



- ◉ Soluzione per il monitoraggio geoelettrico pronta e facile da installare
- ◉ Monitoraggio automatico da remoto con visualizzazione dei dati e configurazione via software Cloud
- ◉ Sistema energeticamente autonomo
- ◉ Calcolo della percentuale di contenuto d'acqua del suolo lungo tutto il profilo monitorato
- ◉ Invio automatico di messaggi di allarme al superamento di soglie prestabilite

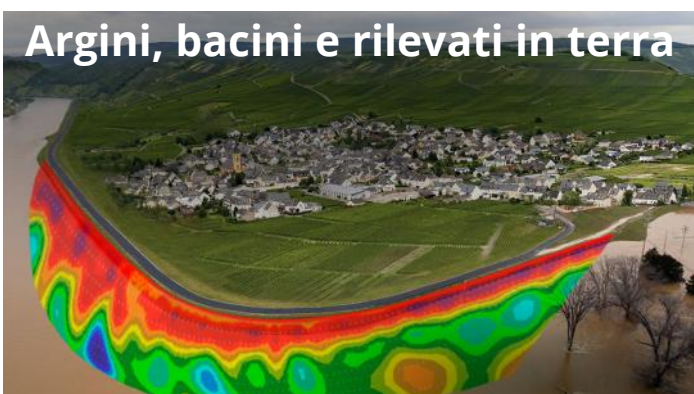
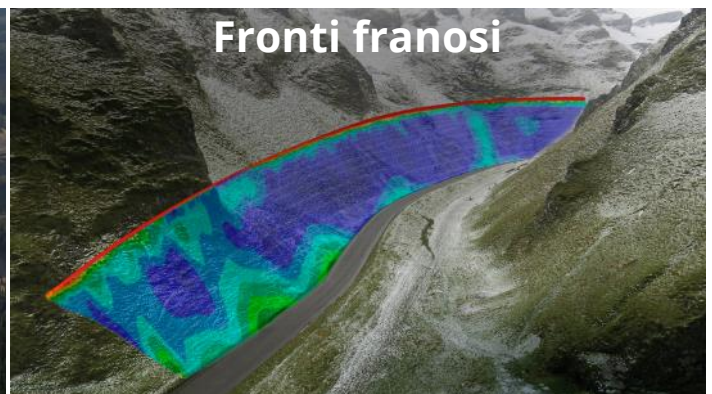
G.Re.T.A. è la soluzione più efficace e innovativa per il monitoraggio geoelettrico permanente delle condizioni di ampie aree di sottosuolo.

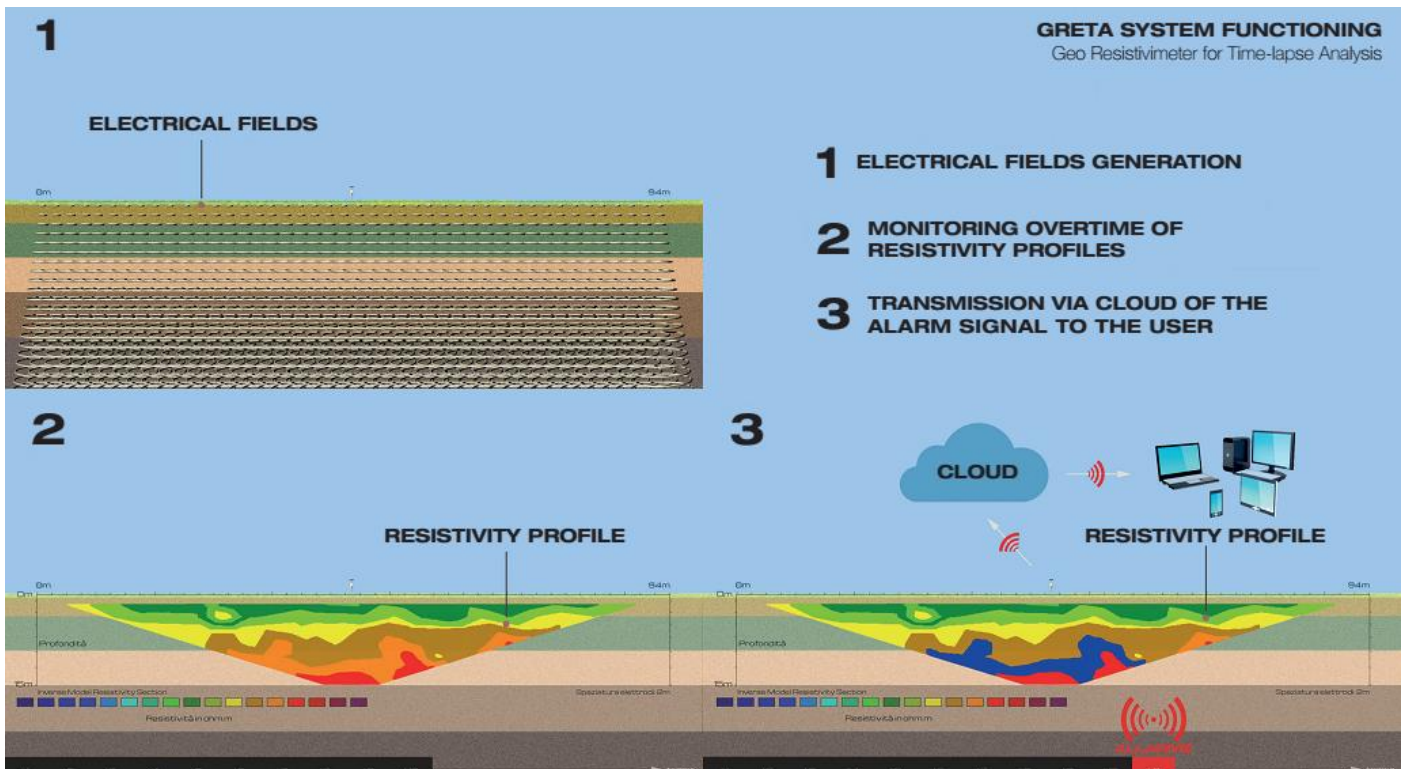
Il sistema è una soluzione industrializzata off-the-shelf di facile installazione per il monitoraggio geoelettrico.

