



Sonde InclinoMetriche in Titanio



STRUMENTI E MISURE GEOTECNICHE
E STRUTTURALI

INDICE

Avvertenze	5
Note Generali	6
Descrizione Generale	8
Pannello frontale rullo	9
Modello e Identificativo	10
Installazione	11
Individuazione della guida 1	12
Sequenza di esecuzione delle guide	13
Esecuzione Misure	14
Modalità Automatica	18
Schermata di misura	20
Connessione Bluetooth	23
Esportazione dei dati nel software OG390WIN	28
Crea Zone e Tubi sul dispositivo Android	45
Impostazioni misura applicazione OG390T	50
Visualizzazione dei dati in Tabella	52
Visualizzazione dei grafici	53
Specifiche di esecuzione delle misure	54
Schema di calcolo delle misure	61
Specifiche di esecuzione delle misure	72

Sonde inclinometriche in Titanio



AVVERTENZE



Lo strumento deve essere utilizzato per la sola applicazione per cui stato costruito e progettato, OTR declina ogni responsabilità per un uso improprio della strumentazione.



Non lasciare scorrere lo strumento velocemente a caduta ma accompagnarlo nel foro; non lasciare la sonda incustodita con il cavo bloccato sullo strozzascotte.



Non inserire lo strumento di misura in liquidi che non siano acqua, non utilizzare in liquidi infiammabili od in presenza di gas potenzialmente esplosivi.



Non utilizzare lo strumento in acque in cui in atto una dispersione elettrica.



Utilizzare guanti di protezione durante l'utilizzo del cavo di misura. Evitare di maneggiare velocemente il cavo senza guanti.

Inoltre

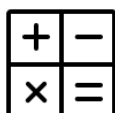
- Non aprire lo strumento: per ogni riparazione rivolgersi al costruttore;
- Tenere lontano dalla portata dei bambini;
- Durante la fase di ricarica del datalogger lasciare inseriti i tappi forniti per i connettori;
- Durante la fase di ricarica non toccare il rullo o i rugged mobile con mani bagnate od umide;
- Non lasciare in carica più di 12 ore consecutive;
- Utilizzare solo l'alimentatore ed i cavi forniti;
- Non eseguire i collegamenti della strumentazione con le mani umide o bagnate;
- Pulire lo strumento ed il relativo cavo con alcool o acqua, non utilizzare acetone o liquidi aggressivi per le materie plastiche o etichette;
- Non chiudere o sospendere l'applicazione OG310T durante l'acquisizione di una misura inclinometrica;

NOTE GENERALI

La misura inclinometrica, pur risultando apparentemente semplice nel suo utilizzo, necessita di una minima preparazione. Si ricordano alcuni consigli e necessità:



Avere consapevolezza del tipo di calcolo eseguito dal programma (si rimanda a nostro "Schema di calcolo Misure Inclinometriche");



Avere consapevolezza del tipo di calcolo eseguito dal programma (si rimanda a nostro "Schema di calcolo Misure Inclinometriche");



La misura inclinometrica base necessita di due guide coniugate (diritto e rovescio);



In ogni caso, sebbene anche il programma non lo preveda nemmeno, non tecnicamente corretto eseguire le guide con una sequenza oraria od antioraria, Non eseguire misure con una sola guida;



La battitura della direzione della guida 1 necessaria per avere risultati corretti in termini di direzione del movimento



In caso di cantieri con forte presenza di ferro (difficoltà dell'utilizzo di un bussola) strettamente consigliato avere inclinometri posati con la guida 1 verso lo scavo/valle per una interpretazione più immediata e facile;



Eseguire sempre un pre-test di funzionamento in laboratorio prima di eseguire misure in cantiere



Caricare il rullo di misura prima di una giornata di letture, non lasciare che le batterie si esauriscano completamente



Utilizzare sempre la sonda testimone in dotazione particolarmente in caso di inclinometri fortemente deformati onde evitare rischi prevedibili allo strumento



In caso di utilizzo in acqua marina od in acque contaminate avere cura di pulire i cuscinetti dei carrelli con acqua 'normale' prima di riporre lo strumento

NOTE GENERALI



Se per qualunque motivo il connettore sonda dovesse risultare bagnato all'interno lasciarlo asciugare prima di posizionare il tappo di protezione (per non sigillare all'interno umidità)



Non trascinare il connettore del cavo senza il suo tappo di protezione



Non utilizzare sui connettori (Sonda e Cavo) spray, disossidanti, pulisci contatti, spray con olio. In presenza di liquidi non adeguati la gomma dei connettori tende ad espandersi fino a rendere impossibile il corretto accoppiamento delle parti di misura



In ogni caso, sebbene anche il programma non lo preveda nemmeno, non tecnicamente corretto eseguire le guide con una sequenza oraria od antioraria, Non eseguire misure con una sola guida;



Gli O ring non necessitano di particolare manutenzione, se lo si ritiene opportuno possibile mantenerli ingrassati con del grasso al silicone sopra (non lubrificanti spray al silicone e solo sugli O Ring)

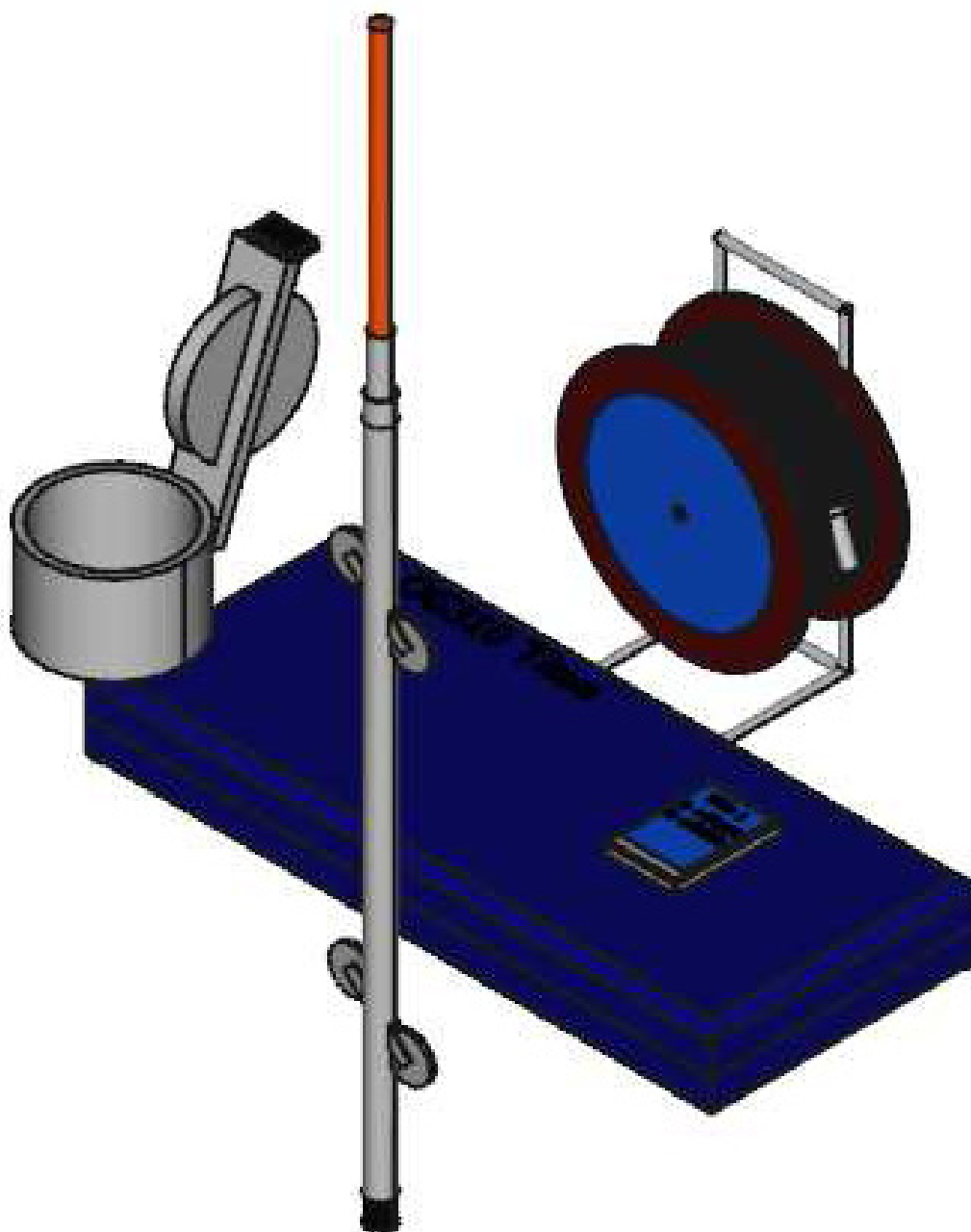


Non chiudere o sospendere l'applicazione OG310T durante l'acquisizione di una misura inclinometrica;

Applicazione

- Il sistema inclinometrico OG310T progettato per eseguire misure in appositi tubi inclinometrici posati nel terreno. Lo strumento tramite misure differenziali e con l'utilizzo del proprio software identifica e quantifica gli spostamenti orizzontali del terreno alle varie profondità.

Descrizione generale

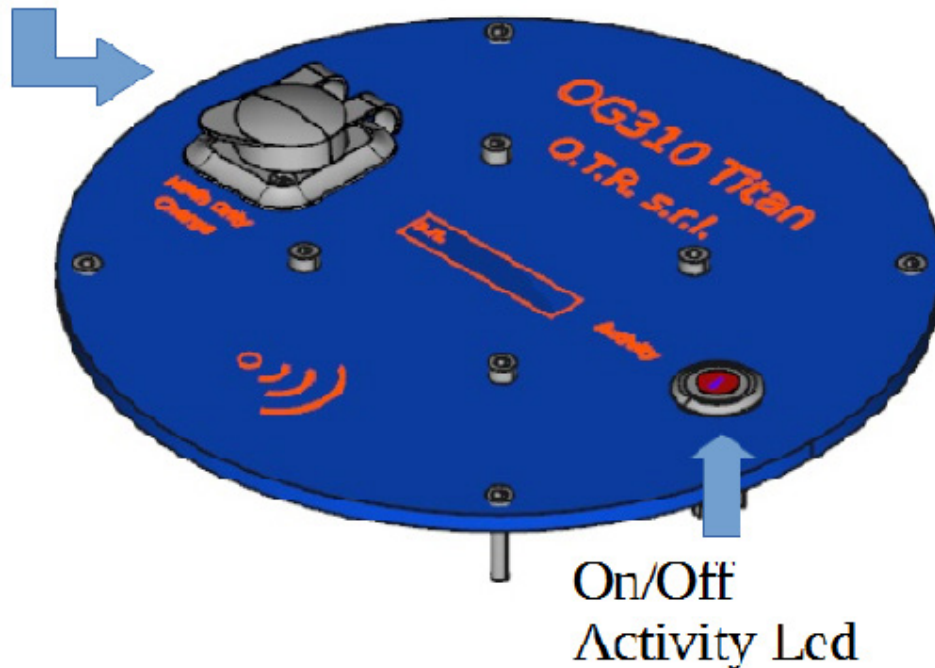


Il sistema è composto:

- Sonda Inclinometrica in titanio passo 500 mm o 24";
- Cavo Inclinometrico con rullo ed elettronica con passo 500 mm o 24";
- Carrucola e prolunga per innesto al tubo
- Rugged Mobile Bluetooth;
- Sonda testimone su rullo;
- Custodie, chiavi di chiusura, accessori;

Pannello frontale Rullo

Caricabatterie
Battery Charger



On/Off Activity Led

- Costituisce l'interruttore di On/Off ed il led che indica l'attività del dispositivo nel seguente modo:
- Led Spento: il dispositivo è completamente spento;
- Led Lampeggiante: il dispositivo attende la connessione;
- Led Acceso fisso: il dispositivo è connesso in bluetooth al mobile rugged.

Caricabatterie/Battery Charger

- Costituisce la presa di collegamento al caricabatterie fornito.

Nota bene

- Il connettore ha un tappo in gomma che è bene tenere chiuso durante la misura;
- Non è possibile caricare mentre l'interruttore On/Off è sulla posizione On;
- Utilizzare solo esclusivamente il caricabatterie fornito

Modello e Identificativo

Ogni Sistema InclinoMetrico OG310T è identificato da:

- Numero di serie della sonda inclinometrica;
- Numero di serie del rullo inclinometrico (uguale a quello della sonda o con suffisso /A.../B.. se la medesima sonda è associata a più rulli inclinometrici. Lunghezza del cavo inclinometrico sul rullo;
- Numero di serie del PDA, Rugged Mobile;

La taratura, essendo inserita nella sonda rende le parti intercambiabili nonostante sia strettamente consigliato utilizzare durante le misure differenziali sempre gli stessi componenti della catena di misura.



Installazione

Il posizionamento della sonda può essere eseguito nei seguenti modi:

- Con la prima tacca di misura su testa tubo senza carrucola e prolunga;
- Con la seconda tacca di misura sullo strozza-scotta (utilizzo di carrucolo e prolunga) che corrisponde ad avere la prima tacca su testa tubo.

Le misure possono essere eseguite nei seguenti modi:

- Dall'alto con la sonda che scende durante la misura (consigliato);
- Dal basso con la sonda che sale durante la misura.

Per entrambe le modalità è consigliata un'adeguata stabilizzazione termica in foro dello strumento.

Prima di eseguire una misura è consigliato l'utilizzo di una sonda testimone. Non calare rapidamente la sonda in foro.

In caso di temperature esterne elevate (esempio: sonda lasciata nel bagagliaio di una macchina al sole in estate) aumentare i tempi della stabilizzazione termica in foro.

E' fondamentale, per ottenere il massimo dalla strumentazione, che le misure siano eseguite sempre nello stesso modo, con lo stesso posizionamento, nelle stesse guide. Misure eseguite con il posizionamento del cavo differente anche solo di qualche centimetro potrebbero, in differenziale, non dare risultati soddisfacenti.

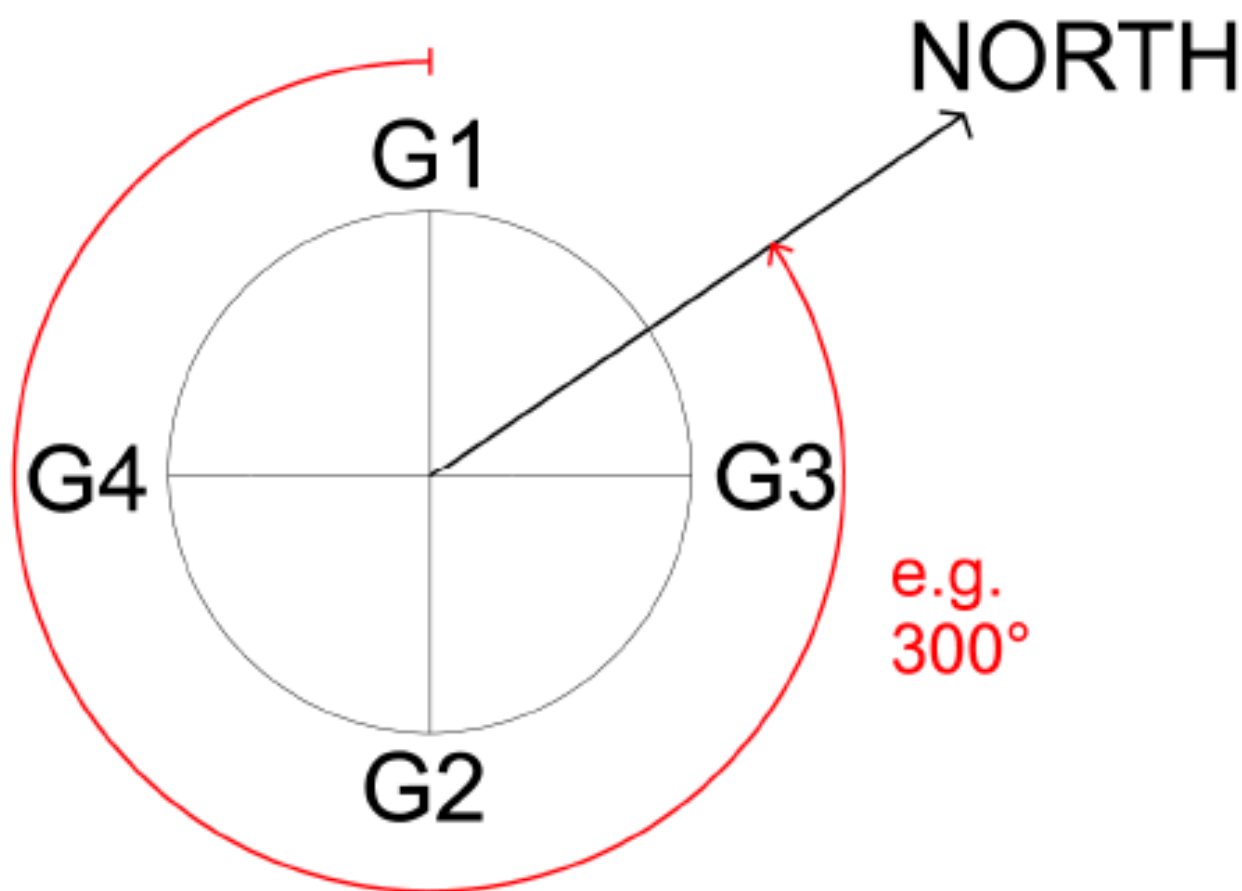
La distanza tra la prima tacca e la ruota alta della sonda O.T.R. è 500 mm, la distanza tra la prima tacca e la ruota bassa della sonda O.T.R. è 1000 mm. Questo posizionamento è in accordo con lo schema di elaborazione poligonale di una misura inclinometrica.



Individuazione della Guida 1

Procedere nel seguente modo:

1. Scegliere la guida numero 1 di riferimento e segnarla con della vernice rossa o con qualunque altro metodo durevole negli anni;
2. Battere con una bussola la direzione della guida 1, seguendo lo schema:



Sequenza di esecuzione delle guide

La misura inclinometrica secondo le convenzioni del software OTR deve essere eseguita nel seguente modo:

Guida 1:

- La ruota alta della sonda deve essere inserita in G1. Le misure vanno eseguite dall'alto o dal basso a step di 50 cm.

Guida 2:

- La ruota alta della sonda deve essere inserita in G2 ovvero a 180° rispetto a come la sonda esce dalla guida 1. Le misure vanno eseguite dall'alto o dal basso a step di 50 cm.

Guida 3: (da eseguire)

- La ruota alta della sonda deve essere inserita in G3 ovvero a 90° in senso antiorario rispetto a come la sonda esce dalla guida 2. Le misure vanno eseguite dall'alto o dal basso a step di 50 cm.

Guida 4: (da eseguire)

- La ruota alta della sonda deve essere inserita in G4 ovvero a 180° in senso antiorario rispetto a come la sonda esce dalla guida 3. Le misure vanno eseguite dall'alto o dal basso a step di 50 cm.



Se si eseguono misure a due guide le due guide selezionate devono essere necessariamente opposte. Non è ammessa la misura mono-guida o con due guide a 90°. Una origine dovrebbe essere eseguita a 4 guide. Ad un operatore non esperto è consigliato eseguire le misure a 4 guide.



Al termine dell'ultima guida, dopo aver scollegato la sonda, consigliato mantenere il connettore del cavo protetto durante l'avvolgimento (non trascinarlo a terra).

Esecuzione Misure

1. Accendere la sonda inclinometrica con il bottone posto sul pannello del rullo del cavo inclinometrico.
Il bottone lampeggerà dopo un paio di secondi.
2. Aprire l'applicazione OTR OG310T fornita con il dispositivo Android.



