

EEG	I STRUZIONE DI LAVORO DEL SISTEMA QUALITÀ
	MODALITA' DI ACQUISIZIONE DEI DATI DI SEZIONI GEOELETTRICHE 2D

PREPARATO E VERIFICATO DA:

ASSICURAZIONE QUALITÀ

firma

Bruno Vanni

APPROVATO ED EMESSO DA:

DIREZIONE GENERALE

firma

Alessandra Ferreri

01	27/12/15	Seconda emissione
00	25/4/05	Prima emissione
Rev.n°	data	Intervento revisione
TABELLA DELLE REVISIONI		

EEG	ISTRUZIONE DI LAVORO DEL SISTEMA QUALITÀ
	MODALITA' DI ACQUISIZIONE DEI DATI DI SEZIONI GEOELETTRICHE 2D

INDICE SEZIONI

01.	<i>SCOPO</i>	3
02.	<i>CAMPO DI APPLICAZIONE</i>	3
03.	<i>RIFERIMENTI</i>	3
	03.01 Strumenti	3
	03.02 Normativa	3
	03.03 Parametri di Processo	3
04.	<i>MODALITÀ OPERATIVE</i>	5
05.	<i>RESPONSABILITA'</i>	12

EEG	ISTRUZIONE DI LAVORO DEL SISTEMA QUALITÀ
	MODALITÀ DI ACQUISIZIONE DEI DATI DI SEZIONI GEOELETTRICHE 2D

01. SCOPO

Questa Istruzione descrive le modalità con cui devono essere acquisiti in campagna i dati relativi alle misure geoelettriche 2D.

02. CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente Istruzione deve essere applicata dal caposquadra, quando la tecnica applicata è Sezioni Geoelettriche 2D

03. RIFERIMENTI

03.01 Strumenti

MD_07_02_01 Modulo di campo per Sezioni Geoelettriche 2D

MD_07_02_02 Elenco delle attrezzature per Sezioni Geoelettriche 2D

03.02 Normativa

Paragrafo/i della Norma UNI EN ISO 9001:2000 contemplato in questa istruzione

Sezione/i del Manuale della Qualità

03.03 Parametri di Processo

NN

EEG	ISTRUZIONE DI LAVORO DEL SISTEMA QUALITÀ
	MODALITÀ DI ACQUISIZIONE DEI DATI DI SEZIONI GEOELETTRICHE 2D

Premessa sulla sicurezza

Lo strumento EEG AL 48 D è dotato di un energizzatore interno da 300 W in grado di fornire alle boccole di uscita e sui cavi di misura tensioni continue fino a 500V. Questo fatto lo rende pericoloso per la sicurezza dei lavoratori impiegati e per le persone che dovessero motivatamente o casualmente avvicinarsi alle attrezzature e ai cavi. E' quindi indispensabile che vengano rispettate le seguenti norme di sicurezza atte ad evitare incidenti che potrebbero anche risultare mortali.

- 1) Dotare il personale di calzature e guanti che proteggano dall'accidentale contatto con alta tensione (almeno 1000 V)
- 2) Maneggiare i cavi di misura e di corrente solo a strumento spento
- 3) Collegare i cavi di misura e di corrente allo strumento solo dopo che sono stati posizionati e, da questo momento non consentire a nessuno di avvicinarsi ai cavi fino allo spegnimento dello strumento e allo scollegamento dei cavi dallo stesso.
- 4) Se viene utilizzato l'elettrodo esterno, segnalarne la presenza a terzi delimitando l'area e tramite un cartello che indichi alta tensione.
- 5) Durante le misure non lasciare l'elettrodo incustodito né la linea di misura non presidiata.
- 6) In caso di avvicinamento di terzi alla linea, spegnere lo strumento e quindi staccare i cavi.
- 7) Utilizzare connettori isolati per collegare il cavo dell'elettrodo esterno.

EEG	ISTRUZIONE DI LAVORO DEL SISTEMA QUALITÀ
	MODALITÀ DI ACQUISIZIONE DEI DATI DI SEZIONI GEOELETTRICHE 2D

04. MODALITÀ OPERATIVE

La metodologia geoelettrica è applicabile in condizioni di terreno naturale ma non necessariamente in condizioni di strati piani e paralleli.

Poiché la sezione geoelettrica consente un'analisi bidimensionale del terreno e non tridimensionale, è importante che venga ubicata perpendicolarmente alle disomogeneità da indagare. Vale a dire che, una volta ottenuta la sezione del terreno, è bene poter esser ragionevolmente certi che il risultato sia molto simile per ipotetiche sezioni a questa parallele fino a distanze pari a circa la metà della sezione.

Lo stendimento standard che utilizziamo generalmente è quello polo-dipolo. In questa tipologia il polo di corrente B viene posto all'infinito mentre il polo A viene posizionato automaticamente dallo strumento in corrispondenza di ciascun picchetto della stesa.

