



ITALIANO

MANUALE OPERATIVO

TorqueKAL

Release 3.7

Programma Applicativo

per la Taratura di attrezzi torsionometrici

Sommario

1.0 Introduzione	3
2.0 Descrizione dei tasti Funzione	4
3.0 Comunicazione Seriale	6
4.0 Dispositivo in taratura	7
5.0 Strumenti Campione	8
6.0 Intestazione del Certificato	10
7.0 Procedura di Taratura	11
8.0 Calcolo Errori e Incertezze	13
9. Esempio di Certificato	14

AEP transducers s.r.l. si riserva il diritto, qualora lo ritenesse necessario, di apportare modifiche di qualsiasi genere senza alcun obbligo di preavviso.

I dati contenuti in questo Manuale sono indicativi, la ditta declina ogni responsabilità per errori o discordanze dal presente.

ATTENZIONE

Il programma viene fornito con una chiavetta USB nella quale risiede la protezione permanente per il programma. La chiavetta deve sempre essere inserita nel PC.

Requisiti minimi di sistema

PC: Pentium III 300 MHz 128 MB RAM

Windows XP (Professional o Home)

Windows 2000

Windows Vista

Windows 7

Opzioni Internazionali di Windows

Per il buon funzionamento del programma, è necessario usare come **Separatore decimale** il **punto(.)**, indipendentemente dalle convenzioni numeriche del paese in cui questo programma è usato. Diverse impostazioni possono generare errori di calcolo o altro. Il Separatore decimale di trova in:

Pannello di Controllo\Opzioni Internazionali\Numeri\Separatore decimale

1.0 Introduzione

Il programma è stato progettato per eseguire la taratura di attrezzi torsionometrici, tramite dispositivi campione.

La procedura di taratura è eseguita in accordo con la Norma UNI EN ISO 6789.

La valutazione dell'incertezza di taratura è effettuata secondo i requisiti previsti dalla Norma UNI CEI ENV 13005.

La taratura consiste nell'eseguire cinque coppie per ogni punto di misura calcolati normalmente al 20%, 60% e 100% del valore di Coppia massima del dispositivo in taratura.

Al termine della prova, il programma calcola, per ogni punto di misura:

- a) la Media delle letture
- b) lo Scostamento %
- c) l'Incertezza Estesa %

Tutti i certificati vengono successivamente stampati e archiviati in un data base che consente di mantenere lo storico delle tarature eseguite.

Il programma gestisce un ulteriore data base degli Strumenti Campione tipo BTR e MP10 collegati al PC tramite la comunicazione seriale RS232 per garantire l'acquisizione della misura di coppia.

Per ogni Strumento Campione è necessario introdurre tutti i dati identificativi, i certificati SIT o equivalenti di riferimento e inserire le diverse incertezze suddivise per i vari punti di coppia.

In automatico il programma gestisce le scadenze dei certificati avvisando l'Operatore se il certificato è scaduto.