Questo strumento misura l'andamento nel tempo della sezione di resistività del sottosuolo funzionale alla sua caratterizzazione in termini di contenuto idrico, presenza di cavità, insorgere di sversamenti, fessurazioni o di altre anomalie.

► Una tecnologia consolidata

La Tomografia di Resistività Elettrica (ERT) è un metodo basato sull'iniezione di un campo elettrico nel terreno attraverso elettrodi di input e sulla misura del voltaggio risultante negli elettrodi di misura. Dalla misura della differenza di potenziale è possibile ottenere, con la seconda legge di Ohm, il valore di resistività caratteristico di ogni materiale.





► Principali caratteristiche tecniche

- Numero di elettrodi: 48
- Distanza fra gli elettrodi: in funzione della risoluzione e delle caratteristiche del terreno
- Lunghezza del profilo misurato: fino a 250 m
- Massima profondità profilo misurato: fino a 37 m
- Configurazione di acquisizione: Wenner
- Alimentazione: pannello solare o rete elettrica
- Possibilità di collegare battery pack addizionale
- Modem o Router per la trasmissione automatica dei dati
- Controllo e programmazione remota da software Cloud LSI LASTEM
- Gestione degli allarmi basata su soglie prestabilite

► Il cuore di G.Re.T.A.

Efficienza energetica

Tutti i componenti e le logiche di funzionamento sono stati progettati per assicurare il più basso consumo energetico.

Filtraggio di eventuali segnali di disturbo

Il sistema G.Re.T.A. è in grado di riconoscere e escludere dalla misura eventuali segnali di disturbo presenti nel terreno.

Architettura modulare

Ciascuna funzione del sistema (iniezione di corrente e misura del voltaggio, switching del segnale, elaborazione e trasmissione dei dati) è implementata come modulo indipendente, favorendo eventuali attività di manutenzione.

► Principali componenti del georesistivimetro G.Re.T.A.

- Unità di misura e comunicazione
- Unità di alimentazione
- Linea dorsale a 48 elettrodi in materiale antiroditore
- Possibilità di integrazione di sensori meteorologici



► Installazione

Il sistema può essere installato in campo utilizzando una delle due tipologie di elettrodi disponibili:

- **Elettrodi a piastra:** questa installazione richiede lo scavo di una trincea poco profonda (30-50 cm) per alloggiare le due linee dorsali con gli elettrodi. Permette la migliore adesione degli elettrodi al terreno e la completa protezione del profilo da eventuali interferenze con agenti esterni (persone, animali, ecc.)
- **Elettrodi a picchetto:** consigliati per installazione di breve periodo, facile inserzione degli elettrodi nel suolo, con cavi posti sulla superficie del terreno. Possibile interazione con uomini, animali e mezzi



► Simulatore calibrato di resistività

Un utile accessorio disponibile per la clientela è il simulatore calibrato di resistività. Esso consente di verificare l'accuratezza delle misure di resistività del sistema G.Re.T.A., confrontandole con dei valori assoluti misurati a partire da una serie di resistenze note. Il simulatore viene collegato al sistema attraverso i connettori adibiti ai cavi standard e consente di effettuare misure diagnostiche di resistività e resistenze di contatto, per validare la perfetta funzionalità del sistema. Come per le misure operative, le misure diagnostiche sono visualizzate via cloud.