Si preferisce utilizzare questa tipologia di stendimento perché

- 1) il segnale è più forte di quello misurato nell'equivalente dipolo-dipolo (ove A e B si "sottraggono" a distanza e ne viene misurata la "differenza")
- 2) E' un sistema asimmetrico più sensibile alle variazioni laterali rispetto al Wenner o allo Schlumberger
- 3) Consente di misurare i due lati dello stendimento e di ricostruire facilmente l'equivalente sistema simmetrico ove questo fosse più opportuno
- 4) A differenza dei sistemi simmetrici consente di misurare multiplexando i canali MN e di sfruttare appieno la velocità del nostro strumento
- 5) Consente di avere sempre un elettrodo a bassa resistenza comune a tutte le misure. Si tratta dell'elettrodo B posto perpendicolare all'allineamento della sezione detto "polo all'infinito". Lo possiamo posizionare, infatti, nel posto più adatto e bagnarne bene.
- 6) L'unica scomodità è il dover posizionare il polo "all'infinito"

Lo stendimento deve essere rettilineo e costituito da 48 o meno elettrodi equispaziati.

L'interdistanza elettrodica è regolata dal dettaglio e dalla necessaria profondità da esplorare.

Per ogni metro di interdistanza elettrodica si valuta in circa 8 metri l'esplorazione ottimale in profondità e 16 metri di esplorazione massima di per cui

Interdistanza 1 => 8 metri di profondità ottimale e 16m di massima

Interdistanza 2 => 16 metri di profondità ottimale e 32m di massima

Interdistanza 3=> 24 metri di profondità ottimale e 48m di massima

Interdistanza 4=> 32 metri di profondità ottimale e 64m di massima

EEG	ISTRUZIONE DI LAVORO DEL SISTEMA QUALITÀ
	MODALITÀ DI ACQUISIZIONE DEI DATI DI SEZIONI GEOELETTRICHE 2D

Interdistanza 5=> 40 metri di profondità ottimale e 80m di massima

Interdistanza 10=> 80 metri di profondità ottimale e 160m di massima

Se l'obiettivo è superficiale è bene tenere interdistanze corte, compatibilmente con le esigenze produttive.

L'elettrodo B all'infinito, va posizionato perpendicolarmente alla linea, in corrispondenza del centro e a una distanza non inferiore alla lunghezza della linea stessa. Va piantato bene e in un posto umido in quanto è sempre uno dei due contatti di corrente utilizzato.

Bisogna sempre prendere dei riferimenti di posizione e distanza dell'elettrodo B per consentire delle correzioni, specialmente se le condizioni di posizione e distanza non si possono rispettare.

Nello stendere la linea elettrodica bisogna quindi pensare anche a dove andrà a finire l'elettrodo B. Nel caso in cui risulti impossibile posizionare convenientemente B sarà necessario cambiare dispositivo ed operare in modalità Dipolo-Dipolo per mantenere il multiplexaggio dei canali MN.

Per la modalità dipolo-dipolo valgono le profondità ottimali ma non le massime dell'elenco precedente.

Nel posizionare i 48 elettrodi è importante curare la qualità del contatto elettrico col terreno, piantando bene gli elettrodi ed eventualmente bagnando con acqua salata, ma solo dopo aver verificato la necessità di farlo. Da questi elettrodi dovrà passare della corrente e il segnale è proporzionale alla corrente che si fa passare.

La regolarità dell'interdistanza fra gli elettrodi è importante e deve essere precisa entro il 5% (3 metri tollerano un errore di 15 cm). Nella posa dei cavi, in caso di difficoltà, è decisamente preferibile spostare lateralmente l'elettrodo piuttosto che avvicinarlo a uno dei due prossimi. Così facendo la distanza non muta un gran ché e l'ostacolo si può superare. Anche per questo è sempre bene non lavorare con il cavo teso ma utilizzarne uno un po' abbondante.

Utilizzare un opportuna sagola con le tacche di riferimento o le bindelle.. **Canali 1-24 connettore di sinistra. Canali 25-48 connettore di destra.**

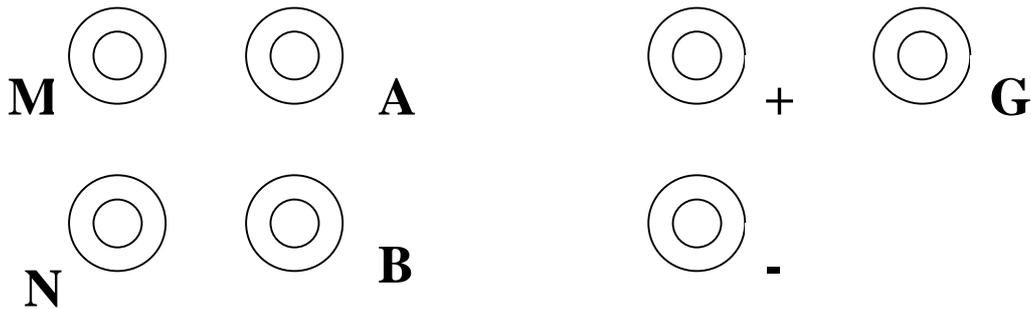
ATTENZIONE VERIFICARE E ANNOTARE LA POSIZIONE DEI CAVI.