Ad ogni passo di misura verranno memorizzati due valori. L'inclinazione misurata sul canale A è relativa alla guida che si sta misurando; il valore del canale B è relativo all'asse trasverso, ruotato di 90° in senso orario rispetto al canale A.

L'inclinazione misurata sul canale A aumenta tanto più si inclina la sonda lungo la direzione dei suoi carrelli, considerando positiva un'inclinazione

3. Accedere alla schermata delle Impostazioni, per connettersi via Bluetooth alla sonda inclinometrica.



La sonda inclinometrica è denominata OG310T SNxxx.

Un puntino azzurro indica che la connessione tra il dispositivo Android e la sonda è correttamente stabilita.

Una volta stabilita la connessione tra dispositivo Android e sonda, il tasto di accensione posto sul rullo della sonda smetterà di lampeggiare, e rimarrà illuminato in modo fisso.

4. Ritornare alla schermata iniziale selezionando l'icona OTR in alto a sinistra.

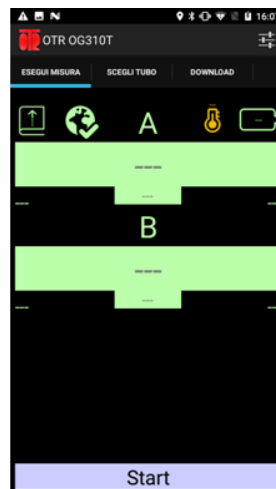
Se non ancora selezionato il tubo in cui si vuole effettuare la misura inclinometrica, verrà mostrato l'avviso Seleziona zona/tubo.



5. Selezionare la zona e il tubo della misura inclinometrica, selezionando la scheda Scegli Tubo.



6. Selezionare il tubo in cui si sta per eseguire la misura inclinometrica. Una volta selezionato il tubo, la schermata iniziale Esegui Misura si aprirà automaticamente.



Il tasto Start cambia colore e mostra un messaggio di attesa. Attendere qualche secondo fino alla comparsa dei valori degli assi A e B. L'applicazione mostra di continuo a video i valori letti dalla sonda ed acquisisce solo dopo aver premuto il tasto Play (acquisizione automatica) o il tasto ACQ (acquisizione manuale)

Modalità Automatica

1. Premere il tasto Play

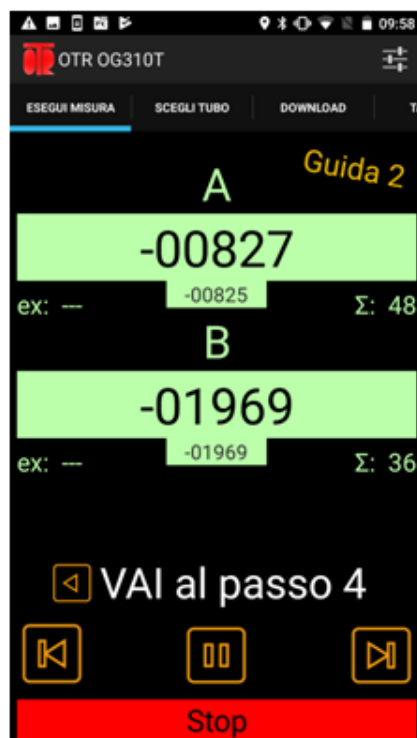


Non appena la sonda si stabilizza, il primo step di misura viene salvato.

2. Posizionare la sonda sullo step successivo
Non appena la sonda si stabilizza nuovamente, il nuovo step di misura viene salvato.
3. Procedere fino al raggiungimento della fine della guida.
4. Acquisito l'ultimo step, premere il tasto Avanti per interrompere le acquisizioni automatiche e passare alla guida successiva.
Per riacquisire la guida precedente, premere il tasto Indietro.
5. Per iniziare le acquisizioni sulla nuova guida scelta, premere nuovamente il tasto Play.

Acquisizione dei dati in modalità manuale

1. Dopo aver avviato la misura in modalità automatica, premere il tasto Pausa per passare all'acquisizione in modalità manuale



2. Premere il tasto ACQ per acquisire i nuovi valori.
L'applicazione passerà allo step successivo. Per ripetere la misura sullo stesso step, premere sulla bottone a sinistra della scritta "Vai al passo". Per cancellare più passi al fine di ripetere la loro acquisizione, premere ripetutamente il bottone a sinistra della scritta "Vai al passo" fino a tornare al passo desiderato.

3. Ripremere il tasto Play per tornare alla modalità automatica.

Nota:

In caso di sospensione dell'applicazione durante la fase di misura, al ripristino dell'applicazione l'acquisizione passa automaticamente alla modalità manuale. Ripremere il tasto Play per tornare alla modalità automatica.

Schermata di misura



I valori dell'asse A e dell'asse B vengono continuamente aggiornati a video.

Ad ogni step acquisito:

- i valori acquisiti degli assi A e B rimangono visualizzati in piccolo a centro schermo fino all'acquisizione dello step successivo.
- Se si sta acquisendo la Guida 2 o la Guida 4, viene visualizzato il Checksum nella parte destra dello schermo

Il Checksum, mostrato col simbolo Σ , è la somma algebrica dell'acquisizione di uno step e dell'acquisizione dello stesso step sulla guida opposta. Quindi può essere calcolato sulla guida 2 (utilizzando i relativi valori acquisiti sulla guida 1) e sulla guida 4 (utilizzando i relativi valori acquisiti sulla guida 3). Il Checksum è un valore di controllo: durante tutta la lettura inclinometrica il valore del Checksum dovrebbe rimanere circa costante. Una forte variazione del Checksum può indicare una variazione termica della sonda durante l'operazione di misura.

- Se è stata caricata in memoria un'acquisizione precedente, vengono mostrati nella parte sinistra dello schermo i valori acquisiti durante la misura inclinometrica precedente, relativi allo step appena acquisito, per un rapido raffronto.

I valori acquisiti durante la misura inclinometrica precedente sono indicati con la scritta "ex: "

- Viene mostrato il numero del prossimo step da acquisire

Ad es: "Vai al passo 3"

- Alla sinistra del prossimo passo da acquisire, un pulsante permette di tornare indietro di uno step al fine di cancellare l'ultimo step acquisito o di acquisirlo nuovamente.

Ad ogni cambio di guida:

- Viene chiesta conferma dell'intenzione di cambiare guida

Se l'operazione non viene confermata entro qualche secondo, il cambio guida viene annullato

- Viene mostrata la guida corrente nell'angolo superiore destro
- Il conteggio degli step viene riportato a zero.

Se si sceglie di eseguire nuovamente la misura di una guida già misurata in precedenza (ad es. dalla guida 3 si torna alla guida 2 con il tasto Indietro), gli step della guida selezionata vengono cancellati per essere riacquisiti.

Al termine della misura inclinometrica:

- premere il tasto Stop e confermare l'operazione.

Attendere qualche secondo per il salvataggio del file. Se non si preme il tasto stop, il file della misura inclinometrica completa non viene salvato.

Ad ogni step i dati vengono comunque registrati in file temporanei relativi ad ogni singola guida. Solo premendo il tasto Stop i file temporanei vengono elaborati ed uniti per la creazione di un file di misura completo che potrà poi essere inviato al software OG390WIN.

In alcune situazioni è possibile che la connessione Bluetooth tra il palmare e la sonda inclinometrica si interrompa durante l'esecuzione di una misura inclinometrica (ad esempio se ci si allontana troppo dal rullo inclinometrico). In tal caso appare un segnale di avviso.



Premere il segnale di avviso per ristabilire la connessione senza interrompere la misura inclinometrica.

Attendere circa 20 secondi perché si ristabilisca la connessione Bluetooth. Se necessario, ripetere il tentativo di connessione attendendo una ventina di secondi tra un tentativo e l'altro. Se comunque non si riuscisse a ristabilire la connessione, spegnere e riaccendere il rullo inclinometrico senza interrompere la misura inclinometrica, attendere qualche secondo che il tasto lampeggi e quindi provare nuovamente a stabilire la connessione.

Conessione Bluetooth

La connessione Bluetooth è utilizzata dal palmare per dialogare sia con la sonda inclinometrica che con il computer.

La connessione Bluetooth tra il palmare e la sonda inclinometrica deve essere attiva durante la fase di acquisizione dei dati inclinometrici.

La connessione Bluetooth tra il palmare e il computer deve invece essere attiva durante la fase di trasferimento dati verso il software di elaborazione OG390WIN.

Non è possibile instaurare contemporaneamente entrambe le connessioni bluetooth.

Non chiudere né sospendere l'applicazione mentre si sta utilizzando la connessione Bluetooth.

Non utilizzare il device Android fornito per effettuare o ricevere telefonate.

- Impostare la connessione Bluetooth tra il palmare e la sonda inclinometrica

1. Nella schermata iniziale Esegui Misura premere il simbolo delle impostazioni nell'angolo superiore destro

Si aprirà la seguente schermata.



2. Selezionare il device OG310T dall'elenco dei dispositivi bluetooth disponibili. La sonda inclinometrica è indicata con il modello (OG310T), seguito dal numero di serie (nell'esempio SN373)

3. Verificare che la connessione Bluetooth tra palmare e sonda inclinometrica sia attiva: l'applicazione deve mostrare un puntino azzurro in corrispondenza del device bluetooth selezionato e il tasto luminoso posizionato sul rullo inclinometrico deve smettere di lampeggiare e rimanere acceso in modo fisso.

Nel caso in cui la connessione non venisse stabilita, riprovare nuovamente dopo qualche secondo. Se ripetutamente non si riuscisse a stabilire la connessione bluetooth, diminuire la distanza tra rullo e palmare e/o provare a selezionare temporaneamente un altro device bluetooth prima di selezionare nuovamente la sonda inclinometrica e/o provare a spegnere e riaccendere il rullo inclinometrico.

4. Tornare alla schermata iniziale dell'applicazione, selezionando il logo OTR in alto a sinistra nello schermo.

La schermata iniziale non mostrerà più l'avviso "Sonda disconnessa", ma mostrerà l'avviso "Seleziona zona/tubo". Procedere quindi alla selezione del tubo inclinometrico da misurare per poter dare avvio alla misura inclinometrica. Per maggiori dettagli fare riferimento al cap. Esecuzione di una misura inclinometrica.



Impostare la connessione Bluetooth tra il palmare e il computer.

La connessione bluetooth tra palmare e computer è necessaria per inviare i dati inclinometrici acquisiti al software OG390WIN.

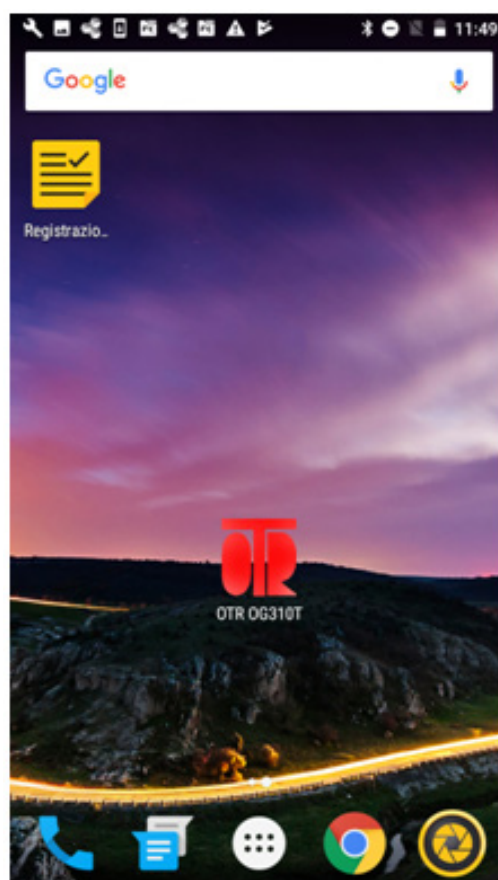
La connessione bluetooth tra palmare e computer, prima di essere utilizzata per la prima volta, deve essere configurata dall'utente sul computer e sul palmare.

La procedura di configurazione seguente prevede l'utilizzo di Windows10.

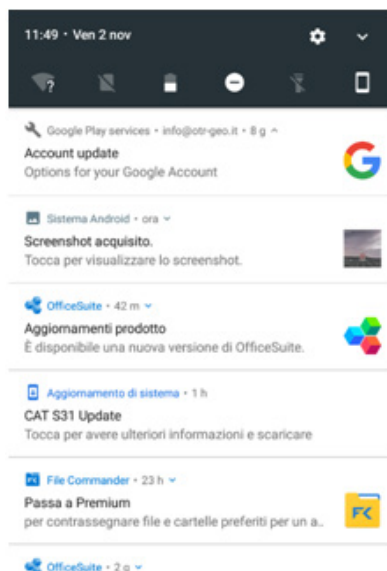
1. Aprire il Pannello di controllo. Selezionare Hardware e Suoni e poi Dispositivi e Stampanti



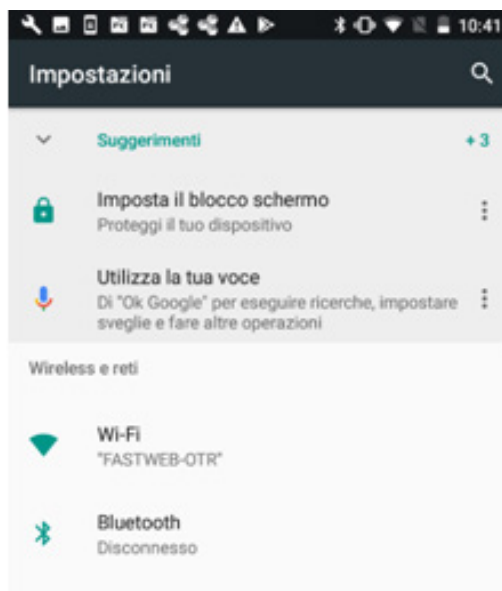
2. Accendere e sbloccare il device Android fornito.



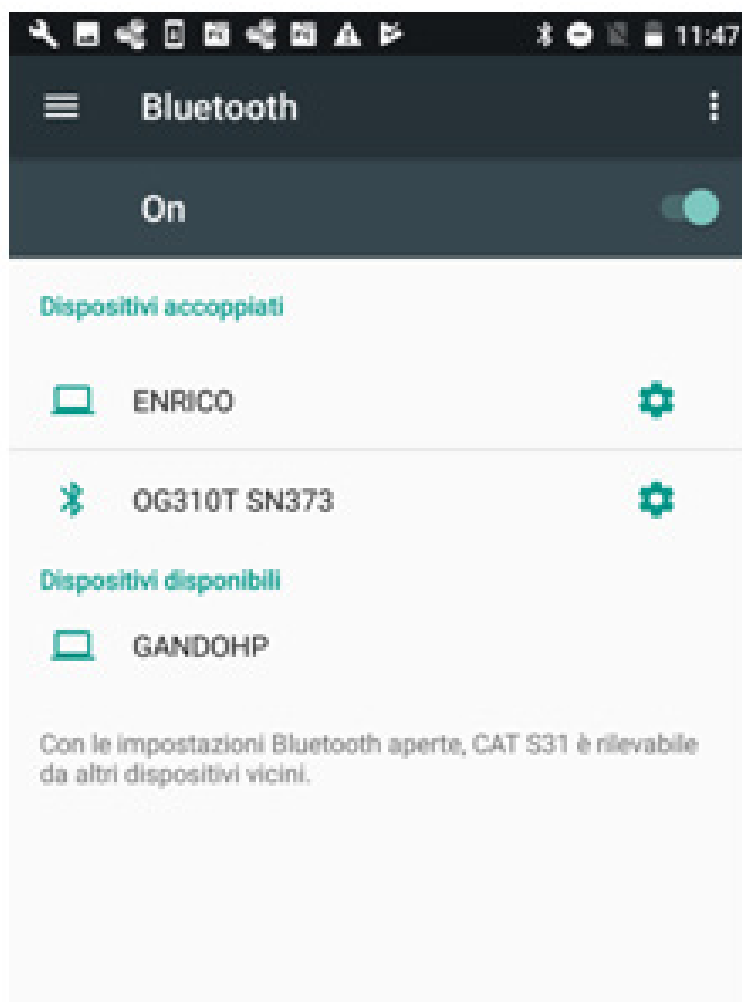
3. Nella schermata iniziale del dispositivo Android, scorrere col dito dall'alto verso il basso.



4. Selezionare l'icona a forma di rotella nell'angolo superiore destro del display. Si apre la seguente schermata

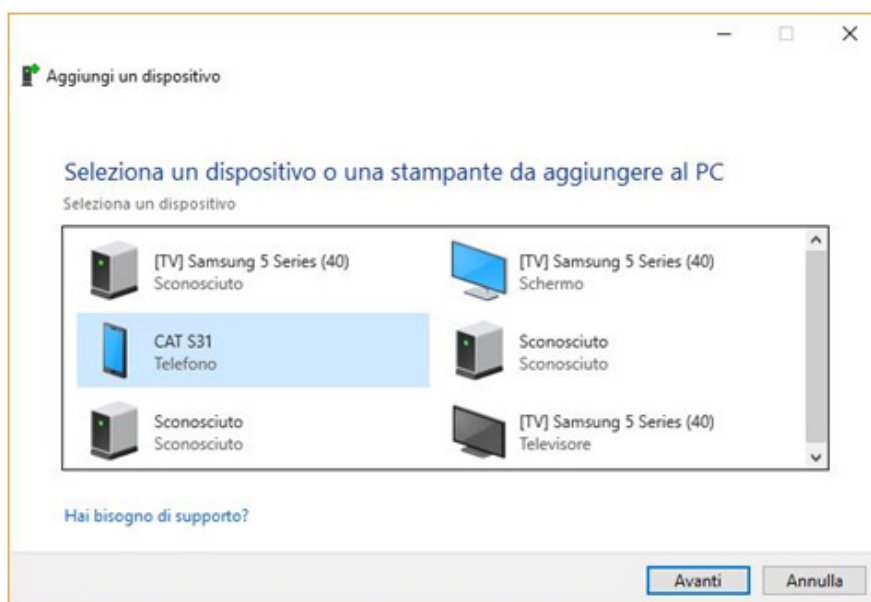


5. Selezionare la voce Bluetooth. Si apre la seguente schermata



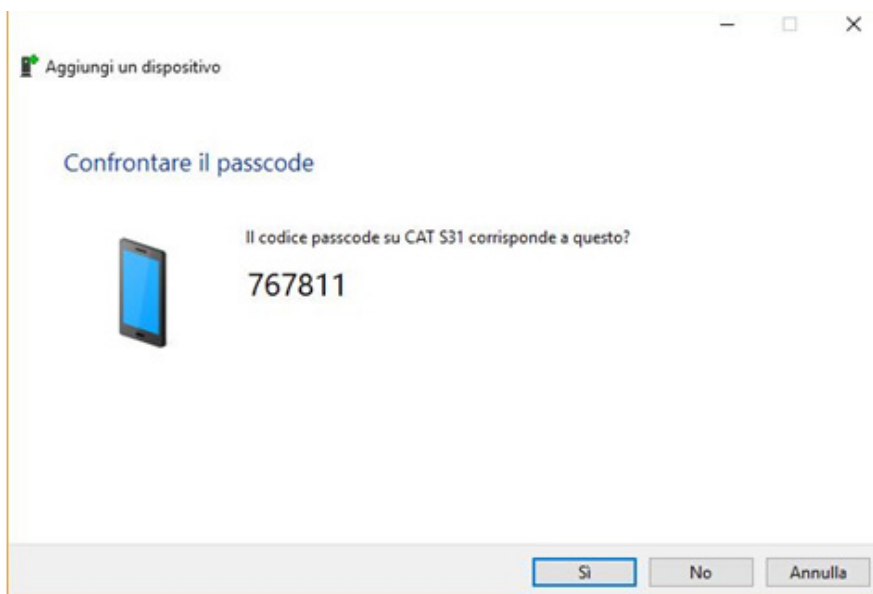
Attendere su questa schermata che il computer abbini il dispositivo bluetooth

6. Sul computer, cliccare su Aggiungi Dispositivo



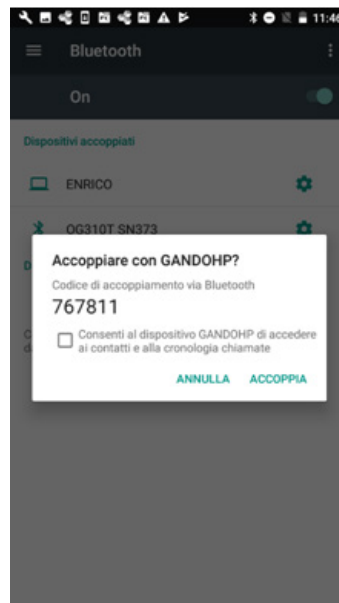
Attendere qualche secondo perché il dispositivo Android fornito venga trovato dal computer.

