono

presenti 7 led per il controllo dello stato di funzionamento (Figura 1). SC600+ permette il tracciamento di tutte le costellazioni GNSS attualmente in esercizio (GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU, QZSS, SBAS) e delle relative frequenze. Questo modello, inoltre, è in grado di acquisire la posizione con una frequenza di campionamento fino a 10Hz. L'ampio *range* di alimentazione (11-30 V DC) permette l'utilizzo sia con alimentatore stabilizzato (220 V AC – 24 V DC), che con alimentazione da campo (es: kit fotovoltaico).



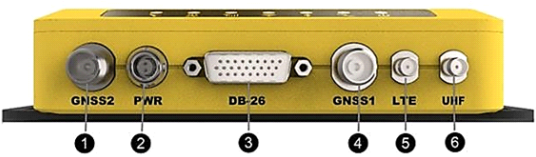
Figura 1 Dettaglio pannello frontale ricevitore SC600+ con la numerazione dei led.
Figure 1 SC600+ receiver front panel detail with LED numbering.

N.	Icona	Spia	Colore	Descrizione
1		Power	Rosso	On: alimentazione attiva Off: non alimentato
2		GNSS	Giallo	Accesso Fisso: soluzione GNSS fissa Flash 1 secondo: soluzione GNSS singola Off: mancata posizione
3		Bluetooth	Blu	Accesso fisso: <i>bluetooth</i> connesso Flash: <i>bluetooth</i> in trasmissione Off: <i>bluetooth</i> disconnesso
4		Wi-Fi	Verde	Accesso fisso: connessione client disponibile Flash: trasmissione in <i>client mode</i> Off: Wi-Fi spento
5		Indicatore Network	Verde	Accesso fisso: rete mobile connessa Flash: rete mobile in trasmissione Off: <i>modem</i> disconnesso
6		Radio	Verde	Flash (alla frequenza di trasmissione/ricezione); trasmissione/ricezione dati Off: default
7		Position	Verde	Accesso fisso: posizione registrata Flash: ricerca posizione e PDOP ottimale

Tabella 1 Descrizione spie di stato del ricevitore.
Table 1 Receiver status led description.

Nella parte anteriore del ricevitore sono presenti 6 connettori descritti di seguito (Figura 2).

Figura 2 Dettaglio connettori e interfacce SC600+.
Figure 2 Detail of SC600+ connectors and interfaces.



N.	Connettore	Descrizione
1	GNSS2	<u>Connettore antenna supplementare, NON ATTIVA *</u> NB: il connettore GNSS2 è presente solo esternamente, ma non collegato all'interno. Funzionalità disponibile solo nei modelli superiori.
2	PWR	Connettore a 2-pin LEMO
3	D-SUB 26	Questa interfaccia può essere collegata i seguenti adattatori: • 2 x seriale RS485 • 1 x seriale RS232 • 1 x USB 2.0 • 1 x interfaccia 1PPS • 1 x interfaccia EVENT • 1 x 100M Ethernet
4	GNSS1	Connettore antenna GNSS, tipo TNC
5	LTE	Antenna 4G, tipo SMA
6	UHF	Antenna radio UHF esterna, tipo SMA

Tabella 2 Descrizione connettori del ricevitore.
Table 2 Receiver connectors descriptions.

Lateralmente sono presenti gli alloggiamenti per la scheda di acquisizione esterna (Micro SD) e per la Nano-SIM card (Figura 3).

Figura 3 Dettaglio slot SIM e CF SC600+.
Figure 3 SC600+ SIM and CF slot detail.



N.	Slot	Descrizione
1	CF slot	Alloggiamento MicroSD
2	SIM card slot	Alloggiamento Nano-SIM card

Tabella 3 Descrizione alloggiamenti dei supporti esterni.
Table 3 External Media slot description.

2. Operazioni preliminari per il funzionamento del ricevitore

Prima di accendere il ricevitore è necessario effettuare i collegamenti degli accessori: antenna GNSS, antenna LTE, porta seriale (interfacce esterne) e infine l'alimentazione (Tabella 2). In particolare è necessario collegare rispettando l'ordine:

1. il cavo antenna esclusivamente alla porta indicata da **GNSS 1** (Figura 2);
2. l'antenna RF (*Radio Frequency*) per la connettività alla porta indicata da **LTE** (Figura 2);
3. eventuali periferiche esterne alla porta seriale indicata da **DB-26** (Figura 2).

Verificare la presenza della scheda Nano-SIM nell'apposito alloggiamento (Figura 3, Tabella 3); in caso contrario inserirla nello stesso, con i contatti rivolti verso l'alto e il taglio verso il ricevitore. Per accendere il ricevitore SC600+ collegare il cavo di alimentazione LEMO nel connettore **PWR** (Figura 2). Un *beep* indica l'avvenuta accensione. Tutti i *led* si accendono e dopo qualche secondo si spengono.

Dopo il *warm up*, la situazione dei *led* è la seguente (Figura 1):

- l'indicatore *Power* si stabilizza in rosso (*led 1*);
- l'indicatore GNSS lampeggia giallo (*led 2*);
- l'indicatore *Wi-Fi* si stabilizza in verde (*led 4*);
- l'indicatore *Network* lampeggia verde (*led 5*).

Tutte le condizioni dei *led* sono descritte nella Tabella 1.

SC600+ non ha interruttori e si spegne solamente quando il cavetto di alimentazione viene scollegato.

3. Configurazione del ricevitore

Il ricevitore è configurabile tramite interfaccia web, raggiungibile da *browser*, alla quale si può accedere con le seguenti modalità:

- connessione Wi-Fi (modalità consigliata e illustrata di seguito);
- connessione *Ethernet* cablata (tramite adattatore *Ethernet* – DB26) (Figura 2).