2.0 Descrizione dei tasti Funzione

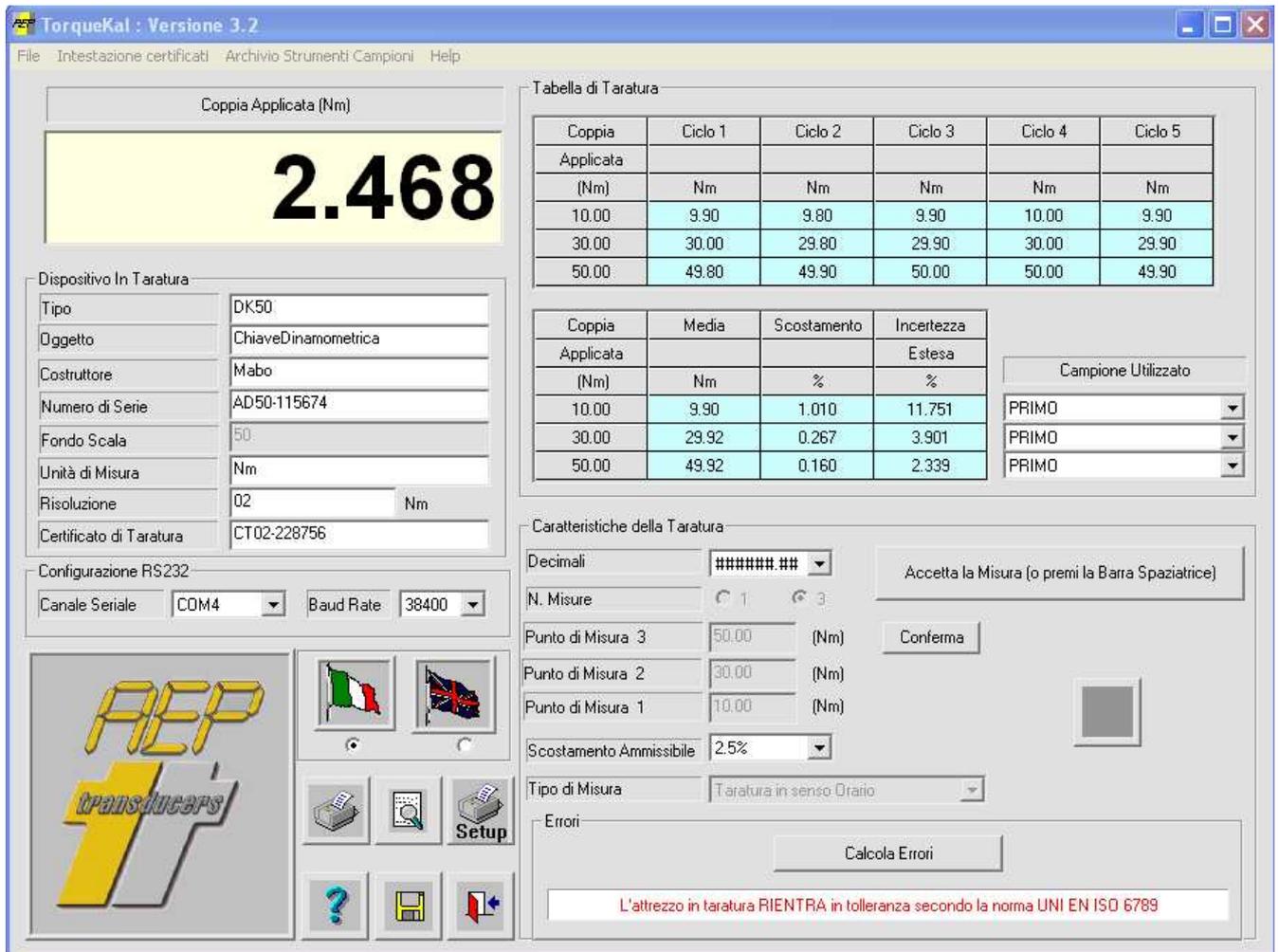


Tabella di Taratura

Coppia	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5
Applicata (Nm)					
10.00	9.90	9.80	9.90	10.00	9.90
30.00	30.00	29.80	29.90	30.00	29.90
50.00	49.80	49.90	50.00	50.00	49.90

Coppia	Media	Scostamento	Incertezza
Applicata (Nm)	Nm	%	Estesa
10.00	9.90	1.010	11.751
30.00	29.92	0.267	3.901
50.00	49.92	0.160	2.339

Caratteristiche della Taratura

Decimals: #####.##
 N. Misure: 1
 Punto di Misura 3: 50.00 (Nm)
 Punto di Misura 2: 30.00 (Nm)
 Punto di Misura 1: 10.00 (Nm)
 Scostamento Ammissibile: 2.5%
 Tipo di Misura: Taratura in senso Orologio

Errore: **Calcola Errori**

L'attrezzo in taratura RIENTRA in tolleranza secondo la norma UNI EN ISO 6789

Nel menu principale si possono gestire le seguenti funzioni operative quali:

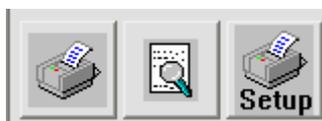
- **File->Apri Certificato:** questo tasto apre la finestra di dialogo per selezionare ed aprire un certificato tra quelli precedentemente salvati.
 - **File->Nuovo Certificato:** questo tasto cancella dal video tutti i dati relativi ad una precedente taratura.
 - **Intestazione Certificato:** questo tasto apre la pagina dove inserire i dati di intestazione del certificato, la scelta del logo e note che possono essere inserite.
- Archivio Strumenti Campioni:** questo tasto apre la pagina dove inserire i dati e le incertezze dello strumento campione. Per usare correttamente questo programma è necessario che tutti i campi di questa pagina siano completati.