7. Sul computer, selezionare il dispositivo CAT S31 e cliccare su Avanti
Attendere qualche secondo finché non compare una schermata simile alla seguente:.



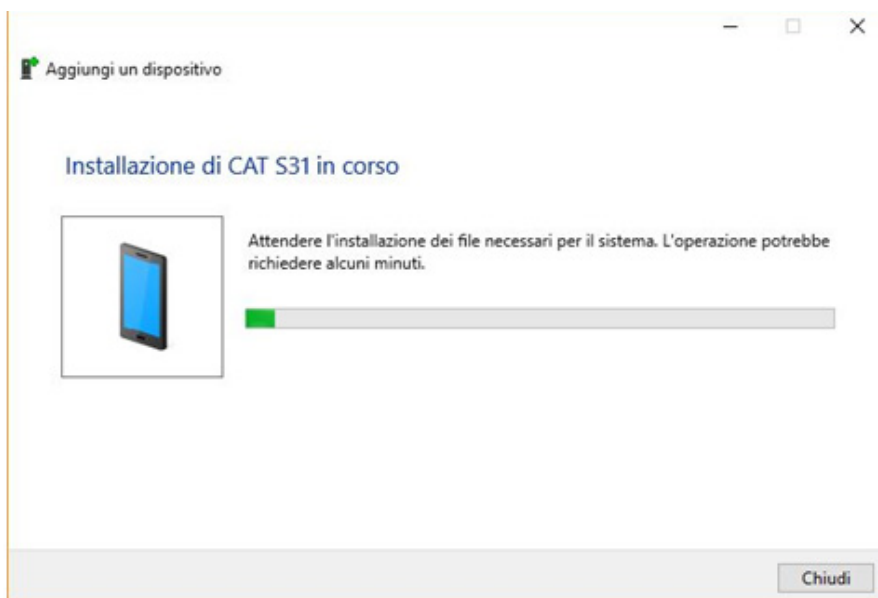
Verificare che lo stesso codice appaia sul dispositivo Android, e cliccare Sì sul computer

8. Sul dispositivo Android, cliccare su Accoppia

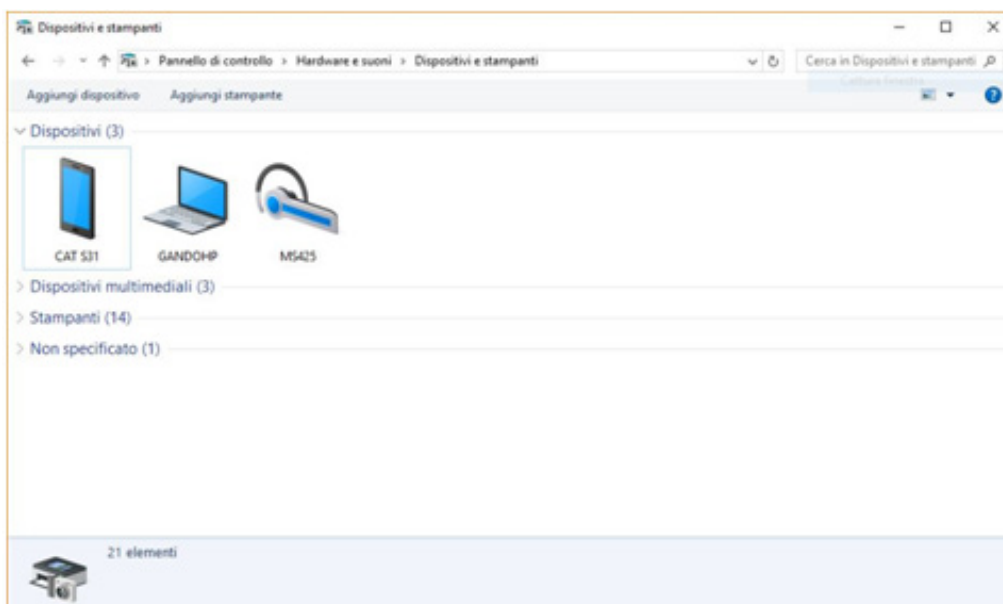


Se non si riuscisse a confermare in tempo il codice di accoppiamento, cliccare su Annulla sul computer e ripetere la procedura. Il codice di accoppiamento viene cambiato ad ogni tentativo.

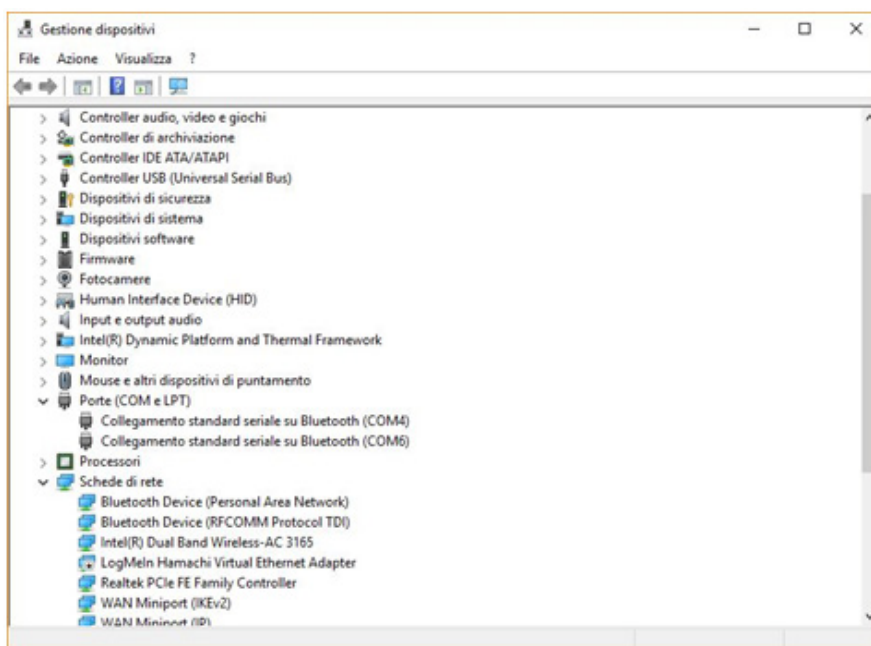
9. Attendere l'installazione del dispositivo sul computer



10. Verificare che il dispositivo Android sia ora correttamente elencato tra i dispositivi Bluetooth del computer

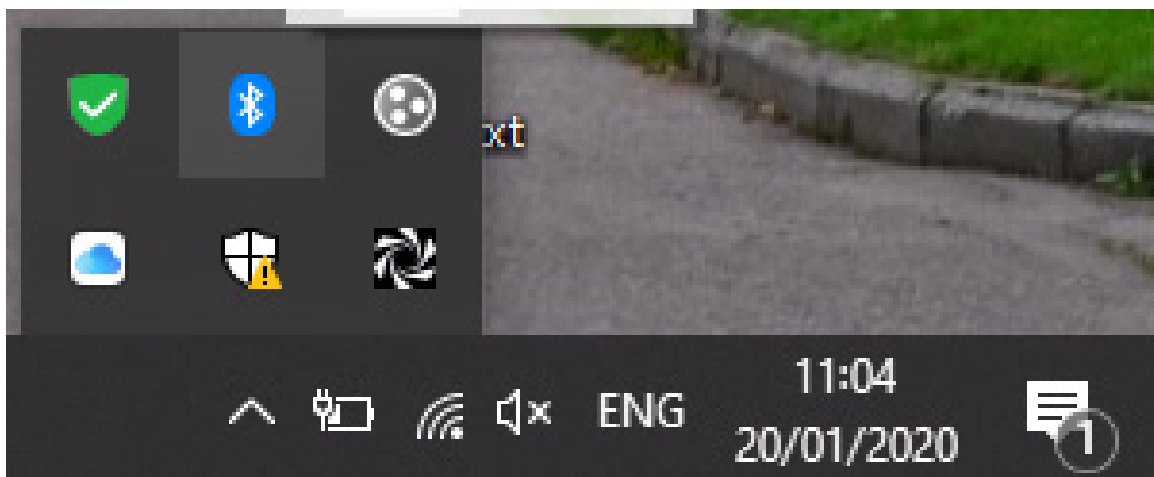


11. Verificare la porta COM su cui è stato installato il dispositivo Bluetooth

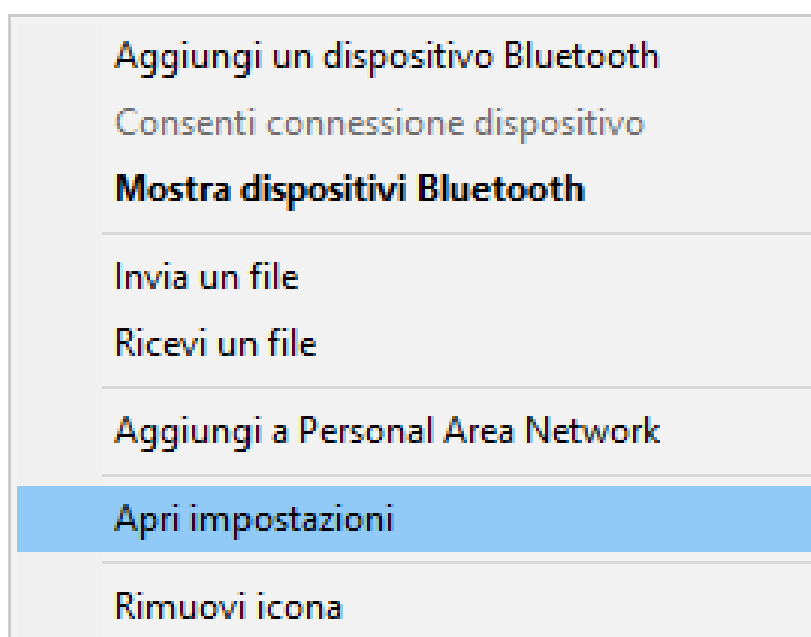


Per verificare la porta COM, aprire il Pannello di Controllo. Selezionare Hardware e suoni e poi Gestione Dispositivi. Nell'esempio, il device è stato installato sulla porta COM4. Se la porta COM (automaticamente selezionata da Windows) fosse superiore alla 4, riportarla manualmente tra le prime 4. Se la porta COM non è stata automaticamente creata, seguire i seguenti passaggi:

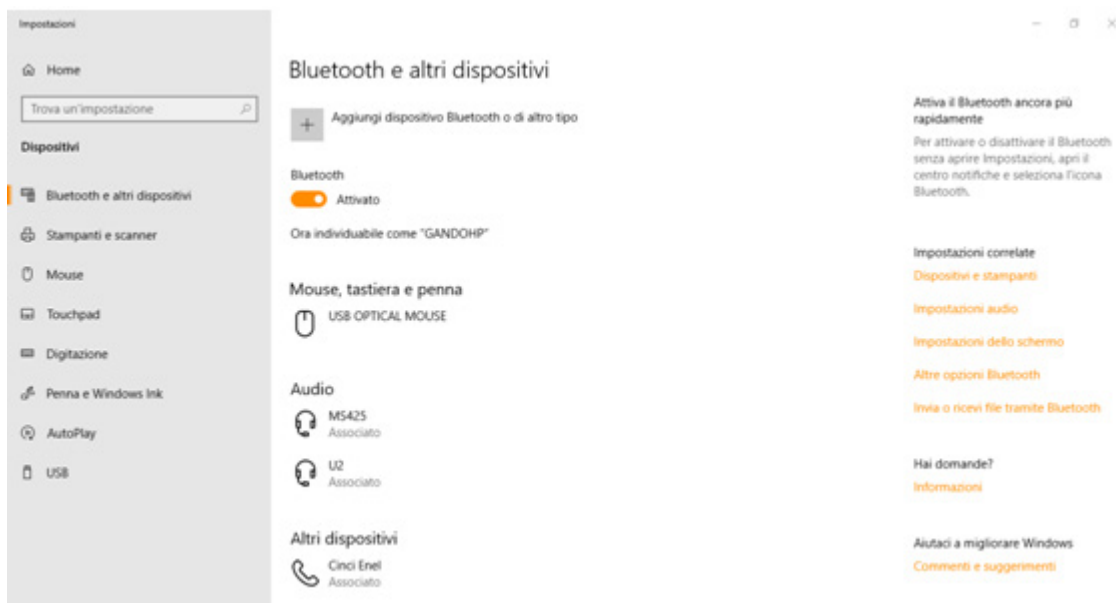
- Trovare l'icona Bluetooth nella barra delle applicazioni di Windows



- Cliccare l'icona Bluetooth per aprire il menu contestuale:

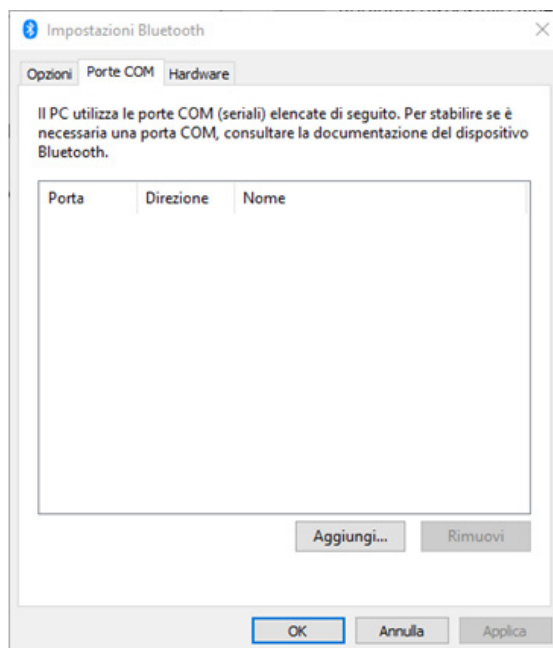


- Cliccare su

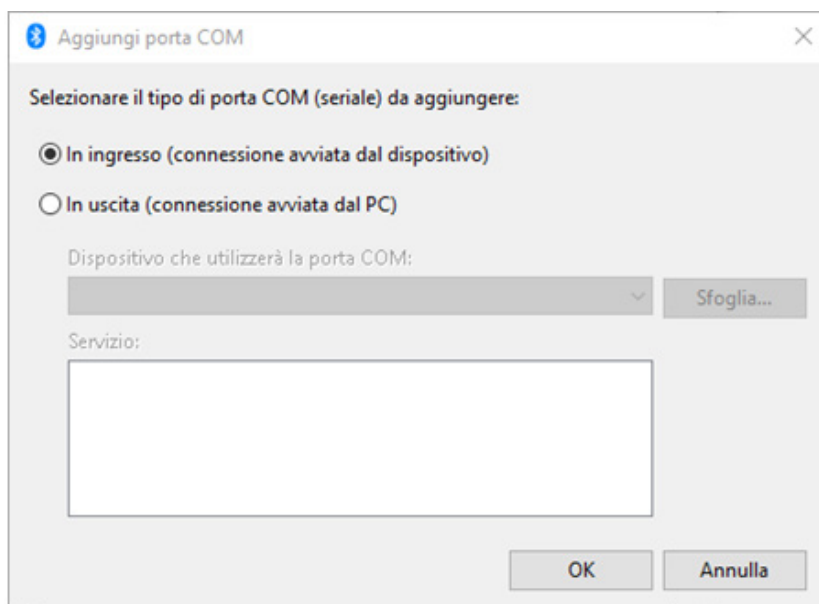


Aprire a schermo intero, per far apparire Altre Opzioni Bluetooth nella colonna di destra

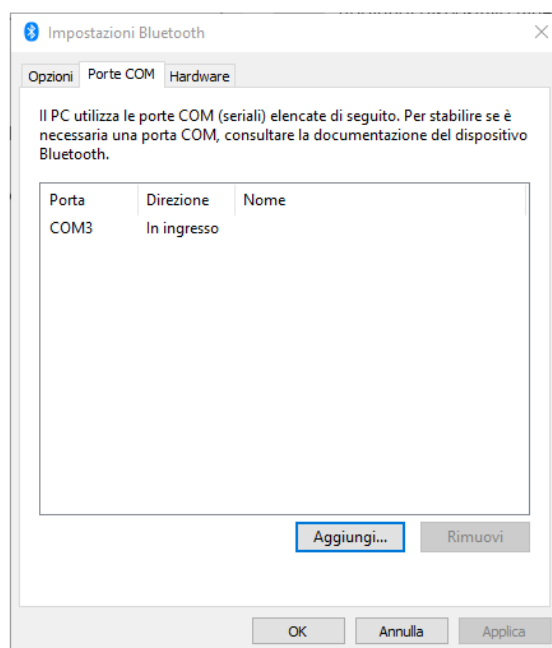
- Cliccare Altre Opzioni Bluetooth



- Selezionare la scheda Porte COM e cliccare su Aggiungi



- Selezionare In ingresso e cliccare OK



E' stata creata una nuova porta COM

- Confermare con OK e poi disabilitare e riabilitare la connessione Bluetooth sul PC