Il ricevitore è dotato di una rete Wi-Fi propria che viene attivata automaticamente una volta acceso. Questa è individuabile da qualsiasi dispositivo dotato di una scheda di rete (PC/Tablet/Smartphone).

La rete Wi-Fi è identificata da un ID univoco del ricevitore: es. SC623A23000XX (dove XX indica le ultime due cifre del numero seriale che variano per ogni ricevitore). La connessione alla rete Wi-Fi di *default* è libera e non richiede una *password*.

Per accedere al ricevitore occorre aprire un *browser* (preferibilmente *Google Chrome*) e inserire l'indirizzo IP:

http://192.168.10.1

A questo indirizzo si apre una pagina di *login* (Figura 4) nella quale vengono richieste delle credenziali di accesso. Quelle di *default* sono:

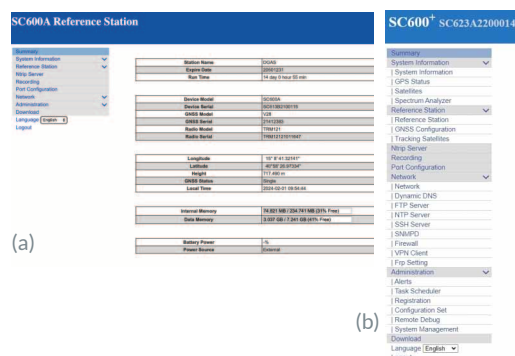
Username: **admin**
Password: **password**

Il campo *password* può essere personalizzato successivamente nel menù *Administration* (vedi Paragrafo 3.5).

Figura 4 Schermata di accesso al ricevitore SC600+.
Figure 4 SC600+ login screen.

Dopo avere effettuato il *login* appare la pagina iniziale, *Summary*, dove sono riportate delle informazioni ad alto livello sul ricevitore in uso, un riepilogo sui *Serial Number* delle varie schede e informazioni sulla memoria di archiviazione. La barra laterale sinistra riporta 9 menù 4 dei quali contengono dei sottomenù (Figura 5a). Solo alcuni di questi vengono utilizzati nella configurazione trattata in questo lavoro e verranno approfonditi nei capitoli seguenti, mentre gli altri sono brevemente riassunti di seguito e illustrati in Figura 5b.

Figura 5 (a) Schermata principale; (b) dettaglio menù e sottomenù di un ricevitore SC600+.
Figure 5 (a) Home screen; (b) Stonex SC600+ menù and submenu detail.



La Figura 5b mostra tutti i menù esplosi dove si possono riconoscere quattro blocchi principali (in bianco) ognuno dei quali fa riferimento ad argomenti diversi. In *System Information* si possono visualizzare informazioni ad alto livello delle schede interne al

ricevitore, le coordinate in tempo reale calcolate tramite le costellazioni in uso ed è presente un analizzatore di spettro.

In *Reference Station* è possibile modificare i parametri di tracciamento delle costellazioni GNSS, attivare o disattivare delle costellazioni e scegliere quali frequenze GNSS registrare nei file *raw*. In *Network* sono presenti i menù di configurazione della connettività del ricevitore. È possibile configurare diversi tipi di *server*, *firewall* e VPN (*Virtual Private Network*).

In *Administration*, infine, è presente la parte di gestione del sistema operativo. È possibile scaricare dei *log* di funzionamento, impostare gli *Alerts* (es: superamento della temperatura °C di utilizzo), caricare delle configurazioni preesistenti o scaricare quella in essere.

3.1 Configurazione GNSS

Per l’acquisizione di un dato geodetico in modalità statica è necessario impostare alcuni parametri relativi alle costellazioni di satelliti che si vogliono acquisire (GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU) e alcuni parametri geometrici dell’acquisizione stessa. Nel seguente paragrafo verranno descritti questi passaggi, seguendo un ordine delle operazioni finalizzato all’attivazione di una sessione di registrazione; a tale scopo ogni sottoparagrafo riporta il nome del menù corrispondente nell’interfaccia *web* del ricevitore.

I parametri sono visualizzabili e/o configurabili nei menù *System Information* e *Reference Station*, rispettivamente primo e secondo menù della Figura 5b e relativi sottomenù descritti di seguito.

3.1.1 System Information

In questo menù si effettuano dei controlli preliminari per ciò che riguarda la memoria archiviazione del ricevitore e i satelliti rilevati. Di seguito si descrivono i sottomenù:

- *System Information*: contiene un riepilogo delle informazioni relative al ricevitore (Figura 6), dove le ultime tre righe indicano lo stato della memoria dello strumento ovvero:
 - *Internal Memory*: la memoria del processore;
 - *Data Memory*: la memoria interna dedicata all’archiviazione del dato;
 - *TF Memory*: lo stato della memoria Micro-SD (se presente).

Internal Memory	7 208 MB / 234.741 MB (3% Free)
Data Memory	4 502 GB / 7 241 GB (62% Free)
TF Memory	12 515 GB / 15 520 GB (80% Free)

Figura 6 Informazioni sullo stato delle memorie interne al ricevitore. Memoria di archiviazione e di Sistema.

Figure 6 Information on the status of the internal memories of the receiver. Storage and system memory.

- *Satellites*: selezionando *Satellites Skyplot* si ha una rapida panoramica dei satelliti visibili al momento, suddivisi graficamente per costellazione (Figura 7).



Figura 7 Skyplot costellazioni GNSS: ogni costellazione è rappresentata con la bandiera del paese di appartenenza (GPS – USA, GLONASS – Russia, GALILEO – EU, BEIDOU – Cina).

Figure 7 GNSS constellation skyplot: each constellation is represented with the flag of the country it belongs to (GPS – USA, GLONASS – Russia, GALILEO – EU, BEIDOU – China).

