



# Tomografia elettrica

# Polares32

Manuale  
d'istruzioni





# 1.Indice

1. Indice.....	3
2. Avviso importante.....	5
3. Informazioni sulla garanzia e note di sicurezza .....	6
4. Introduzione.....	7
Contenuti del manuale.....	8
5. Modalità di utilizzo .....	9
Attenzione .....	9
Tappo di Test per controllare il funzionamento degli MPX e della prolunga MPX .....	10
Elettrodi hardware ed elettrodi logici .....	12
Preparazione del sito di misura .....	13
6. Per iniziare .....	18
6.1 Apertura di un template di misure .....	18
6.2 Crea una sessione di misure.....	19
6.3 Esecuzione della sessione di misure.....	19
6.4 Visualizzazione e continuazione di una sessione di misure .....	21
7. Descrizione del programma Polares32 .....	22
7.1 Videata principale.....	22
7.2 Template .....	24
7.2.1 Selezione e apertura template .....	25
7.2.2 Visualizzazione del template.....	25
7.2.3 Generale per misure automatiche.....	26
7.2.4 Generale per misure SEV .....	29
7.2.5 Elettrodi.....	31
7.2.6 Configurazione misure per misure automatiche.....	33
7.2.7 Configurazione misure per misure SEV .....	34
7.2.8 Parametri elettrici.....	36
7.2.9 Crea sessione di misure .....	37
7.2.10 Salvataggio di un template.....	37
7.2.11 Inserimento posizione elettrodi personalizzato da file.....	38
7.2.12 Inserimento di sequenze di misure personalizzate da file.....	39
7.3 Esegui Sessione .....	40
7.3.1 Selezione di una sessione di misure.....	40

7.3.2	Visualizzazione della sessione in esecuzione.....	41
7.3.3	Modifica dei parametri.....	41
7.3.4	Test degli elettrodi .....	42
7.3.5	Esecuzione e cancellazione delle misure .....	43
7.3.6	Pseudosezione .....	46
7.3.7	Salva sessione.....	46
7.4	Vedi Sessione .....	47
7.5	Gestione template .....	47
7.5.1	Cancella template automatico o SEV .....	48
7.5.2	Esporta template automatico o SEV .....	49
7.5.3	Importa template .....	49
7.6	Test multiplexer .....	49
7.7	Sistema .....	50
7.7.1	Upgrade software .....	52
8.	Appendici.....	53
8.1	Significato del valore Sigma .....	53
8.2	Formati dei file utilizzati .....	53
8.3	Caratteristiche tecniche.....	55

## 2. Avviso importante

Tutti i diritti di questo manuale sono di proprietà esclusivamente della PASI srl. Tutti i diritti riservati. La copia, la registrazione, la traduzione completa o parziale del manuale in qualsiasi altra lingua, compresi tutti i linguaggi di programmazione, utilizzando qualsiasi dispositivo elettrico, meccanico, magnetico, ottico, manuale o altri metodi è proibito senza il permesso scritto del proprietario.

PASI si riserva il diritto di modificare le specifiche tecniche o le funzioni dei propri prodotti, di interrompere la produzione o il supporto di uno dei suoi prodotti, senza alcun annuncio scritto ed invita i suoi clienti a verificare che le informazioni a loro disposizione siano aggiornate.

Software e programmi PASI vengono forniti "così come sono". In nessun caso il produttore o lo sviluppatore di un programma è responsabile di eventuali danni causati dall'uso dello stesso.

I prodotti PASI non sono stati progettati per essere utilizzati o applicati in modi diversi da quelli menzionati nel seguente manuale.

Questo manuale fa riferimento al Software Polares32 con versione 2.1.0, versione Libreria 1.20, versione Firmware Polares32 1.30 e versione Hardware 1.3.

Torino, ITALIA 2026

Copyright: 2021-2026 PASI srl

## 3. Informazioni sulla garanzia e note di sicurezza

Leggere attentamente le istruzioni prima di utilizzare il prodotto:

- Questo strumento è stato progettato e costruito per rendere possibili misure di resistività elettrica del terreno a scopi geofisici/geologici. Prima di procedere con l'uso si consiglia un'attenta lettura del presente manuale.
- La garanzia sarà nulla qualora il prodotto viene utilizzato in contraddizione con le istruzioni riportate in questo manuale.
- La garanzia sarà nulla in caso di manomissione dell'apparecchio.
- Il dispositivo deve essere utilizzato esclusivamente in base alle istruzioni descritte in questo manuale. Il funzionamento corretto e sicuro può essere garantito solo se il trasporto, la conservazione e il trattamento dello strumento risultino quelli appropriati.
- Per evitare danni, utilizzare solo accessori originali o approvati da PASI srl.
- La valigetta che contiene lo strumento è impermeabile solo quando è chiusa. Una volta posizionato lo strumento sul sito di misura, sarà sempre opportuno assicurargli un'adeguata protezione per evitare che rimanga esposto alle intemperie (pioggia, neve, radiazione solare diretta, ecc.). Non è consigliabile installare lo strumento su una superficie vibrante.

## 4. Introduzione

Lo strumento Polares32 è un dispositivo realizzato e assemblato da PASI srl, società leader in Italia nella produzione di strumenti per la geologia e la geofisica.

Questa guida elenca le specifiche tecniche e come usare il dispositivo. Si prega di seguire queste linee guida.

Polares32 è un sistema di Tomografia Elettrica in Corrente Alternata leggero, facile da trasportare e veloce. L'utilizzo della corrente alternata presenta numerosi vantaggi ampiamente descritti nella nota tecnica consultabile sul sito PASI al seguente link: [LINK](#).

È progettato per misurare con precisione le correnti e le tensioni in corrente alternata, al fine di fornire all'utente i valori di resistività apparente e i valori di fase nel dominio della frequenza.

Funziona con frequenza di trasmissione regolabile, nell'intervallo tra 1 e 125 Hz.

Polares32 può essere utilizzato in molte applicazioni: misurazioni di laboratorio, sondaggi elettrici, tomografia a resistività elettrica di superficie, rilievi 3D, rilievi mobili su canali, laghi, mare, ecc.

L'accesso alle funzioni di Polares32 è intuitivo tramite l'utilizzo di un PC (Windows™) esterno collegato tramite cavo USB.

L'interfaccia di comunicazione è una porta USB del PC, attraverso la quale l'utente può caricare configurazioni di misura, installare nuove versioni software, scaricare i dati misurati. Tramite la connessione al PC esterno (non compreso nella fornitura) posso essere collegati dispositivi diversi (interfacce di rete, router WiFi, antenne Bluetooth o GPS, ecc..).

# Contenuti del manuale

Il **capitolo 5, Modalità di utilizzo**, descrive le modalità di utilizzo del sistema dal punto di vista hardware.

Il **capitolo 6, Per iniziare**, descrive il modo in cui eseguire alcune operazioni di base utilizzando lo strumento Polares32 e il relativo programma di controllo per PC, facendo riferimento ai capitoli successivi del manuale e permettendo all'operatore di iniziare a conoscere e utilizzare il sistema.

Il **capitolo 7, Descrizione del programma Polares32**, descrive il modo di funzionamento del programma di controllo su PC e l'utilizzo del sistema comandato in tale modo, illustrando in dettaglio tutte le funzionalità offerte dal programma e la loro interazione con il sistema.

Il **capitolo 8, Appendici**, riporta le caratteristiche tecniche del sistema, la definizione del formato proprietario GPD (Geophysics Pasi Data) usato per la memorizzazione su file dei risultati di una sessione di misure e la definizione del formato proprietario PAS (Pasi data) usato per la memorizzazione su file dei risultati di una sessione di misure SEV.

## 5. Modalità di utilizzo

### Attenzione

La tomografia elettrica Polares32 è uno strumento molto sofisticato, ma nel contempo piuttosto semplice da usare.

E' bene ricordare che la strumentazione impiega tensioni e correnti elettriche potenzialmente letali; questo significa che la strumentazione Polares32 deve essere usata da personale appositamente formato e che abbia la necessaria competenza circa i principi teorici e le metodologie di misura di resistività elettrica nel terreno, sia con metodi a quadripolo che con metodi multi-elettrodo tomografici.

Per non lasciare spazio all'improvvisazione, prima di usare lo strumento in campagna è vivamente consigliato leggere attentamente questo manuale ed essere a conoscenza della teoria (elettrotecnica e geofisica) relativa ai principi che sovrintendono alla metodologia.

Prima di procedere con le misure in campagna, non esitate a contattare il supporto tecnico PASI per dirimere ogni eventuale dubbio.

Dovete inoltre sempre considerare che ci sono dei limiti fisici relativi all'applicazione del metodo, una volta sorpassati i quali (resistività troppo alta o troppo bassa) la misura non è possibile, anche nel caso lo strumento sia perfettamente funzionante.

Lo strumento è protetto - al massimo delle possibilità tecniche attuali - da tutte le prevedibili manovre errate (segnalate come tali dallo strumento stesso); tuttavia, l'esecuzione di manovre errate può comunque comportare danneggiamenti dello strumento o pericolo per l'operatore.

In questi casi, sarà esclusivamente il supporto tecnico PASI autorizzato a decidere se il guasto rientri o no nelle casistiche dell'applicazione della garanzia fornita con lo strumento. L'eventuale invio di strumenti danneggiati o mal funzionanti ai nostri laboratori dovrà essere sempre preventivamente autorizzato dal supporto tecnico PASI e dovrà avvenire secondo le istruzioni che verranno comunicate da PASI all'occorrenza.

## Tappo di Test per controllare il funzionamento degli MPX e della prolunga MPX

Richiamiamo qui l'importanza del Tappo Test che avete trovato nell'apposito sostegno all'interno del coperchio della valigetta del Polares32.



FIGURA 5.1: TAPPO DI TEST

Benché sia eseguibile anche in campagna, si consiglia di eseguire questa procedura prima di recarsi sul campo. Si tratta di un test molto semplice e veloce, fondamentale per la successiva corretta esecuzione delle misure in campagna (soprattutto per evitare di arrivare sul campo con MPX o cavo di prolunga guasti).

Il test è descritto in dettaglio nella sezione 7.6 del presente manuale. Qui ricordiamo soltanto che se avete più di 32 elettrodi conviene collegare anche tutti i MPX esterni e le relative prolunghie (attenzione: i cavi multielettrodo non dovranno essere collegati). In questo modo si farà il test non solo dell'MPX, ma anche della relativa prolunga o cavo di collegamento corto (2.5m, opzionale) come quello rappresentato nell'immagine 5.3 (questo cavo viene normalmente impiegato per misure 3D quando gli MPX sono collegati vicini tra loro).

Si procederà così testando gli MPX uno alla volta, mettendo il tappo su ciascun connettore multielettrodo.



FIGURA 5.2: TEST MPX INTERNI 1/A E 1/B



FIGURA 5.3: TEST MPX ESTERNI 2, 3, ...N

## Elettrodi hardware ed elettrodi logici

Vi preghiamo di assimilare questo concetto perché, pur essendo semplice, è fondamentale per comprendere la logica di funzionamento degli stendimenti:

- **Elettrodi Hardware** sono le posizioni che il progettista ha previsto fisicamente per ogni elettrodo così come escono dal connettore (l'elettrodo con il numero più basso e sempre quello vicino al connettore).
- **Elettrodi Logici** sono le posizioni che l'operatore può decidere di assegnare ad ogni elettrodo e che sono svincolate dalla posizione fisica.

Supponiamo di dover eseguire una misura lineare a 32 elettrodi: dal primo MPX escono gli elettrodi da 1 a 16 e dal secondo MPX escono gli elettrodi da 17 a 32. Se noi volessimo collegare linearmente tutti gli elettrodi, avendo detto che l'elettrodo con il numero più basso è quello più vicino al connettore sul terreno, la successione degli elettrodi hardware sulla sinistra del Polares32 sarebbe:

16-15-14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1

mentre sulla destra avremmo:

17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32

Tuttavia, per poter eseguire la misura lungo il nostro profilo lineare, a noi occorre che la successione degli elettrodi parta da 1 sulla sinistra ed arrivi fino a 16 vicino allo strumento per poi proseguire con gli elettrodi da 17 a 32 sulla destra. Perché ciò sia possibile dovremo "rinominare" i primi 16 elettrodi e di conseguenza l'elettrodo Hardware 16 dovrà diventare l'elettrodo Logico 1, l'elettrodo Hardware 15 dovrà diventare l'elettrodo Logico 2 e via di seguito.

Per concludere, ne deriva che la posizione degli elettrodi Hardware è immutabile mentre la posizione degli elettrodi Logici viene decisa da noi secondo le nostre esigenze. Con riferimento alla figura 5.4, in nero sono riportate le posizioni degli elettrodi Logici ed in rosso quelle degli elettrodi Hardware.

## POLARES32 - CONFIGURAZIONE CON 32 ELETTRODI

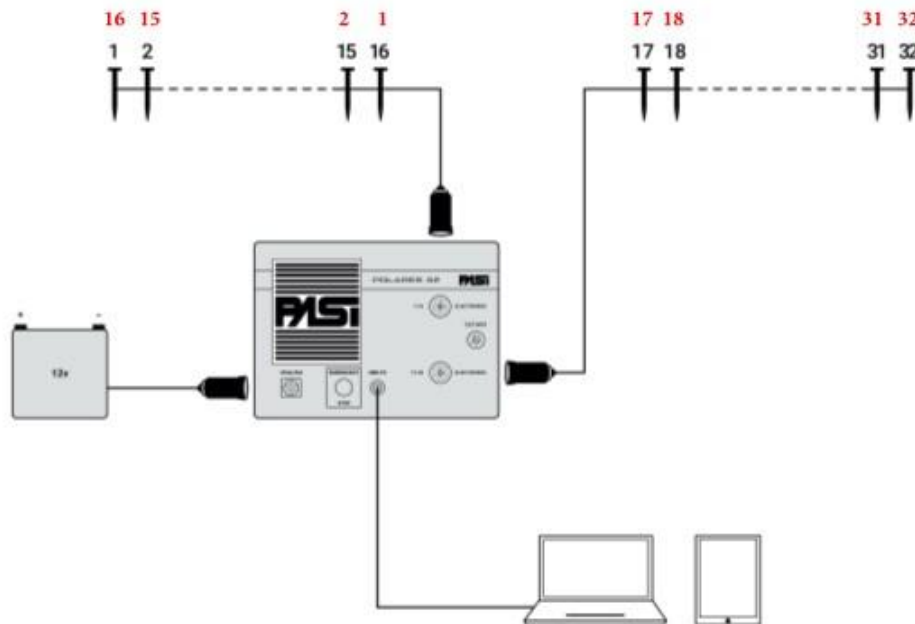


FIGURA 5.4: CONFIGURAZIONE CON 32 ELETTRODI

Acquisendo questo concetto, grazie alle funzioni del software descritte più avanti nel manuale sarà possibile definire una posizione arbitraria per ogni elettrodo (elettrodo Logico) indipendentemente dalla loro posizione Hardware.