Bluetooth



On

Bluetooth



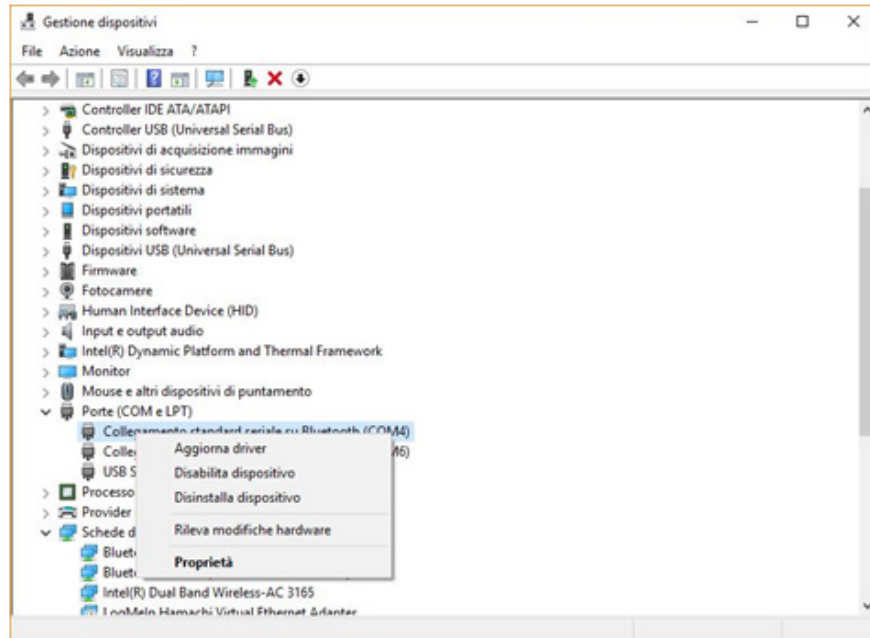
Off

Bluetooth

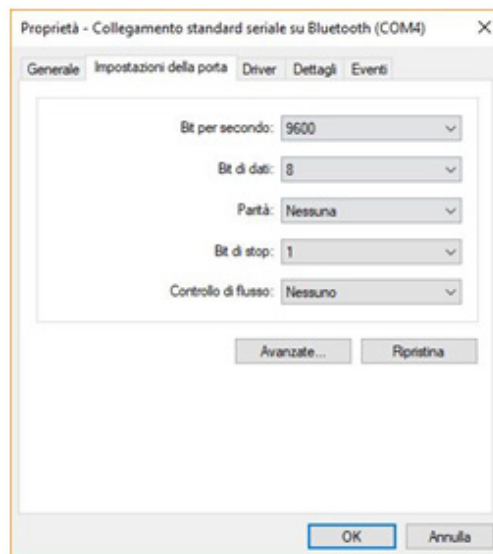


On

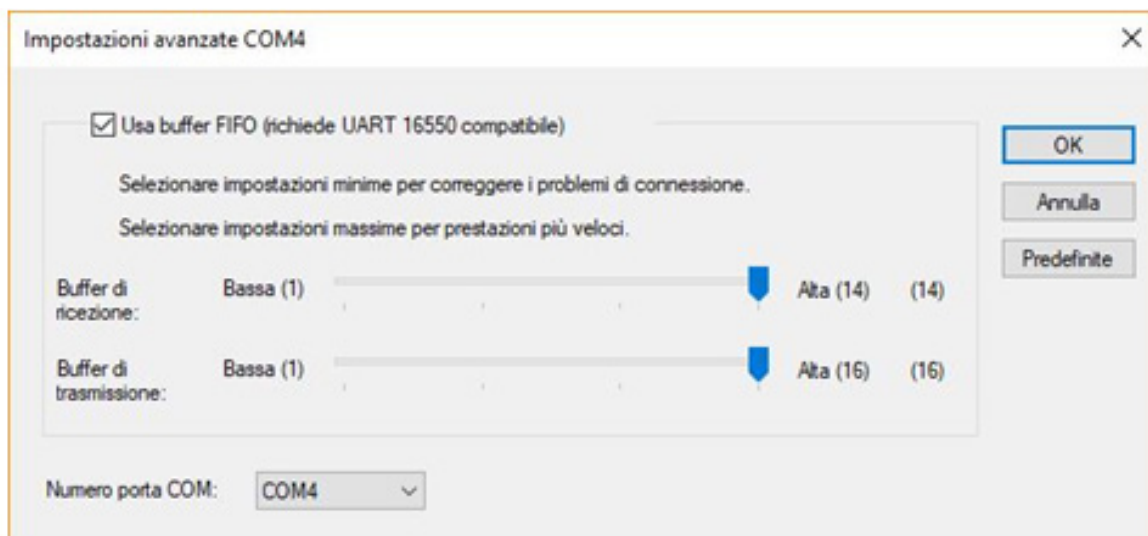
12. Se necessario, modificare la porta COM su cui è stato installato il dispositivo Bluetooth in modo che sia installato su una porta COM compresa tra 1 e 4. Per fare ciò, selezionare col tasto destro la porta COM su cui è stato installato il Collegamento Standard Seriale su Bluetooth e cliccare su Proprietà.



Nella nuova finestra, selezionare Impostazioni della porta e cliccare su Avanzate



Selezionare una porta COM compresa tra 1 e 4 ed infine confermare on OK



- Confermare con OK e poi disabilitare e riabilitare la connessione Bluetooth sul PC

Bluetooth



Bluetooth

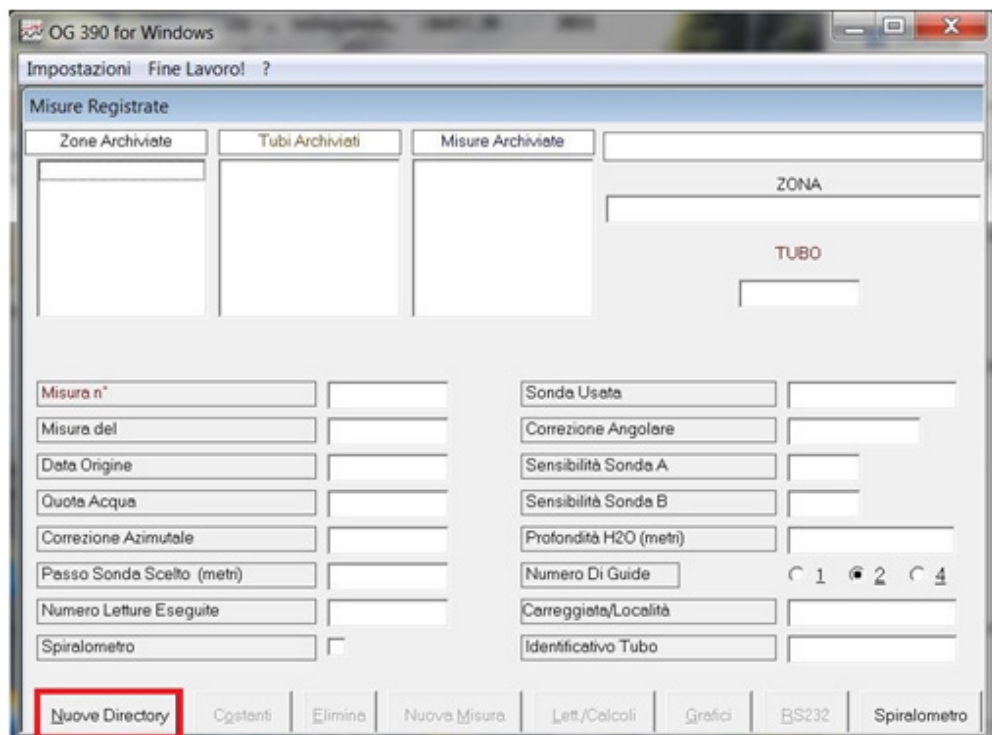


Bluetooth



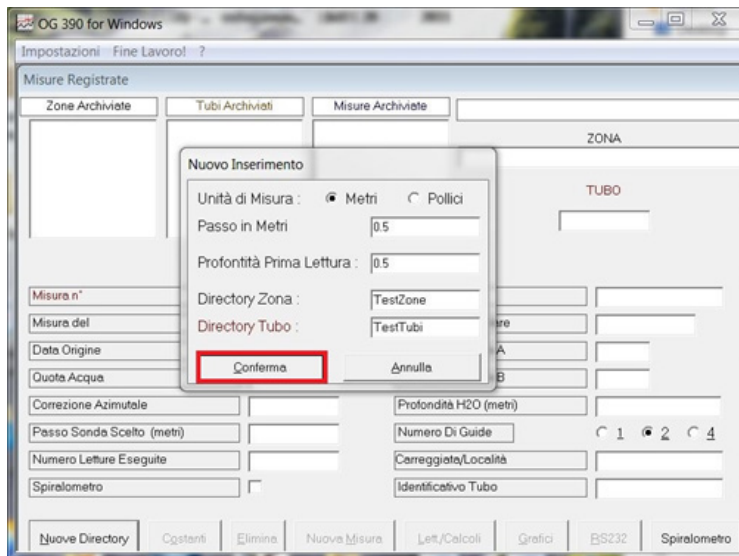
Esportazione dei dati nel software OG390WIN

1. Aprire il software OG390
Nella procedura sotto riportata, si utilizza una connessione Bluetooth impostata sulla porta COM3. Per l'impostazione della connessione Bluetooth tra il palmare Android ed il computer, si rimanda al capitolo precedente.
2. Nel caso in cui si stia utilizzando il software per la prima volta o comunque per creare una nuova Zona, nella schermata principale

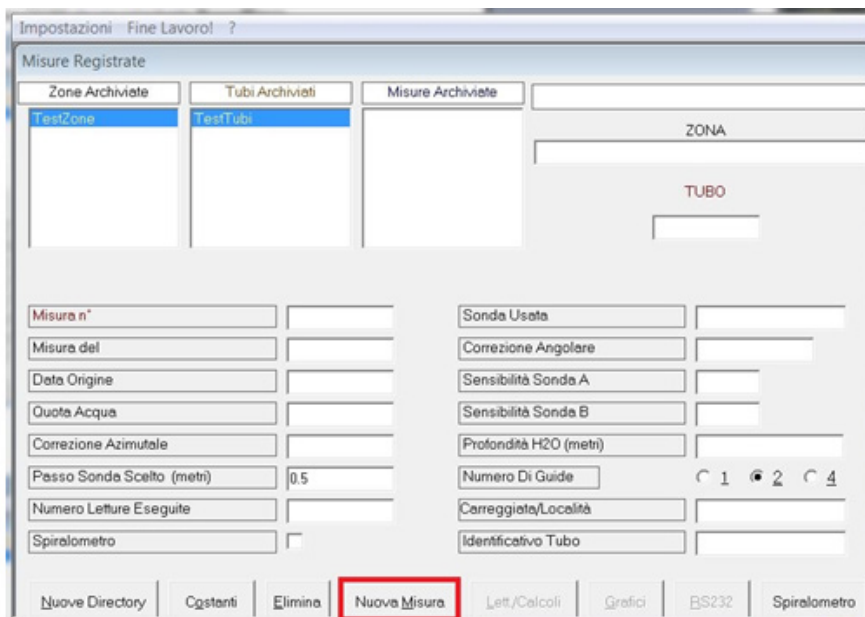


3. Inserire i dati richiesti:
Passo in Metri: 0.5
Profondità prima Lettura 0.5
Directory Zona: Il nome della zona in cui viene eseguita la misura
Directory Tubo: Il nome dello Strumento Misurato

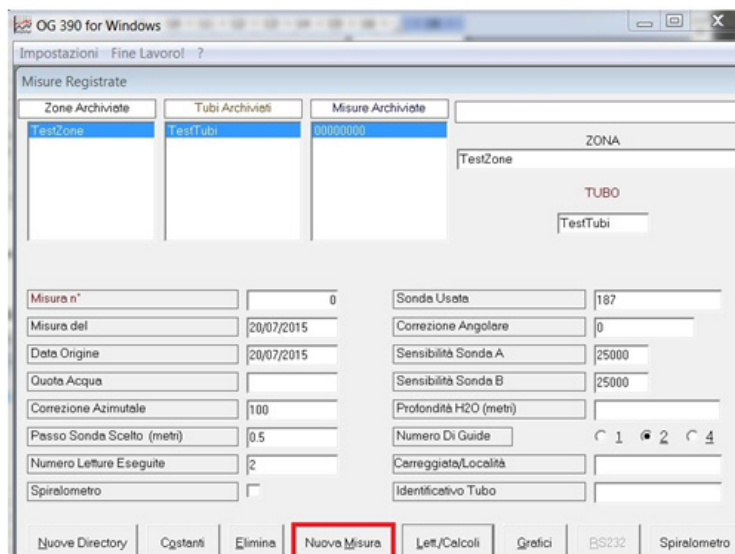
4. Alla fine confermare col tasto Conferma



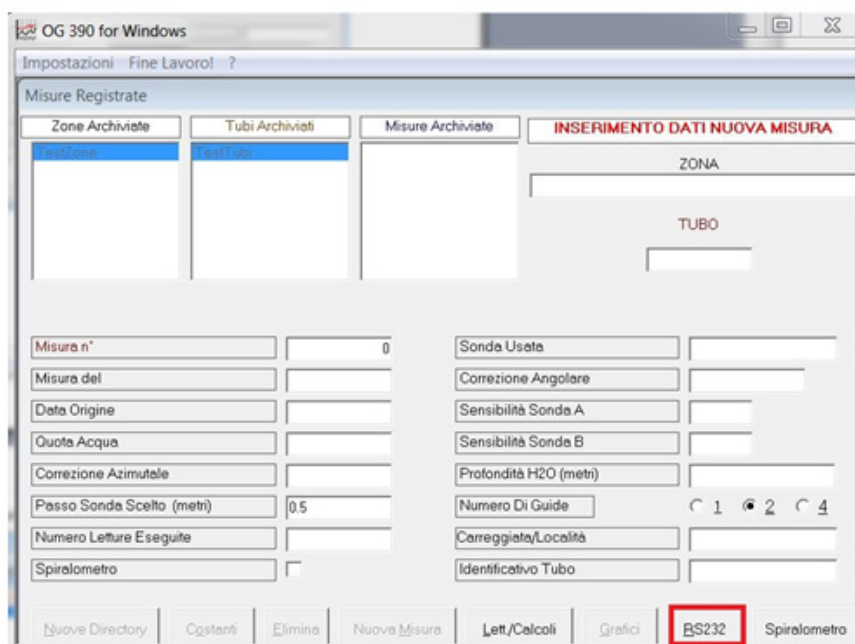
5. Nella schermata principale del software OG390 cliccare sul pulsante Nuova Misura



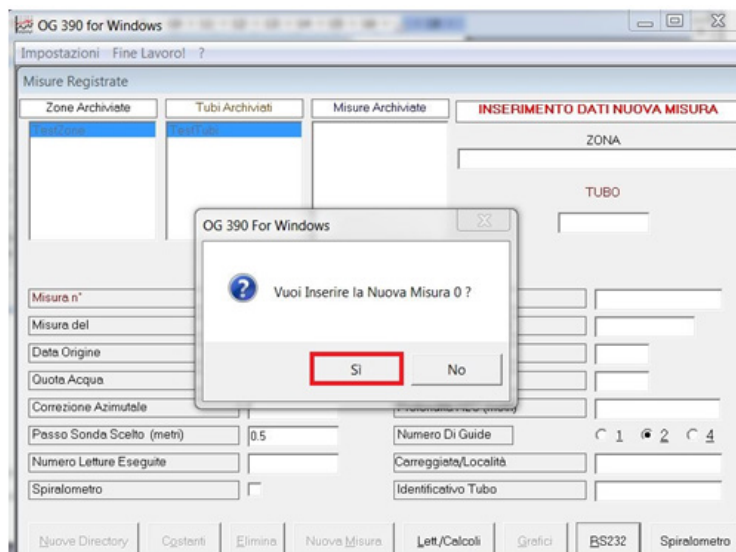
In caso di misura successiva a quella di origine cliccare su Nuova misura saltando i punti precedenti.



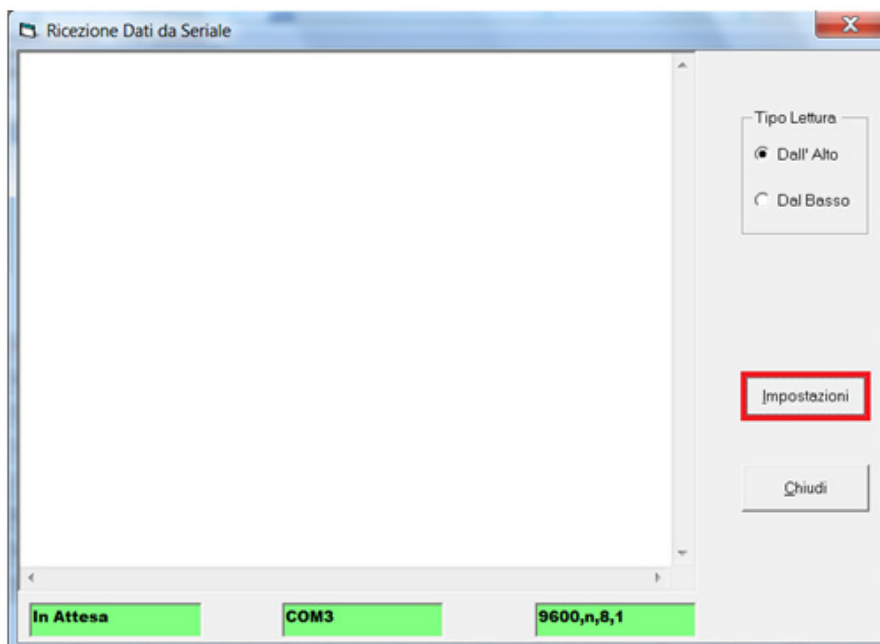
6. Cliccare sul pulsante RS232



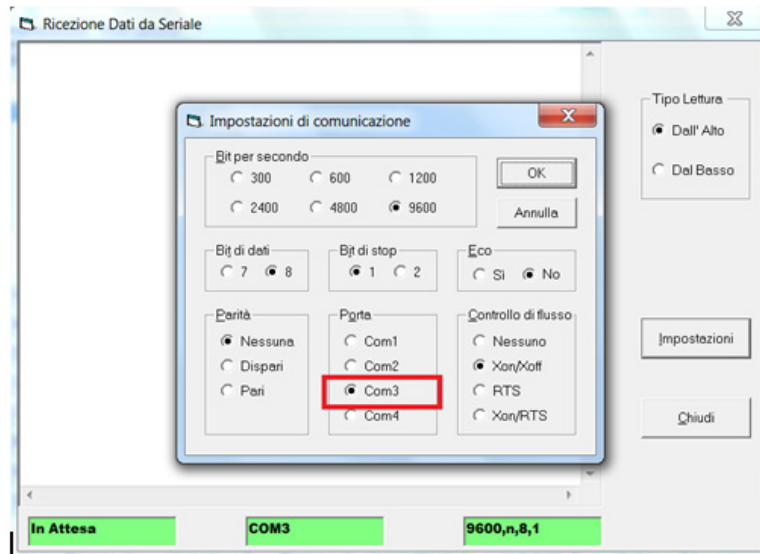
7. Nella finestra che chiede di salvare una nuova misura, rispondere di sì.