3.1.2 Reference Station

In questo menù (Figura 8) è possibile impostare nel dettaglio i parametri di acquisizione GNSS: tipo e modello di antenna (da cui deriva il centro di fase), numero seriale, tipo di acquisizione (*Rover o Static*) e geometria dell'ARP (*Antenna Reference Point*).

Per il menù *Reference Station* si prendono in considerazione i seguenti sottomenù: *Reference Station* e *GNSS configuration*. Il primo è caratterizzato dalla scelta di tutti quei campi che saranno riportati nel nome del file RINEX 3.xx e i metodi di misura; il secondo sottomenù permette di attivare il tracciamento di tutte le costellazioni esistenti e le relative frequenze del segnale.

Figura 8 *Reference Station*: esempio della schermata di configurazione.
Figure 8 *Reference Station*: Example of the configuration screen.

The screenshot displays a software interface for configuring a Reference Station. It features a sidebar menu on the left with options like 'Station Information', 'Reference Station', 'GNSS Configuration', 'Data Collection', 'Reporting', 'System', 'Language', and 'Help'. The main area is divided into several sections: 'Station Name' (Observer Name, Agency Name, Station Name, Marker Number, Marker Type, Receiver Number, Country Code, SITE ID, Time Zone), 'Antenna Type' (Antenna Type, Antenna Serial, Working mode), 'Antenna Reference Point' (Antenna Reference Point, Antenna Reference Point), and 'Measurement Mode' (Measurement Mode). Each section contains a table of input fields with labels and values. At the bottom right, there are buttons for 'Load Current Position', 'Load Change Position', and 'Submit'.

- *Reference station*: si inseriscono i seguenti campi, alcuni dei quali verranno poi riportati nel nome del file RINEX 3.xx e nel relativo header (Figura 8):
 - *Observer Name*: nome dell'operatore (facoltativo);
 - *Agency Name*: nome dell'ente ("INGV");
 - *Station Name*: codice identificativo del sito, 4 caratteri;
 - *Marker Number*: default;
 - *Marker Type*: *Geodetic*;
 - *Receiver Number*: default 0;
 - *Country Code*: codice a 3 caratteri identificativo del paese di origine del file;
 - *SITE ID*: campo destinato ad uso base-rover, lasciare vuoto o impostare 0;
 - *Time Zone*: impostare per convenzione sull'orario UTC (*Coordinated Universal Time*);
 - *Antenna Type*: tipo di antenna selezionabile dal menù a tendina, contenente la maggior parte delle coppie (calibrate IGS) antenna GNSS – duomo, presenti sul mercato (Figura 9);
 - *Antenna Serial*: numero seriale dell'antenna;
 - *Working mode*: impostare come Base;
 - *Base Position*: impostare come Repeat Position.

Cliccando il tasto *Load Current Position* si compilano automaticamente i campi relativi alla posizione (Figura 10). E' importante effettuare questa selezione ogni volta che ci si sposta su un nuovo sito.

- *Measurement Mode*: impostare Bottom of Antenna Mount;
- Cliccare il tasto *Submit* per convalidare le modifiche. Nota Bene: le modifiche vengono perse se non si clicca submit;
- Nel caso in cui la pagina restituisca un errore relativo alla posizione del ricevitore, cliccare di nuovo il tasto *Load Current Position*.

Antenna Type	STXSA1100 STXM
Antenna Serial	Custom
R(mm)	3COAG35 NONE 3COAG35H NONE 3COAT-703 NONE 3COAT-705 NONE 3COAT901 NONE 3COAT903 NONE 3COAT905 NONE 3COAT906 NONE
H(mm)	35-02-TSADM NONE 35-02-TSAT NONE
HL1(mm)	ACC12CGNSSA_X1 NONE ACC2G1215A_XT_1 NONE ACC3G1215A_XT_1 NONE ACC4G1215A_XT1 NONE ACC4G1215A_XT_1 NONE ACC5G1215A_XT1 NONE ACC5G1215A_XT1 NONE ACC72CGNSSA NONE ACC72GNSSA_XT_1 NONE
HL2(mm)	
Working Mode	
Base Position	
Coordinate System	
Base Longitude	

Figura 9 Dettaglio di selezione antenna GNSS.
Figure 9 GNSS antenna selection detail.

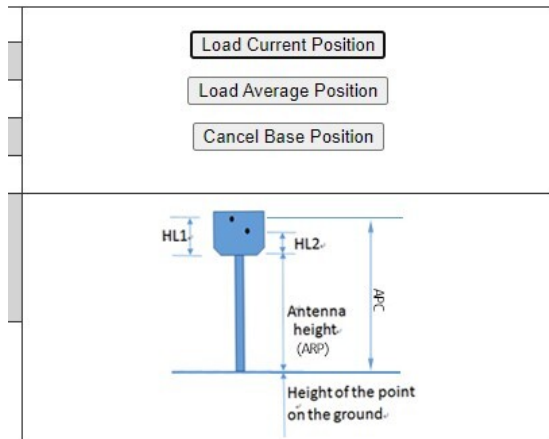


Figura 10 Schema geometrico del caposaldo (ARP) e geolocalizzazione dell’antenna.
Figure 10 Geometric scheme of the stronghold (ARP) and geolocation of the antenna.

- *GNSS Configuration*: si selezionano le costellazioni GNSS e le relative frequenze da acquisire e registrare all'interno del file RINEX. Nel nostro caso la configurazione è la seguente (Figura 11):
 - *Cutoff Angle*: l'angolo sull'orizzonte (elevazione) sopra il quale i satelliti vengono presi in considerazione dal ricevitore. Impostando zero si tracciano tutti;
 - abilitare o disabilitare le costellazioni GNSS - GPS, GLONASS, BEIDOU, GALILEO, le altre sono trascurabili;
 - attivare o disattivare frequenze in acquisizione, si consiglia l'attivazione totale;
 - per il GLONASS, P code e C/A code non sono attivabili contemporaneamente, scegliere preferibilmente la voce *P code*;
 - cliccare sempre **SUBMIT** per convalidare le modifiche.