Caratteristiche Tecniche

Circuito di iniezione di corrente (trasmettitore)	Numero canali	48 elettrodi
	Modulazione della corrente	Da 0,001 a 0,4 A. Risoluzione > 120 µA
	Misura della corrente	<ul style="list-style-type: none"> • Risoluzione: 1 µA • Stabilità: 0,0025% VM • Accuratezza: > 60 µA
Misura della tensione elettrodica (ricevitore)	Scale di misura	N.2 con cambio scala automatico
	Protezioni	Filtraggio automatico a 50 e 60 Hz
	Impedenza d'ingresso	$1,6 * 10^{10} \Omega$
	Scala $\pm 0,47V$	<ul style="list-style-type: none"> • Risoluzione: 1 µV • Stabilità: > 0,12% VM • Accuratezza: 70 µV
	Scala $\pm 4,7 V$	<ul style="list-style-type: none"> • Risoluzione: 10 µV • Stabilità: > 0.03% VM • Accuratezza: 700 µV
Misura della temperatura interna	Punti di misura	N.2 su scheda elettronica e su dissipatore termico
	Scala di misura	-55...150 °C
	Risoluzione	0,1 °C
	Accuratezza	$\pm 0,3 \text{ °C}$
Sicurezza elettrica	Metodologia	Disconnessione automatica della tensione dopo circa 4" in caso di blocco del sistema
Alimentazione	Da modulo fotovoltaico	50 Wp (ottimizzato per un rilievo al giorno, prestazione dipendente dalla latitudine e dalle condizioni di insolazione del sito)
	Da rete	115/230 V AC., 50/60 Hz
	Batteria di back-up	40 Ah
	Fonti supplementari	Battery pack addizionale (su richiesta)
	Fusibili di protezione	N. 6 delle linee di alimentazione a 12 V
	Consumo energetico	<ul style="list-style-type: none"> • 150 mW modalità a basso consumo, modem/router non attivo • 5 W modalità a basso consumo, modem/router attivo • 7 W attesa, modem/router attivo • 115 W max durante la misura alla massima potenza
	Autonomia energetica nominale	10 giorni, considerando: <ul style="list-style-type: none"> • Uso di una batteria da 40 Ah completamente carica • Modulo di alimentazione supplementare assente • Completa assenza di sole • Modalità di basso consumo abilitata • Esecuzione di un rilievo al giorno di durata 40 minuti e con potenza di iniezione media di 60 W

Caratteristiche Tecniche Scatola, Cavi ed Elettrodi

Scatola	Materiale	Poliestere stampato a caldo e rinforzato con fibra di vetro
	Dimensioni	730 x 530 x 270 mm (esclusi connettori esterni)
	Peso complessivo (senza batteria)	13,5 kg
	Peso batteria	13,5 kg
	Grado di protezione ambientale	IP66
Cavi	Resistenza a agenti chimici	<ul style="list-style-type: none"> soluzioni di ammoniaca e biogas ozono, ai raggi UV e agli agenti atmosferici secondo EN 50396 e HD 605 S3
	Ambienti di utilizzo	Ambienti industriali, negli impianti chimici, di compostaggio e di depurazione
	Conformità	Norme VDE 0250 / 0285, EN 50565-2
	Protezione	Anti-roditore (in base a modello di prodotto)
	Tensione nominale	U0/U: 300/500 V
	Tensione di prova	4000 V
	Temperatura operativa	<ul style="list-style-type: none"> Installazione: -40...80 °C Posa fissa: -50...80 °C
Elettrodi	Materiale	Acciaio inossidabile AISI 316
	Dimensioni	<ul style="list-style-type: none"> Piastra: 230 x 128 mm, spessore 1 mm Picchetto: lunghezza 400 mm, diametro 10 mm