8. Nella nuova finestra aperta, cliccare su Impostazioni



9. Selezionare la porta COM su cui è stata impostata la connessione Bluetooth e confermare la scelta col pulsante OK (lasciare invariati gli altri parametri)



10. Accedere alla schermata delle impostazioni dell'applicazione OG310T, cliccando sul simbolo delle impostazioni nell'angolo superiore destro del display



11. Selezionare il computer

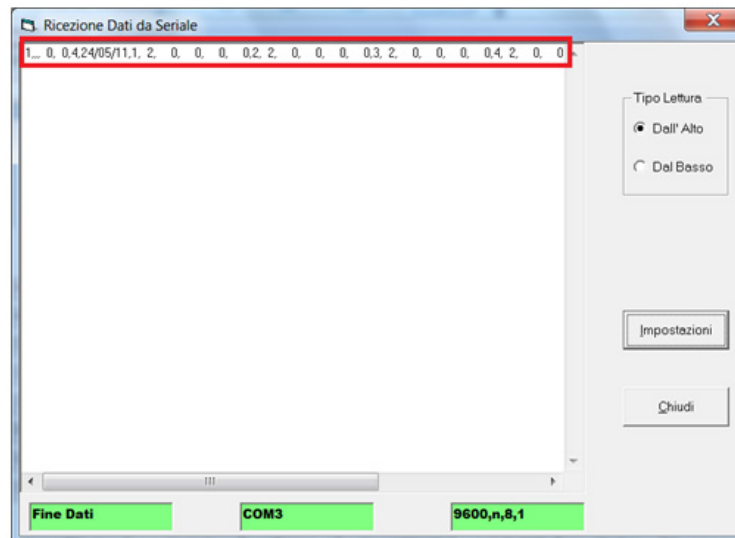


Nell'esempio, il nome del computer è GANDOHP. Quando la connessione Bluetooth al computer è correttamente avviata, un puntino azzurro appare di fianco al nome del computer

12. Cliccare sull'icona OTR nell'angolo superiore sinistro del display. L'applicazione passa automaticamente alla schermata Download
13. Selezionare il file da inviare al computer nella schermata Download



I dati vengono trasferiti al software, pronti per essere elaborati:

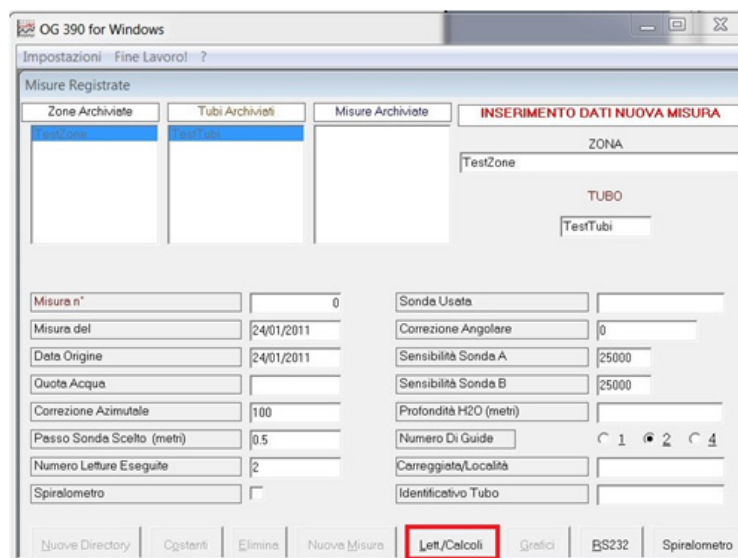


14. Premere Chiudi nella finestra del software OG390

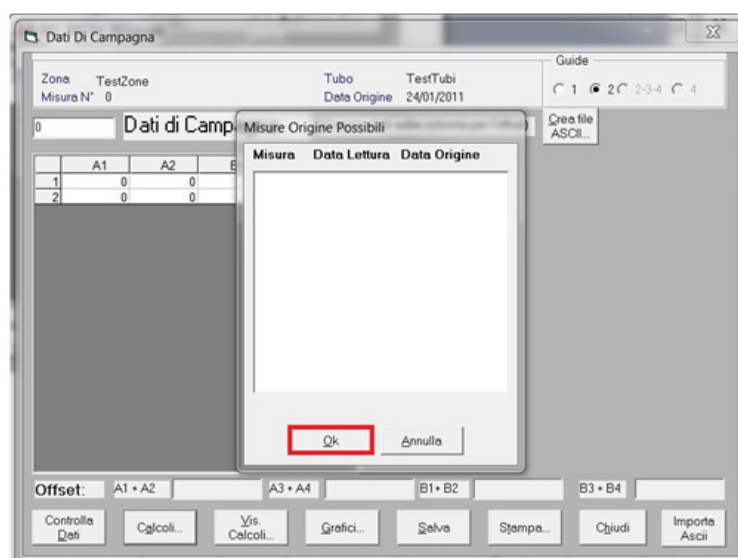
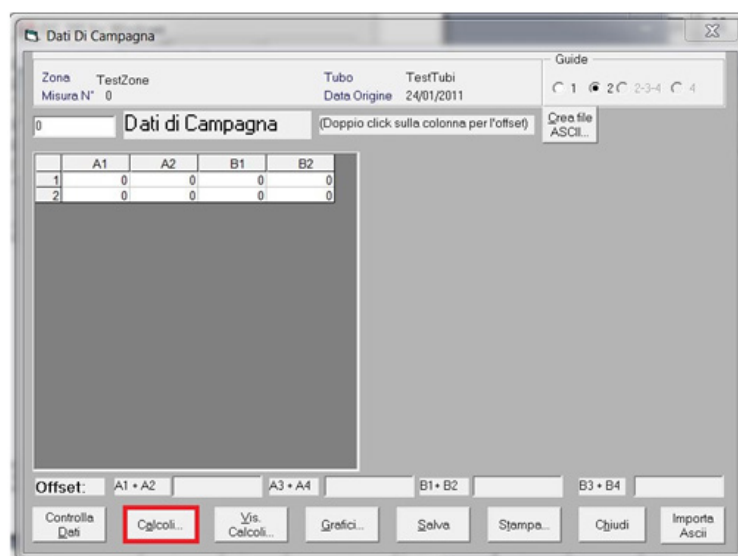
15. Inserire tutti i dati richiesti:

Data di origine
Correzione Azimutale
Zona
Tubo
Correzione Angolare :0
Sensibilità Sonda A: 25000 (*)
Sensibilità Sonda B: 25000 (*)
Cliccare su Lett/Calcoli

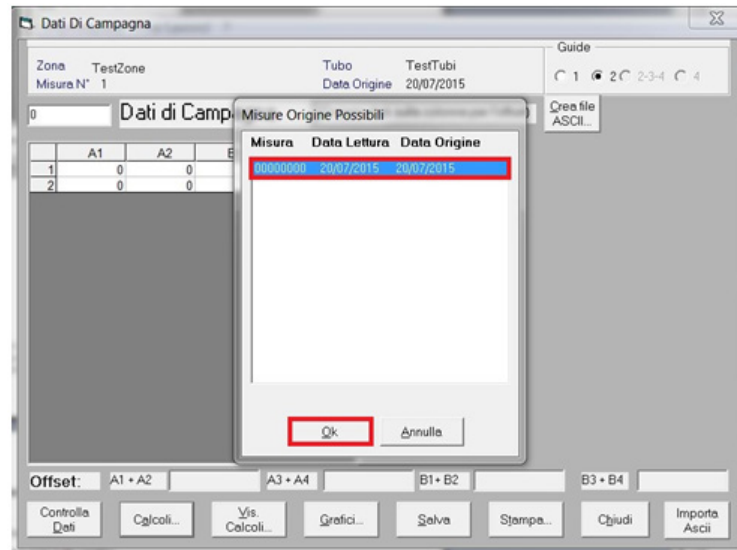
* Fare riferimento al foglio di calibrazione della sonda inclinometrica.



16. Cliccare su Calcoli e confermare



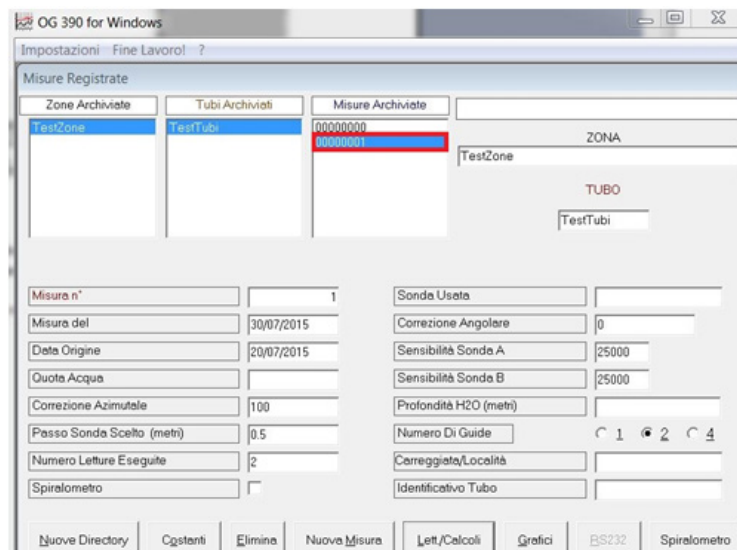
17. Nelle misure successive all'origine elaborare i calcoli rispetto alla lettura di origine e confermare



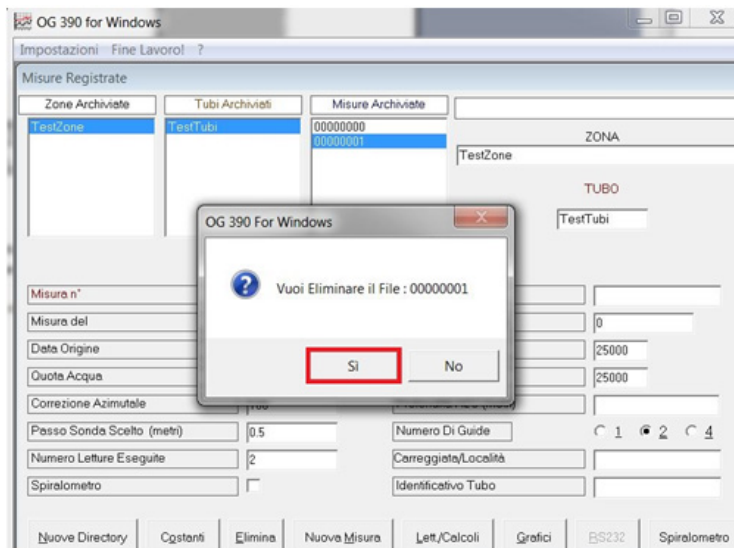
18. Ora i dati sono stati elaborati:

- In caso di misura di origine (misura 00000) saranno disponibili unicamente i grafici della Verticalità e dell'Azimuth.
- Le misure successive consentiranno la creazione anche degli altri tipi di grafici.

19. In caso di inserimento errato di una misura, questa può essere agevolmente eliminata dal programma con un doppio click



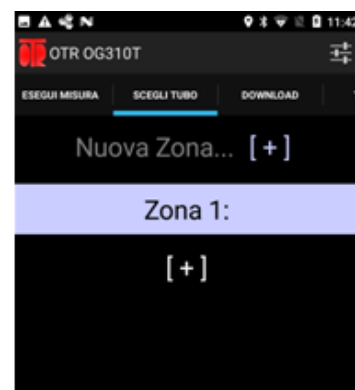
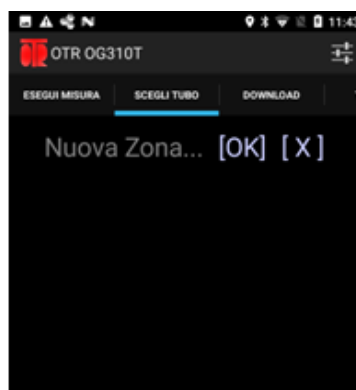
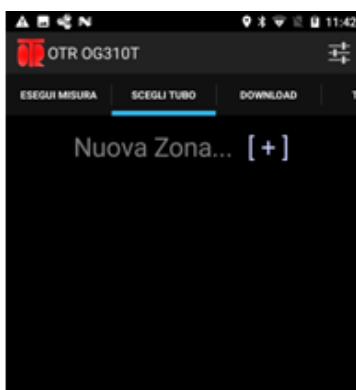
Cliccare su Sì per confermare l'eliminazione



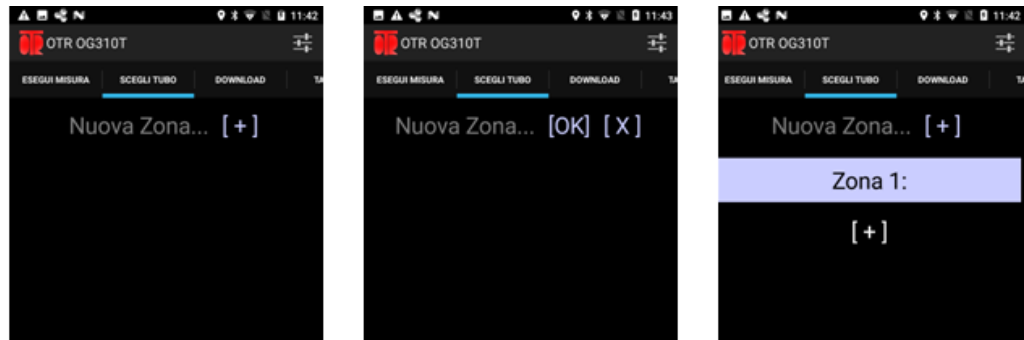
Creare zone e tubi sul dispositivo Android

Le zone e i tubi possono essere creati direttamente dall'app nella sezione SCEGLI TUBO

- Per creare una nuova Zona: cliccare sul simbolo [+] di fianco alla scritta Nuova Zona. Cliccare poi su Nuova Zona. La tastiera viene abilitata ed è possibile immettere il nome della nuova zona da creare.
Confermare con [OK] o annullare con [X]



2. Per creare una nuovo Tubo: cliccare sul simbolo [+] all'interno di una zona. Cliccare poi su Nuovo Tubo. La tastiera viene abilitata ed è possibile immettere il nome del nuovo tubo da creare. Confermare con [OK] o annullare con [X]



3. Per eliminare un Tubo appena creato: Tenere premuto sul nome del tubo. Non è possibile eliminare dall'app un tubo contenente file inclinometrici. Solo i tubi vuoti possono essere eliminati.
4. Per eliminare una Zona appena creata: Tenere premuto sul nome della Zona. Non è possibile eliminare dall'app una zona contenente dei tubi. Solo le zone vuote possono essere eliminate.

Gestire Zone e Tubi dal PC

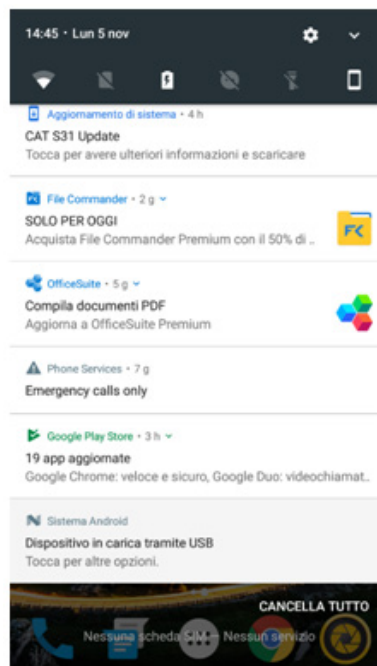
1. Spegner e riaccendere il dispositivo Android, per permettere al PC di visualizzare l'elenco aggiornato dei file.
2. Collegare il dispositivo Android al computer con il cavo USB. Per impostazione predefinita il dispositivo utilizza la connessione USB per la sola ricarica della batteria.

3. Abilitare il dispositivo Android alla trasmissione dei file via USB.
Per abilitare la trasmissione dei file via USB seguire la seguente procedura:

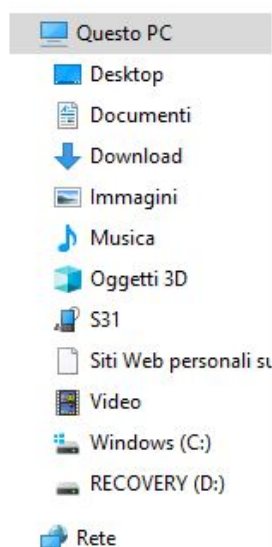
- Sbloccare il dispositivo ed accedere alla schermata principale



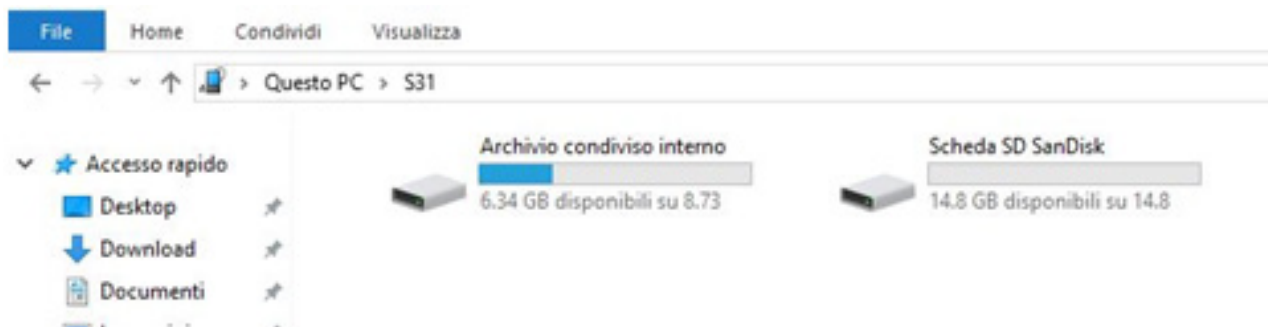
- Nella schermata iniziale del dispositivo Android, scorrere col dito dall'alto verso il basso per visualizzare le notifiche.
- Selezionare la notifica Dispositivo in carica tramite USB



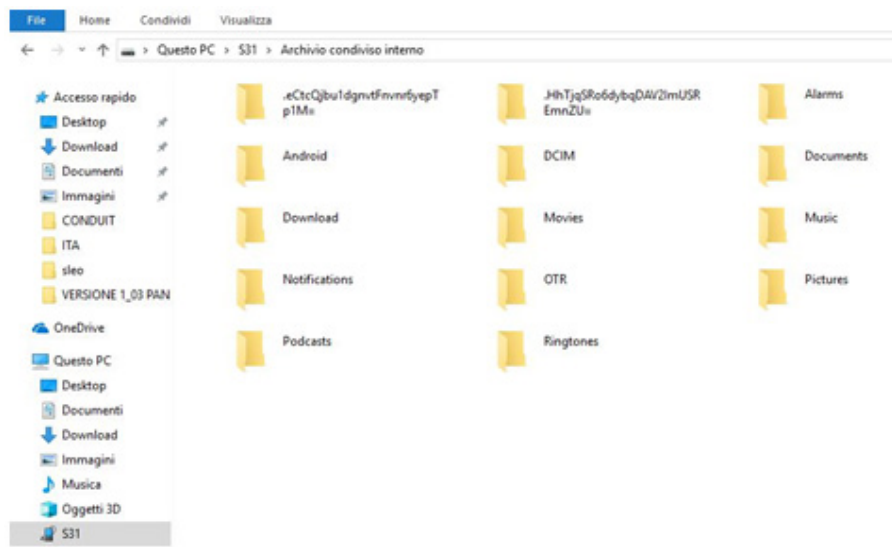
- Selezionare l'opzione Trasferire file



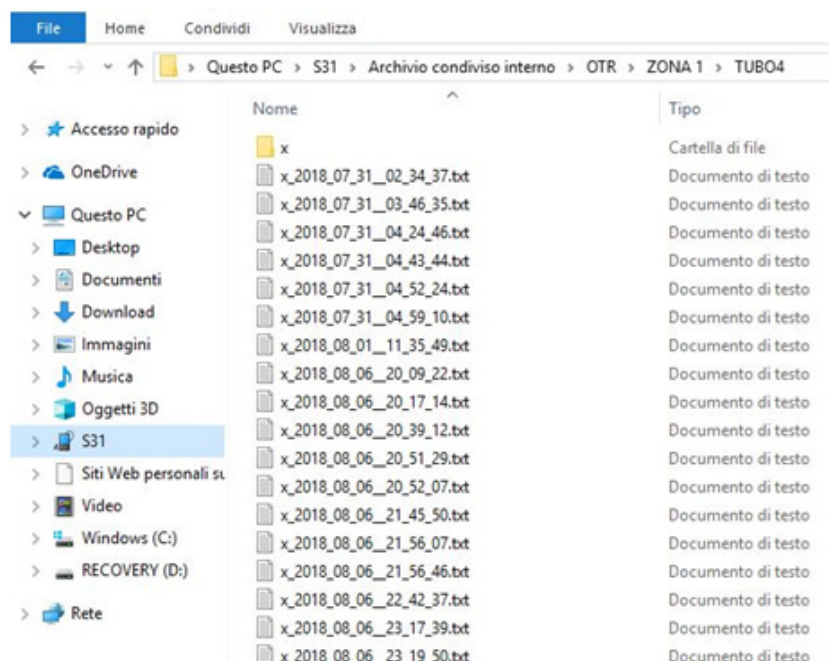
Il dispositivo S31 ora appare nelle risorse del computer



5. Accedere alla cartella OTR nell'archivio interno del dispositivo.



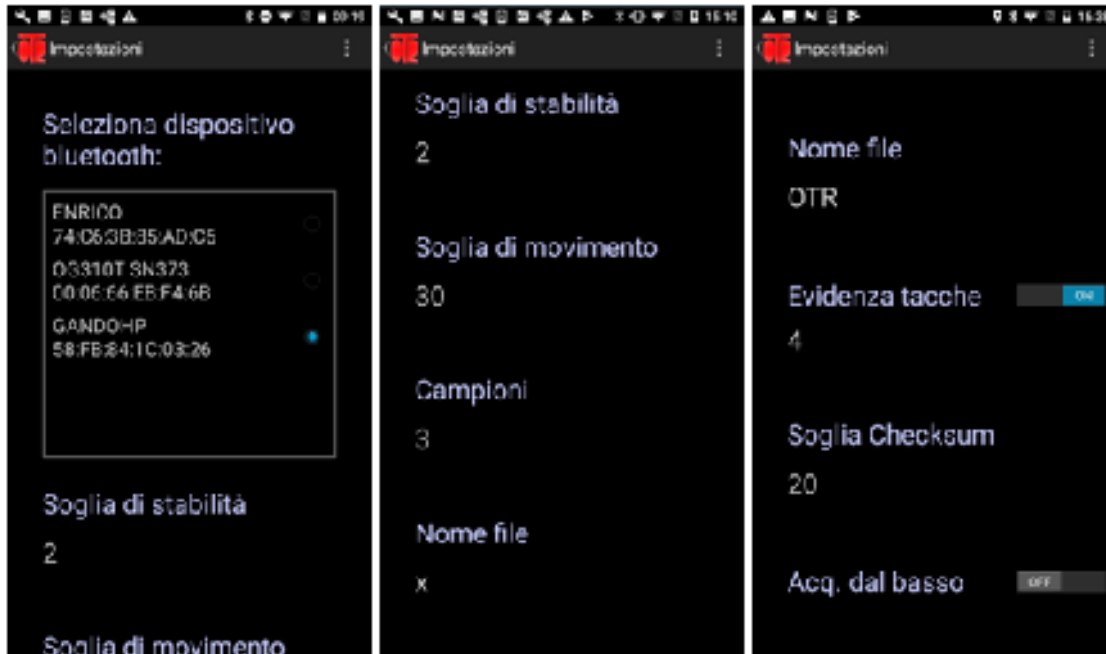
6. Creare all'interno della cartella OTR le cartelle che daranno i nomi alle Zone.
7. Creare all'interno di ogni cartella di Zona le sottocartelle dei tubi. I file delle misure inclinometriche verranno salvati nelle sottocartelle dei tubi appena create.