### Preparazione del sito di misura

Dopo aver pianificato la procedura di stendimento (scopo della misura, tipologia di stendimento, logistica ecc.) si procede a preparare il campo per la misura, liberando innanzi tutto una striscia (se misure lineari) o un'area (se misure 3D) in modo da rendere perfettamente visibili gli elettrodi (picchetti) e il cavo di misura.

Se la spaziatura prevista è uguale alla spaziatura del cavo, si può procedere stendendo direttamente il cavo multielettrodo lungo il profilo stabilito, quindi si infiggono gli elettrodi nel terreno a lato di ciascun takeout al quale verranno collegati. Qualora invece la spaziatura richiesta fosse inferiore, sarà ovviamente necessario utilizzare una rotella metrica per posizionare gli elettrodi alla corretta distanza tra loro prima di collegarli ai rispettivi takeout sul cavo.

Gli elettrodi dovranno essere infissi nel terreno ad una profondità di circa 2/3 della loro lunghezza e quindi collegati ai takeout sul cavo per mezzo degli appositi cavetti di collegamento, provvisti di clip.

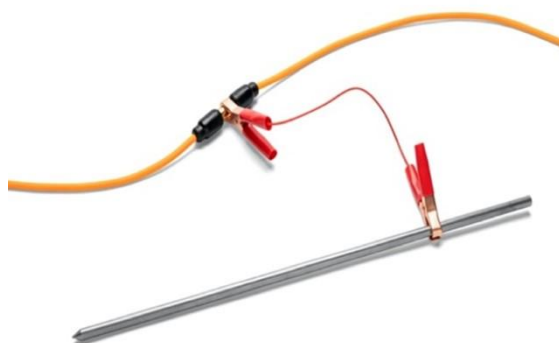


FIGURA 5.5: COLLEGAMENTO ELETTRODO

Si procede poi alla connessione dei cavi agli MPX (ricordiamo che i primi 2 MPX sono interni al Polares32) con le uscite dei cavi presenti su ogni MPX (connettore “ELECTRODES”).



FIGURA 5.6: PANNELLO POLARES32

I primi 16 picchetti verranno collegati al connettore del Polares32 identificato come “1-16 ELECTRODES”; i picchetti da 17 a 32 (Hardware) verranno collegati al connettore identificato come “17-32 ELECTRODES” (Figure 5.6 e 5.7).

## POLARES32 CONNECTIONS

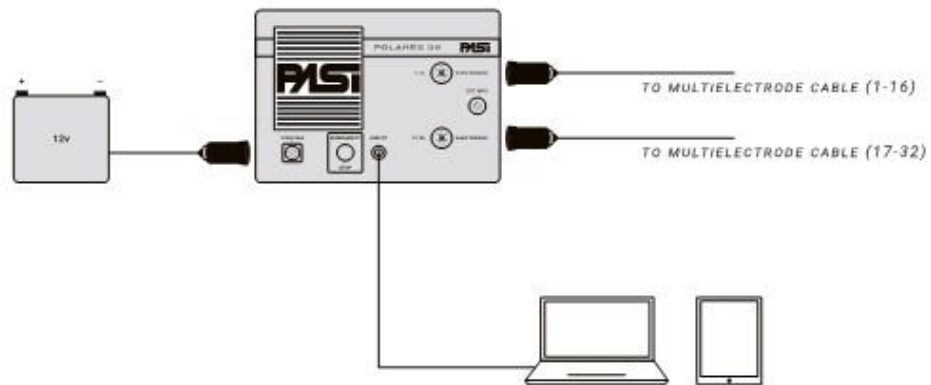


FIGURA 5.7: CONNESSIONI POLARES32



FIGURA 5.8: POLARES32 - SISTEMA COMPLETO CON 32 ELETTRODI

Qualora fosse previsto uno stendimento con più di 32 elettrodi, si dovranno utilizzare una o più prolunghe per MPX, di colore giallo (Figure 5.9 e 5.10). Nel caso di cavi con spaziatura 5m, queste prolunghe misurano 85 metri ciascuna; nel caso di cavi con spaziatura 10m, vengono fornite 2 prolunghe da 85m per ciascun cavo multielettrodo, unite tra loro da un apposito adattatore (compreso nella fornitura).



**FIGURA 5.9: PROLUNGA MPX**

## POLARES32 - CONFIGURAZIONE CON 48 ELETTRODI (O PIU')

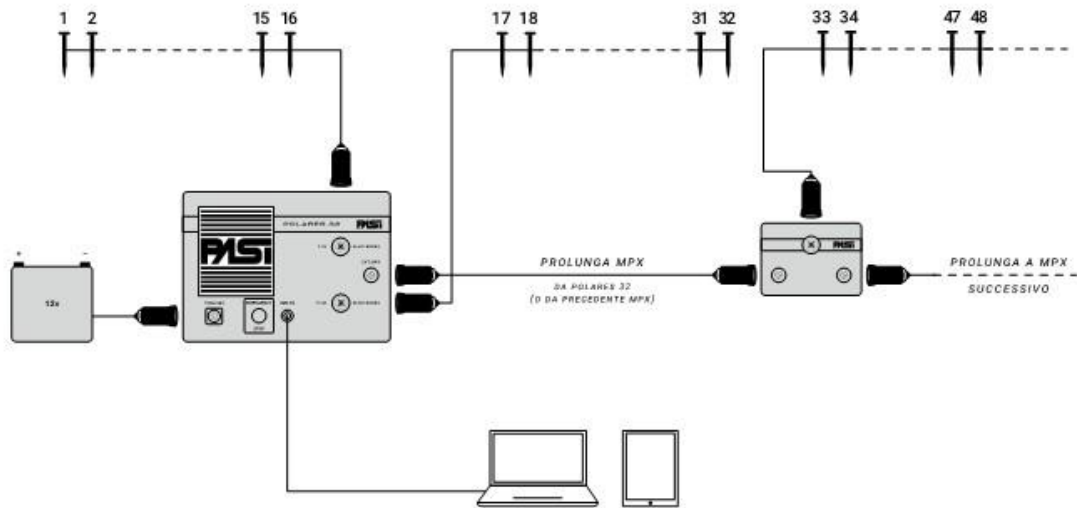


FIGURA 5.10: CONFIGURAZIONE CON 48 ELETTRODI (O PIU')



FIGURA 5.11: SISTEMA COMPLETO 48 ELETTRODI (CON 1 MPX ESTERNO)

## 6. Per iniziare

Nel presente capitolo vengono elencate i vari passaggi che devono essere realizzati sul programma di controllo Polares32 per realizzare le più comuni operazioni. Per la descrizione dettagliata di tutti i comandi si rimanda al capitolo 7.

Per realizzare le misure associate a una sessione tramite lo strumento Polares32 la sequenza di operazioni da seguire è la seguente:

- apertura di un file di template precaricato sul sistema e sua eventuale modifica per rispondere ai requisiti richiesti della misura;
- passaggio alla funzione di gestione della sessione di misura per creare un file su cui memorizzare tutte le misure realizzate;
- esecuzione vera e propria delle misure della sessione, con salvataggio automatico delle misure sul file creato al punto precedente.

Una volta terminata la sessione di misure sarà possibile visualizzare tutti i parametri utilizzati e i risultati ottenuti, ed eventualmente salvarli su file con formati differenti per la loro esportazione.

Nel resto del capitolo si presuppone lo strumento Polares32 correttamente predisposto dal punto di vista hardware e con 32 elettrodi connessi ai multiplexer MPX interni del sistema.

### 6.1 Apertura di un template di misure

Per la realizzazione di una sessione di misure deve essere aperto un template, che potrà essere utilizzato così come si presenta oppure potrà essere modificato. Per il primo utilizzo del sistema verrà utilizzato il template "last~template" senza modifiche, nel caso si volessero modificare dei parametri di misura si faccia riferimento ai paragrafi 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.6, 7.2.7 e 7.2.8.

Le operazioni da realizzare sono le seguenti:

- selezionare, per realizzare una misura automatica, sul menu a tendina a destra del tasto "Template Automatico" il template desiderato; in alternativa selezionare, per realizzare una misura SEV, sul menu a tendina a destra del tasto "Template SEV" il template desiderato. Nel presente esempio verrà scelto "last~template" sul menu a tendina a destra del tasto "Template Automatico";
- premere il tasto "Template Automatico".

Il sistema provvederà a caricare i dati contenuti nel template automatico "last~template" e a presentarli sulla finestra per la visualizzazione e la eventuale modifica da parte dell'operatore. Le finestre di visualizzazione di un template sono riconoscibili dal titolo, che riporta la scritta "Template" seguito dal tipo di misura, "automatico" oppure "SEV"; dal nome di ogni singola

pagina, "Generale", "Elettrodi", "Misure" o "Parametri elettrici"; e dal nome del template scelto.

I parametri sono descritti in dettaglio nei paragrafi successivi, in questo primo utilizzo l'operatore potrà spostarsi tra le quattro videate di template utilizzando i tasti in basso contraddistinti dai caratteri ">>" e "<<", che permettono di spostarsi tra le pagine il cui titolo è riportato nella dicitura all'interno del bottone. La sequenza logica delle pagine di parametri è descritta di seguito.

- **Parametri Generali:** suddivisa in parametri per la definizione della disposizione degli elettrodi (solo per il caso di misure automatiche) e parametri delle misure, associati al metodo di misura scelto. Per la descrizione della pagina si rimanda al paragrafo 7.2.3 per le misure automatiche e al paragrafo 7.2.4 per le misure SEV.
- **Elettrodi:** solo per le misure automatiche in forma tabellare vengono visualizzate le associazioni tra elettrodi logici e mpx/elettrodi fisici, e la posizione in coordinate XYZ di ogni elettrodo fisico. Per la descrizione della pagina si rimanda al paragrafo 7.2.5.
- **Misure:** in forma tabellare vengono visualizzate tutte le misure previste dal metodo scelto, nel caso di misure automatiche verrà riportata l'indicazione del numero di elettrodo logico coinvolto in ognuno dei ruoli A, B, M e N, nel caso di misure SEV le distanze tra gli elettrodi, più il calcolo del coefficiente geometrico K. Per la descrizione della pagina si rimanda al paragrafo 7.2.6 per le misure automatiche e al paragrafo 7.2.7 per le misure SEV.
- **Parametri Elettrici:** vengono visualizzati alcuni parametri elettrici utilizzati dal sistema per l'esecuzione delle misure della sessione. Per la descrizione della pagina si rimanda al paragrafo 7.2.8.

## 6.2 Crea una sessione di misure

Dopo la visualizzazione del template di base per la sessione di misure, per procedere con l'esecuzione delle misure della sessione l'operatore deve premere il tasto "Vai a Sessione Misure" da una qualsiasi delle finestre di visualizzazione del template.

Il sistema richiederà all'operatore di scegliere la directory e il nome del file in formato BPD (Binary Pasi Data) su cui verrà salvata la sessione di misura e tutti i valori relativi, oltre alle misure effettuate. Dopo questa operazione il file della sessione sarà salvato e disponibile all'operatore per essere visualizzato ed eseguito, senza che sarà più necessario aprire il template corrispondente.

## 6.3 Esecuzione della sessione di misure

Dopo l'inserimento del nome del file di sessione delle misure il sistema visualizzerà le informazioni relative alla sessione in un formato analogo a quello utilizzato per i template. Le

finestre di visualizzazione di una sessione sono riconoscibili dal titolo, che riporta la scritta "Sessione:" seguito dal nome del tipo di misura e dal nome di ogni singola pagina. Le funzionalità di esecuzione della sessione sono descritte nel paragrafo 7.3.

I parametri della sessione di misure, ereditati dal template da cui è stata generata, sono presentati sulle medesime finestre utilizzate per i template, quindi: Generale, Elettrodi (solo per misure automatiche), Misure e Parametri Elettrici. La visualizzazione delle finestre è comandata dai due tasti ">>" e "<<" come era per la visualizzazione dei template. Alcuni dei parametri presentati per la sessione di misura possono essere modificati dall'operatore, altri parametri sono fissi e non possono essere cambiati.

L'esecuzione vera e propria delle misure deve essere realizzata sulla finestra di "Sessione: Misure".

Per la realizzazione di tutte le misure in sequenza i passi che devono essere eseguiti sono i seguenti.

- Selezionare la check box "Selezionare tutte le misure", verranno selezionate tutte le misure della tabella sottostante, è possibile selezionare in tabella anche le singole misure da realizzare;
- Assicurarsi che la check box "Step: una misura" non sia selezionata (presente solo nel caso di misura automatica);
- premere il tasto "Esegui misure".

Il sistema procederà con l'esecuzione in sequenza di tutte le misure, comandando i multiplexer e raccogliendo i valori elettrici misurati, visualizzando a mano a mano i risultati ottenuti sulla tabella della finestra.

Le funzionalità presenti in questa finestra sono descritte dettagliatamente nel paragrafo 7.3.5.

Il sistema salva automaticamente e periodicamente le misure realizzate sul file di sessione in formato BPD, in modo da non rischiare di perdere il lavoro realizzato in caso di malfunzionamenti o perdite di alimentazione elettriche. Ugualmente al termine dell'esecuzione di tutte le misure viene salvato il file di sessione, quindi non risulta necessario comandare manualmente il salvataggio su file delle misure effettuate.

Il sistema comunque permette di salvare le misure con un formato differente dal BPD utilizzato per la realizzazione della sessione di misura. Questo viene comandato premendo il tasto "Salva Sessione". Il sistema presenterà la finestra di scelta del nome del file, proponendo di default il nome del file della sessione che era stato scelto inizialmente per l'esecuzione delle misure, tale nome può essere cambiato, così come la directory in cui memorizzarlo, dovrà essere inoltre scelto, tramite menu a tendina, il formato del file da salvare.

## 6.4 Visualizzazione e continuazione di una sessione di misure

Al termine dell'esecuzione della sessione delle misure, e dopo essere tornati sulla homepage del sistema premendo il tasto "Torna e salva", è possibile visualizzare il file di sessione ed eventualmente ripetere delle misure. Per fare ciò bisogna premere il tasto "Esegui Sessione".

Dalla finestra deve essere scelto il file della sessione di misure che interessa e premendo il tasto "OK" si procederà con la visualizzazione della sessione. Tale modalità di apertura dei file delle sessioni può essere utilizzata per qualsiasi tipo di sessioni, sia che non siano state eseguite misure, sia che siano state completate, sia che siano state realizzate parzialmente.

Per visualizzare unicamente le misure, senza rischiare di cancellarle o eseguirle per errore, bisogna premere il tasto "Vedi Sessione". La modalità di scelta del file di sessione è identica al caso precedente, ma tutte le funzionalità di scrittura sul file saranno disabilitate per sicurezza. Tale modalità è descritta nel paragrafo 7.4.