[illegible]

Figura 11 Configurazione GNSS: esempio di selezione di costellazioni e frequenze GNSS.
Figure 11 GNSS Configuration: example of selection of GNSS constellations and frequencies.

Setting Successfully

Figura 12 Pop-up di modifica avvenuta con successo.
Figure 12 Successful modification pop-up.

3.2 Configurazione sessioni di registrazione

Al fine di generare i file RINEX (*Receiver INdependent Exchange*), è necessario avviare una o più sessioni di registrazione con i parametri congrui all'attività che si sta svolgendo. Nel menù *Recording* (Figura 13) è possibile impostare le frequenze di campionamento e la durata dei file da archiviare. Il ricevitore SC600+ registra i dati in formato binario. Da questi file *raw* è possibile generare RINEX 2.xx o 3.xx, sia nel ricevitore stesso utilizzando un'apposita routine che successivamente tramite il *software* di conversione fornito da Stonex.

Figura 13 Recording: pagina di avvio sessioni di registrazione.

Figure 13 Recording: recording sessions start page.

3.2.1 Recording

Nel menù *Recording* si configurano, attivano e gestiscono le sessioni di registrazione.

Si possono configurare e avviare fino a 3 sessioni di registrazione contemporaneamente con diverse impostazioni, come ad esempio l'intervallo di campionamento. Di seguito si descrive in dettaglio la configurazione adottata.

- **Schedule name:** si imposta un nome che identifica la sessione di registrazione che si sta configurando. Indica anche il nome di una cartella, interna al ricevitore, in cui è possibile salvare i dati in locale in base al *path type* scelto. Può essere utile attribuire a questo campo un nome indicante l'attività che si sta svolgendo (es.: progetto e campionamento utilizzato);
 - **Path type:** rappresenta il percorso di archiviazione dati interno al ricevitore. Lo *standard* scelto è Session, in questo modo i file saranno salvati in una cartella avente il nome dello *Schedule name* (Figura 14);
 - **File name:** la scelta del nome da dare ai file *raw* *.dat (usare lo standard RINEX 3) (Figura 15);
 - **File System:** indica dove vengono salvati i file, selezionare Internal. I file saranno salvati nella memoria di archiviazione interna al ricevitore;
 - **Interval:** indica l'intervallo di campionamento. I valori più usati per scopi geodetici sono 30s – 1Hz – 10Hz (Figura 16);
 - **Duration Time:** seleziona la lunghezza del file, di norma *24h per i file a 30s*; *1h per i file a 1Hz* (Figura 17). Campionamento e lunghezza del file ne influenzano la dimensione, vedi Capitolo 4;
 - **Pool:** questa funzione permette di impostare a priori l'azione da eseguire automaticamente quando lo spazio di archiviazione è prossimo all'esaurimento. Selezionare Delete When Full e impostare un valore di memoria desiderato, in questo modo i dati più vecchi verranno sovrascritti da quelli più recenti. La memoria totale disponibile è 8GB (8000MB, vedi Figura 6). Questa deve essere condivisa tra le varie sessioni di registrazione attive. Per esempio con due sessioni di registrazione attive si possono inserire al massimo 4GB (4000MB) per sessione (4000MB + 4000MB = 8000MB). Si consiglia in ogni caso di mantenere una certa tolleranza nella gestione della memoria, ad esempio 3500 MB + 3500 MB (Figura 18);
- ATTENZIONE:** controllare sempre, che nella scheda *Download* non ci siano già dati archiviati, poiché questo limita lo spazio massimo allocabile;

- *Auto*: attivandolo, la registrazione si avvia automaticamente all'accensione del ricevitore (utile per far ripartire l'acquisizione dopo un'eventuale interruzione dell'alimentazione);
- *Integral point record*: se abilitato, il ricevitore genera dei file di registrazione giornalieri "integrali" coprendo un giorno dalle 00:00 alle 23:59; disabilitando questa voce il ricevitore crea un file con la durata selezionata in *Duration Time* a partire dal momento dell'avvio;
- *File push*: permette l'invio automatico dei file creati ad un server remoto FTP, vanno inseriti tutti i campi richiesti, che variano in base ai server usati (Figura 19);
- *Convert*: permette di convertire all'interno del ricevitore i file *raw *.dat* in formato universale RINEX 2.xx o RINEX 3.xx. La conversione avviene a seguito della chiusura di un file, quindi dopo ogni ora nel caso di file orari, dopo 24h nel caso di file giornalieri;
- *Mixed Nav*: al momento della conversione in RINEX, crea un unico file di navigazione per tutte le costellazioni;
- *Compress*: crea una cartella compressa (*.gz - *.zip) in cui vengono salvati i file RINEX convertiti;
- *Antenna Phase Center*: non spuntare se nel menù **REFERENCE STATION** è stato selezionato come *Measurement Mode* Bottom of Antenna Mount (vedi Sottoparagrafo 3.1.2 e Capitolo 4).

Utilizzare il tasto **SUBMIT** per confermare le scelte e avviare la sessione di registrazione. Il successo dell'operazione viene confermato dal *pop up* (Figura 12).
Dopo aver avviato una sessione di registrazione è possibile avviarne massimo altre due contemporaneamente (ad esempio con frequenze di campionamento e durata file differenti) seguendo gli stessi passaggi precedenti e selezionando la voce Add Recording in alto a sinistra (Figura 20).