I nomi dei file sono composti da un prefisso (impostabile nella schermata delle Opzioni dell'applicazione), seguito dalla data e dall'ora di creazione del file. Il prefisso può coincidere ad esempio con il nome dell'operatore a cui viene affidato il palmare Android.

I nomi dei file sono composti da un prefisso (impostabile nella schermata delle Opzioni dell'applicazione), seguito dalla data e dall'ora di creazione del file. Il prefisso può coincidere ad esempio con il nome dell'operatore a cui viene affidato il palmare Android.

Impostazioni misura dell'applicazione OG310T



Nella schermata delle impostazioni si trovano le seguenti voci:

- **Seleziona dispositivo Bluetooth**
 Lista dei dispositivi Bluetooth accoppiati al dispositivo.
 La lista può comprendere una o più sonde inclinometriche, ognuna riconoscibile dal proprio numero di serie, ed uno o più computer su cui effettuare l'esportazione dei dati inclinometrici.
 La lista dei dispositivi Bluetooth accoppiati al dispositivo è di sola lettura.
 Per maggiori informazioni su come accoppiare dispositivi Bluetooth al palmare, consultare il capitolo Connessione Bluetooth.
- **Soglia di stabilità**
 Soglia di variazione dei canali A e B, sotto la quale la sonda viene considerata stabile durante l'acquisizione in modalità automatica.
 Valore di default: 2
 Se il tubo inclinometrico non fosse ben cementato potrebbe essere necessario aumentare questo valore, o passare all'acquisizione dei dati in modalità manuale

- Soglia di movimento
Soglia di variazione dei canali A e B, oltre la quale la sonda viene considerata in movimento volontario durante il passaggio tra uno step e il successivo durante l'acquisizione in modalità automatica.
Valore di default: 30
- Campioni
Numero di valori consecutivi che vengono controllati per valutare la stabilità o il movimento volontario della sonda
Valore di default: 3
- Nome file
Prefisso di ogni file inclinometrico salvato.
Valore di default: OTR
Può essere utile, in caso di possesso di più sistemi inclinometrici, per distinguere i file creati da diversi operatori quando questi venissero scaricati sullo stesso computer.
- Evidenza tacche
Attiva/disattiva segnalazione acustica e visiva ogni cinque passi acquisiti.
Specificare il numero della prima tacca colorata del cavo inclinometrico.
Valore di default: Off
- Soglia Checksum
Soglia oltre la quale vengono evidenziati i passi acquisiti nella Tabella dei dati.
Per ogni guida viene calcolata la media dei checksum. Il passo acquisito viene evidenziato se il suo checksum si discosta oltre la soglia impostata dalla media dei checksum della stessa guida.
Valore di default: 40
- Acq. dal basso
Ordine di acquisizione degli step di misura. Selezionare ON se si eseguono le misure inclinometriche partendo dal fondo del tubo. Selezionare OFF se si eseguono le misure partendo da testa tubo.
Questa impostazione ha effetto esclusivamente sulla visualizzazione dei grafici in-app.
Valore di default: Off

Visualizzazione dei dati in Tabella

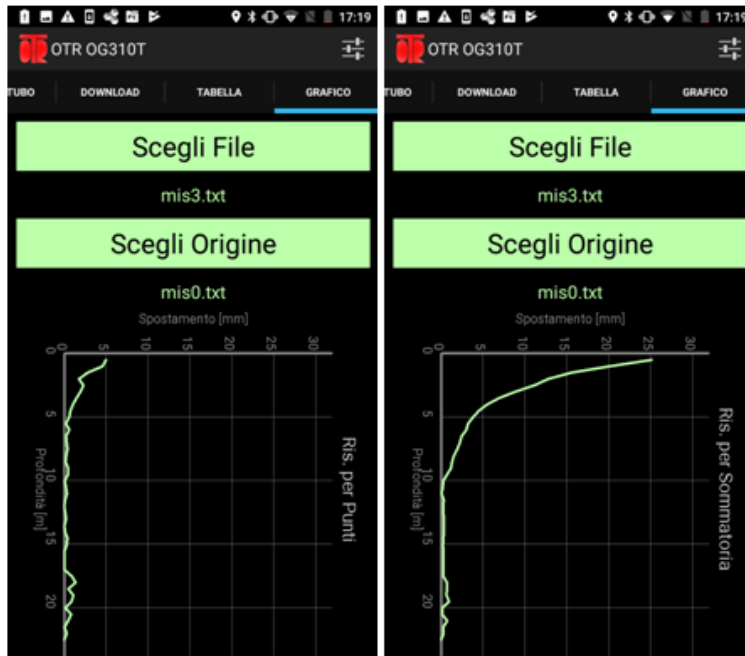
A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4
00333	-00319	-00364	00275	-00045	-00048	00006	00002
00317	-00306	-00348	00259	-00013	-00074	00031	-00028
00325	-00312	-00360	00266	-00007	-00079	00038	-00028
00211	-00206	-00248	00162	-00053	-00041	-00007	00011
00188	-00176	-00227	00132	-00045	-00049	00007	00003
00191	-00179	-00232	00136	-00035	-00058	00017	-00007
00194	-00182	-00235	00142	-00039	-00055	00014	-00006
00148	-00137	-00188	00092	-00006	-00087	00043	-00033
00127	-00115	-00167	00072	-00013	-00080	00041	-00029
00184	-00171	-00222	00129	-00073	-00021	-00015	00022
00177	-00163	-00210	00122	-00106	00014	-00054	00065
00138	-00125	-00175	00084	-00099	00004	-00045	00057
00121	-00108	-00155	00066	-00090	-00002	-00038	00048
00130	-00118	-00169	00077	-00084	-00009	-00034	00043
00135	-00121	-00171	00079	-00042	-00052	00008	00002
00272	-00248	-00293	00203	-00010	-00081	00037	-00025

1. Cliccare sul bottone Scegli File
2. Selezionare il file da visualizzare
3. Scorrere verso il basso i dati per controllare ogni step acquisito.

Gli step vengono immediatamente controllati e gli eventuali step acquisiti, il cui checksum si discosti oltre la soglia prestabilita dalla media dei checksum della stessa guida, vengono evidenziati.

La soglia di controllo dei checksum può essere cambiata nelle Impostazioni dell'app. Fare riferimento al capitolo precedente.

Visualizzazione dei Grafici



1. Cliccare sul bottone Scegli File
2. Selezionare il file da visualizzare
3. Cliccare sul bottone Scegli Origine
4. Selezionare il file di origine della campagna di misure.
5. Premere sul grafico per cambiare tipo di grafico

I grafici vengono calcolati sulla base del file di origine selezionato.
I grafici in-app hanno una funzionalità puramente indicativa della bontà della misura effettuata. Fare riferimento al software OG390WIN per una accurata elaborazione dei dati

Specifiche di esecuzione delle misure

1 – SCOPO DELLE MISURE INCLINOMETRICHE

Lo scopo delle misure inclinometriche è quello di individuare con precisione, in un versante probabilmente instabile, eventuali piani di scivolamento e di controllare nel tempo l'entità, la velocità e la direzione dei movimenti, ottenendo così validi dati sulla pericolosità; gli stessi dati possono essere inoltre utilizzati in una progettazione mirata dell'eventuale intervento di stabilizzazione.

Le misure vengono eseguite con apposite apparecchiature in tubi inclinometrici, opportunamente installati nel terreno, ad intervalli di tempo stabiliti dalla Committente.

2 - ATTREZZATURE DA IMPIEGARE E LORO REQUISITI.

2.1 - Sonda inclinometrica.

La sonda inclinometrica deve essere del tipo biassiale a servoinclinometri o sensori MEMS di alta qualità con fondo scala 30 gradi sessagesimali.

Il passo sonda, cioè la distanza fra le ruote del carrello superiore e quelle del carrello inferiore, deve essere di 500 mm. (per sonde con passo metrico) o di 24 pollici, ≈ 600 mm (per sonde con passo inglese).

La sensibilità all'asse trasverso non deve superare lo 0,015% del fondo scala, per grado sessagesimale.

La variazione in temperatura della sensibilità non deve superare lo 0.015% della lettura, per grado centigrado.

La variazione in temperatura dello zero non deve superare lo 0,01% del fondo scala per grado centigrado.

La sensibilità di lettura deve essere non inferiore a $20.000 \times \sin. a$ (a = angolo di inclinazione rispetto alla verticale).

2.2 - Cavo di controllo.

Il cavo di controllo, cioè il cavo con i conduttori elettrici ed il cavetto di rinforzo in acciaio al quale è assicurata la sonda, deve riportare le tacche di misura ogni 500 mm per sistemi di misura con passo metrico o 24 pollici per sistemi con passo di misura inglese.

Il cavo deve inoltre garantire nel tempo la costanza della distanza fra le tacche di misura.

2.3 - Sonda spiralometrica.

In alcuni casi, quando le elaborazioni dei dati danno come risultato direzioni del movimento difficilmente interpretabili o fisicamente non probabili, potrà essere richiesto l'utilizzo di una sonda particolare, "Sonda spiralometrica", per rilevare la spiratura delle guide del tubo inclinometrico, consentendo così di correggere le elaborazioni.

La sonda spiralometrica potrà essere dei seguenti tipi:

- completamente elettronica con sensore di Nord magnetico (flux gate);
- con estremità rotanti e sensore d'angolo elettronico (misuratore d'angolo analogico o digitale);
- completamente meccanica con aste e goniometro.

In tutti i casi il sistema di misura spiralometrica deve consentire di verificare e misurare spirature delle guide con una sensibilità minima di 0.1 gradi sessagesimali per metro di tubo inclinometrico.

2.4 - Unità di lettura (centralina).

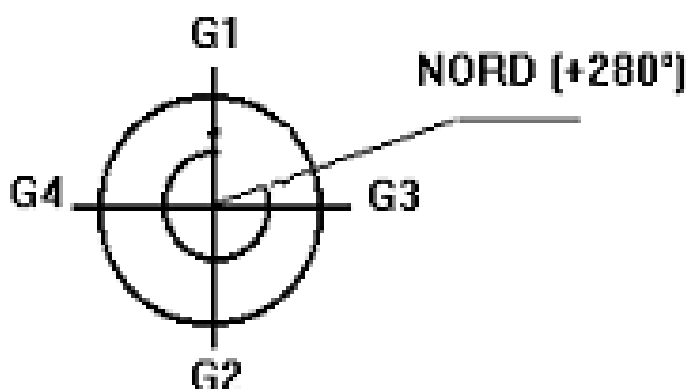
L'unità di lettura può essere del tipo manuale, con uno o due display, o del tipo automatico (acquisizione dati).

In entrambi i casi deve rispettare le caratteristiche di variazione in temperatura di cui al punto 2.1 ed essere in grado di operare correttamente con temperature tra i -5 ed i + 40 gradi centigradi.

3 - MODALITÀ' DI ESECUZIONE DELLE MISURE.

3.1 - Misure di origine

3.1.1 - Individuare sul tubo inclinometrico, fra le quattro guide, quella che più si approssima alla direzione di un probabile movimento (guida verso valle), marcarla con pennarello indelebile e contrassegnarla come guida "1"



3.1.3 - Segnare sul paramento di muri, la posizione ed il nome del tubo, quando questo sia possibile.

3.1.4 - Leggere con una bussola l'angolo tra la direzione del Nord magnetico e la congiungente le guide "1" e "2", intendendo per guida "2" la guida diametralmente opposta alla "1", ed annotarla in un apposito modulo indicante tutti i dati della zona di misura ed i dati del tubo inclinometrico (nome, identificativo,).

Le rette congiungenti le guide "1"- "2", e le guide "3"- "4", formano un sistema di assi cartesiani, X-Y come in fig. 1.

3.1.5 - Approntare le apparecchiature di misura per l'inizio della misura stessa.

3.1.6 - Inserire la sonda inclinometrica con la ruota di riferimento nella guida "1".

3.1.7 - Calare la sonda inclinometrica fino a fondo tubo; attendere per qualche minuto per una corretta acclimatazione termica e comunque fino a che i valori letti sui display dell'unità di misura risultino stabilizzati.

3.1.8 - Riportare la sonda inclinometrica fino a testa tubo e calarla di nuovo all'interno dello stesso fino a che le ruote del carrello superiore siano ad un passo sonda (50 centimetri o 24 pollici) dalla testa del tubo inclinometrico.

3.1.9 - Annotare i valori letti sui display nell'apposito modulo se l'unità di lettura è manuale o acquisire i dati se l'unità di misura è automatica.

3.1.10 - Proseguire la misura calando la sonda inclinometrica di un passo sonda, annotando alle varie profondità i valori letti sui display od acquisendoli con l'unità di lettura se la stessa è automatica..

Non sono accettate misure eseguite calando la sonda di multipli del passo della stessa,

3.1.11 - Arrivati a fondo tubo assicurarsi che l'ultima misura sia eseguita senza che la sonda inclinometrica tocchi sul fondo. Anche l'ultima misura, infatti, deve essere eseguita per un intero passo sonda.

3.1.12 - Recuperare la sonda inclinometrica, inserirla nella guida "2" (guida diametralmente opposta alla "1") e proseguire come dal punto 3.1.8 al punto 3.1.12.

3.1.13 - Eseguite le misure sulla guida "2", passare alla guida "3", ossia a quella posta a 90 gradi in senso orario rispetto alla "1" e successivamente alla "4" (guida diametralmente opposta alla "3").

Alla fine della misura si saranno ottenuti 4 valori di inclinazione sull'asse X (G3-G4) e quattro valori di inclinazione sull'asse Y (G1-G2) per ogni passo sonda, essendosi così eseguita una misura di precisione "a quattro guide". Ad esempio: per un tubo inclinometrico di 20 metri misurato con una sonda di passo 500 mm si otterranno 160 valori di inclinazione lungo l'asse X e 160 valori di inclinazione lungo l'asse Y, per un totale di 320 numeri raccolti.

3.2 - Misure di controllo.

Le misure di controllo devono essere eseguite con le stesse modalità di quelle di origine. In particolare si seguiranno le procedure descritte dal punto 3.1.4 al 3.1.12.

Qualora, durante una misura di controllo, non si riesca più ad eseguire le letture fino alla profondità di origine, si procederà appoggiando la sonda sul punto di massima profondità comunque raggiungibile e si annoteranno accuratamente i dati di inclinazione e la distanza in centimetri dall'ultima lettura completa (un passo sonda).

Qualora, nelle elaborazioni delle misure precedenti, si ottengano direzioni del movimento difficilmente interpretabili o fisicamente improbabili, dovranno essere eseguite misure spiralometriche con l'apposita sonda descritta al punto 2.3.

Le modalità di misura con la sonda spiralometrica saranno, a seconda dei modelli della stessa, quelle suggerite dalla Ditta Costruttrice.

4 - PROGRAMMA DI CALCOLO.

Esistono in commercio molti tipi di programmi per l'elaborazione dei dati delle misure inclinometriche; alcuni di questi programmi, prevedono la possibilità di introdurre correzioni di assetto angolare e di sensibilità dell'apparecchiatura di misura (per assetto angolare si intende la direzione di misura, per sensibilità si intende il rapporto tra la grandezza fisica in esame, seno dell'angolo rispetto alla verticale e la lettura o restituzione, se automatica, della centralina di misura); altri programmi non prevedono le possibilità di cui sopra.

Le differenze nel tempo o per cambio dell'apparecchiatura dell'assetto angolare o della sensibilità sono di piccola entità rispetto ai valori nominali; per l'assetto angolare, inizialmente al valore nominale "zero", pochi decimi di grado sessagesimale, per la sensibilità, inizialmente al valore nominale 20.000 o 25.000 volte il seno dell'angolo, percentuali non superiori al 1%. In molti casi queste piccole variazioni possono falsare i risultati delle elaborazioni rendendo necessaria la loro compensazione a programma e/o mantenendo l'apparecchiatura di misura sempre perfettamente tarata.

Le verifiche di taratura e le eventuali "ritarature" dell'apparecchiatura di misura dovranno essere periodiche ed effettuate presso le Ditte Costruttrici o presso Laboratori Competenti; saranno altresì inviate alla Committente le descrizioni delle metodologie impiegate per tali lavori.

La Committente, nel caso di restituzioni anomale e/o poco attendibili, potrà in ogni momento chiedere verifiche e tarature delle apparecchiature di misura impiegate.

4.1 Programmi di calcolo con possibilità di correzioni.

Nel caso di utilizzo di programmi aventi la possibilità di correzioni di assetto angolare e di sensibilità, nei tabulati che verranno inviati alla Committente dovranno essere ben evidenziati sia i valori nominali della sensibilità che i valori di assetto angolare e di sensibilità adottati per l'elaborazione.

Le correzioni che verranno accettate per l'assetto angolare non dovranno essere superiori a $\pm 2^\circ$ sessagesimali (massimo 2° sessagesimali rispetto alla misura origine); per la sensibilità le correzioni per essere accettate non dovranno essere superiori al $\pm\%$ (più o meno 1%) del valore nominale di sensibilità dell'apparecchiatura di misura.