# 7. Descrizione del programma Polares32

Il programma Polares32 può girare su computer Windows e permette la predisposizione e la visualizzazione di sessioni di template e sessioni di misure e, se collegato fisicamente allo strumento Polares32, di comandare il sistema per l'esecuzione delle sessioni di misura.

## 7.1 Videata principale

La videata principale o homepage permette di visualizzare se lo strumento Polares32 è connesso con il PC ed è stato correttamente riconosciuto dal programma (visualizzazione di una immagine dello strumento Polares32) oppure non è connesso (nessuna immagine visualizzata).

In figura 7.1 è riportata la finestra principale con lo strumento Polares32 non connesso al PC.

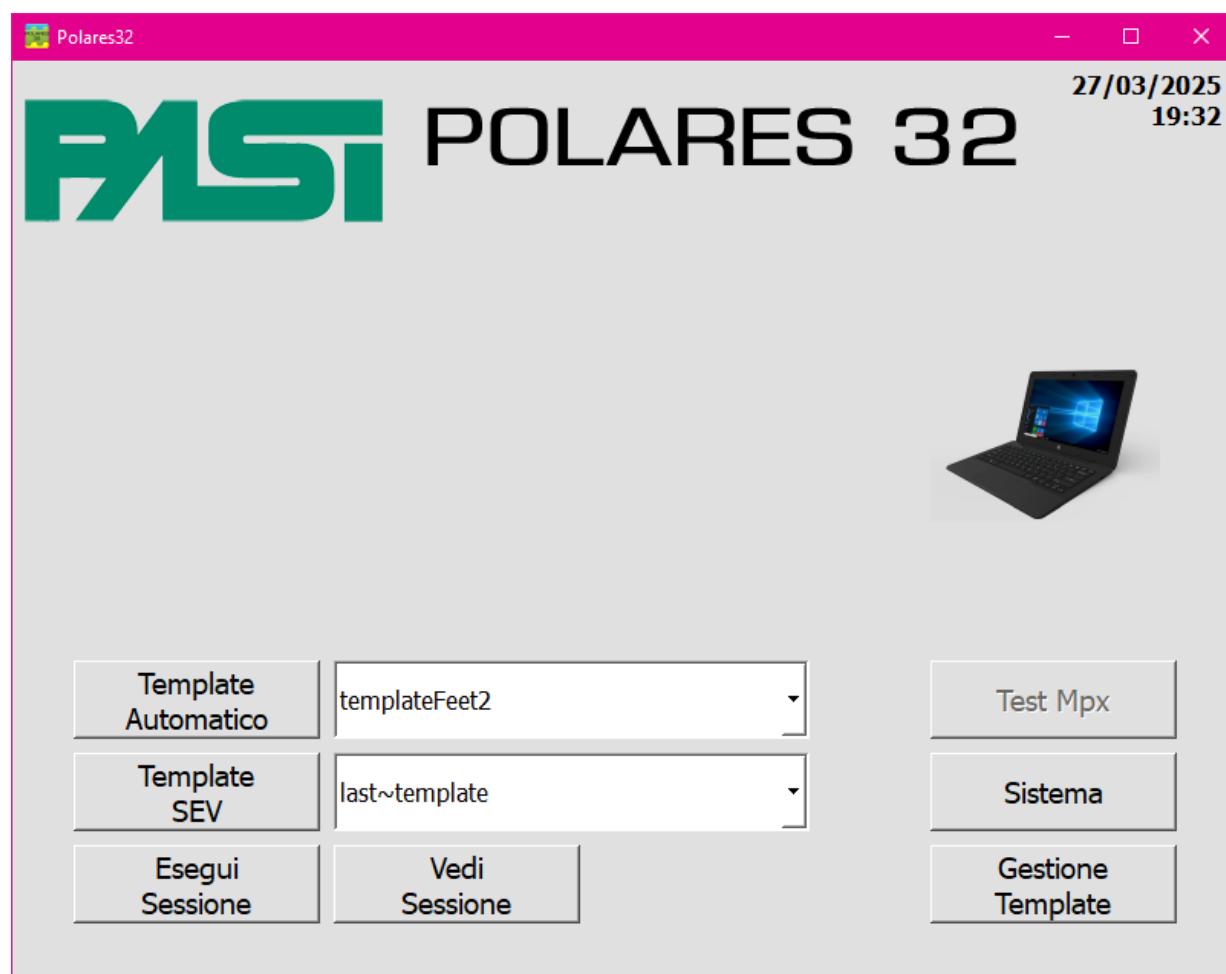


FIGURA 7.1. HOMEPAGE DEL PROGRAMMA POLARES32 CON STRUMENTO NON CONNESSO.

La figura 7.2 riporta l'homepage come appare quando lo strumento Polares32 viene connesso al PC tramite il cavetto USB ed è correttamente alimentato. La tabella indica le informazioni relative agli Mpx (multiplexer) associati al sistema: nel caso dell'immagine sono presenti i due Mpx interni 1/A e 1/B, ognuno da 16 elettrodi, e nessun Mpx esterno. Sono inoltre riportate le informazioni di voltaggio e di percentuale di carica della batteria e la temperatura del sistema. Se non fosse collegata la batteria di alimentazione al sistema oppure se fosse azionato l'interruttore di emergenza che toglie l'alimentazione al sistema, tali situazioni sarebbero evidenziate tramite immagini e messaggi sulla homepage.

Mpx	Num. Seriale	Elett.
1/A	20001	16
1/B	20001	16

13.5V (100%)

Temp.: 15°C

Template Automatico:

Template SEV:

Esegui Sessione    Vedi Sessione    Test Mpx    Sistema    Gestione Template

FIGURA 7.2. HOMEPAGE DEL PROGRAMMA POLARES32 CON STRUMENTO CONNESSO.

Alcune funzionalità del sistema come il test degli Mpx, il test degli elettrodi e l'esecuzione di misure sono disponibili solo se lo strumento Polares32 è correttamente connesso ed alimentato.

Dalla homepage è possibile realizzare i comandi principali di seguito elencati.

- **Template Automatico:** permette la visualizzazione dei template contenenti i parametri di configurazione delle sessioni relative a misure automatiche, selezionandone uno tramite il menu a tendina a destra del tasto. Possono essere variati i parametri di

configurazione della sessione, salvate le modifiche su un nuovo template e richiama l'esecuzione di una sessione di misure a partire dal template.

- **Template SEV:** permette la visualizzazione dei template contenenti i parametri di configurazione delle sessioni relative a misure SEV, selezionandone uno tramite il menu a tendina a destra del tasto. Possono essere variati i parametri di configurazione della sessione, salvate le modifiche su un nuovo template e richiama l'esecuzione di una sessione di misure a partire dal template.
- **Esegui Sessione:** permette la selezione di un file di sessione di misure automatiche o SEV per la sua esecuzione, per la visualizzazione dei parametri di configurazione della sessione e per la visualizzazione dei risultati delle misure realizzate.
- **Vedi Sessione:** permette la selezione di un file di sessione di misure automatiche o SEV per la visualizzazione dei parametri di configurazione della sessione e per la visualizzazione dei risultati delle misure realizzate, senza rischiare di cancellare misure già realizzate.
- **Test Mpx:** permette di lanciare una funzione di autodiagnostica su ogni singolo Mpx interno o connesso esternamente al sistema.
- **Gestione Template:** permette la cancellazione dei template delle sessioni automatiche o SEV che non sono più di interesse, l'export dei template per l'utilizzo su un altro strumento Polares32 oppure l'import dei template da un altro strumento Polares32.
- **System:** permette di predisporre il sistema per lavorare con alcuni parametri definiti dall'operatore, di impostare la directory di salvataggio dei file di sessione, fornisce informazioni sul sistema e sullo stato di aggiornamento del software.

## 7.2 Template

I template sono dei file in formato proprietario GPD utilizzati per mantenere le informazioni di configurazione delle sessioni di misure in modo che queste possano essere richiamate più volte per facilitarne la predisposizione da parte dell'operatore prima della loro esecuzione.

I template sono necessari per creare una nuova sessione di misure da eseguire, in quanto vengono utilizzati come base per mantenere i parametri relativi a una sessione di misure e da cui creare le sessioni di misure da eseguire vere e proprie. Tale meccanismo di creazione di una sessione di misure è descritto nel paragrafo 7.2.9

I file di template non sono fisicamente accessibili all'operatore, che quindi potrà operare su di loro per crearli, duplicarli, modificarli, importarli, esportarli o cancellarli unicamente tramite l'interfaccia grafica offerta dal programma Polares32 di controllo del sistema. Le funzioni di creazione, duplicazione e modifica sono descritte nel presente capitolo, mentre le funzioni di importazione, esportazione e cancellazione sono descritte nel capitolo 7.5.

## 7.2.1 Selezione e apertura template

La selezione di un template viene realizzata utilizzando, dalla homepage, il menu a tendina rispettivamente:

- a destra del tasto "Template Automatico" per selezionare un template di misure automatiche;
- a destra del tasto "Template SEV" per selezionare un template di misure SEV.

I template sono nascosti all'operatore e si trovano in due cartelle di sistema non accessibili, quindi il nome di un template dovrà essere univoco all'interno del tipo di misura, automatica o SEV.

Nei paragrafi seguenti si esporrà il funzionamento dei template, intendendo che le descrizioni valgono sia se si tratti di template automatici che di template SEV. All'interno dei paragrafi dedicati alle singole pagine di configurazione del template verranno indicate le differenze che ci sono tra il caso di misure automatiche e SEV.

Per potere creare una nuova sessione di misure dovrà essere obbligatoriamente aperto un template, che potrà essere utilizzato così come si presenta oppure potrà essere modificato, e dalle finestre di gestione del template potrà essere dato il comando di creare un nuovo file di sessione di misura che erediterà i dati di configurazione del template da cui è stata creata.

Per fare in modo che le configurazioni memorizzate su un template possano essere utilizzate per la creazione di più di una sessione di misure, è consigliato salvare tali impostazioni su un template assegnandogli un nome.

Le operazioni da realizzare per l'apertura di un template sono le seguenti:

- selezione sul menu a tendina a destra del tasto "Template Automatico" o "Template SEV" del template desiderato;
- premere il tasto relativo: "Template Automatico" o "Template SEV".

Il sistema provvederà a caricare i dati contenuti nel template e a presentarli sulla finestra per la visualizzazione e la eventuale modifica da parte dell'operatore.

## 7.2.2 Visualizzazione del template

Le finestre di visualizzazione di un template sono riconoscibili dal titolo, che riporta la scritta "Template" seguito dal tipo di misura ("Automatico" oppure "SEV"), seguito dal nome di ogni singola pagina ("Generale", "Elettrodi", "Misure" o "Parametri elettrici") e dal nome del template visualizzato.

I parametri del template sono distribuiti sulle seguenti quattro pagine, nell'ordine in cui sono descritte:

- **Generale:** descritta nel paragrafo 7.2.3 per le misure automatiche e nel paragrafo 7.2.4 per le misure SEV;
- **Elettrodi:** descritta nel paragrafo 7.2.5 per le misure automatiche, tali parametri non sono utilizzati per le misure SEV e quindi la pagina non sarà visibile;
- **Misure:** descritta nel paragrafo 7.2.6 per le misure automatiche e nel paragrafo 7.2.7 per le misure SEV;
- **Parametri elettrici,** descritta nel paragrafo 7.2.8 sia per le misure automatiche che per le misure SEV.

L'operatore può spostarsi avanti e indietro sulle quattro pagine di visualizzazione dei template senza limitazioni (tre pagine per le misure SEV, essendo assente la pagina degli elettrodi).

Al fondo della pagina sono presenti 5 tasti, con il seguente funzionamento:

- **“Torna”:** permette di tornare alla homepage scartando le modifiche eventualmente fatte sulle quattro finestre di visualizzazione del template;
- **“<< XXX”:** permette di raggiungere la pagina precedente;
- **“XXX >>”:** permette di raggiungere la pagina successiva;
- **“Crea sessione misure”:** permette di creare un file di sessione di misura su cui verranno salvati tutti i parametri del template da cui è stato generato, dopodiché verranno visualizzate le pagine di esecuzione della sessione di misure appena creata (vedi paragrafo 7.3).
- **“Salva Template”:** permette di salvare le modifiche realizzate su un template in modo che sia facilmente richiamabile la configurazione di interesse.

## 7.2.3 Generale per misure automatiche

La pagina di visualizzazione dei template riporta informazioni generali che riguardano il posizionamento degli elettrodi e le modalità di esecuzione della misura. Tali parametri saranno utilizzati per la generazione automatica delle tabelle successive di elettrodi e di misure. In figura 7.3 è riportata la pagina generale per un template automatico, divisa nella sezione Elettrodi e nella sezione Misure.

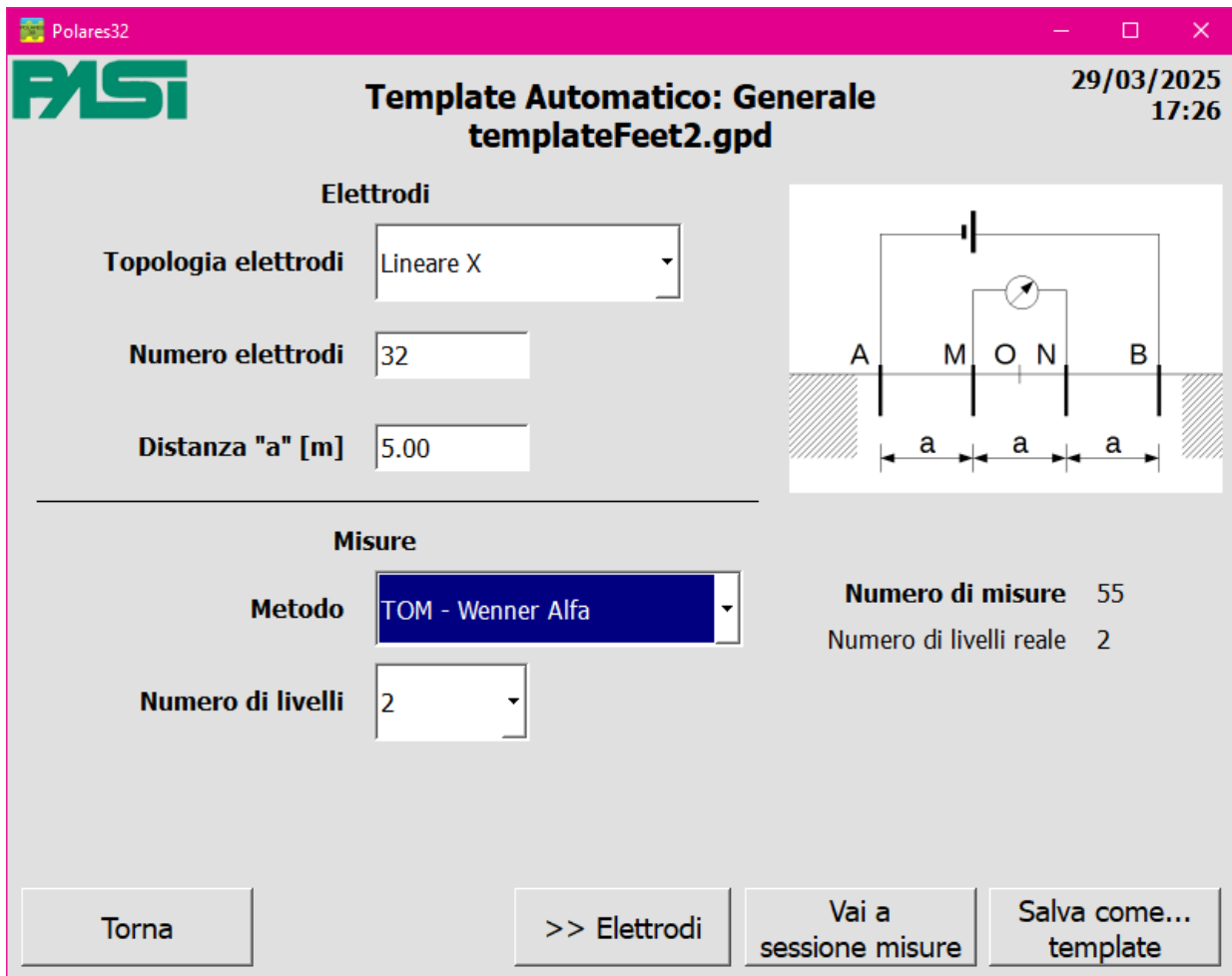


FIGURA 7.3. PAGINA GENERALE PER UN TEMPLATE AUTOMATICO.