Help : si accede a questo manuale e alla pagina Info che fornisce informazioni sul programma

Nella Pagina principale sono attivi altri tasti funzionali



Selezione della Lingua: questi tasti permettono di selezionare la lingua attiva sia a video che in stampa del certificato



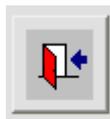
Stampa Certificato: Sono disponibili le 3 usuali funzioni di stampa, anteprima di stampa e impostazione/selezione della stampante



Salva Certificato: permette di salvare la taratura eseguita in un file. Per default i dati salvati saranno memorizzati nella cartella '**Certificati**' all'interno della cartella di installazione del programma. Il nome del file creato sarà quello del certificato con estensione 'txt'



Help : con questo tasto si accede a questo manuale



Uscita : Si esce dal programma. Se è attiva una taratura il tasto è disabilitato

Nota

Dopo avere aperto un certificato da archivio alcuni campi verranno disabilitati per impedire che possano essere modificate alcune impostazioni del certificato stesso che possano invalidare le misure.

Per ritornare alla situazione originale usare la selezione File->Nuovo Certificato

3.0 Comunicazione Seriale



Campione Utilizzato

PRIMO

PRIMO

PRIMO

Per ogni coppia da realizzare in taratura è possibile specificare uno strumento campione. Lo strumento campione in uso deve essere collegato al computer attraverso la linea seriale RS232 in dotazione.

Affinché possa instaurarsi una valida comunicazione tra PC e strumento campione è necessario definire correttamente la Baud Rate e la porta di comunicazione seriale nella finestra indicata sotto



Configurazione RS232

Canale Seriale COM9 Baud Rate 38400

Se il PC non possiede un ingresso seriale è possibile richiedere degli adattatori RS232C➔USB.

4.0 Dispositivo in taratura

Dispositivo In Taratura	
Tipo	DK50
Oggetto	ChiaveDinamometrica
Costruttore	Mabo
Numero di Serie	AD50-115674
Fondo Scala	50
Unità di Misura	Nm
Risoluzione	02 Nm
Certificato di Taratura	CT02-228756

Nella finestra dedicata al dispositivo in taratura vengono introdotte tutte le specifiche del dispositivo in taratura che successivamente saranno archiviate e riportate sul certificato.

Tipo: impostare il modello del dispositivo (esempio “DK50”).

Oggetto: campo di uso generico per indicare il tipo di dispositivo (esempio “Chiave dinamometrica”).

Costruttore: indicare il fabbricante della macchina (esempio “MaBo”)

Numero di serie: indicare il numero di serie del dispositivo.

Fondo Scala : indicare la coppia di Fondo Scala del dispositivo in taratura o in alternativa una coppia intermedia sulla quale si vuole fare la taratura (esempio “25” Nm). **Questo valore deve essere sempre positivo.**

Unità di Misura : specificare l’unità di misura del dispositivo in taratura. Le unità di misura disponibili sono:

- Nm : newton metro
- Kgfm : kilogram-forza metro
- Ft lbf : foot pound-force
- In lbf : inch pound-force
- Erg : dyne centimetre

Nel caso non si trovasse nella lista l’unità di misura desiderata operare come segue

1. Uscire dal Programma TorqueKal
2. Editare con un Text-Editor di Windows (Notepad) il file Unit.dat posto nella cartella di installazione. Per ogni unità di misura disponibile vi sono 2 righe . La prima l’acronimo della unità di misura stessa e la seconda il fattore di conversione rispetto a 1 Nm. Inserire le informazioni richieste della nuova unità di misura e salvare
3. Entrare di nuovo in TorqueKal e verificare che la nuova unità di misura appare nella lista.

Risoluzione: Impostare la migliore risoluzione del dispositivo in taratura. Attenzione perché questo valore viene utilizzato per calcolare l’incertezza del dispositivo in taratura.

Certificato di Taratura: Impostare il numero del certificato, questo dato verrà stampato sul certificato di taratura.

