



AEP transducers www.aep.it



41126 Cognento (MODENA) Italy
Internet: <http://www.aep.it>

Via Bottego 33/A
E-mail: aep@aep.it

Tel: +39-(0)59 346441
Fax: +39-(0)59-346437

ITALIANO

MANUALE OPERATIVO

TorqueKAL

Release 4.7

Programma Applicativo

*per la Taratura di attrezzi dinamometrici a mano
in accordo alle norme
UNI EN ISO 6789-1 e UNI EN ISO 6789-2*



Sommario

1.0 Introduzione	3
2.0 Funzioni Principale e Menù	4
3.0 Comunicazione Seriale	7
3.1 Indicatore MP10Plus.....	8
4.0 Attrezzo in Taratura	9
5.0 Strumenti Campione	11
7.0 Intestazione del Rapporto	15
8.0 Procedura di Taratura.....	17
8.1 Taratura secondo ISO 6789-1	17
8.2 Taratura secondo ISO 6789-2	20
9.0 Esempio di Rapporto	22
10.0 Log di Prove.....	23

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

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 7 – 8 – Windows 10
Risoluzione Minima: 1280x1024

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 dinamometrici tramite dispositivi campione.

La procedura di taratura è eseguita in accordo con la Norma UNI EN ISO 6789-1 (2017) e UNI EN ISO 6789-2 (2017).

È possibile scegliere se eseguire la taratura solo secondo la parte 1 della norma oppure in modo completo anche in accordo alla parte 2.

La taratura, in accordo alla parte 1 della norma, consiste nell'eseguire cinque o dieci misure per ogni punto di misura definiti normalmente alla più bassa coppia permessa (tipicamente 20%), 60% e 100% del valore di Coppia massima del dispositivo in taratura (questi punti di misura possono essere comunque modificati).

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

- a) la Media delle letture;
- b) lo Scostamento massimo percentuale;

e definisce la conformità o meno dell'attrezzo in taratura confrontando i valori ottenuti con lo Scostamento massimo ammissibile.

Per quanto riguarda la parte 2 della norma il programma permette di eseguire tutte le misure richieste per quanto riguarda le prove di:

- Riproducibilità
- Effetto dell'attacco dell'attrezzo dinamometrico
- Effetto del punto di applicazione della forza
- Effetto della interfaccia tra adattatore della chiave dinamometrica e sistema di calibrazione

Alla fine vengono calcolate le incertezze W e W' come richiesto dalla norma.

È possibile anche visualizzare tutti i contributi parziali utilizzati per il calcolo di W e W'

Le tarature possono essere eseguite sia attraverso un collegamento seriale con strumenti campioni sia manualmente con l'inserimento dei valori da tastiera.

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

È possibile creare un archivio di attrezzi dinamometrici per richiamare velocemente i loro dati caratteristici prima di una taratura.

Oltre ai rapporti di taratura per ogni singola prova è possibile creare dei log (archivi di tarature) che permettono di tenere sotto controllo statistico le prove effettuate calcolando i fattori di qualità cp e cpk .

Il programma gestisce un ulteriore data base degli Strumenti Campione tipo DTR2, BTR2, MP10, MPxPlus (ovvero MP4Plus, MP2Plus, MP6Plus) e MP10Plus collegati al PC tramite la comunicazione seriale RS232 o USB per garantire l'acquisizione della misura di coppia.