## Elettrodi

La sezione Elettrodi permette di definire uno stendimento standard per il popolamento della tabella degli elettrodi.

I parametri visibili e configurabili sulla pagina sono elencati di seguito.

- **“Acquisizione elettrodi”**: il menu a tendina permette di scegliere uno tra cinque tipi di stendimento:
  - Lineare X: le posizioni degli elettrodi vengono automaticamente calcolate posizionando il primo elettrodo all'origine (0,0; 0,0; 0,0) e incrementando il valore sull'asse X della distanza "a" di input per gli elettrodi successivi;
  - Lineare Y: come il caso lineare X, ma l'incremento viene applicato sull'asse Y;
  - Lineare Z: come il caso lineare X, ma l'incremento viene applicato sull'asse Z;
  - Custom: tale modalità di input della posizione degli elettrodi verrà descritta nel paragrafo 7.2.11.

- Da template/operatore: è la modalità di default, poiché prevede di mantenere le posizioni degli elettrodi come sono riportate sul template caricato: se non si desiderano fare modifiche ai dati di posizione degli elettrodi presenti sul template deve essere lasciata tale scelta.
- **“Numero di elettrodi”**: deve essere immesso dall’operatore da tastiera, fino a un massimo di 256 elettrodi.
- **“Distanza a [m]”**: è la distanza tra due elettrodi contigui, deve essere immesso da tastiera dall’operatore se si desidera popolare la tabella degli elettrodi tramite le funzioni “Lineare” X, Y o Z.

## Misure

La sezione Misure permette di definire la sequenza delle misure e gli elettrodi coinvolti per ognuna di esse. L’immagine sulla destra della disposizione degli elettrodi è descrittiva del metodo di misura selezionato.

I parametri visibili e configurabili sulla pagina sono elencati di seguito.

- **“Metodo”**: il menu a tendina permette di scegliere uno tra i seguenti metodi di misura:
  - Tomografia Wenner Alfa;
  - Tomografia Wenner Beta;
  - Tomografia Wenner Gamma;
  - Tomografia Wenner-Schlumberger;
  - Tomografia Dipolo-dipolo;
  - Tomografia Polo-dipolo;
  - Tomografia Polo-polo;
  - Tomografia da file custom, tale modalità di input degli elettrodi coinvolti in ogni misura verrà descritta nel paragrafo 7.2.12.
- **“Numero livelli”**: è il parametro che i metodi di misura utilizzano per calcolare le posizioni degli elettrodi. Il numero riportato di fianco all’indicazione “Numero reale di livelli” indica se il numero di livelli realmente applicato, in conseguenza del metodo di misura e del numero di elettrodi utilizzati, è inferiore al numero di livelli configurato dall’operatore. Il parametro può variare da 1 a 10.
- **“Fattore n massimo”**: è il parametro che i metodi Wenner-Schlumberger e Dipolo-dipolo utilizzano per calcolare la posizione degli elettrodi. Il parametro può variare da 2 a 8.
- **“Elettrodo remoto”**: permette di indicare quale elettrodo deve essere considerato come remoto per una misura Polo-Dipolo, o quali elettrodi devono essere considerati come remoti per una misura Polo-Polo. Le possibili scelte sono:

- Primo/i elettrodo/i;
- Ultimo/i elettrodo/i;
- Prelevato/i prima dei multiplexer MPX.

## 7.2.4 Generale per misure SEV

La pagina di visualizzazione dei template per misure SEV riporta informazioni generali che riguardano il posizionamento degli elettrodi per le misure. Tali parametri saranno utilizzati per la generazione da parte del sistema della tabella successiva di misure. In figura 7.4 è riportata la pagina generale per un template SEV, divisa nella sezione Elettrodi (solo descrittiva e non configurabile) e nella sezione Misure.

FIGURA 7.4. PAGINA GENERALE PER UN TEMPLATE SEV.

### Elettrodi

La sezione Elettrodi permette di visualizzare il codice colori che deve essere rispettato per il cablaggio degli elettrodi al connettore apposito dello strumento Polares32.

## Misure

La sezione Misure permette di definire il metodo di misura e i parametri necessari per calcolare la disposizione degli elettrodi. L'immagine sulla destra della disposizione degli elettrodi è descrittiva del metodo di misura selezionato.

I parametri visibili e configurabili sulla pagina sono elencati di seguito:

- **“Metodo”**: il menu a tendina permette di scegliere uno tra i seguenti metodi di misura:
  - SEV - Wenner;
  - SEV - Schlumberger Fisso, cioè con disposizione predefinita iniziale degli elettrodi;
  - AMNB Generico: con possibilità di inserire la posizione degli elettrodi dall'operatore.
- **“Misure per decade (in [m])”**: permette di definire la distanza degli elettrodi per le misure, ed è il numero di misure che devono essere realizzate per fattore 10 in metri, le misure verranno posizionate con incremento logaritmico dal sistema Il parametro può variare da 4 a 12.
- **“Numero di misure”**: è il parametro che definisce il numero di misure da realizzare nella sessione.

## 7.2.5 Elettrodi

La pagina di visualizzazione dei template è presente solo per il caso di misure automatiche. Riporta l'elenco degli elettrodi logici, il mappaggio tra elettrodo logico e mpx/elettrodo fisico, e il posizionamento in coordinate relative degli elettrodi fisici. Tale tabella è costruita automaticamente dal sistema sulla base dei dati di input della finestra di Parametri di sessione, e può essere variata dall'operatore. In figura 7.5 è riportata la finestra di configurazione degli elettrodi

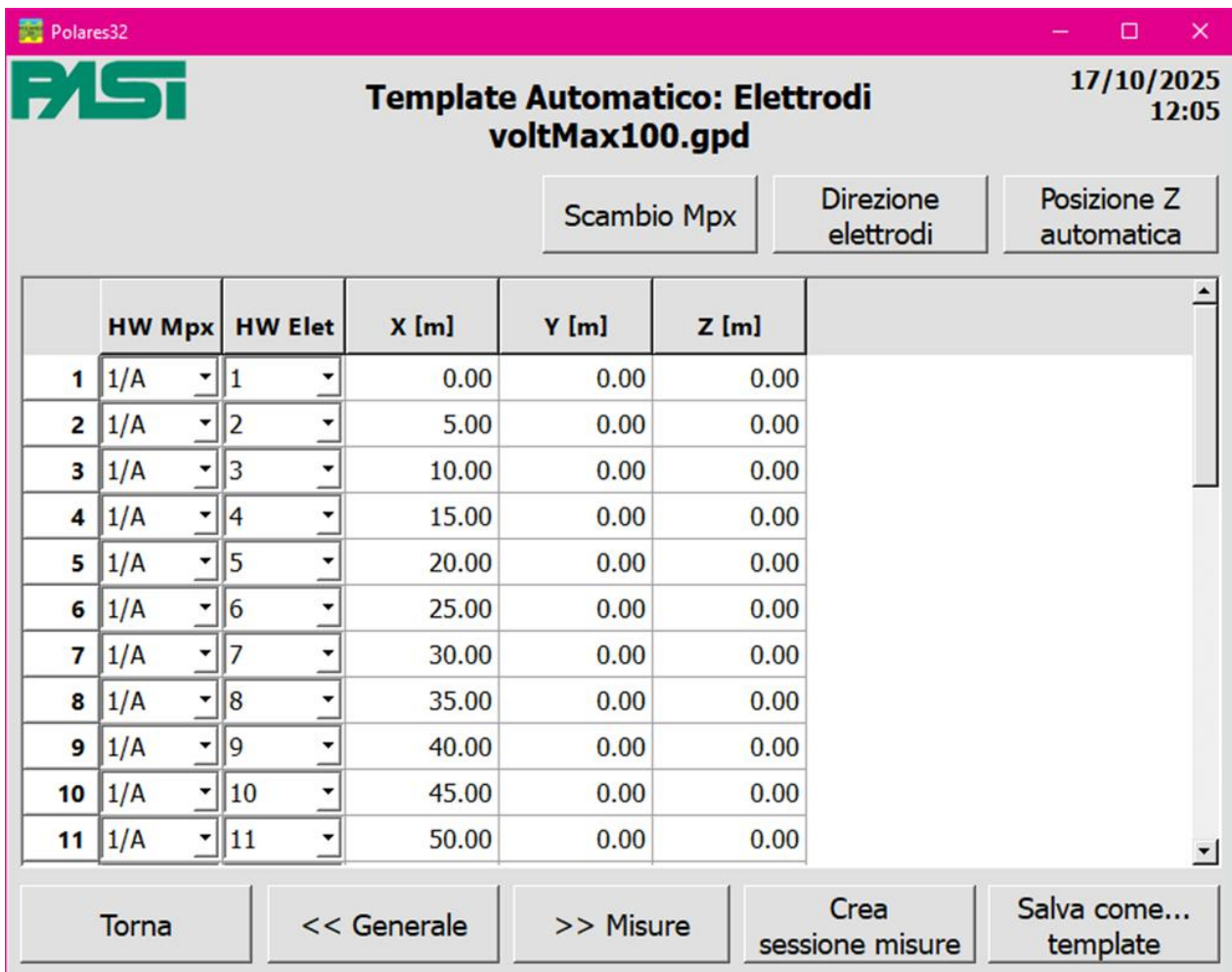


FIGURA 7.5. PAGINA DEGLI ELETTRODI PER UN TEMPLATE AUTOMATICO.

La tabella riporta un elettrodo per ogni riga ed è composta dalle seguenti colonne:

- numero di elettrodo logico;
- **“HW Mpx”**: menu a tendina contenente l'identificativo del multiplexer fisico associato all'elettrodo logico, viene valorizzato a 1/A e 1/B per i due Mpx interni al sistema, e dal numero 2 in su per gli Mpx esterni; può essere modificato dall'operatore;
- **“HW Elec”**: menu a tendina contenente il numero dell'elettrodo fisico associato all'elettrodo logico, può essere modificato dall'operatore;

- “**X**”: componente X della distanza dell’elettrodo dall’origine, può essere modificata dall’operatore;
- “**Y**”: componente Y della distanza dell’elettrodo dall’origine, può essere modificata dall’operatore;
- “**Z**”: componente Z della distanza dell’elettrodo dall’origine, può essere modificata dall’operatore.

Variando il numero dell’elettrodo fisico esistono alcuni automatismi che sono applicati.

Selezionando un elettrodo appartenente a un dato mpx fisico e chiedendo che sia configurato il valore 1 di elettrodo fisico, comparirà una finestra che chiederà se si desidera cambiare tutti gli indici degli elettrodi appartenenti a quel mpx da 1 al numero massimo di elettrodi sul mpx. Nel caso non si dia la conferma, verrà variato solo il numero del singolo elettrodo.

Selezionando un elettrodo appartenente a un dato mpx fisico e chiedendo che sia messo il valore massimo di elettrodo fisico, comparirà una finestra che chiederà se si desidera cambiare tutti gli indici degli elettrodi appartenenti a quel mpx dal numero massimo di elettrodi sul mpx a 1. Nel caso non si dia la conferma, verrà variato solo il numero del singolo elettrodo.

Variando il numero di elettrodo fisico associato a un elettrodo logico, automaticamente viene variato anche il numero di elettrodo fisico che aveva il valore precedentemente riportato per l’elettrodo su cui è stata eseguita la variazione, in questo modo non si avranno elettrodi fisici duplicati sui diversi elettrodi logici.

Uscendo dalla finestra di configurazione degli elettrodi viene eseguita una verifica di coerenza dei mpx e degli elettrodi fisici configurati sui vari elettrodi logici, eventuali errori di configurazione verranno segnalati con un messaggio all’operatore, chiedendo la loro correzione.

## 7.2.6 Configurazione misure per misure automatiche

La pagina di visualizzazione delle misure relativo alle misure automatiche riporta l'elenco delle misure, l'identificativo dell'elettrodo logico associato a ogni ruolo nella misura (A, B, M e N) e il valore calcolato del coefficiente geometrico K con la posizione dei 4 elettrodi utilizzati. Tale tabella è costruita automaticamente dal sistema sulla base dei dati di input relativi alle misure della finestra di Parametri generali. Un esempio della pagina è riportato in figura 7.6.

The screenshot shows the 'Template Automatico: Misure voltMax100.gpd' window in the Polares32 software. The window title bar includes the date '17/10/2025' and time '12:06'. Below the title bar, there are radio buttons for 'Logico' (selected), 'Fisico', and 'Mpx-Pin'. The main area contains a table with the following data:

Id	A Log	B Log	M Log	N Log	K [m]
1	1	4	2	3	31.43
2	2	5	3	4	31.43
3	3	6	4	5	31.43
4	4	7	5	6	31.43
5	5	8	6	7	31.43
6	6	9	7	8	31.43
7	7	10	8	9	31.43
8	8	11	9	10	31.43
9	9	12	10	11	31.43
10	10	13	11	12	31.43
11	11	14	12	13	31.43
12	12	15	13	14	31.43

At the bottom of the window, there are five buttons: 'Torna', '<< Elettrodi', '>> Elettrici', 'Crea sessione misure', and 'Salva come... template'.

FIGURA 7.6. PAGINA DELLE MISURE PER UN TEMPLATE AUTOMATICO.