Eventuali correzioni superiori a tali valori dovranno essere giustificate e dovranno esserne altresì specificati alla Committente i motivi (cambio dell'apparecchiatura di misura, sostituzione dei servoinclinometri, verifiche di taratura periodiche etc.) e le metodologie adottate per apportare le correzioni.

4.2 - Programmi senza possibilità di correzioni.

Nel caso dell'utilizzo di programmi non in grado di apportare le correzioni di cui al punto 4.1, oltre alle verifiche di taratura periodiche potranno rendersi necessarie delle "ritarature" dell'apparecchiatura di misura; nel caso di "ritarature" o di cambio dell'apparecchiatura di misura si dovrà avvertire la Committente.

4.3 - Caratteristiche comuni dei programmi di calcolo.

Il programma deve essere in grado di valutare i "fuori zero", differenza tra una lettura e la coniugata, e farne stampare le medie bene in evidenza, per permettere una rapida valutazione della validità della misura; lo stesso programma deve essere inoltre in grado di eseguire elaborazioni sia per sommatoria che per "variazione di inclinazione locale" ("per punti" , per "spostamento locale"), di riferire gli azimut al NORD, eseguendo una rotazione di assi, in modo da avere per tutti i cantieri un unico sistema di coordinate. I diagrammi prodotti dovranno essere riportati in scala e possibilmente la scala delle profondità dovrà essere unica nella stessa zona. Il programma dovrà essere inoltre in grado di fornire i dati in file ASCII come descritto nella parte terza al punto 12 e successivi.

5 - ELABORATI DA CONSEGNARE ALLA COMMITTENTE.

Gli elaborati da consegnare saranno di tipo numerico (tabulati), di tipo grafico (diagrammi) ed in formato ASCII su supporto magnetico..

5.1 - Tabulati per le misure di origine.

I tabulati dovranno riportare tutti i dati identificativi della zona interessata (Località, Strada, Provincia) e del tubo inclinometrico misurato (nome attribuito, identificativo direzione della guida "1 rispetto al Nord magnetico") i dati di sensibilità nominali della sonda inclinometrica espressi in valori del seno dell'angolo rispetto alla verticale moltiplicato per il valore di "sensibilità" , la data della misura: di seguito saranno riportati i dati di "campagna", letture eseguite sugli assi X e Y (8 valori per ogni passo sonda) alle varie profondità e la corrispondente lettura spiralometrica, se è stata richiesta. Saranno inoltre riportate in evidenza le medie dei valori di "fuori zero", differenza tra una lettura e la coniugata, come al punto 4.3. I tabulati proseguiranno con le coordinate polari calcolate (scostamento rispetto alla verticale in mm ed azimut in gradi sessagesimali) alle varie profondità, in un sistema di assi che ha per origine il piede del tubo inclinometrico ed orientato rispetto al Nord magnetico.

5.2 - Diagrammi per le misure di origine.

I diagrammi per le misure di origine saranno i seguenti:

- diagramma profondità-scostamento dalla verticale per "sommatoria dal basso" (somma vettoriale), con punto di zero al piede del tubo inclinometrico (massima profondità di lettura) e punti calcolati per ogni passo sonda;

- diagramma dell'azimut alle varie profondità riportante l'angolo rispetto al Nord magnetico dello scostamento rispetto alla verticale alle varie profondità;

Nei diagrammi saranno riportati tutti i dati relativi alla zona ed al tubo inclinometrico ed in modo numerico, i valori del massimo scostamento rispetto alla verticale, dello scostamento della testa del tubo rispetto alla verticale, in mm., il relativo azimut in gradi sessagesimali e la profondità in metri da testa tubo del punto in cui si ha il massimo scostamento dalla verticale.

5.3 - Tabulati per misure di controllo.

I tabulati delle misure di controllo oltre a riportare tutti i dati relativi alla zona, al tubo inclinometrico, alla sensibilità del sistema di misura, ai valori di assetto angolare e di sensibilità adottate per l'elaborazione, alla direzione del Nord magnetico rispetto alla guida "1", ai dati "di campagna" come per le misure di origine (punto 5.1), riporteranno ad ogni passo sonda i movimenti calcolati rispetto all'origine, in coordinate polari sia per sommatoria vettoriale dei movimenti a partire dal piede del tubo ("per sommatoria dal basso") esprimendo i valori in metri per la profondità, in mm per i movimenti ed in gradi sessagesimali per l'azimut; saranno inoltre riportati i valori anche per "variazione di inclinazione locale" ("per punti") esprimendo gli stessi in mm/metro, riportandone inoltre l'azimut in gradi sessagesimali rispetto al Nord magnetico e le relative profondità da testa tubo. Saranno inoltre riportate in evidenza le medie dei valori "fuori zero", differenza tra una lettura e la coniugata, come al punto 4.3.

5.4 - Diagrammi per le misure di controllo.

I diagrammi delle misure di controllo saranno i seguenti:

- diagramma profondità-movimento per "sommatoria dal basso" (somma vettoriale), con punto di zero al piede del tubo inclinometrico (massima profondità di lettura) e punti calcolati per ogni passo sonda, riportante il movimento rispetto all'origine per sommatoria dal basso in scala 2:1 se possibile;
- diagramma dell'azimut alle varie profondità riportante l'angolo rispetto al Nord magnetico del movimento rispetto all'origine.
- diagramma "variazione di inclinazione locale - profondità" riportante alle varie profondità (ogni passo sonda), la variazione di inclinazione locale espressa in mm/m in scala 10:1 se possibile.

Nei diagrammi saranno riportate almeno due curve precedenti (se esistono) oltre a quella in elaborazione.

Nei diagrammi saranno riportati accuratamente tutti i dati identificativi della misura quali Località, Strada, Provincia, nome del tubo inclinometrico e suo identificativo, date delle misure, data dell'origine. etc..

Saranno inoltre riportati in forma numerica:

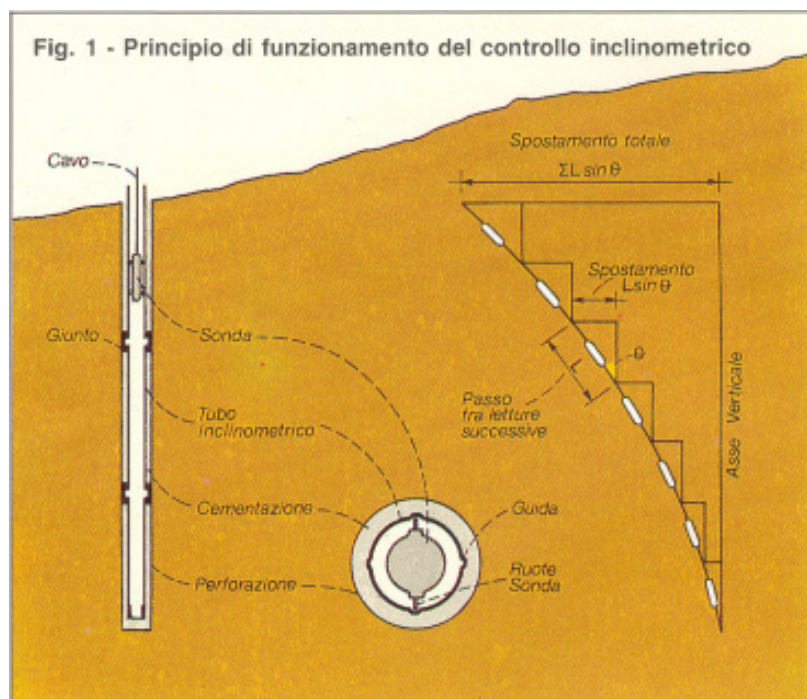
- lo spostamento massimo espresso in mm o in mm/metro, il relativo azimut in gradi sessagesimali e la profondità dello spostamento massimo da testa tubo, in metri;
- lo spostamento della testa tubo espresso in mm o in mm/metro ed il relativo azimut con le stesse modalità più volte sopra descritte.

Sia per le misure di origine che per le misure di controllo, è utile che gli elaborati (tabulati e diagrammi) vengano riportati in fogli formato A4, per una comoda lettura ed archiviazione. E' inoltre utile che nei diagrammi la scala delle profondità sia unica, se possibile, per una stessa zona.

Schema di calcolo delle misure

Il presente documento è redatto per essere una semplice descrizione dei calcoli eseguiti per il calcolo di misure inclinometriche verticali, assolute e differenziali.

SCHEMA DI CALCOLO



Tenere presente i seguenti punti:

- I calcoli, a meno di esplicita richiesta, sono eseguiti dal fondo dell'inclinometro;
- Nei calcoli viene presupposto che il fondo sia un punto fermo;
- Nel software è OTR viene calcolata la reale profondità (non la lunghezza).

Il cavo deve inoltre garantire nel tempo la costanza della distanza fra le tacche di misura.

SCHEMA DI CALCOLO POSIZIONE ASSOLUTA

Procedere nel seguente modo per il calcolo della posizione assoluta del tubo inclinometrico:

- Mediare le misure sulle 2 guide o sulle 4 guide (se eseguite a 4 guide) per ogni inclinazione (A e B), esempio:

$$A_i = \frac{A1_i + (-A2_i)}{2}$$

- Trasformare il dato in seno dell'angolo di misura (fare riferimento alla sensibilità della sonda);
- Considerare il passo sonda L;
- Utilizzare l'angolo ottenuto in sen θ ed eseguire la seguente sommatoria per ogni asse (A e B)

$$\text{Sommatoria } A_i = \sum L \times \text{sen}(\theta_i^A)$$

$$\text{Sommatoria } B_i = \sum L \times \text{sen}(\theta_i^B)$$

- Ad ogni passo eseguire il seguente calcolo:

$$\text{spostamento dalla verticale} = \sqrt{A_i^2 + B_i^2}$$

- Eseguire il calcolo sull'angolo del vettore rispetto ad X in senso antiorario ed eseguire la rotazione, secondo le convenzioni dello strumento, attraverso l'utilizzo della direzione della guida di riferimento per ottenere i dati espressi in Nord ed Est (corrispondenti secondo le nostre convenzioni ad Y ed X).

SCHEMA DI CALCOLO POSIZIONE RELATIVA/DIFFERENZIALE

Procedere nel seguente modo:

- Eseguire il differenziale tra i valori di A_i (lettura esercizio) e A_i (lettura 0) , B_i (lettura esercizio) e B_i (lettura 0) ;
- calcolare la sommatoria differenziale sui due assi e il movimento complessivo;
- ruotare il sistema di riferimento secondo la direzione della guida 1 ottenere i dati espressi in Nord ed Est (corrispondenti secondo le nostre convenzioni ad Y ed X).

Tabulati

- Tabella dati di campagna:
Dati raccolti dallo strumento in 25000 sen a. La sequenza dei numeri è:
 - 4 guide: A1 A2 B3 B4 B1 B2 A3 A4;
 - 2 guide: A1 A2 B1 B2;
 - Tabella elaborazioni:
Elaborazione in assoluto: elaborazione dei dati dal basso a passo indicato con la posizione assoluta del tubo nel terreno rispetto al punto di fondo;
 - Elaborazione differenziale per sommatoria: posizione del tubo rispetto alla origine selezionata considerando come punto fisso il passo di fondo;
 - Elaborazione differenziale per punti/locale: posizione del tubo rispetto alla origine selezionata considerando per ogni singolo passo.
- Il programma di calcolo OG390 mostra la profondità del passo. La profondità non è il numero di passi per lo step di misura (es: 40 x 0.5 m). Nel programma viene considerato l'angolo dei singoli passi. Infatti, in caso di misure in tubi inclinometrici con un fuori piombo elevato, la differenza tra la profondità e la lunghezza del tubo può essere significativa.
- Il programma OG390WIN permette di eseguire le elaborazioni (differenziali o assolute) in modi differenti (utile per valutare i dati in più modi per confermare od escludere problemi nella misura):
- Su 4 guide (opzione 4 guide nella schermata dei tabulati solo per set a 4 guide);
 - Sulle guide A1/A2/B1/B2 (opzione 2 guide nella schermata dei tabulati unica elaborazione possibile con la misura eseguita a 2 guide);
 - Sulle guide A3/A4/B3/B4 (opzione 2-3-4 guide nella schermata dei tabulati solo per set a 4 guide);
 - Sulle guide A1/B1, mono guida (sconsigliato) (opzione 1 guida nella schermata dei tabulati);
 - Utilizzando solo l'accelerometro A (solo per set a 4 guide) ponendo una sensibilità pari a A=25000 B=0;
 - Utilizzando solo l'accelerometro B (solo per set a 4 guide) ponendo una sensibilità pari a A=0 B=25000;

Passo

Inclinazione direzione scelta come G1

Inclinazione direzione ortogonale alla G1

N° numero del passo (1 valori di testa)

A1 e B1 misure asse A e B 1° calata
A2 e B2 misure asse A e B 2° calata
A3 e B3 misure asse A e B 3° calata
A4 e B4 misure asse A e B 4° calata

N°	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4	Spira.
1	164	-170	-165	160	42	-52	44	-63	0
2	177	-175	-177	178	8	-15	12	-19	0
3	205	-232	-221	214	-17	5	-19	-8	0
4	248	-249	-249	248	18	-22	26	-24	0
5	244	-244	-244	239	45	-48	44	-45	0
6	231	-231	-232	230	57	-54	55	-52	0
7	217	-219	-216	220	64	-58	63	-62	0
8	207	-204	-207	199	51	-54	52	-56	0
9	154	-158	-157	157	52	-56	47	-54	0
10	134	-139	-128	137	69	-64	71	-66	0
11	159	-158	-163	154	60	-63	62	-65	0
12	171	-172	-173	176	74	-75	73	-72	0
13	186	-189	-184	188	76	-70	81	-75	0
14	206	-205	-208	204	80	-83	82	-81	0
15	215	-232	-214	212	44	-48	44	-62	0
16	218	-221	-219	222	17	-9	15	-8	0
17	217	-211	-216	214	0	-3	4	-3	0
18	219	-217	-222	221	-13	7	-9	8	0
19	216	-217	-216	216	-17	26	-16	22	0
20	220	-221	-219	220	-35	29	-28	31	0
21	171	-193	-197	178	8	-19	7	-37	0
22	191	-191	-189	188	27	-26	34	-28	0
23	194	-193	-192	199	30	-30	33	-31	0
24	197	-193	-196	193	32	-41	34	-38	0
25	215	-218	-215	212	44	-37	44	-39	0
26	228	-223	-219	229	43	-38	44	-41	0
27	254	-253	-259	252	141	-146	144	-147	0
28	246	-247	-250	249	135	-134	137	-130	0
29	257	-258	-255	252	126	-129	131	-132	0
30	258	-255	-260	257	131	-134	130	-132	0
31	258	-261	-258	261	126	-116	127	-122	0
32	290	-288	-277	294	137	-136	142	-137	0
33	364	-358	-371	366	290	-293	293	-294	0
34	358	-358	-358	364	289	-283	289	-286	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eventuali dati di spiratura

Zeri di fondo

Grafici

- Grafici Assoluti: Posizione del tubo inclinometrico rispetto al fondo (entità e direzione);
- Grafici Differenziali per sommatoria: Posizione del tubo inclinometrico rispetto all'origine (entità e direzione considerando come punto fisso il fondo);
- Grafici Differenziali per punti: Differenziale locale del tubo inclinometrico rispetto all'origine (entità e direzione);
- Grafico polare: direzione ed entità del movimento su in polare.

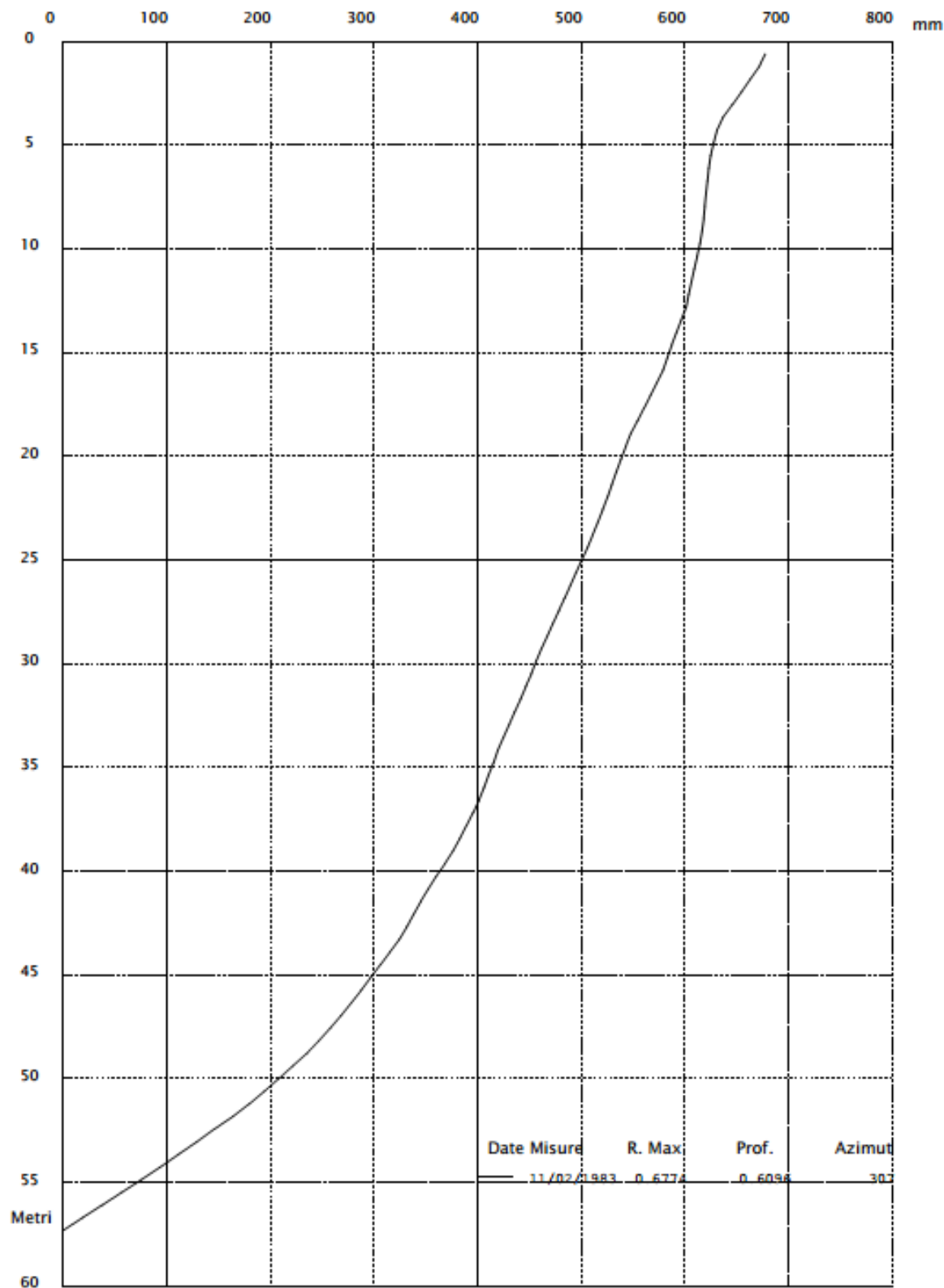
Per interpretare correttamente uno spostamento del terreno è necessario valutare i grafici di differenziale per sommatoria, per punti e la direzione del movimento per sommatoria. Aiuta eseguire la stampa dei grafici affiancati di risultante per sommatoria e relativa direzione.