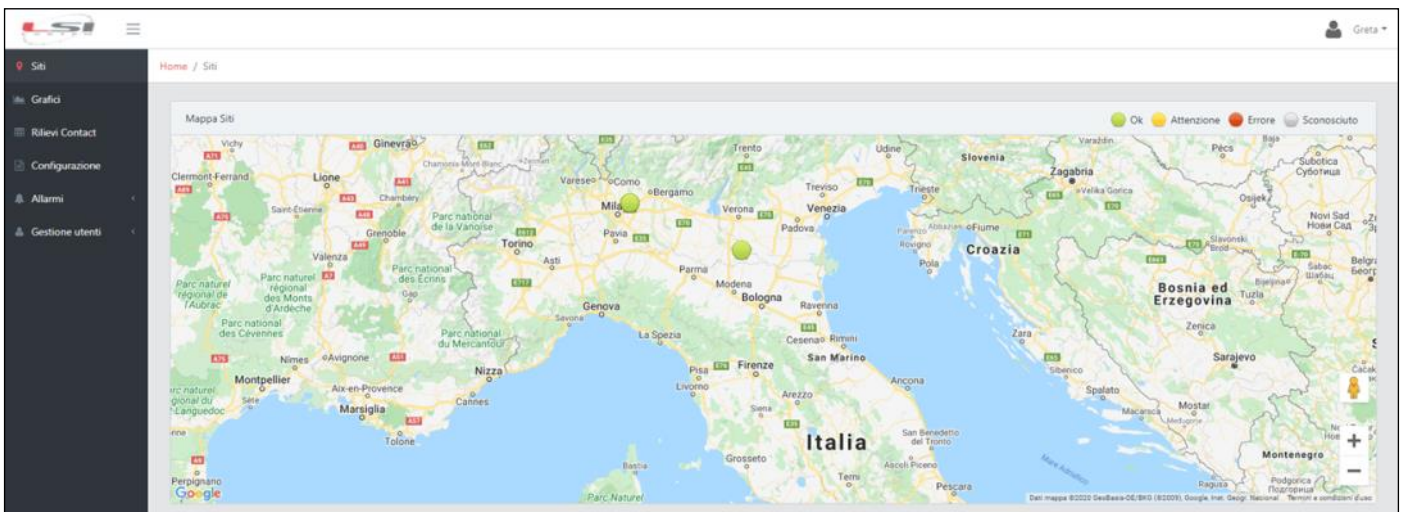
PN	CCECB0110	CCECB0210	CCECB0310	CCECB0510	CCECB0111	CCECB0211	CCECB0911	CCECB0311
Distanza elettrodisc	1,0 m	2,0 m	3,0 m	5,0 m	1,0 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
Lunghezza tratto iniziale	4,0 m	4,0 m	4,5 m	4,5 m	4,0 m	4,0 m	3,0 m	4,5 m
Lunghezza da EL 1-24	23,0 m	46,0 m	69,0 m	115,0 m	23,0 m	46,0 m	57,5 m	69,0 m
Lunghezza totale del cavo	27,1 m	50,1 m	73,3 m	119,5 m	27,1 m	50,1 m	60,5 m	73,3 m
Lunghezza del profilo monitorato (2 cavi)	47,0 m	94,0 m	141,0 m	235,0 m	47,0 m	94,0 m	117,5 m	141,0 m

► **Parametrazioni dello strumento e gestione dei dati (vedi MW9006-ITA-14-GRETA CLOUD)**

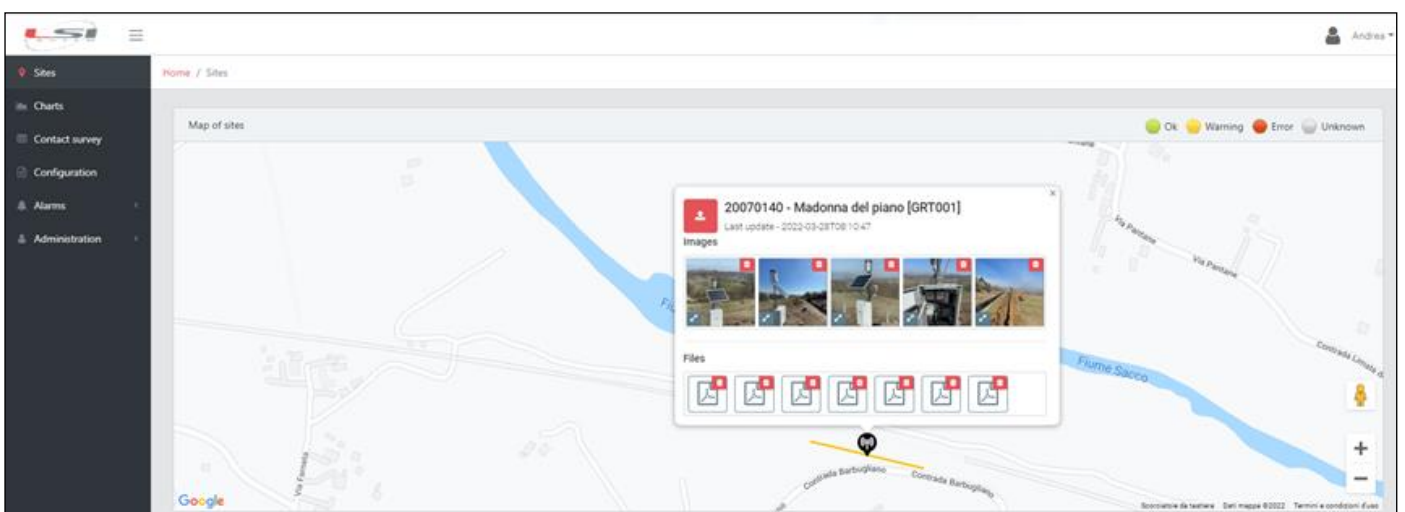
Il software Cloud LSI LASTEM consente la visualizzazione delle misure, l'archiviazione dei dati, le parametrizzazioni dello strumento, nonché le elaborazioni tipiche degli algoritmi di inversione dei dati grezzi. Per ogni singola stazione è possibile modificare indipendentemente i parametri di misura e i parametri dell'algoritmo di nversione.