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

2.0 Funzioni Principale e Menù

TorqueKal : Versione 4.7

File Intestazione Rapporti di Taratura Archivio Strumenti Campioni Archivio Attrezzi Lingua Help

Coppia Impostata (N.m)

-0.56

Archivio Attrezzi

Attrezzo In Taratura

Oggetto: Chiave Dinamometrica
 Costruttore: BERNER
 Tipo: 120350
 Numero di Serie: A156757
 Range (N.m): MAX 400 MIN 75
 Unità di Misura: N.m
 Risoluzione: 1 N.m
 Rapporto di Taratura: Report 400 Nm ISO 6789-2
 Decimali: #####
 Standard: Utilizza ISO 6789-1 e ISO 6789-2
 Tipo di Attacco: Quadro Esagonale
 Tipo di Misura: Taratura in senso Orario
 Tipo di Attrezzo: Con Indicatore (Type I)

Modalità Picco
 Reset Picco

Rileva Primo Picco Soglia: 0.00 N.m

Temperatura Ambiente: 20.0 °C
 Umidità Relativa: 50.0 %

ZERO

MP10Plus Setup

Log Corrente

Abilita le modifiche al Rapporto di Taratura aperto

Visualizza Log

AEP transducers

Tabella di Conformità ISO 6789-1

Coppia	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5
Impostata					
N.m	N.m	N.m	N.m	N.m	N.m
75.00	74.00	73.98	74.01	73.95	73.92
240.00	238.64	238.60	238.62	238.57	238.51
400.00	397.40	397.46	397.38	397.30	397.33

Accetta la Misura (o premi la Barra Spaziatrice)

Campione Utilizzato

TRX 500 NM Connetti

TRX 500 NM Connetti

TRX 500 NM Connetti

ISO 6789-1

Tipo Di Attrezzo: Fisso Aggiustabile Scostamento Ammissibile: 4%

N. di Cicli: 5 10 Salva taratura nel Log Corrente

Punto 3: 400.00 N.m
 Punto 2: 240.00 N.m
 Punto 1: 75.00 N.m

START

L'attrezzo in taratura RIENTRA in tolleranza secondo la norma UNI EN ISO 6789-1

Coppia	Media	Scostamento
Impostata	Xr	Massimo
N.m	N.m	%
75.00	73.97	-1.440
240.00	238.59	-0.621
400.00	397.37	-0.675

Risultati secondo norma ISO 6789-2

Coppia	W	W'
Impostata	%	%'
N.m	%	%'
75.00	1.157	2.551
240.00	0.360	0.957
400.00	0.218	0.884

Mostra tutti i calcoli dettagliati

ISO 6789-2

Riproducibilità

Coppia	Sequenza			
Impostata	I	II	III	IV
N.m	N.m	N.m	N.m	N.m
75.00	74.11	74.15	74.07	74.20
	74.05	74.18	74.09	74.22
	74.08	74.22	74.15	74.29
	74.04	74.16	74.12	74.19
	74.09	74.12	74.10	74.24
Media	74.07	74.17	74.11	74.23

brep 0.15 N.m START

Effetto Punto di Applicazione della Forza

Coppia						Media
Impostata	Posizione					N.m
N.m		N.m	N.m	N.m	N.m	N.m
75.00	-10mm	74.39	74.43	74.45	74.41	74.38
		74.35	74.37	74.40	74.40	74.39
	+10mm	74.01	74.05	74.06	74.02	74.10
		74.07	74.08	74.08	74.05	74.02
Media					74.40	

Utilizza Valore Noto bl 0.34 N.m START

Effetto Attacco della Chiave

Coppia	Posizione			
Impostata	0°	90°	180°	270°
N.m	N.m	N.m	N.m	N.m
75.00	74.19	74.29	74.15	74.33
	74.17	74.25	74.10	74.30
	74.15	74.28	74.12	74.27
	74.20	74.31	74.16	74.31
	74.23	74.27	74.11	74.29
	74.19	74.24	74.09	74.24
	74.17	74.26	74.14	74.21
	74.14	74.30	74.14	74.27
	74.18	74.32	74.17	74.29
	74.21	74.26	74.18	74.31
Media	74.18	74.28	74.14	74.28