5.0 Strumenti Campione

Modifica Campione ✖

Nome Simbolico:

Indicatore

Tipo	Oggetto	Costruttore	Numero di Serie
<input type="text" value="BTRB"/>	<input type="text" value="Indicatore"/>	<input type="text" value="aep"/>	<input type="text" value="....."/>

Torsionometro

Tipo	Oggetto	Costruttore	Numero di Serie
<input type="text" value="pippo"/>	<input type="text" value="torsionometro"/>	<input type="text" value="hbm"/>	<input type="text" value="yyyyy"/>
Coppia Max	Unità di Misura	Certificato	Scadenza
<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="Nm"/>	<input type="text" value="000-0002-11"/>	<input type="text" value="27/01/10"/>

Coppia	Incertezza Estesa
Nm	%
10.00	0.100
20.00	0.200
39.00	0.300
40.00	0.400
50.00	0.500
60.00	0.600
70.00	0.700
100.00	0.800

Coppia	Incertezza Estesa
Nm	%
-10.00	0.900
-20.00	1.000
-30.00	2.000
-40.00	3.000
-50.00	4.000
-60.00	5.000
-70.00	6.000
-80.00	7.000

In questa pagina vengono archiviati tutti i dati relativi agli Strumenti Campione che possono essere utilizzati in alternativa per fare la taratura.

Per il corretto funzionamento è consigliabile compilare correttamente tutti i successivi campi facilmente recuperabili da un certificato di taratura SIT o equivalenti.

I campi da compilare sono separati per indicatore e torsionometro :

Per l'indicatore è necessario inserire:

Tipo: Introdurre il nome dello strumento (esempio "BTR").

Oggetto: campo di uso generico per indicare il tipo di strumento (esempio “indicatore digitale”).

Costruttore: indicare il fabbricante dello strumento (esempio “AEP transducers”)

Numero di serie: indicare il numero di serie dello strumento campione.

Per il torsionometro oltre ad inserire dati sopra citati è necessario definire:

Coppia max: indicare la coppia massima del torsionometro Campione (esempio “100” Nm).

Unità di Misura : unità di misura della coppia

Numero Certificato: Indicare il numero del certificato SIT o equivalente dello strumento.

Scadenza: Impostare la data di scadenza del certificato dello strumento Campione, il programma avvertirà l’operatore della scadenza del certificato quando viene utilizzato

Incertezza in senso Orario: in questa tabella l’Operatore deve introdurre nella prima colonna i punti di taratura riportati sul certificato SIT in Nm, e nell’altra colonna l’incertezza associata ad ogni punto di coppia in senso orario.

La tabella può accettare fino a 8 punti di coppia differenti ma l’operatore all’occorrenza può impostarne anche un numero inferiore seconda del certificato in suo possesso.

Incertezza in senso Antiorario: in questa tabella l’Operatore deve introdurre nella prima colonna i punti di taratura riportati sul certificato SIT in Nm, e nell’altra colonna l’incertezza associata ad ogni punto di coppia in senso antiorario. I punti di taratura in senso Antiorario **devono** essere inseriti anche con il segno meno(-) (esempio “-10”).

La tabella può accettare fino a 8 punti di coppia differenti ma l’operatore all’occorrenza può impostarne anche un numero inferiore seconda del certificato in suo possesso.

ATTENZIONE:

L’introduzione di dati NON CORRETTI pregiudica il calcolo dell’incertezza sulle macchine in taratura.

6.0 Intestazione del Certificato



Intestazione certificati

Cliente

1° Riga uno

2° Riga due

3° Riga tre

Note

1° Riga nota1

2° Riga nota2

Intestazione certificati

1° Riga prima riga

2° Riga seconda riga

3° Riga terza riga

AEP3.BMP

 www.aep.it

Ok

In questa pagina è possibile inserire alcuni dati di interesse che saranno riportati sul certificato da stampare.

Intestazione Certificati:

E' possibile definire l'intestazione del certificato con un logo personalizzato, con fino a 3 righe di testo libero o entrambe le cose. Cliccando sulle opportune selezioni a lato delle scelte è possibile abilitare/disabilitare l'intestazione e/o il logo.

E' possibile scegliere tra più di un logo. Attraverso la finestra di selezione è possibile scegliere il file più indicato per il certificato da stampare. Per creare nuovi file di logo basta copiare nella cartella 'Loghi' (all'interno della cartella di installazione) il file bmp con l'immagine desiderata (dimensioni max circa 1500x500 punti) . Ogni volta che si cambia file verrà presentata a video l'anteprima della immagine

Cliente: è possibile inserire fino a 3 righe di testo libero per indicare gli estremi del destinatario del certificato

Note: è possibile inserire fino a 2 righe di testo libero per indicare informazioni generali. (esempio scadenza del certificato, il nome dell'operatore, ecc..). Questo testo viene inserito a fondo pagina del certificato.