Il grafico polare non mostra la profondità del movimento, se il movimento non è netto si presenta come uno sghiribizzo. E' quindi sconsigliato utilizzarlo per interpretazioni complete dei dati.

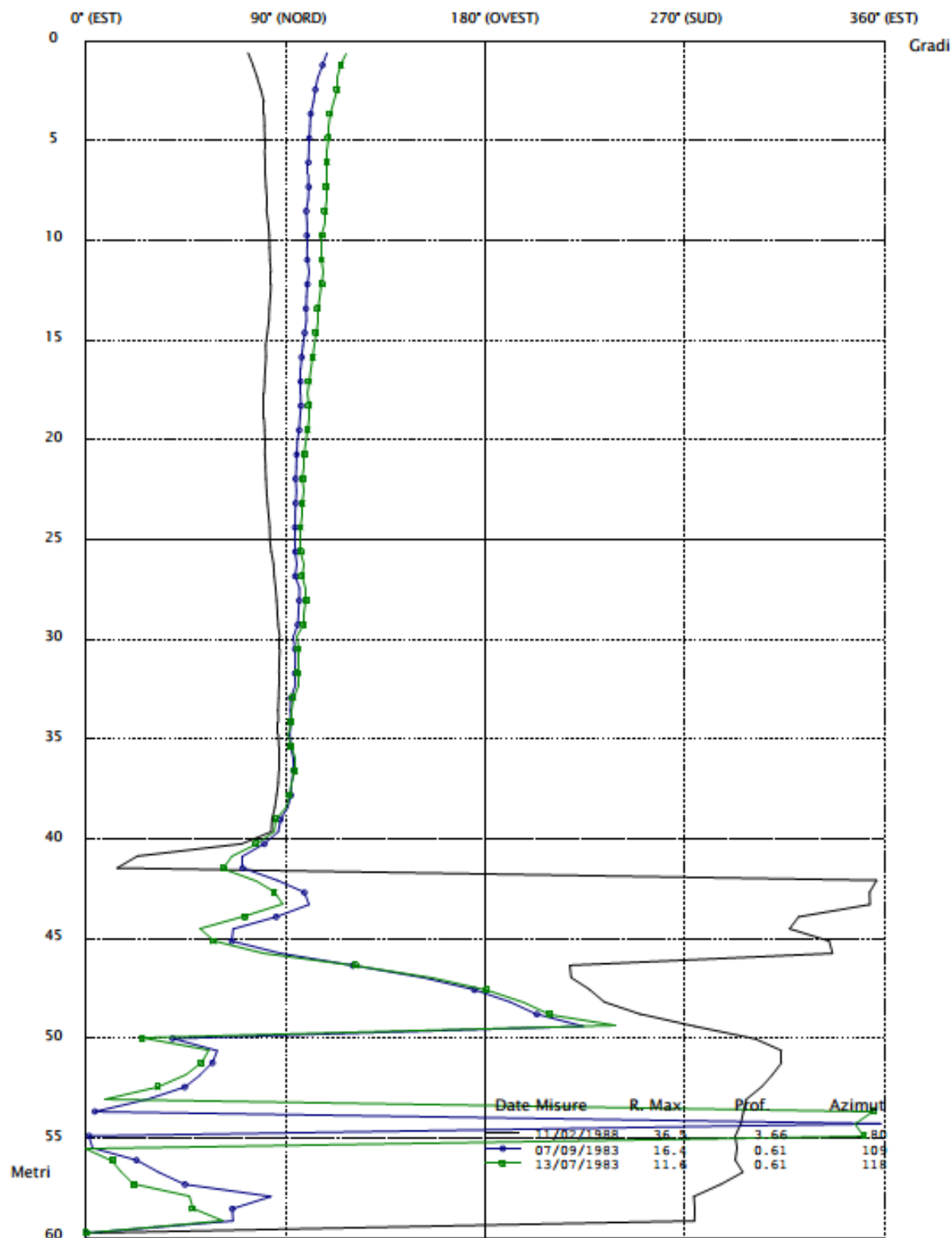
La direzione dei movimenti è data come angolo da est in senso antiorario. Se la correzione azimutale è corretta Y è il Nord, X è l'est. Se la correzione azimutale non è introdotta Y è la guida 1, X è la guida 3.

Se l'entità del movimento è prossima all'errore strumentale o praticamente nulla la relativa direzione è di fatto casuale (per esempio in un misuratore di direzione e velocità vento la direzione del vento non ha significato se il vento non c'è).

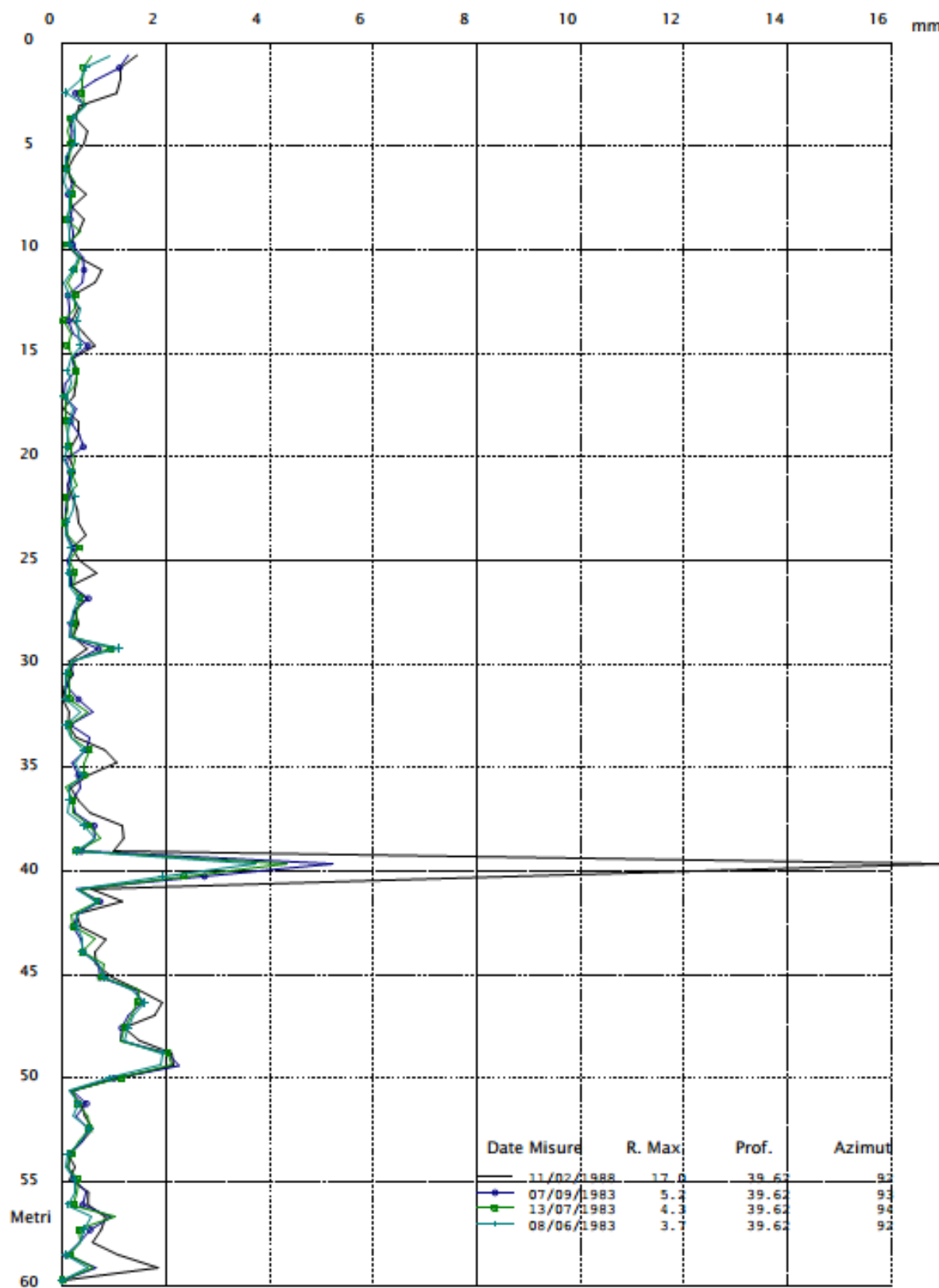
Esempio verticalità (fuori piombo) elaborato dal basso.



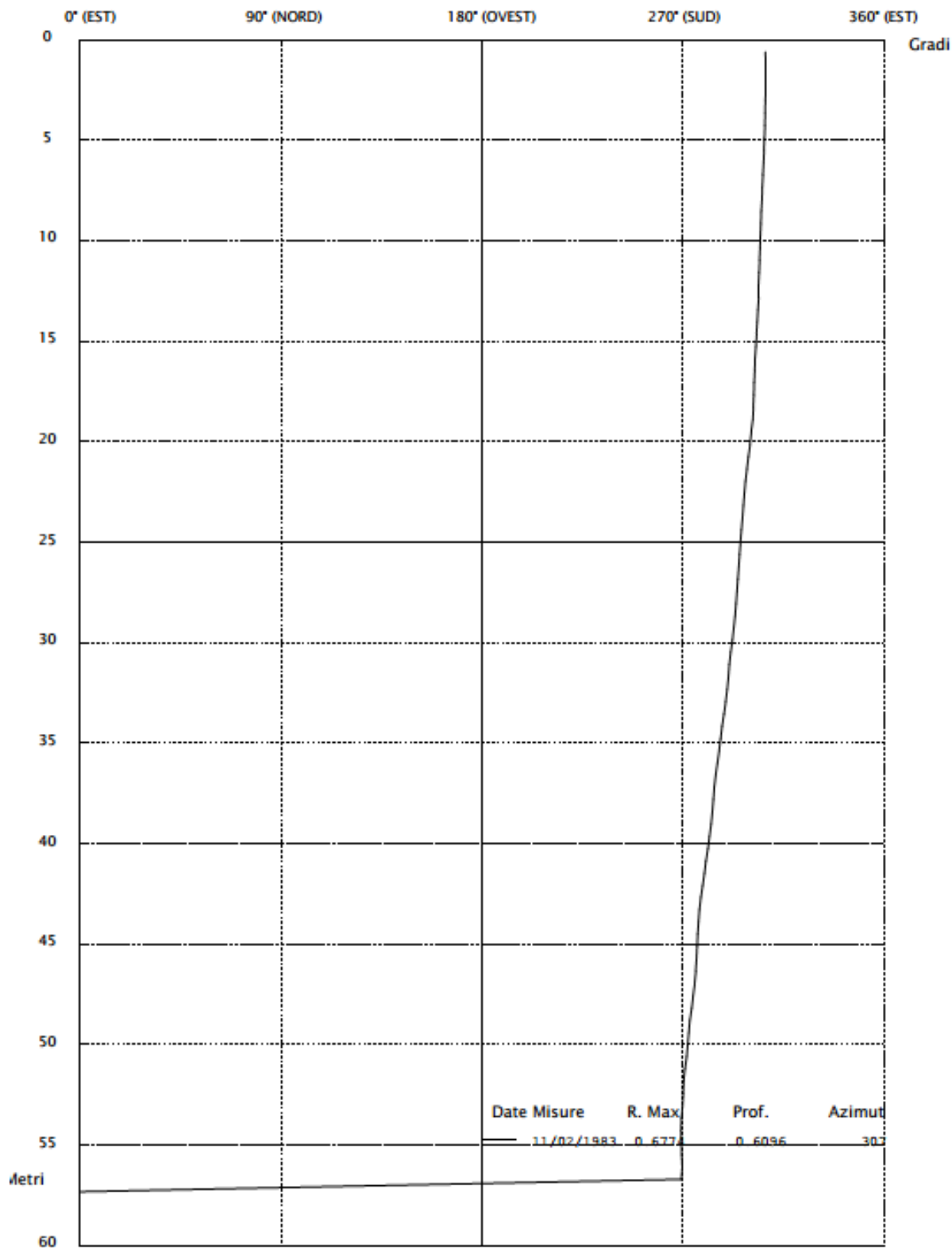
Esempio direzione del movimento, angoli da Est in senso antiorario.



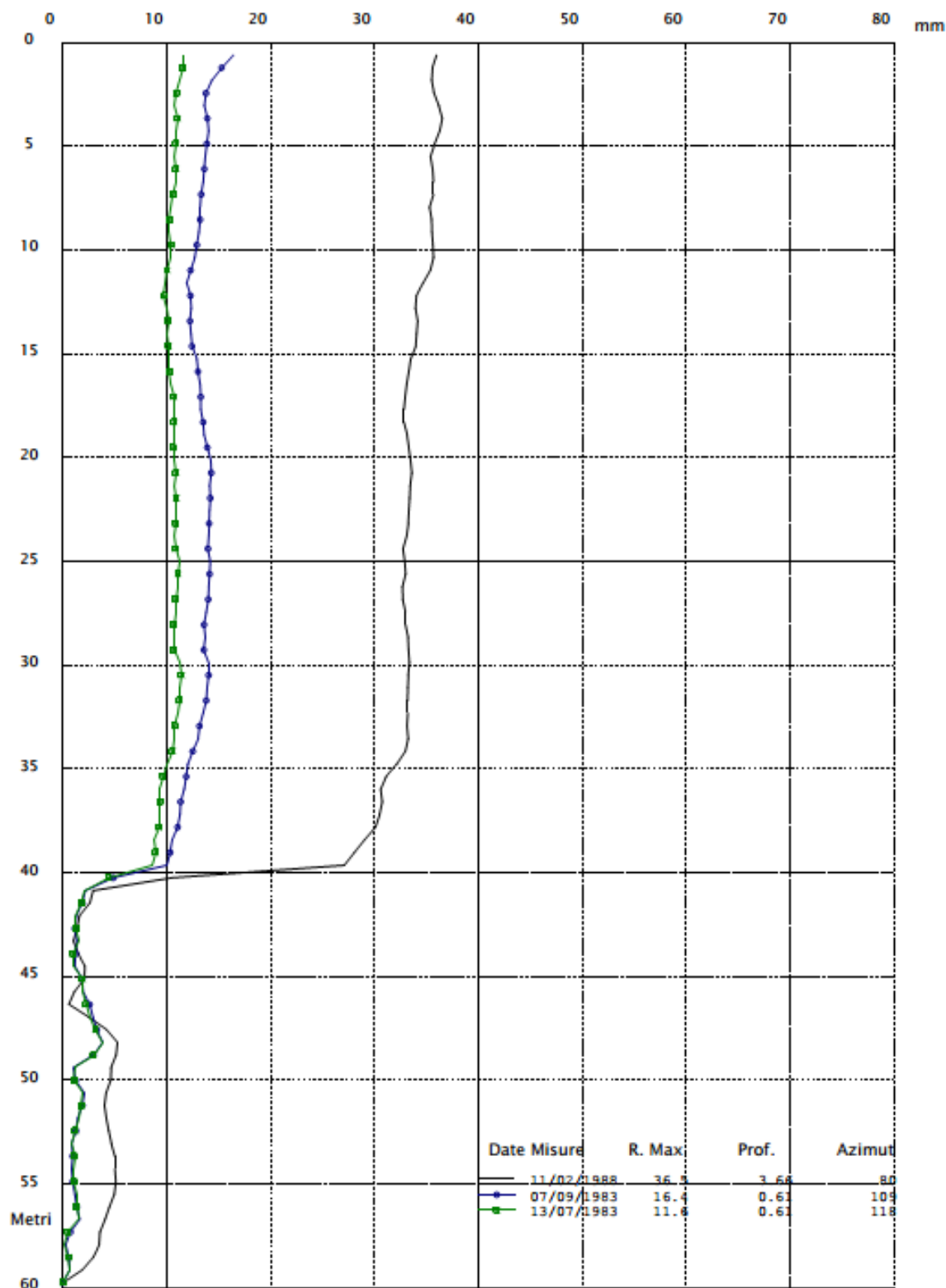
Esempio differenziale/movimento locale/per punti.



Esempio direzione della verticalità, dal basso, punto fermo il fondo.



Esempio differenziale per sommatoria (movimento) elaborato dal basso.



Procedere nel seguente modo:

- Eseguire il differenziale tra i valori di A_i (lettura esercizio) e A_i (lettura 0) , B_i (lettura esercizio) e B_i (lettura 0) ;
- calcolare la sommatoria differenziale sui due assi e il movimento complessivo;
- ruotare il sistema di riferimento secondo la direzione della guida 1 ottenere i dati espressi in Nord ed Est (corrispondenti secondo le nostre convenzioni ad Y ed X).

Specifiche di esecuzione delle misure

Sensibilità Asse A e B

Permette di eseguire una rotazione del piano su cui sono posizionati gli inclinometri.

I parametri nominali dello strumento sono:

- Sensibilità Asse A -> 25000;
- Sensibilità Asse B -> 25000;
- Correzione angolare -> 0

Questi parametri non devono essere modificati se non strettamente necessario (interventi di manutenzione, sostituzione sensori o carrelli).

La ripetibilità e la precisione dello strumento sono influenzati dallo stato del tubo inclinometrico, in particolare si ricordano:

- Forma e profondità delle guide;
- Problematiche durante la posa in opera;
- Stato di cementazione (se il tubo non è cementato la misura tende a non stabilizzare);
- Fuori piombo complessivo dell'installazione.

Esportazione dei file

Il programma OG390WIN permette l'esportazione dei file in formato ASCII:

- Posizionarsi nel menu generale sulla lettura da esportare;
- Premere letture/calcoli;
- Premere il tasto "Crea File ASCII";
- Impostare il nome del file da importare come
<NOME-FILE>.txt:
NOME-FILE: max 8 caratteri;
Estensione necessariamente txt.
- Verrà creato un file re-importabile in excel che conterrà:
Dati di campagna, passi, profondità, date di misura;
Dati elaborati nei vari modi.

Importazione dei dati di campagna

Il programma OG390WIN permette l'importazione dei file in formato ASCII utilizzando Ms Excel:

- Importare da un file ascii in Excel i dati da introdurre nel software OG390;
- Posizionare i dati nel seguente modo:
Due Guide:
A1 / A2 / B1 / B2 secondo le convenzioni OTR;
Quattro Guide:
A1 / A2 / B1 / B2 / B3 / B4 / A3 / A4 secondo le convenzioni OTR;
La cartella Excel dovrà contenere i dati partendo dalla casella A1 (senza nessuna intestazione);
Annotarsi il nome del foglio (in basso a sinistra) non del file;
Tenere aperto MS Excel;
- Creare la nuova misura da importare in OG390WIN ed entrare in letture/calcoli;
- Premere "Importa ASCII" ed introdurre il nome del foglio di lavoro (non del file). Il nome del foglio di lavoro non ha estensione);
- Premere il tasto importa ed elaborare i dati con le sensibilità nominale della sonda con cui si è eseguita la misura.

Nelle procedure di importazione ed esportazioni dei dati è opportuno tenere in considerazione che:

- Nelle importazioni è rispettare le convenzioni di OTR (direzioni, sequenza di guide etc. etc.);
- Nelle esportazioni i file creati hanno il formato inglese UK:
 - o separatore decimale . (punto);
- Non è possibile confrontare misure eseguite con passi diversi (esempio: 0.500 m / 1.000 m / 24" ...);
- E' poco soddisfacente confrontare misure eseguite con posizionamenti diversi (esempio: ruote della sonda che battono nel tubo in posizioni diverse di 10-20 cm);
- L'eventuale confronto tra due sonde differenti, oltre al rispetto delle convenzioni di misura e posizionamento, necessita di approfondimenti ulteriori sulla compensazione di sensibilità ed angolo che non sono oggetto di questo manuale.