Utilizza Valore Noto bod 0.15 N.m START

Effetto Interfaccia Adattatore Attacco e Sistema di Calibrazione

Coppia	Posizione			
Impostata	0°	90°	180°	270°
N.m	N.m	N.m	N.m	N.m
75.00	74.08	74.21	74.25	74.17
	74.05	74.23	74.31	74.20
	74.12	74.20	74.33	74.20
	74.14	74.15	74.24	74.16
	74.09	74.18	74.21	74.14
	74.07	74.14	74.28	74.17
	74.11	74.17	74.30	74.18
	74.15	74.22	74.30	74.21
	74.13	74.21	74.32	74.15
	74.13	74.16	74.29	74.14
Media	74.11	74.19	74.28	74.17

Utilizza Valore Noto bint 0.18 N.m START

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

- **File->Nuova Taratura:** questo tasto cancella dal video tutti i dati relativi ad una precedente taratura;
- **File->Apri Taratura:** questo tasto apre la finestra di dialogo per selezionare ed aprire un rapporto di taratura tra quelli precedentemente salvati;

Pag. 4



- **File->Salva Rapporto di Taratura:** permette di salvare la taratura eseguita in un file. Di default i dati verranno memorizzati nella cartella 'Rapporti', all'interno della cartella di installazione del programma. Il nome del file creato sarà quello del rapporto di taratura con estensione '.txt'. Se è attivo un log di tarature, la prova creata sarà automaticamente aggiunta al log e verrà aggiornata la statistica;
- **File->Anteprima di Stampa;**
- **File->Imposta Stampante;**
- **File->Stampa Rapporto di Taratura;**
- **File->Esportazione dati in Excel (file .xls):** permette di esportare i dati relativi alla taratura in formato excel. Di default i dati verranno memorizzati nella cartella 'Rapporti', all'interno della cartella di installazione del programma. Il nome del file creato sarà quello del rapporto di taratura con estensione '.xls'.
- **File->Esportazione dati in Excel (file .csv):** permette di esportare i dati relativi alla taratura in formato excel. Di default i dati verranno memorizzati nella cartella 'Rapporti', all'interno della cartella di installazione del programma. Il nome del file creato sarà quello del rapporto di taratura con estensione '.csv'.
- **File->Uscita:** Si esce dal programma. Se è attiva una taratura il tasto è disabilitato.
- **Intestazione Rapporti di Taratura:** questo tasto apre la pagina dove inserire i dati di intestazione del rapporto, 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.
- **Archivio Attrezzi in Taratura:** questa scelta permette di creare un archivio di dispositivi in taratura. In questo modo se vengono ripetute nel tempo delle tarature di un dispositivo sarà possibile richiamare tutti i suoi dati caratteristici
- **Lingua:** permette di selezionare la lingua attiva a video e in stampa del rapporto di taratura;
- **Help :** si accede a questo manuale e alla pagina Info che fornisce informazioni sul programma

Nella Pagina principale sono disponibili i tasti relativi alle funzionalità presenti nel menu File:



Nuova Taratura



Apri Taratura



Salva Rapporto di Taratura



Esportazione dati in Excel



*Stampa Rapporto di Taratura – Anteprima di Stampa-
Imposta Stampante*



Uscita

Nota

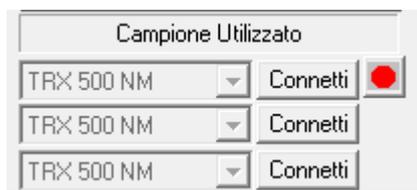
Dopo avere aperto un rapporto dall'archivio alcuni campi verranno disabilitati per impedire che possano essere modificate alcune impostazioni del rapporto stesso, invalidando le misure.

Nel caso si volessero apportare modifiche selezionare “**Abilita le modifiche al Rapporto di Taratura aperto**”, apportare le modifiche e preme il bottone **Salva Rapporto**.

Abilita le modifiche al Rapporto di Taratura aperto

Per ritornare alla situazione originale usare il tasto *Nuova Taratura* nella pagina principale oppure la voce selezionabile in **File->Nuova Taratura**.