Add Recording ▾

Schedule Name	TEST
Path Type	Session ▾
File Name	Session ▾
File System	Flat
Data Type	Date
Interval	Date/Session
Duration Time	Session/Date
Pool	Session/DOY
Auto	YYYY/DOY
Integral Point Record	YYYY/DOY/Session
File Push	YYYYMM/Session

Figura 14 Scelta del percorso di salvataggio dei file raw in locale.
Figure 14 Choosing the location to save the raw files locally.

Schedule Name	casa30s
Path Type	Session ▾
File Name	Rinex302.dat ▾
File System	YYYYMMDDhhmmss.dat
Interval	YYYYMMDDhhmm.dat
Duration Time	DOYhhmm.dat
Pool	YYYYDOY?.dat
Auto	Rinex211.dat
Integral Point Record	ssssdddx.yyt
File Push	Rinex302.dat

Figura 15 Dettaglio dei File Name disponibili.
Figure 15 Detail of the available File Name.

Add Recording ▾

Schedule Name	TEST
Path Type	Session ▾
File Name	Rinex211.dat ▾
File System	/Internal ▾
Data Type	RAW ▾
Interval	1HZ ▾
Duration Time	10HZ
Pool	5HZ
Auto	2HZ
Integral Point Record	11Z
File Push	25

Figura 16 Evidenziata la scelta dell'intervallo di campionamento.
Figure 16 The choice of sampling interval highlighted.

Figura 17 Selezione della durata del file di registrazione.
Figure 17 Selecting the duration of the recording file.

Add Recording ▼	
Schedule Name	TEST
Path Type	Session
File Name	Rinex211.dat
File System	/Internal
Data Type	RAW
Interval	1HZ
Duration Time	1 hour
Pool	Unlimited
Auto	2 hours
Integral Point Record	12 hours
File Push	Custom

Figura 18 Funzione Pool con inserimento della memoria allocata.
Figure 18 Pool function with insertion of allocated memory.

Add Recording ▼	
Schedule Name	TEST
Path Type	Session
File Name	Rinex211.dat
File System	/Internal
Data Type	RAW
Interval	1HZ
Duration Time	1 hour
Pool	Delete When Full
Auto	Off
Integral Point Record	Stop When Full
File Push	Enable

Figura 19 Esempio di configurazione funzione FTP-push.
Figure 19 Example of FTP-push function configuration.

Add Recording ▼	
Pool	Delete When Full
Auto	Off
Integral Point Record	Stop When Full
File Push	Enable
Push Parameters	
Protocol	FTP
Address	ftp.example.it
Port	21
FTP User	*****
FTP Password	*****
Remote Directory	E.g. /test/

Figura 20 Add Recording permette la creazione di una nuova sessione.
Figure 20 Add Recording allows the creation of a new session.

Recording - CBRL30s ▼	
Add Recording	Schedule Name
	Path Type
	File Name
	File System
	Interval
	Duration Time
	Pool
	Auto
	Integral Point Record
	File Push
	Protocol
	Address
	Port
	FTP User
	FTP Password
	Remote Directory

3.3 Configurazione connettività

Il ricevitore SC600+ è equipaggiato con un router LTE (Long Term Evolution) interno che permette di raggiungere la sua interfaccia web anche da remoto e, contestualmente, di trasmettere i dati acquisiti ad un server FTP (File Transfer Protocol).

Attraverso il menù Network è possibile configurare la connettività. Di seguito se ne illustrano i passaggi.

3.3.1 Network

Nel sottomenù Network è possibile scegliere numerose configurazioni per la trasmissione, di seguito sono descritte quelle utilizzate. Alcuni parametri sono già configurati di default (Figura 21).

- **The Running Network:** SC600+ è predisposto per diversi tipi di connessione e si può selezionare quella prioritaria tra *Wired* (LAN), *Wireless* (Wi-Fi) e *Mobile* (SIM) (Figura 22);
- **Web Server:** Protocollo di comunicazione web e la porta corrispondente, si tratta di parametri standard già compilati;
- **Device Network Settings** (Figura 23):
 - **Wired Net:** collegamento accessori esterni: impostare su LAN (*Local Area Network*) e inserire, ad esempio, IP 192.168.1.1 per il collegamento con interfacce esterne, ad esempio per la trasmissione della telemetria di alimentazione.
 - **Wireless Net:** accesso al ricevitore tramite *Wi-Fi*: impostare su *Hotspot* con IP 192.168.10.1. E' possibile impostare una *password* per la connessione Wi-Fi locale, utile quando si installa il ricevitore in aree pubbliche; in tal caso al posto del campo *NONE*, va inserita la *password* desiderata.
 - **Share Mobile's Net:** abilita la funzione *Hotspot* del ricevitore. Permette l'accesso ad *internet* ai dispositivi collegati, tramite la Nano-SIM interna.
 - **Mobile Net:** Selezionare *Enable* per attivare la connessione LTE e impostare l'APN (*Access Point Name*) fornito dal *provider*. Nel nostro caso, utilizzando una SIM TIM, è stato impostato *ibox.tim.it*.

Per convalidare le modifiche effettuate è necessario cliccare su **SUBMIT**. Il successo dell'operazione viene confermato anche in questo caso dal *pop up* (Figura 12).

Figura 21 Network: esempio di configurazione della scheda.
Figure 21 Network: example of card configuration.

Figura 22 The Running Network: impostazione della tipologia di connettività.
Figure 22 The Running Network: setting the connectivity type.

Figura 23 Dettaglio configurazione delle connessioni Wired - Wireless e LTE.
Figure 23 Configuration detail of Wired - Wireless and LTE connections.

3.3.2 Dynamic DNS

Nel sottomenù *DDNS* (*Dynamic Domain Name Server*) si possono inserire i parametri che permettono la connessione da remoto all'interfaccia *WEB* del ricevitore, tramite un servizio di *DynDNS*.