Il software inoltre permette:

- La geolocalizzazione del sistema installato e la visualizzazione degli stendimenti su mappa
- Il confronto di misure tra periodi diversi con modalità grafiche semplici e intuitive
- La visualizzazione di dati aggiuntivi ambientali e piezometrici da data logger aggiuntivo inserito nel box del sistema
- Il calcolo del contenuto d'acqua del sottosuolo in funzione dei dati di resistività e delle caratteristiche del terreno (calibrazione)
- L'invio automatico di messaggi di allarme al superamento di soglie pre-impostate
- Visualizzazione e interrogazione possibili anche su Smartphone

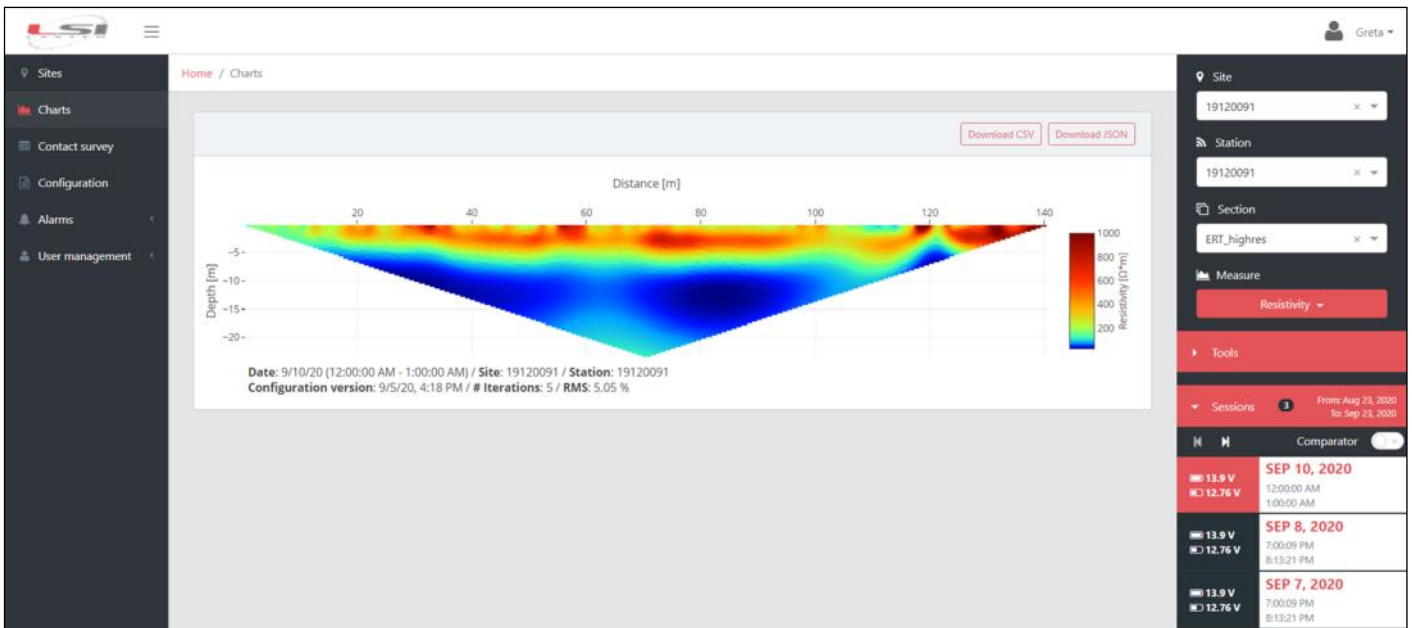


► **Geolocalizzazione dei sistemi e prima indicazione diagnostica della corretta operatività.**