3.0 Comunicazione Seriale



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 porta USB o seriale RS232 in dotazione. Il pallino rosso indica lo strumento attivo. Il corretto campione viene selezionato automaticamente durante la prova. È possibile comunque selezionare il singolo strumento attraverso il tasto **“Connetti”**.

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 all'interno della pagina di impostazione dello strumento campione.



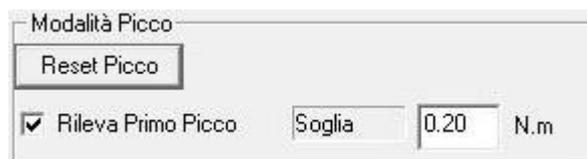
Per gli strumenti dotati di porta USB (esempio: MP10Plus, MPxPlus, BTR2, DTR2) la Baud Rate può essere settata a qualsiasi valore.

Se il PC non possiede un ingresso seriale è possibile utilizzare degli adattatori RS232C➡USB.

3.1 Indicatore MP10Plus

L'indicatore MP10Plus permette una comunicazione di dati estremamente veloce per cui non è necessario impostare il modo picco sull'indicatore stesso poiché la gestione delle misure viene eseguita direttamente a livello di TorqueKal.

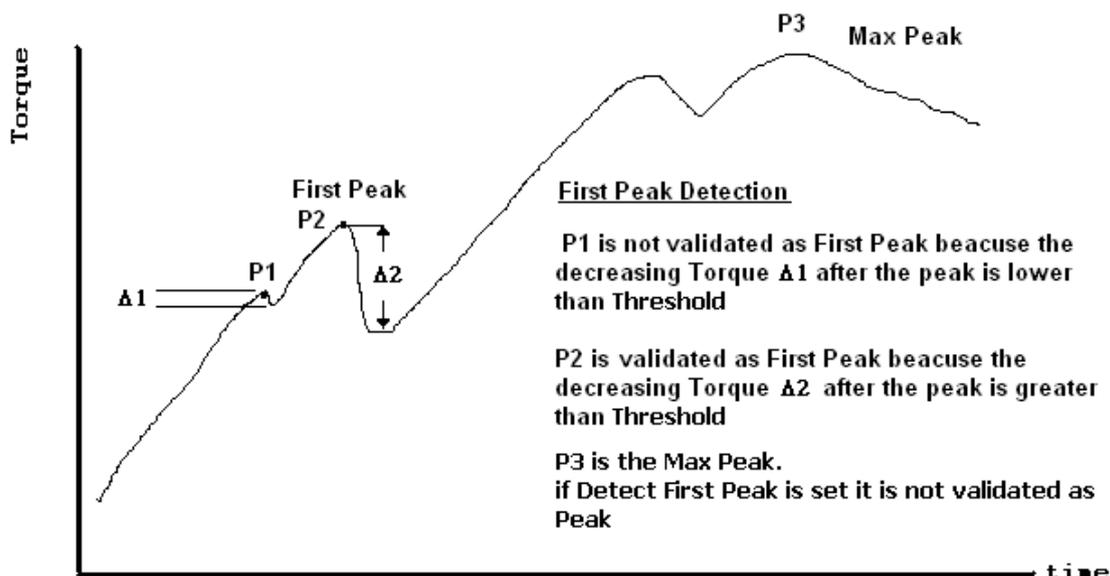
Quando è selezionato MP10Plus come indicatore apparirà la finestra a lato in cui è possibile selezionare l'abilitazione alla rilevazione del primo picco e una soglia.



Il significato del parametro soglia è descritto nella figura sotto.

Esso serve per distinguere l'effettivo primo picco da eventuali picchi non validi che possono verificarsi durante la misura. Nella figura sotto il punto P1 non viene validato come primo picco perché il decremento successivo di coppia non è stato maggiore della soglia stabilito.

Se non viene abilitata la rilevazione del primo punto verrà adottato il carico massimo registrato durante la misura. Il picco viene automaticamente resettato quando si accetta la misura. Per ripetere una misura occorre premere il bottone Reset Picco.