L'INGV ha adottato un *DynDNS* [Sorrentino et al., 2020] che si raggiunge tramite l'indirizzo di un server appositamente creato [5].

Condizione necessaria affinché il servizio funzioni è che la SIM installata nel ricevitore disponga di un IP pubblico, quindi che sia priva del NAT (*Network Address Translation*), normalmente attivo di *default* sulle SIM commerciali. Il NAT può essere rimosso dalle SIM contattando il *provider*.

I parametri *Host Name* – *Username* – *Password* – *URL* possono essere configurati in laboratorio prima dell'installazione del ricevitore sul sito prescelto. Un esempio di configurazione adottata è la seguente (Figura 24):

- *Dynamic DNS*: si abilita il servizio cliccando su *Enable*;
- *Service Provider*: selezionare *Custom* da menù a tendina e nel campo a destra digitare *myip*;
- *Host Name*: compilare con il nome precedentemente registrato sul portale INGV MyIP;
- *Username e password*: servono esclusivamente per una comunicazione interna tra SIM e servizio MyDynDNS dell'INGV;
- *Username e password*: possono essere sostituiti agevolmente seguendo la guida del portale [6]. Sono memorizzati in automatico dal sistema dopo il primo accesso. Ad esempio:

Username: mcor (nome del sito)

Password: 12345678

- *URL*: copiare e incollare l'indirizzo di seguito che è possibile reperire sul sito del servizio MyDynDNS[6]:

`http://[USERNAME]:[PASSWORD]@myip.rm.ingv.it/nic/update/?system=dyndns&hostname=[HOST]&myip=[IPADDRESS]&wildcard=NOCHG&mx=NOCHG&backmx=NOCHG`

Se il servizio funziona correttamente la finestra (*canvas*) si compila automaticamente con data, ora, indirizzo IP e il codice di stato 200 (Figura 24).

Figura 24 Parametri di configurazione *DynDNS* e *canvas* di avvenuta attivazione del servizio.

Figure 24 *DynDNS configuration parameters and service activation canvas.*

Time	IP	Status
2020-09-08 12:48:00	1.194.160.2	200
2020-09-08 12:48:00	1.194.160.2	200
2020-09-08 12:48:12	1.194.160.2	200
2020-09-08 12:48:40	1.194.160.2	200
2020-09-08 12:48:40	1.194.160.2	200
2020-09-08 12:48:50	1.194.160.2	200
2020-09-08 12:49:00	1.194.160.2	200
2020-09-08 12:51:30	1.194.160.2	200
2020-09-08 12:51:30	1.194.160.2	200
2020-09-08 12:52:00	1.194.160.2	200

3.4 Archiviazione e scarico dati

3.4.1 Download

Dal menù *Download* si possono scaricare i dati dal ricevitore (Figura 25).

I dati vengono salvati nella cartella *INTERNAL*, secondo quanto predisposto nel menù *Recording* (Paragrafo 3.2).

Entrando nelle sottocartelle è possibile scaricare ogni singolo file di dati archiviati selezionando i dati desiderati nella colonna *Select All* e cliccando su *Package*. In questo modo viene scaricato in locale un compresso (*.zip) contenente i file selezionati.

In alternativa è possibile scaricare i file da remoto via FTP utilizzando un servizio *Client* come WinSCP [7].

Home > TF > 2023

Select	Name	Size	Creation Time	Modification Time	Operations
☐	002	5.76MB	2023-03-23 09:30:00	2023-03-24 00:00:00	Upload Package Delete
☐	003	9.167MB	2023-03-24 00:00:00	2023-03-26 00:00:00	Upload Package Delete
☐	004	9.166MB	2023-03-26 00:00:00	2023-03-26 00:00:00	Upload Package Delete
☐	005	9.167MB	2023-03-26 00:00:00	2023-03-27 00:00:00	Upload Package Delete
☐	006	9.53MB	2023-03-27 00:00:00	2023-03-28 00:00:00	Upload Package Delete
☐	007	9.524MB	2023-03-28 00:00:00	2023-03-29 00:00:00	Upload Package Delete
☐	008	9.365MB	2023-03-29 00:00:00	2023-03-30 00:00:00	Upload Package Delete
☐	009	5.228MB	2023-03-30 00:00:00	2023-03-30 13:04:17	Upload Package Delete

Select All Package Details Selected Files 0/1 (1%) Next Back

Figura 25 Dettaglio menù Download.
Figure 25 Download menù detail.

3.5 Parametri interni di sistema

3.5.1 Administration

In questo menù si possono impostare delle funzioni aggiuntive, come l’invio di email di allerta in caso di mancata alimentazione o temperature anomale, verificare la validità della licenza *software*, scaricare le configurazioni di *backup* ed effettuare aggiornamenti *software*.

3.5.2 System Management

In questo sottomenù si può operare sul *software* di gestione del ricevitore:

- *Online & OTA Upgrade*: *upgrade* del *firmware* del ricevitore;
- *View Logs*: *download* dei *log* di funzionamento del ricevitore;
- *Security*: è possibile modificare la *password* di *default* per accedere all’interfaccia *web* del ricevitore SC600+ e creare una *password* per utente *Guest* con funzionalità ridotte.

3.6 Logout

Al termine della configurazione del ricevitore, cliccare su *logout* per uscire dalla sessione.

4. Considerazioni finali

Quanto descritto rappresenta una sintesi per la configurazione dei ricevitori GNSS Stonex SC600+ per campagne geodetiche di reti discrete e semi-permanenti. Gli stessi parametri si possono utilizzare anche quando i ricevitori sono utilizzati per l’acquisizione di reti continue, anche se in quel contesto è consigliabile utilizzare un *router* LTE esterno poiché configurabile a più alto livello e più affidabile.