7.0 Procedura di Taratura

La taratura è semi-automatica perché il programma imposta e suggerisce la sequenza di esecuzione, ma è l'operatore che deve eseguire correttamente la sequenza affinché il programma acquisisca correttamente i dati e calcoli la Media, lo Scostamento e l'Incertezza Estesa delle misure.

Esempio di taratura eseguita in senso Orario con uno Scostamento ammissibile del $\pm 2.5\%$

Tabella di Taratura

Coppia	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5
Applicata					
(Nm)	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
10.00	9.90	9.80	9.90	10.00	9.90
30.00	30.00	29.80	29.90	30.00	29.90
50.00	49.80	49.90	50.00	50.00	49.90

Coppia	Media	Scostamento	Incertezza
Applicata			Estesa
(Nm)	Nm	%	%
10.00	9.90	1.010	11.751
30.00	29.92	0.267	3.901
50.00	49.92	0.160	2.339

Campione Utilizzato

PRIMO

PRIMO

PRIMO

Caratteristiche della Taratura

Decimali: #####.##

N. Misure: 1 3

Punto di Misura 3: 50.00 (Nm)

Punto di Misura 2: 30.00 (Nm)

Punto di Misura 1: 10.00 (Nm)

Scostamento Ammissibile: 2.5%

Tipo di Misura: Taratura in senso Orario

Errori

L'attrezzo in taratura RIENTRA in tolleranza secondo la norma UNI EN ISO 6789

Il numero delle serie per ogni misura è fissato a 5 mentre è possibile selezionare il numero di punti di misura tra 1 e 3

Per ogni dispositivo in taratura è possibile eseguire sia la Taratura in senso Orario che in senso Antiorario. Il numero di punti di misura (1 o 3), lo scostamento ammissibile e la posizione del punto decimale devono essere identici nelle 2 tarature anche se possono differenti i punti di misura durante la taratura.

Se fosse necessario impostare differenti valori nello scostamento ammissibile o un differente numero di punti di misura si consiglia di creare 2 certificati uno per la taratura in senso orario e l'altro per la taratura in senso antiorario.

Programmare le “**Caratteristiche della Taratura**” impostando:

- **Scostamento ammissibile:** impostare lo Scostamento di misura ammissibile (esempio “4.0%” minimo 2.0% massimo 6.0%); lo scostamento ammissibile si intende \pm rispetto alla misura.
- **Tipo di misura:** impostare “Orario” se la taratura viene eseguita con coppie positive, impostare “Antiorario” se la taratura viene eseguita con coppie negative.
- **Decimali :** definire il numero di cifre significative con le quali visualizzare la coppia

Il programma automaticamente predispone tre punti di misura al 20%, 60%, 100% del valore di Coppia massima del dispositivo in taratura. E' possibile modificare queste impostazioni di default inserendo i valori desiderati negli appositi campi e confermando con il tasto **Conferma**. Nel caso di 1 punto di misura viene inserito come valore di default il 100% della coppia massima

Per ogni coppia da realizzare è necessario definire lo strumento di riferimento che si intende utilizzare nelle opportune finestre di selezione

Per realizzare una taratura seguire i seguenti passi

- Accoppiare il dispositivo in taratura al torsionmetro campione.
- Eseguire cinque carichi al valore di coppia massima del dispositivo in taratura.
- Attivare la funzione di Picco sullo strumento Campione BTR

Per eseguire la taratura è necessario generare cinque carichi per ogni punto di misura per verificare la ripetibilità dell'attrezzo in taratura.

Premere il tasto **Start** per cominciare la taratura. Se viene accettato il tasto Start diventa **Stop** E viene evidenziata in rosso la casella della prima misura da effettuare

Con lo strumento collegato, il valore di coppia verrà visualizzato anche nella casella di acquisizione attiva, che verrà visualizzata in rosso.

Generare il primo punto di coppia proposto dal programma nella colonna “*Carico applicato*” (esempio “10 Nm”), premere sullo strumento Campione BTR il tasto “Zero” per inviare la misura al programma, sul programma premere il tasto “*Accetta la misura*” per inserire la misura ricevuta in tabella.

In questo modo sul PC viene memorizzata la coppia dello strumento Campione riferita a “10 Nm” generati dal dispositivo in Taratura.