Se si sbaglia la tomografia elettrica risulterà capovolta e non sarà possibile saperlo in fase di elaborazione.

Si collegano i due cavi di misura allo strumento e l'elettrodo esterno in B.

<i>EEG</i>	ISTRUZIONE DI LAVORO DEL SISTEMA QUALITÀ
	MODALITA' DI ACQUISIZIONE DEI DATI DI SEZIONI GEOELETTRICHE 2D

Si collega la batteria di alimentazione a 12 V 40 Ah con l'apposito cavo doppio di sezione grossa (rosso, polo positivo; nero, polo negativo) e boccole.



Si accende lo strumento.
Il programma si avvia da sé.



E' disponibile un **tasto HELP** che fornisce una descrizione di tutti gli elementi presenti sul pannello.

EEG	ISTRUZIONE DI LAVORO DEL SISTEMA QUALITÀ
	MODALITÀ DI ACQUISIZIONE DEI DATI DI SEZIONI GEOELETTRICHE 2D

CICLI		TIPO DI STESA	
1 MIN	-	+	POLO DIPOLO
1 MAX	-	+	DIPLO DIPLO
		OHMEX	WENNER
5 %	-	+	TEST
MAX ERRORE		1	-
500 ms	-	+	Inizio
DELAY		48	-
		+	Fine
<input checked="" type="checkbox"/> USA ENERGIZZATORE INTERNO		<input type="checkbox"/> MODALITÀ VELOCE	
<input type="checkbox"/> CONTROLLA SECONDARI ESTERNI		<input type="checkbox"/> USA LA MASSIMA POTENZA	
<input type="checkbox"/> USA INTERRUOTTORE ESTERNO		<input type="checkbox"/> MODALITÀ CONTINUA	
<input type="checkbox"/> ATTIVA MISURA IP		<input type="checkbox"/> DISPARI	
<input type="checkbox"/> CHIEDI CONFERMA AD OGNI CICLO		<input type="checkbox"/> SEV	
		OK	ANNULLA
		Arretra AB	0 + -
		Comincia da	1 + -
		MAX CORR.	1300 + -

Si va subito su menù scegliendo:

- a. Il minimo numero di cicli di corrente ripetuti (consiglio: lasciare **1**)
- b. Il massimo numero di cicli di corrente ripetuti. Se l'errore è minore della soglia il programma ferma da sé i cicli. (consiglio: lasciare **1**)
- c. La soglia di errore che separa le misure considerate buone da quelle relativamente brutte. Il **5%** è il valore di default.
- d. il delay, ossia il ritardo o durata di immissione della corrente prima della lettura. lasciare **500** a meno che le resistenze di contatto siano molto elevate cioè rosse)
- e. La tipologia di stendimento (se possibile lasciare il polo-dipolo). Il programma è già impostato per operare con modalità **Polo-Dipolo**, se si intende operare con un'altra modalità ad esempio Dipolo-Dipolo premere sulla voce desiderata colorando di rosso il tasto corrispondente. La modalità dipolo-dipolo è 1.75 volte più lenta. Wenner richiede l'uso di cavi speciali e HOMEX serve per collaudare le vasche di scarica. TEST serve per configurazioni speciali. Questa opzione permette di realizzare qualsiasi tipo di sequenza di acquisizione.

<i>EEG</i>	ISTRUZIONE DI LAVORO DEL SISTEMA QUALITÀ
	MODALITA' DI ACQUISIZIONE DEI DATI DI SEZIONI GEOELETTRICHE 2D

- f. il numero di picchetti effettivamente collegati al terreno. Default è **1-48** ma si può, per esempio, regolare mettendo 5-48 nel caso in cui i primi 4 picchetti non fossero collegati.
- g. l'**energizzatore interno** (default) o uno esterno.
- h. Se usare un trasformatore esterno
- i. Se usare un interruttore esterno
- j. Se acquisire la Polariazzazione Indotta
- k. Se richiedere il blocco ad ogni ciclo di corrente per **decidere se proseguire o riacquisire il dato**. Questa opzione può essere attivata se la qualità non è buona a causa del rumore ambientale.
- l. Se operare alla massima velocità eseguendo solo una immissione di corrente positiva e una negativa per acquisizione.
- m. Se non utilizzare il controllo di corrente
- n. Se acquisire in continuo supponendo un trascinarsi dello stendimento realizzabile solo in acqua.
- o. Se acquisire solo ogni due AB
- p. Se si vuole usare i cavi speciali per SEV

I punti h), i), j), e da l) in poi non si dovrebbero utilizzare se non in situazioni speciali e concordate.