Il ricevitore SC600+ può essere utilizzato anche in modalità RTK come *Base* o *Rover*. Per questo tipo di rilievo si rimanda al manuale della Stonex [8].

Le criticità principali riscontrate sono state relative alla parte di connettività. Il *router* integrato in SC600+ permette anche a un utente non esperto di configurarlo con facilità, questo però limita i campi di utilizzo e la possibilità di spingersi verso una configurazione ad alto livello, come è possibile fare con un *router* esterno.

Un altro aspetto critico è quello dell’utilizzo della memoria esterna MicroSD. La possibilità di espansione della memoria è fondamentale quando si ha a che fare con grandi quantità di dati e purtroppo, dopo diversi test, la scrittura di file RINEX su memoria esterna si è rivelata affetta da importanti bug che ne impediscono un utilizzo lineare. Allo stato attuale questi problemi risultano

ancora irrisolti, limitando così la registrazione alla sola memoria interna da 8GB.

Al fine di utilizzare al meglio questo strumento, è importante conoscere le dimensioni del tipo di file trattati. Ciò che influenza maggiormente la dimensione di un file RINEX è il numero di costellazioni acquisite, la frequenza di campionamento e la durata di acquisizione del dato, ad esempio:

- un mese di dati RINEX *Full GNSS* con campionamento a 30s equivale a ca. 290 MB;
- nn mese di registrazione *Full GNSS* con frequenza di campionamento di 1s equivale a 5500 MB;
- per un campionamento ad alta frequenza (10Hz) 3 giorni di acquisizione equivalgono a ca. 7000 MB.

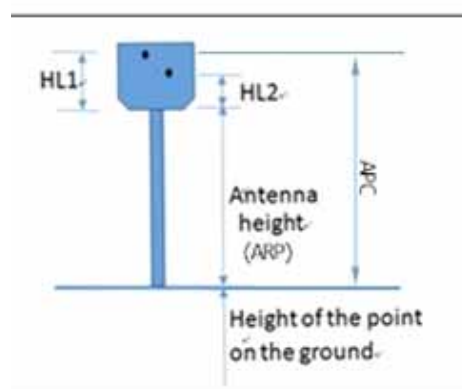
Alcune accortezze nelle operazioni preliminari permettono la buona riuscita di una campagna di misura.

Spostandosi da una sito di misura all'altro (utilizzo dello stesso ricevitore in differenti campagne) è importante effettuare l'autolocalizzazione dello strumento per permettergli di acquisire una posizione preliminare e di visualizzare la corretta geometria di distribuzione dei satelliti nello spazio PDOP (*Positional Dilution of Precision*). Quanto più i satelliti sono ben distribuiti nello spazio tanto più ci si può aspettare una buona precisione e accuratezza (vedi Sottoparagrafo 3.1.2 la funzione *Load Current Position*).

Antenna Phase Center e *Bottom of Antenna Mount* sono due metodi di misura complementari ed esclusivi. La scelta effettuata nel menù *Reference Station* (vedi Sottoparagrafo 3.1.2) deve essere concorde con quella fatta nel menù per la creazione del file RINEX (vedi Paragrafo 3.2).

Il metodo di misura *bottom of antenna mount* fa sì che il ricevitore tenga in considerazione il centro di fase dell'antenna e riporti la misura dell'altezza all'ARP, sottraendo le componenti HL1 e HL2 (Figura 26).

Figura 26 Dettaglio ARP per il metodo di misura *Bottom of antenna mount*.
Figure 26 ARP detail for the *Bottom of antenna mount* measurement method.



L'impostazione dell'angolo di *cutoff* (vedi Sottoparagrafo 3.1.2 la funzione *GNSS Configuration*) è utile per escludere dal tracciamento i satelliti che si trovano entro un certo angolo dall'orizzonte evitando così una parte del segnale di *multipath*. In alcuni casi e per alcuni studi può essere però utile tracciare anche questi satelliti, come ad esempio negli studi di riflettometria interferometrica [Devoti et. al., 2023].

Per qualsiasi approfondimento si rimanda al sito ufficiale Stonex [9].

Bibliografia

Amato A., Azzara R., Chiarabba C., Cimini G., Cocco M., Di Bona M., Margheriti L., Mazza S., Mele F., Selvaggi G., Basili A., Boschi E., Courboux F., Deschamps A., Gaffet S., Bittarelli G., Chiaraluce L., Piccinini G., Ripepe M., (1998). *The 1997 Umbria-Marche, Italy earthquake sequence: a first*

- look at the main shocks and aftershocks*. Geophysical Research Letters, 25, 2861-2864. <https://doi.org/10.1029/98GL51842>
- Anzidei M., Baldi P., Pesci A., Del Mese A., Esposito A., Galvani A., Loddo F., Massucci A., Cristofolotti P., (2008). *La rete geodetica GPS dell'Appennino Centrale CA-GeoNet*. Quad. Geofis., 54, 1-43.
- Devoti R., Bruni S., Pietrantonio G., (2023). *GNSS-Interferometric Reflectometry, spectral artifacts and sea level measurements in the Mediterranean Sea*. Journal of Geography and Cartography, 6 (2), 2358. <https://doi.org/10.24294/jgc.v6i2.2358>
- Di Luccio F., Palano M., Chiodini G., Cucci L., Piromallo C., Sparacino F., Ventura G., Improta L., Cardellini C., Persaud P., Calderoni G., Castellano C., Cianchini G., Cianetti S., Cinti D., Cusano P., De Gori P., De Santis A., Del Gaudio P., Diaferia G., Esposito A., Galluzzo D., Galvani A., Gasparini A., Gaudiosi G., Gervasi A., Giunchi C., La Rocca M., Milano G., Morabito S., Nardone L., Orlando M., Petrosino S., Piccinini D., Pietrantonio G., Piscini A., Roselli P., Sabbagh D., Sciarra A., Scognamiglio L., Sepe V., Tertulliani A., Tondi R., Valoroso L., Voltattorni N., Zuccarello L., (2022). *Geodynamics, geophysical and geochemical observations, and the role of CO2 degassing in the Apennines*. Earth-Science Reviews, 234, 104236. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2022.104236>
- Sorrentino D., Salvaterra L., Vazzoler S., (2020). *Servizio DynDNS@INGV per le stazioni sismiche*. Rapp. Tec. INGV, 420, 1-18. <https://doi.org/10.13127/rpt/420>