La tabella riporta una misura per ogni riga ed è composta dalle seguenti colonne:

- numero identificativo della misura;
- "A": identificativo dell'elettrodo logico che avrà ruolo A nella misura, non può essere variato dall'operatore;

- “B”: identificativo dell’elettrodo logico che avrà ruolo B nella misura, non può essere variato dall’operatore;
- “M”: identificativo dell’elettrodo logico che avrà ruolo M nella misura, non può essere variato dall’operatore;
- “N”: identificativo dell’elettrodo logico che avrà ruolo N nella misura, non può essere variato dall’operatore;
- “K”: valore di coefficiente geometrico calcolato utilizzando le informazioni di ruolo A, B, M e N della Tabella delle misure e la posizione geometrica degli elettrodi logici contenuta nella Tabella degli elettrodi, non può essere variato dall’operatore.

Il valore “0” nel campo di identificativo di un elettrodo significa che per quella misura non viene associato alcun elettrodo a quel ruolo.

Grazie al selettore sopra alla tabella l'operatore può decidere se visualizzare, al posto degli identificativi logici degli elettrodi come è mostrato in figura, gli identificativi fisici degli elettrodi riportati come numero sequenziale, oppure gli identificativi fisici riportati come copia Mpx-Pin.

## 7.2.7 Configurazione misure per misure SEV

La pagina di visualizzazione dei template relative alle misure SEV riporta l’elenco delle misure, le distanze relative tra i diversi elettrodi, la distanza tra l’origine della misura attuale rispetto a un’origine definita dall’operatore e il valore calcolato del coefficiente geometrico K con la posizione dei 4 elettrodi utilizzati. Tale tabella è costruita automaticamente dal sistema sulla base dei dati di input delle misure della finestra di Parametri generali. Un esempio della pagina è riportato in figura 7.7.

Id	AM [m]	MN [m]	NB [m]	OO' [m]	K [m]
1	0.67	0.67	0.67	0.00	4.21
2	0.84	0.84	0.84	0.00	5.28
3	1.06	1.06	1.06	0.00	6.66
4	1.33	1.33	1.33	0.00	8.36
5	1.67	1.67	1.67	0.00	10.50
6	2.11	2.11	2.11	0.00	13.26
7	2.65	2.65	2.65	0.00	16.66
8	3.34	3.34	3.34	0.00	20.99
9	4.21	4.21	4.21	0.00	26.46
10	5.30	5.30	5.30	0.00	33.31
11	6.67	6.67	6.67	0.00	41.92
12	8.39	8.39	8.39	0.00	52.74

FIGURA 7.7. PAGINA DELLE MISURE PER UN TEMPLATE SEV.

La tabella riporta una misura per ogni riga ed è composta dalle seguenti colonne:

- numero identificativo della misura;
- **“AM”**: distanza tra l'elettrodo A e l'elettrodo M, può essere modificata dall'operatore;
- **“MN”**: distanza tra l'elettrodo M e l'elettrodo N, può essere modificata dall'operatore;
- **“NB”**: distanza tra l'elettrodo N e l'elettrodo B, può essere modificata dall'operatore;
- **“OO”**: distanza tra l'origine della sessione e l'origine della singola misura, genericamente si intende il punto centrale degli elettrodi A e B, può essere modificata dall'operatore;
- **“K”**: valore di coefficiente geometrico calcolato utilizzando le distanze tra gli elettrodi A, B, M e N, non può essere modificato dall'operatore.

Grazie al selettore sopra alla tabella l'operatore può decidere se visualizzare, al posto delle misure complete delle distanze tra gli elettrodi, le misure semplificate, che comprendono unicamente le distanze  $AB/2$  (metà della distanza tra gli elettrodi A e B) e  $MN/2$  (metà della distanza tra gli elettrodi M e N). Il selettore risulta visibile solo se, nella visualizzazione

completa, le distanze riportate nella tabella delle misure sono tali da permettere tale semplificazione (cioè AM è uguale a NB, e i valori di OO' tutti uguali a zero).

## 7.2.8 Parametri elettrici

La pagina riporta i parametri elettrici che verranno utilizzati in fase di esecuzione delle misure e che possono essere configurati dall'operatore. La pagina e i parametri presentati sono identici per misure automatiche o SEV. Un esempio della pagina di parametri elettrici è riportato in figura 7.8.

The screenshot shows a software window titled "Template Automatico: Parametri elettrici" with the subtitle "voltMax100.gpd". The window is from the "Polares32" application. The date and time "17/10/2025 12:07" are displayed in the top right corner. The main content area contains three configuration parameters, each with a text label and a dropdown menu:

- Sigma massimo [%]**: The dropdown menu shows the value "1.00".
- Tentativi Massimi**: The dropdown menu shows the value "10".
- Frequenza [Hz]**: The dropdown menu shows the value "125".

At the bottom of the window, there are five buttons arranged horizontally:

- Torna**: A button to return to the previous screen.
- << Misure**: A button to go back to the measurements list.
- Crea sessione misure**: A button to create a new measurement session.
- Salva come... template**: A button to save the current configuration as a new template.

FIGURA 7.8. PAGINA DEI PARAMETRI ELETTRICI PER UN TEMPLATE.

I parametri visibili e configurabili sulla pagina sono elencati di seguito:

- **“Sigma massimo [%]”**: definisce il valore di scarto quadratico medio in percentuale sul valore della misura raggiunto il quale il sistema assumerà come sufficiente preciso il valore ottenuto, e non realizzerà ulteriori ripetizioni della misura.

- **“Tentativi Massimi”**: definisce il numero massimo di cicli da eseguire per una misura, al raggiungimento di tale numero di cicli la misura verrà comunque terminata, anche se non è stato raggiunto il valore di Sigma massimo.
- **“Frequenza”**: valore utilizzato per l’esecuzione della misura. Il parametro di frequenza è l'unico che potrà essere variato dall'operatore in fase di esecuzione delle misure, e potrà essere configurato con valori diversi per ogni singola misura.
- **“Tensione massima”**: questo parametro permette di ridurre la tensione massima generata dallo strumento, è un controllo pensato per misure di laboratorio. Per misure eseguite sul terreno, questo parametro deve essere impostato su Max.

## 7.2.9 Crea sessione di misure

La funzione permette di generare, a partire dal template configurato, un file di misura con i medesimi parametri del template e che possa permettere l’esecuzione delle misure.

Dalle finestre di visualizzazione e modifica dei template è possibile passare alle finestre di Sessione di misure premendo il tasto “Crea Sessione Misure”, questo può essere fatto da una qualsiasi delle quattro finestre di template.

Il sistema richiederà all’operatore di scegliere la directory e il nome del file in formato BPD su cui verrà salvata la sessione di misura e tutti i valori misurati. Dopo questa operazione il file della sessione sarà salvato e disponibile all’operatore per essere eseguito (vedi paragrafo 7.3) o visualizzato (vedi paragrafo 7.4), e sarà indipendente dal template da cui è stato generato.

Il file di template utilizzato come modello per la sessione di misure generata verrà salvato con il nome "last~template" e sarà riutilizzabile come modello per altre sessioni di misura. L'utilizzo del template "last~template" non è un modo sicuro di mantenere memorizzato un template importante che l'operatore potrà volere riutilizzare più volte per generare nuovi file di misura, per memorizzare stabilmente un template importante si consiglia di utilizzare la funzione descritta nel paragrafo 7.2.10.

## 7.2.10 Salvataggio di un template

La funzione permette di memorizzare in un file con un proprio nome un template completo, in modo da poterlo richiamare per usarlo successivamente con i medesimi parametri oppure per apportargli delle modifiche.

Dalle finestre di visualizzazione e modifica dei template è possibile salvare le informazioni su un nuovo template premendo il tasto “Salva Template”, questo può essere fatto da una qualsiasi delle quattro finestre di template.

Il sistema richiederà all’operatore di immettere il nome del template. Il file del template verrà salvato in una directory accessibile solo al programma Polares32 e non disponibile

direttamente all'operatore. Sarà comunque visibile e utilizzabile tramite il programma Polares32 (vedi paragrafo 7.2.1). Nel caso venisse inserito un nome di template già presente, verrà chiesto all'operatore se desidera sovrascrivere il template presente oppure no.

## 7.2.11 Inserimento posizione elettrodi personalizzato da file

Come indicato nel paragrafo 7.2.3, per un template automatico tra le topologie di disposizione degli elettrodi selezionabili sul sistema si trova anche l'opzione "Custom" che permette all'operatore di personalizzare al massimo la posizione degli elettrodi in un template.

L'operatore dovrà predisporre un file testuale (.txt) riportando le informazioni nel formato definito nel presente manuale, dopodiché lo caricherà sul programma Polares32. Il file sarà verificato, e se corretto le informazioni contenute nel file saranno riportate all'interno della tabella degli elettrodi e da quel momento rese disponibili utilizzando il template.

Selezionando la topologia "Custom" si rende visibile il tasto "Carica file di elettrodi" e l'informazione del nome del file di misure caricato. Inoltre viene visualizzato il numero degli elettrodi: prima di caricare il file testuale tale valore sarà 0, dopo avere caricato il file il numero di elettrodi verrà aggiornato sulla base delle informazioni contenute nel file. Premendo il tasto verrà richiesto all'operatore di selezionare il file testuale di input tramite finestra di navigazione. Al caricamento verrà eseguito un controllo sulla correttezza del contenuto del file ed eventualmente segnalato l'errore rilevato all'operatore. Se il file è corretto verrà da quel momento in poi indicato il nome del file di input sulla pagina come "File di elettrodi custom".

### Formato del file di input di elettrodi

Il file deve essere scritto nel seguente modo:

- nella prima riga deve essere riportata la sequenza di ruoli degli elettrodi separati da virgole, ad esempio "x, y, z", oppure "Y, Z, X"; la sequenza degli assi può essere scelta dall'operatore, ma deve essere coerente nelle successive righe del file;
- nelle successive righe, una per ogni elettrodo, devono essere riportati i valori sui tre assi cartesiani di posizione di ogni singolo elettrodo, eventualmente col segno negativo, separati da virgole e con il punto per inserire i decimali, sono accettati gli spazi tra i valori. Ad esempio: "2.3,3.45,-4" oppure "3.5, 7, 9". Una linea vuota verrà considerata il termine del file.

Si riporta un esempio di inizio di file per 3 elettrodi:

x, y, z

1.0, 2.5, 0.8

3.0, 2.5, 1.2

5.0, 2.6, 1.6

## 7.2.12 Inserimento di sequenze di misure personalizzate da file

Come indicato nel paragrafo 7.2.3, per un template automatico tra i metodi di misura selezionabili sul sistema si trova anche l'opzione "Tom - Custom" che permette all'operatore di personalizzare al massimo la sequenza delle misure da realizzare in una template.

L'operatore dovrà predisporre un file testuale (.txt) riportando le informazioni nel formato definito nel presente manuale, dopodiché lo caricherà sul programma Polares32. Il file sarà verificato, e se corretto le informazioni contenute nel file saranno riportate all'interno della tabella delle misure e da quel momento rese disponibili utilizzando il template.

Selezionando la topologia "TOM- Custom" si rende visibile il tasto "Carica file di misure" e l'informazione del nome del file di misure caricato. Inoltre viene visualizzato il numero delle misure: prima di caricare il file testuale tale valore sarà 0, dopo avere caricato il file il numero di misure verrà aggiornato sulla base delle informazioni contenute nel file. Premendo il tasto verrà richiesto all'operatore di selezionare il file testuale di input tramite finestra di navigazione. Al caricamento verrà eseguito un controllo sulla correttezza del contenuto del file ed eventualmente segnalato l'errore rilevato all'operatore. Se il file è corretto verrà da quel momento in poi indicato il nome del file di input sulla pagina come "File di misure custom".

### Formato del file di input di misure

Il file deve essere formato nel seguente modo:

- nella prima riga deve essere riportata la sequenza di ruoli degli elettrodi separati da virgole, ad esempio "a,b,m,n", oppure "A, M, N, B", oppure "p1, p2, c1, c2", oppure "C1,C2,P1,P2"; la sequenza dei ruoli può essere scelta dall'operatore, ma deve essere coerente nelle successive righe del file;
- nelle successive righe, una per ogni misura, devono essere riportati gli identificativi degli elettrodi che svolgono il ruolo della colonna, separati da virgole, sono accettati gli spazi. Ad esempio: "1,2,3,4" oppure "1, 3, 5, 7". Una linea vuota verrà considerata il termine del file. Non sono accettati identificativi di elettrodi logici non presenti nella configurazione dello stendimento presente in quel momento nel template, quindi si consiglia di configurare prima la parte di elettrodi e solo dopo caricare il file di input;
- in caso di elettrodo assente, ad esempio per una misura di tipo polo-dipolo, in corrispondenza del ruolo dovrà essere riportato il valore 0.

Di seguito si riporta un esempio di inizio di file con misure su 4 elettrodi:

n, m, b, a

1, 2, 3, 4

2, 3, 4, 5

3, 4, 5, 6

...

Di seguito un esempio di inizio di file con misure polo-dipolo:

C1, C2, P2, P1

1, 0, 3, 2

1, 0, 4, 3

2, 0, 13, 15

...

## 7.3 Esegui Sessione

Per eseguire una sessione bisogna innanzitutto selezionare e aprire un file di sessione definito dal proprio nome. Il file di una sessione di misura può essere ottenuto in uno dei seguenti due modi:

- aprendo un template presente sul PC e premendo il tasto "Crea sessione misure": deve essere selezionato il template di partenza (paragrafo 7.2.1), eventualmente si modificano i parametri di interesse, poi si preme il pulsante "Crea sessione misure", in questo modo viene creato un nuovo file di sessione misure che erediterà tutti i parametri impostati nel template da cui è stata generata. A questo punto deve essere immesso il nome del file di sessione misura, che sarà da questo momento indipendente dal template e potrà essere eseguito o visualizzato dall'operatore;
- aprendo un file di sessione di misure precedentemente creato con la tecnica descritta al punto precedente e già presente sul computer (paragrafo 7.3.1).

### 7.3.1 Selezione di una sessione di misure

L'apertura di una sessione di misure precedentemente salvata sul PC viene realizzata dall'homepage del programma Polares32 premendo il tasto "Esegui Sessione". Si aprirà una finestra che permetterà la navigazione nelle directory sul disco del PC. Inizialmente la finestra visualizzerà la directory impostata nella funzione di sistema di "Configurazione Directory di Default" (paragrafo 7.7).

Dopo essersi portati sulla directory di interesse si dovrà cliccare due volte sul file di sessione di misure da aprire, oppure selezionarlo e premendo il tasto "Ok".

## 7.3.2 Visualizzazione della sessione in esecuzione

La visualizzazione di una sessione di misure è molto simile alla visualizzazione di un template, con piccole differenze dovute al diverso utilizzo che si fa dei template e delle sessioni.