Quando si fa OK **attendere**, finché non compare la schermata delle resistenze.



EEG	ISTRUZIONE DI LAVORO DEL SISTEMA QUALITÀ
	MODALITA' DI ACQUISIZIONE DEI DATI DI SEZIONI GEOELETTRICHE 2D

Eseguire la prova resistenze premendo il tasto RESIST. La resistenza su ciascun elettrodo è rappresentata mediante 4 colori e un valore:

Nero: elettrodo scollegato.

Rosso: resistenza molto alta - contatto scadente - bagnare - usare delay lunghi.se non migliora
Blu: resistenza discreta - contatto accettabile - magari bagnare ma senza sale

Verde: resistenza bassa - buon contatto

Se qualcuna non è verde andare a verificare e ripetere la prova fino ad una condizione possibilmente ottimale.

Ottenuta la condizione avviare con Start.

L'elettrodo che sta immettendo corrente apparirà di colore rosso mentre i quadratini "dir" e "inv" in alto a sinistra indicheranno la polarità di immissione della corrente.

EEG	ISTRUZIONE DI LAVORO DEL SISTEMA QUALITÀ
	MODALITÀ DI ACQUISIZIONE DEI DATI DI SEZIONI GEOELETTRICHE 2D

Ad ogni ciclo sul display si può leggere:

- la % di dipoli di misura buoni (di solito > 70%);
- l'errore medio dei dipoli buoni (solitamente 1 - 2 %);
- l'errore medio dei dipoli cattivi (elevato e variabile);

Se tutti i dipoli hanno errori inferiori al 5% si avrà 100% come prima voce.

AL 48d

dir inv sec 200

legge MN legge IP

13 0

N*AB cicli

-3.0 0.0

gradi Batteria

Tabella ENI

BUONI=100%- media Buoni=0%- media Brutti=0% Corr.=0 mA

Elettrodo A in 13

AB 12-0, ciclo 1 - Passo 4 - Corr. 0.0 I=0 dV=0	mV	dV	err. %
MN			
1-3	0.0	0.0	0 - 0
3-5	0.0	0.0	0 - 0
5-7	0.0	0.0	0 - 0
7-8	0.0	0.0	0 - 0
8-9	0.0	0.0	0 - 0
9-10	0.0	0.0	0 - 0
10-11	0.0	0.0	0 - 0
13-14	0.0	0.0	0 - 0
14-15	0.0	0.0	0 - 0
15-16	0.0	0.0	0 - 0
16-17	0.0	0.0	0 - 0
17-19	0.0	0.0	0 - 0
19-21	0.0	0.0	0 - 0

RESIST START STOP MENU EXIT HELP

I dettagli di ogni singolo MN sono visibili premendo il tasto Tabella in alto a destra. Lo strumento procede automaticamente fino alla fine.

E' importante annotare sul foglio di campo o direttamente sulla carta topografica l'orientazione dei cavi (1-24 e 24-48), poiché risulta fondamentale durante la fase di elaborazione. Quale dei due cavi è collegato al connettore 1-24 e da che parte è rivolto?

Infine, intanto che lo strumento misura, si possono stendere altri cavi controllando ogni tanto il procedere delle misure.

EEG	ISTRUZIONE DI LAVORO DEL SISTEMA QUALITÀ
	MODALITA' DI ACQUISIZIONE DEI DATI DI SEZIONI GEOELETTRICHE 2D

Se vi fossero problemi con l'energizzatore interno è possibile scegliere l'energizzatore esterno. In questo caso si può mettere una tensione continua 0-700V nelle boccole rossa e nera (più e meno) prelevata da una fonte qualsiasi. In caso di mancanza di un energizzatore esterno si può utilizzare la 220 V della rete o da un generatore a benzina . In questo caso E' **INDISPENSABILE** applicare un ponte raddrizzatore allo scopo di immettere una corrente pulsante nello strumento. **NON METTERE MAI LA 220 NELLO STRUMENTO SENZA RADDRIZZARLA PRIMA.**

La prima volta che si esegue l'acquisizione di una tomografia elettrica è bene farlo vicino alla propria sede così da fare esperienza senza rischi.

Per lo scarico dei dati è necessaria una penna USB.
I files si trovano nella cartella c:/DATI

05. RESPONSABILITA'

La competenza per l'applicazione, modifica ed aggiornamento della presente Istruzione di Lavoro spetta ad **Assicurazione Qualità**.