Sitografia

- [1] <https://www.stonex.it/it/project/sc600-plus-ricevitore-gnss/>
- [2] <https://progetti.ingv.it/en/further>
- [3] <https://progetti.ingv.it/it/pian-din>
- [4] <https://www.stonex.it/it/project/antenna-sa1100/>
- [5] <http://myip.rm.ingv.it/>
- [6] <http://myip.rm.ingv.it/configurations.html>
- [7] <https://winscp.net/eng/download.php>
- [8] https://geotoolseuropegnss.com/wpcontent/uploads/2021/20210219/SC600_UserManualENG.pdf
- [9] www.stonex.it

QUADERNI di GEOFISICA

ISSN 1590-2595

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

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

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

RAPPORTI TECNICI INGV

ISSN 2039-7941

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

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

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

MISCELLANEA INGV

ISSN 2039-6651

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

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

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

Coordinamento editoriale

Francesca DI STEFANO
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Progetto grafico

Barbara ANGIONI
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Impaginazione

Barbara ANGIONI
Patrizia PANTANI
Massimiliano CASCONI
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

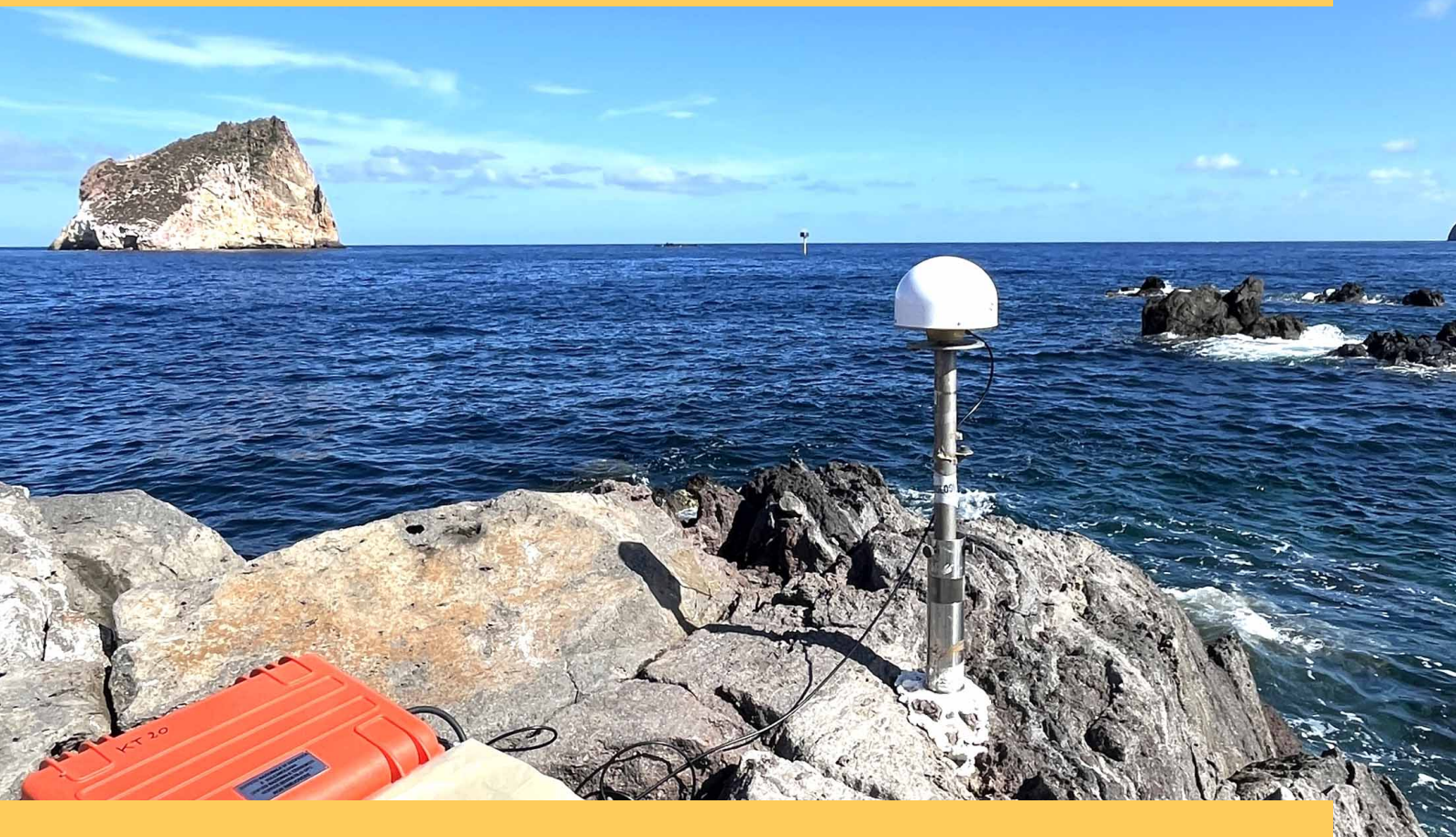
©2024

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Via di Vigna Murata, 605
00143 Roma
tel. +39 06518601

www.ingv.it



Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