- Le pagine in cui sono divise le informazioni sono le stesse del template: Generale, Elettrodi (solo per sessioni automatiche), Misure e Parametri elettrici. I titoli delle pagine riportano la scritta “Sessione:” seguiti dal titolo della specifica pagina e dal nome del file della sessione visualizzato.
- Alcuni dei parametri nelle diverse pagine della sessione sono in sola lettura e non possono essere modificati, mentre altri relativi all'esecuzione delle misure sono modificabili. Nel paragrafo 7.3.3 sono elencati tali parametri.
- Sulla finestra delle Misure sono riportati i comandi per selezionare ed eseguire le misure, in particolare una colonna aggiuntiva nella tabella delle misure per selezionare le misure da realizzare tramite una checkbox associata ad ogni misura..
- All'interno della tabella delle Misure sono riportate più colonne rispetto alla medesima finestra dei template. Tali colonne sono relative ai dati misurati per ogni misura, l'elenco di tali dati è riportato nel paragrafo 7.3.5.
- Nel caso di misure automatiche è presente il tasto “Pseudosezione”. L'utilizzo di tale tasto è spiegato nel paragrafo 7.3.6.
- Il tasto “Salva Sessione” sostituisce il tasto “Salva Template”, il suo funzionamento è descritto nel paragrafo 7.3.7.

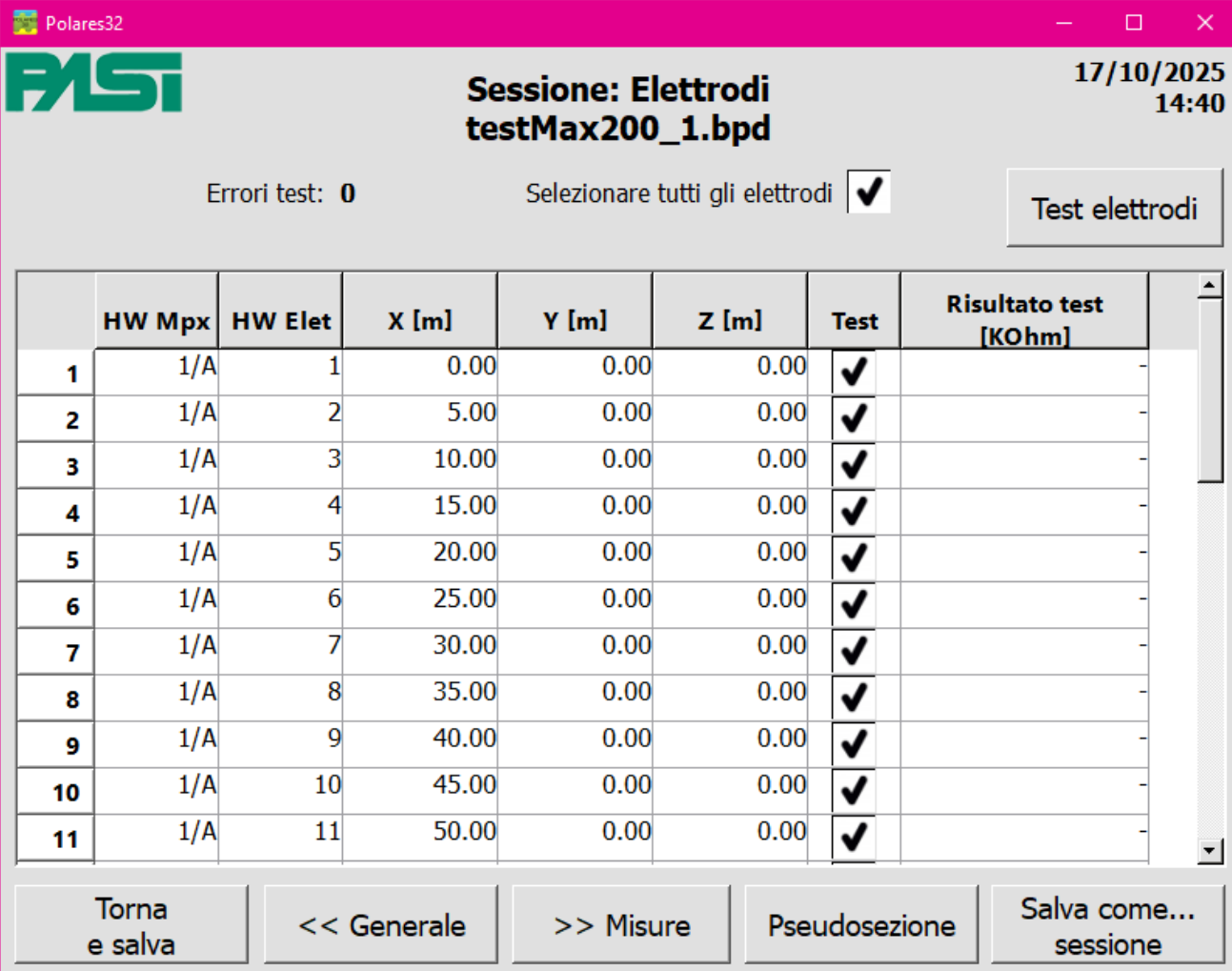
## 7.3.3 Modifica dei parametri

La maggior parte dei parametri impostati nel template sono fissati per la sessione di misura da esso derivata, e sono quindi visualizzati sulle pagine della sessione in sola lettura. Tuttavia alcuni parametri possono essere variati, in quanto le condizioni di misura possono essere diverse da come le si era progettate. Il parametro che può essere modificato nella finestra dei Parametri Elettrici è il seguente.

- Valore di frequenza utilizzata per la misura. Poiché tale parametro influisce sul valore misurato, il valore di frequenza configurato a livello di Template viene riportato e utilizzato per ogni misura, e viene visualizzato nella tabella delle misure, ma può essere variato durante l'esecuzione delle misure. Ciò significa che una sessione di misure può essere eseguita utilizzando valori del parametro di frequenza diversi per misure differenti.

## 7.3.4 Test degli elettrodi

La funzionalità di test degli elettrodi può essere effettuata solo per le misure automatiche, e si trova all'interno della finestra di visualizzazione dei parametri degli elettrodi e permette di verificare il corretto funzionamento degli elettrodi e la loro connessione. In figura 7.9 è riportato un esempio di pagina degli elettrodi per una sessione, con la possibilità di comandare la funzionalità di test degli elettrodi.



The screenshot shows the Polares32 software interface. The title bar indicates the session is 'testMax200\_1.bpd' and the date/time is 17/10/2025 14:40. The main area displays a table of electrode parameters. The 'Test' column contains checkmarks for all 11 electrodes. A 'Test elettrodi' button is located in the top right corner. Below the table are several navigation buttons: 'Torna e salva', '<< Generale', '>> Misure', 'Pseudosezione', and 'Salva come... sessione'.

	HW Mpx	HW Elet	X [m]	Y [m]	Z [m]	Test	Risultato test [KOhm]
1	1/A	1	0.00	0.00	0.00	✓	
2	1/A	2	5.00	0.00	0.00	✓	
3	1/A	3	10.00	0.00	0.00	✓	
4	1/A	4	15.00	0.00	0.00	✓	
5	1/A	5	20.00	0.00	0.00	✓	
6	1/A	6	25.00	0.00	0.00	✓	
7	1/A	7	30.00	0.00	0.00	✓	
8	1/A	8	35.00	0.00	0.00	✓	
9	1/A	9	40.00	0.00	0.00	✓	
10	1/A	10	45.00	0.00	0.00	✓	
11	1/A	11	50.00	0.00	0.00	✓	

FIGURA 7.9. TEST DEGLI ELETTRODI.

Per realizzare il test è sufficiente selezionare nella colonna Test gli elettrodi che si intende verificare, dopodiché deve essere premuto il tasto "Test Elettrodi". Il sistema procederà con l'esecuzione dei test di un elettrodo alla volta, visualizzandone il risultato nella colonna "Risultato Test".

## 7.3.5 Esecuzione e cancellazione delle misure

L'esecuzione delle misure di una sessione deve essere comandata dalla finestra di Misure. Rispetto alla analoga finestra delle Misure di un template, sono riportati alcuni comandi nella parte superiore per permettere la gestione delle misure. Inoltre la tabella contiene più colonne: una colonna per selezionare le misure da eseguire e varie altre colonne per visualizzare le grandezze misurate.

La finestra è molto simile per le misure automatiche e per le misure SEV, le uniche differenze sono relative alle informazioni riportate nelle prime colonne della tabella, analogamente a come è stato descritto nei parametri di trattamento dei template, nel seguito del paragrafo verranno descritte le colonne per il caso di misure automatiche e SEV.

Inoltre nel caso di misure SEV le misure potranno essere eseguite solo una alla volta (come se fosse impostato il parametro "Passo: singola misura" per le misure automatiche) mentre nel caso di misure automatiche possono essere eseguite tutte in sequenza. Un esempio della pagina di misure automatiche è riportata in figura 7.10.

The screenshot shows the 'Sessione: Misure prova32auto.bpd' window. At the top right, the date and time are 01/04/2025 19:10. The interface includes several control elements: 'Seleziona tutti', 'Selez. errate', 'Passo: singola misura', 'Esegui misure', 'Selez. non eseguite', 'Misure totali: 55', 'Misure selez.: 0', 'Cancella misure', 'Stop misure', 'Selez. >Sigma & BP', 'Misure errate: 0', and radio buttons for 'Logico', 'Fisico', and 'Mpx-Pin'. Below these is a table with 11 columns: Id, A Log, B Log, M Log, N Log, Stato, R [Ohm], Rho [Ohm\*m], Sigma [%], and dVmn [V]. The table contains 15 rows of data. At the bottom, there are buttons for 'Torna e salva', '<< Elettrodi', '>> Elettrici', 'Pseudosezione', and 'Salva come... sessione'.

	Id	A Log	B Log	M Log	N Log	Stato	R [Ohm]	Rho [Ohm*m]	Sigma [%]	dVmn [V]
<input type="checkbox"/>	8	8	11	9	10	OK	3887.090	122093.00	0.007	98.475
<input type="checkbox"/>	9	9	12	10	11	OK	14.565	458.08	0.010	6.382
<input type="checkbox"/>	10	10	13	11	12	OK	14.569	457.61	0.035	6.384
<input type="checkbox"/>	11	11	14	12	13	OK	14.795	464.99	0.011	6.215
<input type="checkbox"/>	12	12	15	13	14	OK	14.782	464.61	0.010	6.279
<input type="checkbox"/>	13	13	16	14	15	-	0.000	0.00	0.000	0.000
<input type="checkbox"/>	14	14	17	15	16	-	0.000	0.00	0.000	0.000
<input type="checkbox"/>	15	15	18	16	17	-	0.000	0.00	0.000	0.000

FIGURA 7.10. PAGINA DELLE MISURE PER UNA SESSIONE DI MISURE AUTOMATICHE.

Di seguito sono elencate e descritte le prime colonne della tabella delle misure per una sessione automatica.

- **Id**: numero progressivo della misura.
- Casella per selezionare o deselezionare la misura corrispondente alla riga.
- **A (o C1)**: Identificativo dell'elettrodo logico associato al ruolo A (o C1) per la specifica misura.
- **B (o C2)**: Identificativo dell'elettrodo logico associato al ruolo B (o C2) per la specifica misura.
- **M (o P1)**: riporta l'identificativo dell'elettrodo logico associato al ruolo M (o P1) per la specifica misura.
- **N (o P2)**: Identificativo dell'elettrodo logico associato al ruolo N (o P2) per la specifica misura.

Di seguito sono elencate e descritte le prime colonne della tabella delle misure per una sessione SEV.

- **Id**: numero progressivo della misura.
- Casella per selezionare o deselezionare la misura corrispondente alla riga.
- **AM**: Distanza tra elettrodo A e elettrodo M per la specifica misura.
- **MN**: Distanza tra elettrodo M e elettrodo N per la specifica misura.
- **NB**: Distanza tra elettrodo N e elettrodo B per la specifica misura.
- **OO'**: Distanza tra origine della sessione e origine per la specifica misura.

Di seguito invece sono descritte le colonne della tabella di misure che sono presenti sia per una sessione automatica che per una sessione SEV e che riguardano i risultati delle singole misure.

- **Stato**: stato della misura, può valere:
  - “-” se la misura non è stata eseguita;
  - “OK” se la misura è stata eseguita senza errori, sia che il valore di Sigma sia inferiore alla soglia impostata, sia che sia superiore, nel secondo caso la misura viene evidenziata col colore giallo;
  - un valore numerico che identifica il tipo di errore riscontrato durante l'esecuzione della misura, una misura errata è evidenziata col colore rosso.
- **R**: Valore della resistenza calcolato.
- **Rho**: Valore di resistività calcolato a partire dalla misure della resistenza e della costante geometrica K.
- **Sigma**: Valore di scarto quadratico medio calcolato sulle ripetizioni della misura riportato in percentuale sul valore della misura stessa.
- **dVnm**: Valore della differenza di potenziale misurato tra gli elettrodi M e N.

- **Iab**: Valore dell'Intensità di corrente misurato tra gli elettrodi M e N.
- **SP**: Valore del Potenziale Spontaneo misurato tra gli elettrodi A e B.
- **IP**: Valore misurato di Polarizzazione Indotta.
- **K**: Coefficiente geometrico calcolato a partire dalla posizione relativa degli elettrodi.
- **Freq**: Valore di Frequenza utilizzato per realizzare la misura.

La modalità di esecuzione delle misure è identica per il caso automatico e il caso SEV, fatta eccezione che le misure SEV hanno sempre passo singola misura.

Per eseguire le misure di una sessione devono essere selezionate quelle che si vuole eseguire, eventualmente tutte le misure. Ciò può essere fatto per le singole misure, una ad una, selezionando la casella corrispondente. Un altro modo è utilizzando le caselle sopra la tabella, che permettono di selezionare o deselectare tutte le misure; di selezionare o deselectare solo le misure ancora non realizzate; di selezionare o deselectare solo le misure già realizzate e con il valore di Sigma superiore alla soglia configurata per la sessione o con l'avvertimento di Bad Phase.

Selezionando la casella "Passo: singola misura" sarà necessario premere il tasto di "Esegui misura singola" per eseguire ogni singola misura. Se la casella "Passo: singola misura" non fosse selezionata sarà necessario premere il tasto "Esegui misure" per eseguire tutte le misure selezionate in sequenza automatica, senza l'intervento dell'operatore (l'esecuzione in sequenza di tutte le misure selezionate è possibile solo per il caso di misure automatiche).

Premere quindi il tasto "Esegui misure" o "Esegui misura singola" per procedere con la loro esecuzione.

Premendo il tasto "Stop misure" è possibile bloccare la sequenza delle misure e tornare alla schermata di controllo delle misure.

Sulla tabella è evidenziata in grigio la riga corrispondente alla misura in esecuzione o a quella appena eseguita.

Le misure eseguite e non evidenziate con alcun colore sono da considerare corrette sulla base delle grandezze misurate dallo strumento.

In giallo sono evidenziate le misure che sono state eseguite e che hanno ottenuto un valore di Sigma superiore al valore massimo configurato per la sessione, oppure con valore di fase elevato. Tali misure possono essere considerate valide a discrezione dell'operatore.