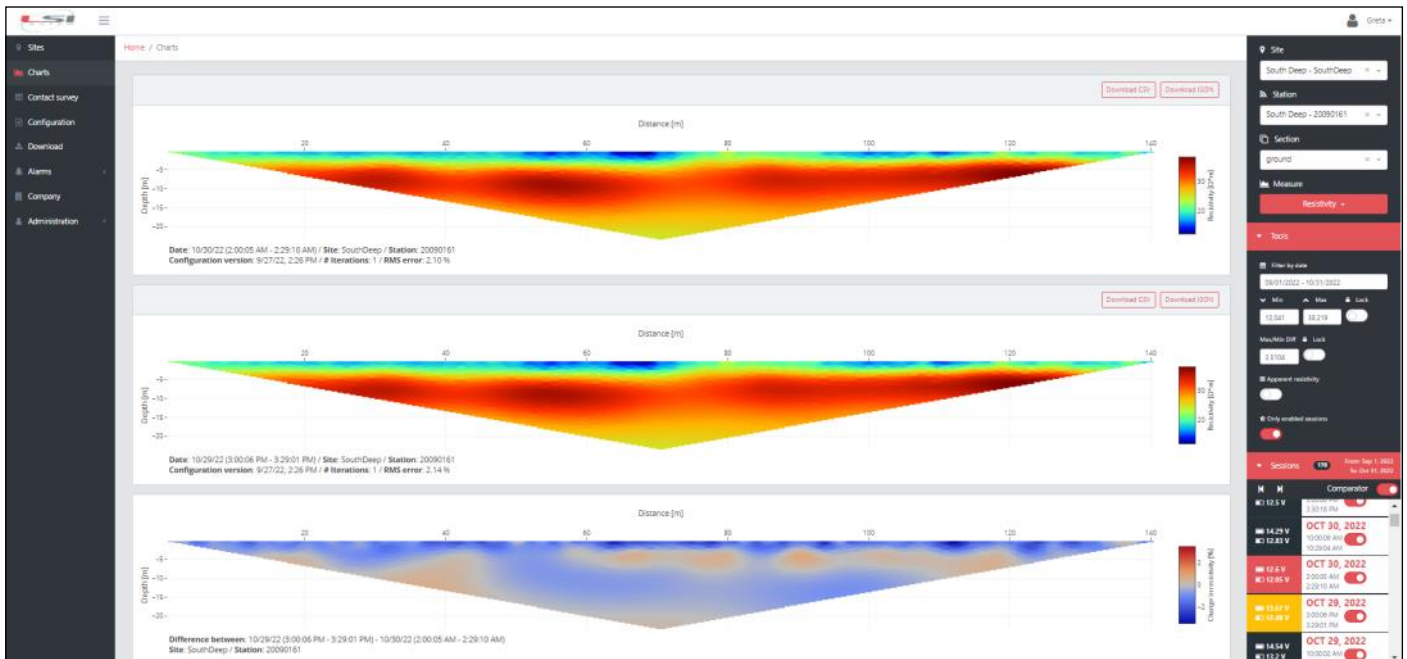
► **Visualizzazione degli stendimenti sulla mappa di Google e possibilità di *caricare*, *scaricare* e *visualizzare immagini*, *documenti* ed altri metadati.**