Premendo la barra spaziatrice o il pulsante 'Accetta la Misura'
La misura viene confermata e il programma si predispose per la nuova
misura.

Accetta la Misura

E' possibile in ogni momento riprendere una misura già effettuata semplicemente cliccando all'interno della finestra relativa alla misura

Se la prova non è soddisfacente, non accettare la misura e ripetere la prova.

Eseguire allo stesso modo le rimanenti prove del primo punto di misura proposto, poi il programma si posizionerà sulla prima prova del successivo punto di misura da verificare.

Al termine della sequenza di prove dell'ultimo punto di misura, il programma calcolerà automaticamente la Media, lo Scostamento e l'incertezza Estesa del dispositivo in taratura.

È possibile fermare la prova in ogni momento premendo il tasto **Stop** per poi ripartire dall'inizio procedura premendo **Start**.

A fine prova sarà possibile modificare manualmente ogni singola misura cliccando all'interno della finestra interessata e inserendo il nuovo valore. Sarà quindi possibile ricalcolare tutti i valori premendo il tasto dedicato.

possibile in modo analogo creare completamente in modo manuale una taratura compilando tutti i campi della tabella manualmente.

Al termine premere il tasto **Calcola** per calcolare gli errori e le incertezze.



8.0 Calcolo Errori e Incertezze

Media di lettura (e_m): è calcolata in unità di coppia su ogni punto di misura:

$$e_m = ((\text{somma delle misure rilevate nelle prove}) / (\text{n}^\circ \text{ di prove}))$$

Scostamento % ($\Delta\%$): è calcolato per ogni punto di misura tra la media delle letture ed il valore nominale di coppia:

$$\Delta\% = ((\text{Media letture} - \text{Coppia nominale}) / \text{Coppia nominale}) * 100$$

Incertezza Estesa % (U): è calcolata con i contributi delle incertezze tipo su ogni punto di misura associata alla Risoluzione, alla Ripetibilità, al Campione moltiplicata per il fattore di copertura k:

$$U\% = (\text{SQR}((U_{res})^2 + (U_{rep})^2 + (U_{std})^2)) * k$$

dove:

U_{res} = Incertezza tipo associata alla risoluzione del dispositivo in tarature

U_{rep} = Incertezza tipo associata alla ripetibilità delle misure

U_{std} = Incertezza tipo riferita al Campione

k = fattore di copertura = 2

9.0 Esempio di Certificato

Il certificato di stampa si riferisce sempre alla singola taratura in senso orario o senso antiorario in funzione delle quella che è visualizzata a video.



AEP transducers s.r.l.

33/A Bottego street 41100 Cognento of Modena (Modena) Italy
Phone n°: +39 059 346441 Fax n°: +39 059 346437 email: aep@aep.it

Cliente:

Customer name

Customer address

Customer Phone n°, Fax n°, email, internet

CERTIFICATO Nr.: CTT0050

Data: 06/11/2008

Ora: 14.32.59

DISPOSITIVI CAMPIONE

Certificato n°: 02001T

Tipo:	BTR	Numero di Serie:	05500
Oggetto:	Digital Indicator	Costruttore:	AEP transducers
Tipo:	TRS	Numero di Serie:	0516640
Oggetto:	Torque transducers	Costruttore:	AEP transducers
Coppia max:	100 Nm		

DISPOSITIVO in PROVA

Tipo:	DK50	Numero di Serie:	A050-12345
Oggetto:	Chiave dinamometrica	Coppia max:	50 Nm
Costruttore:	MaBo	Risoluzione:	0.2

MISURE di COPPIA

Carico applicato Nm	Ciclo 1 Nm	Ciclo 2 Nm	Ciclo 3 Nm	Ciclo 4 Nm	Ciclo 5 Nm
10.0	9.9	9.8	9.9	10.0	9.9
30.0	30.0	29.8	29.9	29.9	30.0
50.0	49.8	49.9	50.0	50.0	49.9

Carico applicato Nm	Media Nm	Scostamento %	Incertezza Estesa %
10.0	9.9000	-1.0000	1.8502
30.0	29.9200	-0.2667	0.6958
50.0	49.9200	-0.1600	0.4246

Note

L'attrezzo dinamometrico RIENTRA in tolleranza secondo la norma UNI EN ISO 6789
Expiration date

Firma _____