In rosso sono evidenziate le misure che sono state eseguite ed è stato riscontrato un errore, quindi non sono da considerare valide, e le grandezze misurate non sono riportate in tabella.

E' possibile cancellare una o più misure selezionandole e premendo il tasto "Cancella Misure". In questo caso le misure selezionate verranno riportate nello stato di non realizzate, e potranno essere successivamente rieseguite.

Premendo sulle caselle dove sono scritte le intestazioni delle colonne “**Id**”, “**A**”, “**B**”, “**M**” e “**N**” è possibile cambiare l’ordinamento delle misure, ordinandole quindi anche per identificativo degli elettrodi logici rispetto a un ruolo. L’esecuzione delle misure verrà realizzata in sequenza sulla base dell’ordinamento visualizzato in quel momento sulla tabella.

## 7.3.6 Pseudosezione

Il comando è disponibile unicamente per le misure automatiche, e permette di visualizzare per le acquisizioni realizzate come tomografie di tipo Wenner Alfa, Wenner Beta, Wenner Schlumberger e Dipolo-dipolo, la pseudosezione grafica dei risultati delle misure. Il risultato della pseudosezione può essere esportato su file in formato pdf.

Il grafico della pseudosezione per tutti i metodi di misura riporta i valori delle misure realizzate con il valore di “n” uguale a 1, nelle posizioni teoriche di profondità e distanza, su questo pattern sono riportati i colori relativi ai valori di Rho misurati. Queste sono le uniche misure riportate per le tomografie Wenner Alfa, Beta e Gamma.

Nelle pseudosezioni Wenner Schlumberger e Dipolo dipolo sono riportate inoltre le misure relative ai valori di “n” uguali a 2 o superiori, queste sono riportate come punti colorati nella posizione teorica di profondità e distanza della misura effettuata. In questo modo è possibile avere una visualizzazione di eventuali anomalie misurate nei punti con “n” superiore a 1 se il punto colorato risultasse diverso dallo sfondo.

*NOTA: la funzione di generazione della pseudosezione funziona correttamente nel caso le posizioni degli elettrodi siano quelle standard generate dal software di Polares32, nel caso siano state variate dall’operatore, o assunte da file custom, il risultato mostrato sul grafico non sarà attendibile.*

## 7.3.7 Salva sessione

Il file della sessione di misure viene automaticamente salvato in formato proprietario BPD dal programma Polares32, quindi non risulta necessario un salvataggio esplicito da parte dell’operatore dei dati su file, tuttavia viene fornita la funzionalità di salvataggio esplicita all’operatore per i motivi di seguito elencati.

- Dopo avere realizzato le misure di una sessione si intende salvare i dati misurati su un file BPD con diverso nome, in modo che rimanga traccia del file dei risultati misurati fino a quel momento. Ciò può essere fatto per potere procedere con un’ulteriore esecuzione delle misure della sessione, che sovrascriverà quindi i dati precedentemente misurati che non andranno persi grazie al salvataggio esplicito.
- Per salvare il file di misure BPD con un diverso nome in modo da duplicare per sicurezza dei risultati importanti.

- Per salvare i dati relativi a una sessione in formato diverso dal formato binario proprietario BPD. Per questa funzione deve essere scelto, sulla finestra di navigazione del disco e di immissione del nome del file, il formato che interessa dal menu a tendina denominato “Formato” e premuto il tasto “Ok”. I formati disponibili al momento sono:
  - **GPD**: formato proprietario testuale per l'esportazione dei risultati delle tomografie di qualsiasi tipo per una successiva analisi tramite altri programmi (consultare il file Approfondimento\_su\_formati\_proprietari\_[ITA]); si può scegliere se salvare unicamente le misure eseguite correttamente e senza errori, oppure se salvare tutte le misure, anche quelle con errori;
  - **RES2DINV (Generic)**, solo per misure automatiche, formato utilizzato per l'esportazione dei risultati delle tomografie di tipo standard per una successiva analisi tramite altri programmi.
  - **Pasi Data (PAS)**, solo per misure SEV, formato proprietario Pasi testuale semplificato per l'esportazione dei risultati delle misure SEV (consultare il file Approfondimento\_su\_formati\_proprietari\_[ITA]).
  - **Diagnostic file (txt)**, formato proprietario testuale per ottenere il log delle misure effettuate in caso di malfunzionamento dello strumento Polares32. Potrebbe essere richiesto dall'assistenza Pasi per analizzare situazioni anomale di funzionamento. Non è previsto che venga utilizzato dall'operatore.

## 7.4 Vedi Sessione

La funzione permette di visualizzare un file di sessione con una modalità che non permette di sovrascrivere risultati ottenuti o di cambiare parametri inavvertitamente. I dati presentati della sessione sono i medesimi presenti nella modalità di esecuzione di una sessione, mancano però i comandi che potrebbero portare a perdite di informazioni utili.

La modalità di scelta e apertura di un file di sessione è la medesima presentata nei paragrafi 7.3.1 e 7.3.2, a cui si rimanda.

## 7.5 Gestione template

La gestione dei template presenti sul PC può essere realizzata premendo il tasto “Gestisci Template” dalla homepage poiché i template non sono direttamente accessibili sul disco del PC all'operatore. La finestra di gestione permette di eseguire cinque operazioni:

- cancellazione di template automatico;
- cancellazione di un template SEV

- esportazione di template automatico;
- esportazione di un template SEV
- importazione di template.

La figura 7.11 riporta un esempio della pagina di gestione dei template.



FIGURA 7.11. GESTIONE DEI TEMPLATE.

## 7.5.1 Cancella template automatico o SEV

L'operazione di cancellazione di un template viene realizzata premendo il relativo tasto, selezionando i template presenti sul PC da cancellare e premendo il tasto Ok. I template selezionati verranno eliminati dal disco del PC e non saranno più utilizzabili.

Non è possibile cancellare il template di default, denominato "last~template", che rimarrà sempre a disposizione dell'operatore.

## 7.5.2 Esporta template automatico o SEV

L'operazione di esportazione di template viene realizzata premendo il relativo tasto, selezionando i template presenti sul PC da esportare e premendo il tasto Ok. Si aprirà una finestra di navigazione che permetterà di scegliere la directory del PC o un supporto esterno dove memorizzare il template.

Se si desidera salvare il file su un supporto esterno, ad esempio una penna USB, quest'ultima deve essere connessa al PC e riconosciuta prima di aprire la finestra di navigazione e di scelta della directory.

Il template viene salvato come file testuale in formato GPD. Il file può essere copiato su un supporto rimovibile o inviato via mail per potere essere importato come template su un altro strumento Polares32 tramite l'apposita funzione di importazione.

*NOTA: Si raccomanda di non manipolare manualmente i file GPD tramite un editor testuale, in quanto si potrebbe rendere illeggibile e quindi inutilizzabile il file.*

## 7.5.3 Importa template

L'operazione di importazione di template viene realizzata premendo il relativo tasto, selezionando i file GPD memorizzati sul PC o su un supporto esterno relativi a template precedentemente esportati e che si desidera importate, e premendo il tasto Ok. Il template verrà copiato sul PC con il medesimo nome del file.

Se si desidera copiare il file da un supporto esterno, ad esempio una penna USB, quest'ultima deve essere connessa al PC e riconosciuta prima di potere aprire la finestra di navigazione e di scelta del file.

## 7.6 Test multiplexer

La funzione di test dei multiplexer permette di verificare il corretto funzionamento dei due multiplexer interni al sistema e di eventuali multiplexer connessi esternamente. Le componenti hardware e il setup da utilizzare per il test sono state descritte nel capitolo 5.

Viene comandata da homepage quando lo strumento è connesso al PC, dopodiché deve essere selezionato il multiplexer che si desidera testare, interno allo strumento o collegato esternamente, e si deve premere il tasto "Inizia Test". Il test può durare fino a due minuti.

Al termine del test una finestra visualizzerà il risultato ottenuto. In figura 7.12 viene presentata la pagina di test.

*NOTA: il connettore degli elettrodi del multiplexer da testare deve essere chiuso con il tappo di terminazione per una corretta esecuzione del test.*

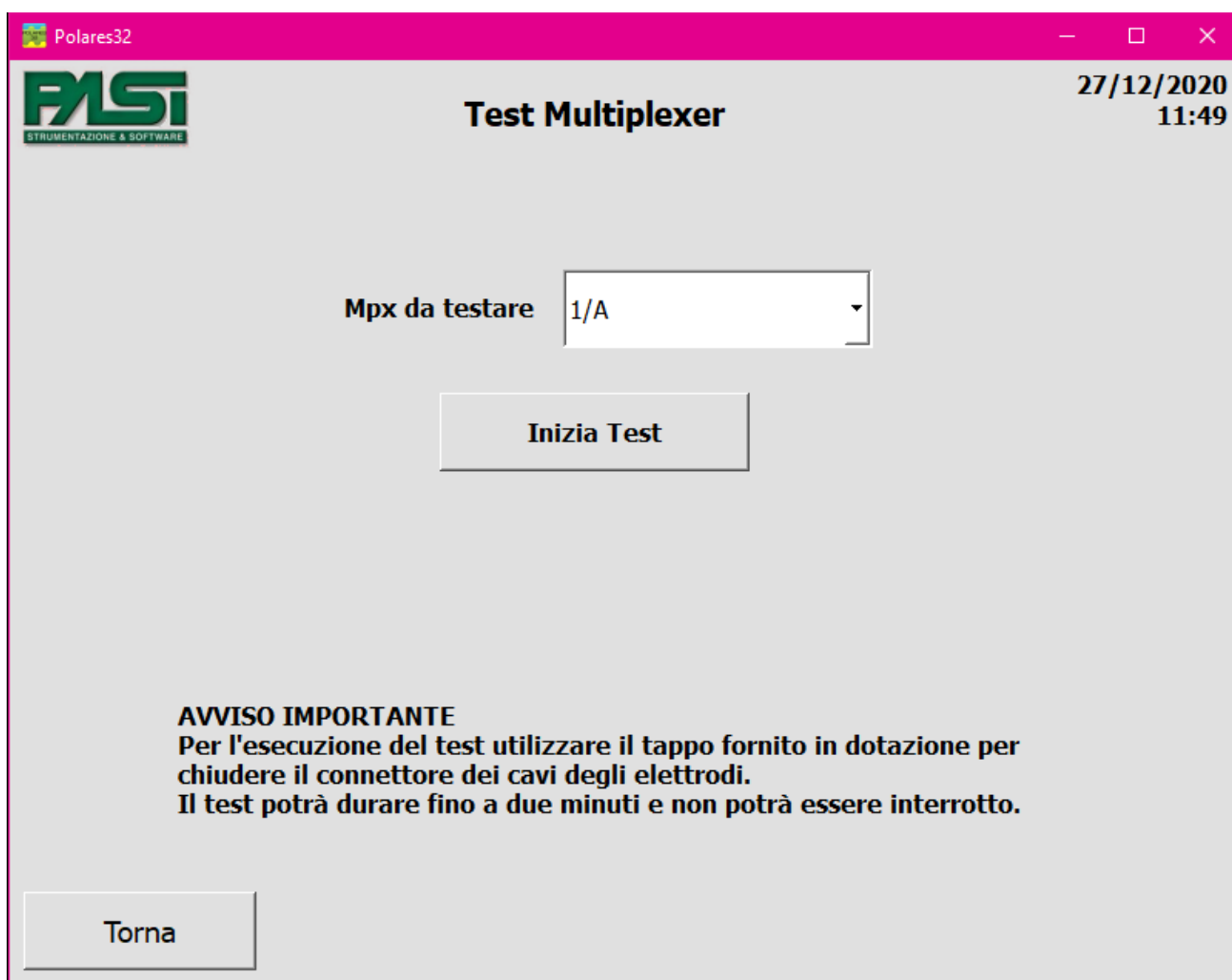


FIGURA 7.12. TEST DEI MULTIPLEXER.

## 7.7 Sistema

La schermata di Sistema serve per ottenere informazioni circa le versioni del sistema, lo stato di aggiornamento del software installato (solo se il PC è dotato di una connessione a internet) e di configurare alcuni parametri utilizzati dal programma Polares32.

Le configurazioni che possono essere realizzate sono le seguenti.

- Lingua dell'interfaccia. Successivamente alla variazione della lingua è necessario uscire dalla finestra di Sistema con il tasto OK e riavviare il programma affinché la variazione venga applicata. La lingua utilizzata all'interno del file GPD è comunque l'inglese.
- Directory di default per il salvataggio e il recupero dei file GPD delle sessioni di misura. Il programma permetterà comunque di salvare o di leggere i file GPD in e da directory differenti.

Tali informazioni e comandi sono riportati nella prima pagina di sistema, come si può vedere dalla figura 7.13.

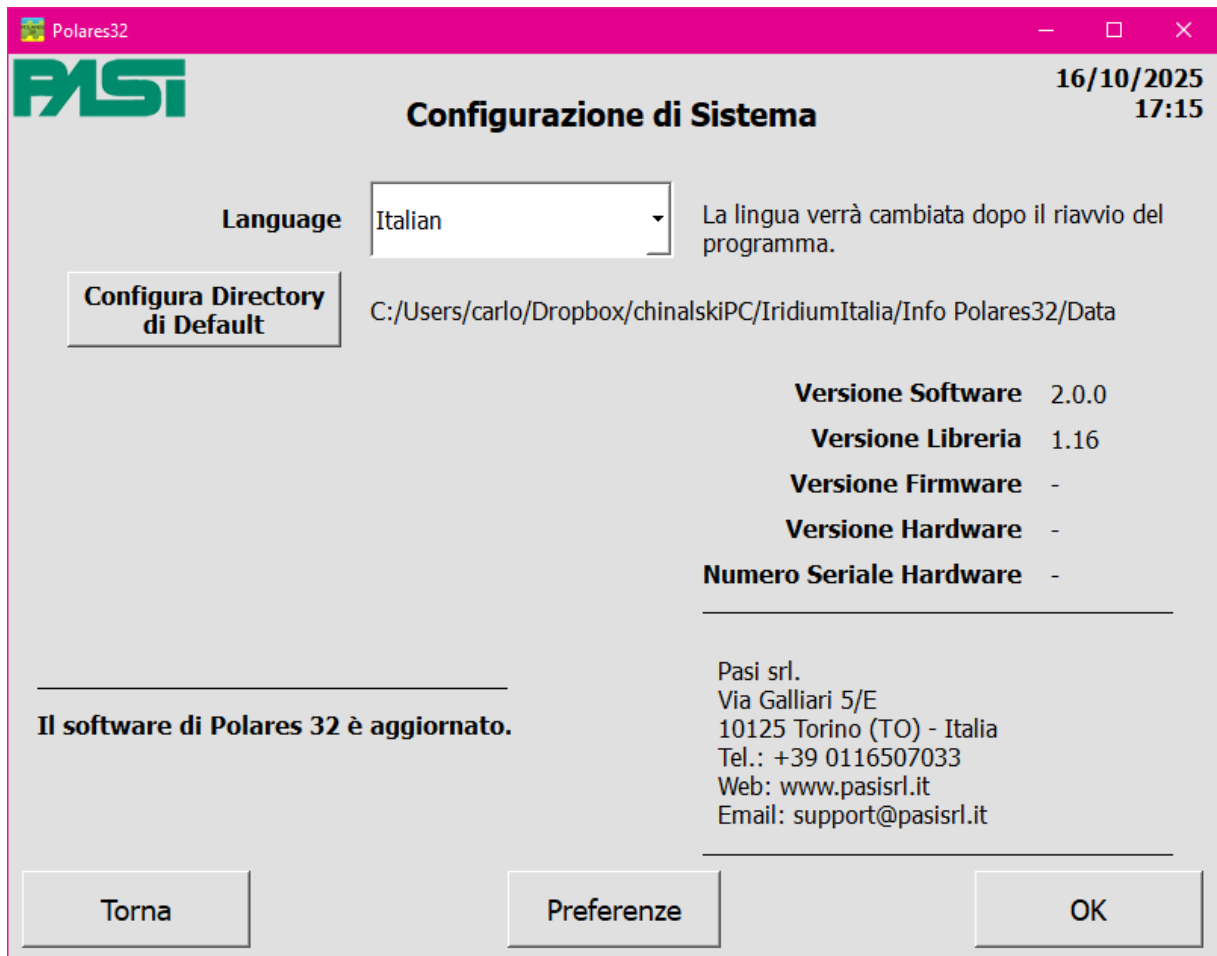


FIGURA 7.13. CONFIGURAZIONI DI SISTEMA, PRIMA PAGINA.