► **Parametrizzazioni dello strumento e gestione dei dati**



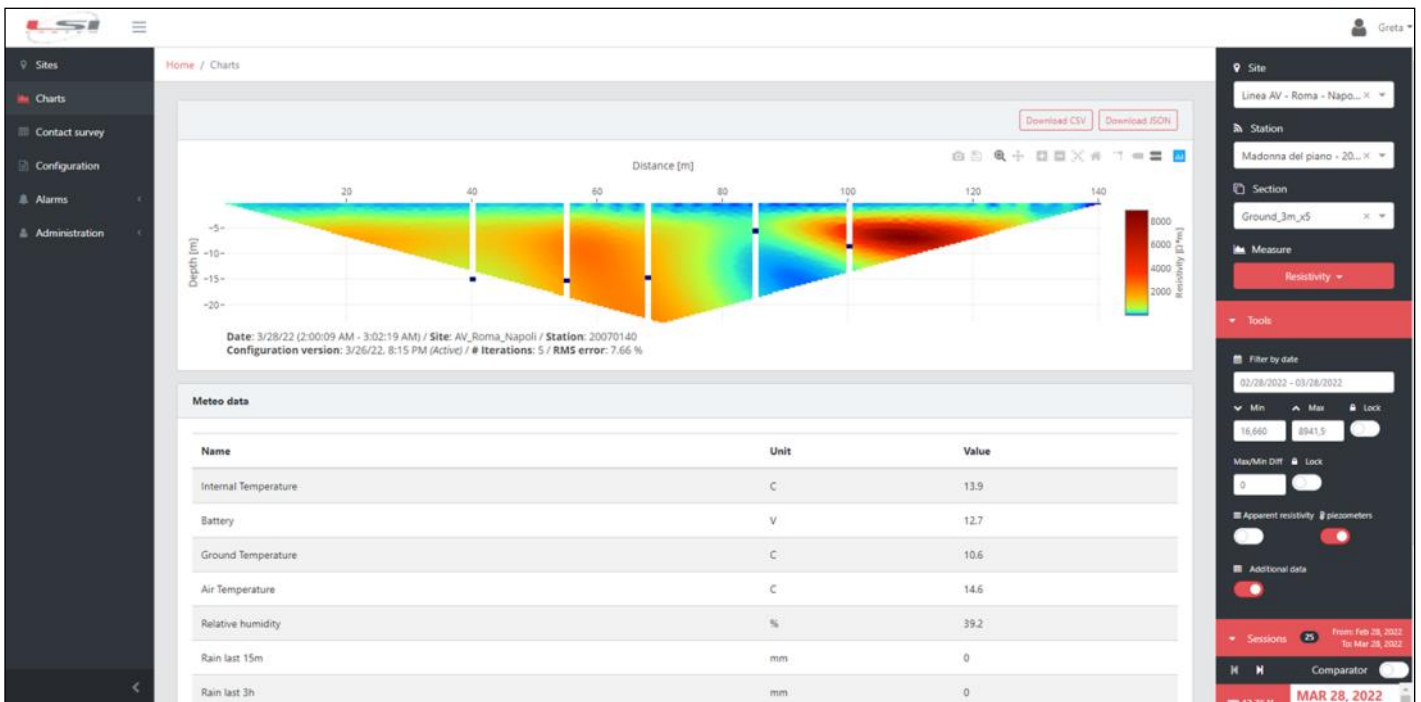
► **Visualizzazione della resistività invertita, corrente iniettata, tensione misurata, fattore di qualità di misure di giorni differenti. Esportazione dati:**

- Download manuale di singoli dati o di periodi di dati
- Esportazione automatica verso piattaforme software di terze parti.

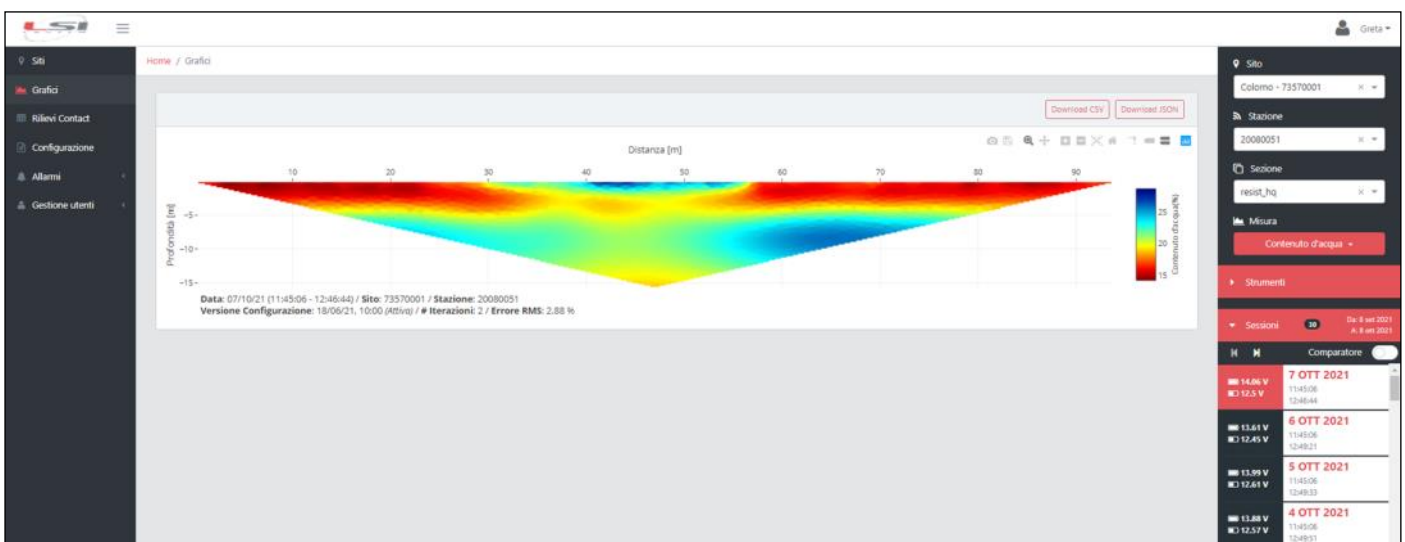


► **Comparazione manuale delle misure di periodi differenti.**

Possibilità di **impostare confronti automatici e soglie di allerta** sulla variazione % di resistività o su valori assoluti.



► **Visualizzazione dei dati aggiuntivi:** dati ambientali (provenienti da sensori meteorologici aggiunti al sistema) e dati piezometrici da piezometri collegati ad un data logger aggiuntivo collegato al sistema G.Re.T.A.



► Possibilità di **calcolo** di una stima del **contenuto d'acqua** del suolo basata su una relazione derivata dai valori di resistività e di contenuto d'acqua di campioni estratti da un carotaggio nel sito d'indagine.

◉ Codici e descrizioni

Il sistema G.Re.T.A. è composto da una unità di acquisizione, una di alimentazione, da cavi ed elettrodi.
Il sistema è completato da servizi web su piattaforma Cloud

Unità	Codici	Descrizione
Acquisizione e Alimentazione	GRT2A0100	G.Re.T.A. ONE Geo-Resistivimetro, include MPU+SDU+PWR+SSU,+ Batteria 40Ah, 4G Global Modem/Router, scatola IP66. Possibilità di collegamento a battery pack opzionale
	GRT2A0110	G.Re.T.A. ONE Geo-Resistivimetro, include MPU+SDU+PWR+SSU,+ Batteria 40Ah, 4G Global Modem/Router, scatola IP66. Possibilità di collegamento a battery pack opzionale, completa di data logger per misura di grandezze ambientali aggiuntive
Battery pack Opz.	GRT2A0200	Unità di alimentazione supplementare con ingresso da modulo fotovoltaico e batteria inclusa
	EDPSA2190	Batteria Pb sigillata 90 Ah supplementare per GRT2A0200, cinghia di fissaggio inclusa
Antenna Opz.	TXANA3033	(Optional) Antenna SMA COMBO MIMO mobile / GNSS /WIFI ROOF
Pannello Solare	DYA109	Pannello solare 80 W
	DYA064	Attacco pannello solare palo D=45...A65 mm
Palo	DYA010.1	Palo/H=3m/D=50mm (Acciaio inox AISI304)
	DYA077	Supporto/ELFxxx/a palo D=45...65 mm
Cavi (2 per sistema)	CCECB0110	Cavo con 24 elettrodi / 1 m distanza elettrodica / senza guaina antiroditore
	CCECB0210	Cavo con 24 elettrodi / 2 m distanza elettrodica / senza guaina antiroditore
	CCECB0310	Cavo con 24 elettrodi / 3 m distanza elettrodica / senza guaina antiroditore
	CCECB0510	Cavo con 24 elettrodi / 5 m distanza elettrodica / senza guaina antiroditore
	CCECB0111	Cavo con 24 elettrodi / 1 m distanza elettrodica / con guaina antiroditore
	CCECB0211	Cavo con 24 elettrodi / 2 m distanza elettrodica / con guaina antiroditore
	CCECA0911	Cavo con 24 elettrodi / 2,5 m distanza elettrodica / con guaina antiroditore
	CCECB0311	Cavo con 24 elettrodi / 3 m distanza elettrodica / con guaina antiroditore
Elettrodi	MAGEB1001	Set di 50 elettrodi ad ala in acciaio inox - 230x128 mm - Piastra
	MAGEB9221	Set di 50 elettrodi a picchetto in acciaio inox 400 mm con accessori di connessione
Installazione	DZZINST	Installazione e Commissioning, al giorno, per pers. (spese di viaggio, vitto e alloggio ESCLUSE)
Servizi Web	SWCLA1100	G.Re.T.A. GeoResistivimetro - Prima configurazione software
	SWCLA1022	G.Re.T.A. GeoResistivimetro - Licenza annuale software
Accessori e Ricambi	SVSKA3001	Simulatore calibrato di resistività
	MAGFA2005	Kit di fissaggio per data logger ambientale all'interno del box GRETA
	SDU001	Signal Driving Unit
	SSU001	Signal Switching Unit
	MPU001	Main Processing Unit
	PWR001	Power Unit
	MG0560.R	Batteria Pb 12 V/40 Ah
	TXCRA2200	Router 4G / LTE cat. 4 Global, Wi-Fi