Premendo il tasto “Preferenze” è possibile raggiungere la pagina per la configurazione di ulteriori parametri relativi alla GUI dello strumento Polares32, di seguito elencati.

- **Unità di misura lineare:** l’operatore può scegliere se visualizzare le misure in metri oppure in yarde. Il salvataggio delle misure su file GPD viene realizzato comunque in metri.
- **Formato della data:** l’operatore può scegliere il formato di visualizzazione delle date, scegliendo tra i tre formati proposti: “aaaa-MM-gg”, “gg/MM/aaaa” oppure “MM/gg/aaaa”. Il salvataggio delle date su file GPD viene realizzato comunque in formato “aaaa-MM-gg”.
- **Nome elettrodi:** possono essere scelti i nomi A, B, M e N oppure i nomi C1, C2, P1 e P2. Essa influisce solo sulle modalità di visualizzazione e non sul formato all’interno del file GPD, dove gli elettrodi vengono comunque memorizzati come A, B, M e N. Tale configurazione è anche ininfluyente per quel che riguarda il file di input delle misure personalizzate.

La figura 7.14 riporta la pagina di preferenze del sistema.

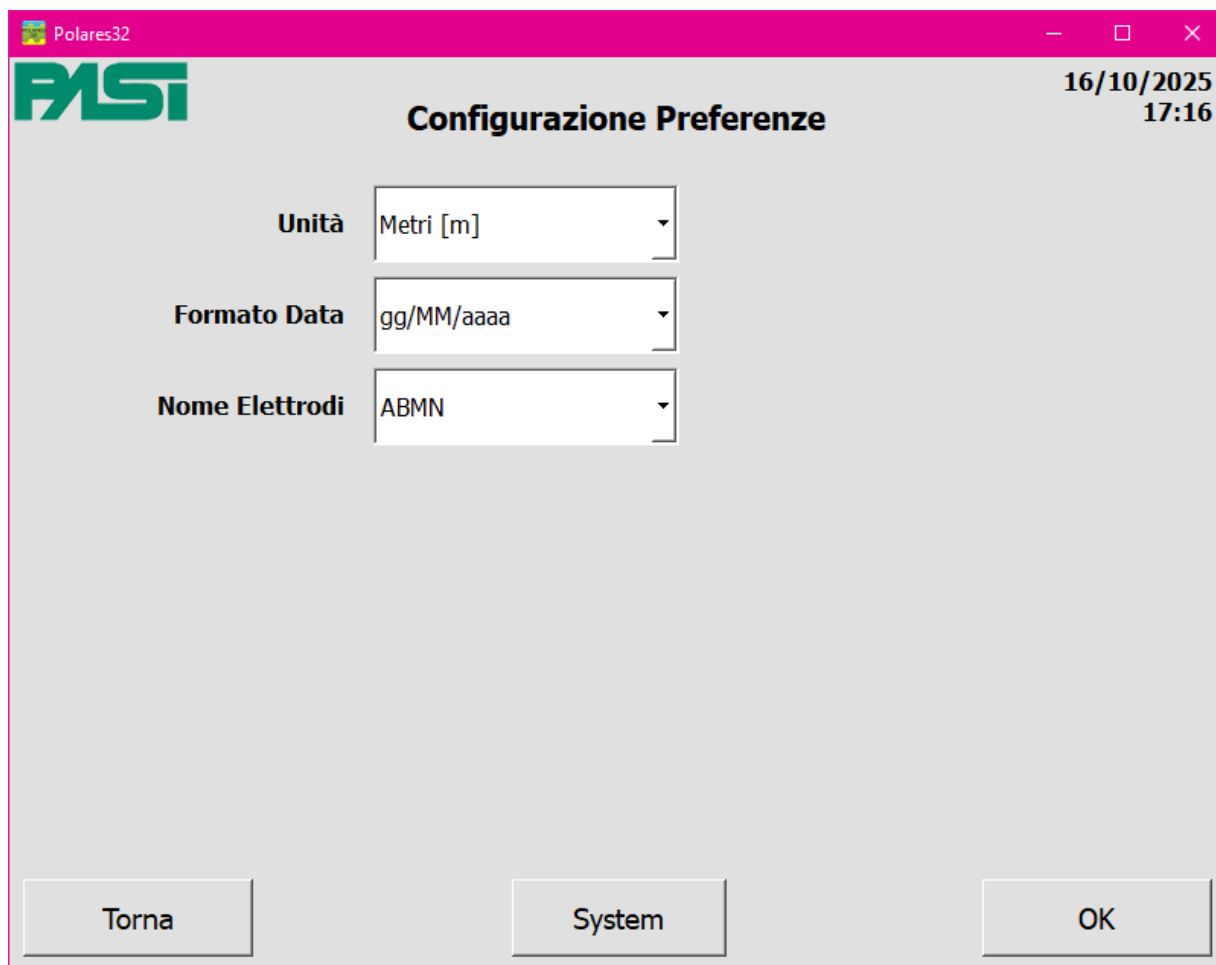


FIGURA 7.14. CONFIGURAZIONI DELLE PREFERENZE DI SISTEMA.

## 7.7.1 Upgrade software

L'aggiornamento del software deve essere realizzato utilizzando le funzionalità del PC, lanciando semplicemente il file di auto-installazione fornito da PASI: la nuova versione software verrà installata insieme a tutti i driver necessari, sostituendo la vecchia installazione.

All'interno della finestra di Sistema, se il PC è connesso a Internet, si può verificare lo stato di aggiornamento del programma Polares32.

## 8. Appendici

### 8.1 Significato del valore Sigma

Il valore di Sigma associato alle misure viene calcolato come Scarto quadratico medio del valore misurato di R e poi riportato in percentuale sul valore di R stesso. Esso fornisce una indicazione della variabilità delle ripetizioni della misura rispetto al valore medio, e quindi una misura della bontà di tali misure: più il Sigma calcolato è basso, maggiormente le misure effettuate sono vicine al valore medio di R e quindi la misura risulta precisa.

Il valore di Sigma massimo accettato può essere configurato dall'operatore nella sezione Parametri Elettrici della gestione dei Template (vedi paragrafo 7.2.8). Come detto, più il valore di Sigma accettato risulta alto e più la misura viene realizzata rapidamente (con un numero minore di ripetizioni) e con una minore accuratezza; più il valore di Sigma accettato risulta basso e più la misura viene realizzata lentamente (con un numero maggiore di ripetizioni) e con una precisione maggiore.

Polares32 gestisce automaticamente il termine corretto della misura nel momento in cui il valore di Sigma calcolato sulle ripetizioni effettuate risulta essere inferiore al valore di Sigma massimo impostato dall'operatore. In ogni caso vengono effettuate sempre almeno tre ripetizioni prima del calcolo del Sigma in modo da essere sicuri di avere un numero di valori congruo per il suo calcolo.

Nel caso anche dopo avere realizzato il numero massimo di cicli (impostato da operatore) il valore di Sigma rimanesse al di sopra del valore di Sigma massimo accettato, la misura terminerà e verranno presentati i valori dei parametri elettrici misurati, ma sulla tabella delle misure verrà evidenziata in giallo la riga che non ha raggiunto un valore di Sigma corretto, in modo da esplicitare verso l'operatore le misure che non hanno raggiunto il valore di accuratezza richiesta.

### 8.2 Formati dei file utilizzati

Lo strumento Polares32 rende disponibili all'operatore quattro formati proprietari di file.

#### **Formato GPD di output**

Il formato GPD (Geophysics Pasi Data) è quello utilizzato per esportare verso sistemi terzi le sessioni di misura automatiche e SEV realizzate dallo strumento Polares32. Tale formato viene utilizzato per l'esportazione dei dati al termine dell'esecuzione della sessione di misure precedentemente salvata in formato BPD dal sistema.

Il formato viene anche utilizzato per la memorizzazione e il trasferimento di file di template tramite la funzionalità di import ed export descritta nel paragrafo 7.5: i file prodotti dalla

funzione export saranno in tale formato, e i file di input che sono forniti alla funzione import dovranno essere in tale formato. Un file di sessione, prodotto tramite funzione “Salva come” a partire da un file BPD e contenente quindi delle misure già realizzate, potrà essere utilizzato anche come un normale file di template caricandolo tramite la funzione di import.

Quando si esporta un file BPD traducendolo in formato GPD l'operatore potrà decidere se riportare unicamente le misure senza errori oppure tutte le misure.

Nel primo caso nel file verranno salvate unicamente le misure realizzate su cui non si è verificato un errore di misura, quindi le misure con stato “OK” nella tabella delle misure di sessione. Le misure che sono state eseguite ottenendo un errore verranno riportate come non eseguite e non conteggiate tra le misure realizzate.

Nel secondo caso verranno salvate tutte le misure presenti sul file di sessione.

Un file GPD è un file in formato testuale in caratteri ASCII, quindi leggibile tramite un normale editor, si raccomanda però di non fare alcuna modifica manuale a questo tipo di file in quanto potrebbe essere reso illeggibile e inutilizzabile dal programma Polares32.

Per maggiori informazioni riguardo il formato GPD consultare il documento “Approfondimento\_su\_formati\_proprietari\_[ITA]” disponibile sul nostro sito.

### **Formato BPD di input e output**

Il formato BPD (Binary Pasi Data) è usato per il mantenimento delle informazioni delle sessioni create dall'operatore e dei risultati delle misure realizzate. Tali file sono memorizzati sull'hard disc del PC, la directory preferita di salvataggio può essere selezionata dall'operatore all'interno della finestra di configurazione del sistema. Trattandosi di file in formato binario non sono leggibili tramite editor da parte dell'operatore, ma risultano essere fruibili unicamente leggendoli dal programma Polares32.

I file sono utilizzati quindi come input al programma per l'esecuzione di sessioni di misure precedentemente configurate, e come output dei risultati delle misure eseguite.

### **Formato Pasi data (pas)**

Il formato Pasi data è utilizzato per esportare verso sistemi terzi i risultati delle sessioni di misura SEV realizzate dallo strumento Polares32. Tale formato viene utilizzato per l'esportazione dei dati al termine dell'esecuzione della sessione di misure precedentemente salvata in formato BPD dal sistema.

### **Formato TXT di output**

Il formato TXT è la traduzione in formato testuale e leggibile da una persona delle informazioni contenute nel formato binario BPD. Il formato contiene molte informazioni legate all'hardware e ai parametri elettrici di misura utilizzati durante l'esecuzione delle misure della sessione. Il suo utilizzo è preminentemente come log per verificare eventuali malfunzionamenti del

sistema quando si verificassero delle situazioni anomale. In condizioni normali di funzionamento del sistema tale formato non viene normalmente utilizzato.

## 8.3 Caratteristiche tecniche

- Trasmettitore e ricevitore in un'unica unità; alimentazione con batteria esterna da 8,5 a 15V di qualunque tipologia (Piombo, litio, ecc.)
- Misurazioni molto veloci: fino a 3 scansioni / sec
- Misurazione completamente automatica controllata da un microprocessore: correzione automatica del potenziale spontaneo, misurazione automatica, impilamento (stacking) digitale, visualizzazione degli errori in caso di problemi di procedura
- Controllo della qualità dei collegamenti elettrodo-terreno prima della misurazione.
- Misurazione e registrazione della resistenza del terreno (con la misura della resistenza di contatto), corrente, tensione, caricabilità (IP), potenziale spontaneo e deviazione standard (SIGMA).
- Calcolo della resistività apparente per i vari array di elettrodi: Schlumberger, Wenner, Wenner-Schlumberger, Dipolo-Dipolo, Polo-Dipolo, Polo-Polo, ecc.
- Possibilità di supportare qualsiasi array di elettrodi 2D e 3D progettato dall'utente
- Misura e visualizzazione della caricabilità (sfasamento nelle onde sinusoidali di corrente e tensione) contemporaneamente alla misura della resistività: IP e resistività vengono misurati e acquisiti nella stessa sessione di misure
- Modalità multielettrodo da utilizzare con il sistema di commutazione automatica (numero illimitato di elettrodi)
- Accessorio opzionale: Adattatore SEV - 4 elettrodi ausiliari (A, B, M, N).

## Adattamento automatico dei valori di uscita di corrente e tensione

- Potenza in uscita: max 200 W.
- Massima tensione di uscita: Max 700 Vpp
- Massima corrente di uscita: Max 4App

Specifiche della corrente di uscita

- Risoluzione: 0.4uA
- Precisione: standard 0,15% max 1% da -20 ° C a 60 ° C

Forma d'onda: sinusoidale da 7 a 150 Hz

Impedenza di ingresso: 10 MOhm

Protezione da sovratensione in ingresso: 1000 V.

Intervalli di tensione in ingresso: +/- 300 V e +/- 6 V.

Rimozione automatica della linea di alimentazione 50 / 60Hz

Specifiche di misurazione della tensione:

Risoluzione effettiva: 1.5uV

Precisione: standard 0,15% max 1% da -20 °C a 70 °C

Precisione di caricabilità (misura): 0,1%

Alimentazione: batteria esterna (da 8.5V a 15V) al piombo o al litio, fusibile interno da 30A, protezione contro l'inversione di polarità cavo di alimentazione fornito, batteria da reperire in loco a cura del cliente.