Con l'indicatore MP10Plus viene abilitato ulteriormente il tasto "MP10Plus Setup" che permette di accedere alla finestra sotto per cambiare dinamicamente i parametri di lavoro dell'indicatore e un tasto di ZERO



4.0 Attrezzo in Taratura

Archivio Attrezzi **CHIAVE DINAMOM. BERNER #10** ▼

Attrezzo In Taratura	
Oggetto	Chiave Dinamometrica
Costruttore	BERNER
Tipo	120350
Numero di Serie	A156757
Range (N.m)	MAX 400 MIN 75
Unità di Misura	N.m ▼
Risoluzione	1 N.m
Rapporto di Taratura	Report 400 Nm ISO 6789-2
Decimali	#####.## ▼
Standard	Utilizza ISO 6789-1 e ISO 6789-2 ▼
Tipo di Attacco	<input checked="" type="radio"/> Quadro <input type="radio"/> Esagonale
Tipo di Misura	Taratura in senso Orario ▼
Tipo di Attrezzo	Con Indicatore (Type I) ▼

Se è stato creato un archivio di attrezzi è sufficiente selezionare l'attrezzo in taratura dalla lista, in caso contrario compilare manualmente tutti i campi richiesti

Nella finestra dedicata all'attrezzo in taratura vengono introdotte tutte le sue caratteristiche che successivamente saranno archiviate e riportate sul rapporto.

Oggetto: campo di uso generico per indicare il tipo di dispositivo (esempio "Chiave Dinamometrica").

Costruttore: indicare il fabbricante dell'attrezzo

Tipo: impostare il modello del dispositivo.

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

Range: indicare la coppia di Fondo Scala dell'attrezzo in taratura. Nel caso di attrezzi a coppia aggiustabile è necessario inserire anche la coppia minima di utilizzo.

Questi valori devono essere sempre positivi.

Unità di Misura: specificare l'unità di misura dell'attrezzo in taratura.

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.

Rapporto di Taratura: Impostare il nome del rapporto, questo dato verrà stampato sul rapporto di taratura. I dati relativi alla taratura verranno salvati in un file con questo nome all'interno della cartella "Rapporti" all'interno della cartella di installazione del programma.

Essendo il nome di un file, non usare caratteri speciali nella definizione del rapporto di taratura come ad esempio (la lista non è esaustiva):

- < (minore)
- > (maggiore)



- : (due punti)
- " (virgolette)
- / (forward slash)
- \ (backslash)
- | (pipe)
- ? (Punto interrogativo)
- * (asterisco)

Decimali: Permette di definire con quanti decimali rappresentare il valore di coppia impostata durante la taratura

Standard: Si seleziona se la taratura in oggetto deve essere eseguita in accordo solo alla parte 1 (UNI EN ISO 6789-1 (2017)) oppure in modo completo (UNI EN ISO 6789-1 (2017) e UNI EN ISO 6789-2 (2017)).

Tipo di Attacco: selezionare se l'attacco dell'attrezzo dinamometrico è di tipo quadro o esagonale

Tipo di misura: selezionare se la taratura deve essere eseguita in senso orario o in senso antiorario. È possibile utilizzare lo stesso nome del rapporto per entrambe le tarature.

Tipo di attrezzo: Selezionare tra

- Con indicatore (tipo I)
- Con preregolazione (tipo II)

Per queste definizioni si consulti i paragrafi 6.5.2 e 6.5.3 della norma UNI EN ISO 6789-1 (2017).

5.0 Strumenti Campione

Modifica Campione

X

Nome Simbolico:

I Dati dell'indicatore coincidono con quelli del torsionometro

Torsionometro			
Oggetto	Costruttore	Tipo	Numero di Serie
Torsionometro	AEP transducers	TRX	987654
Coppia Max	Unità di Misura	Certificato di Taratura	Scadenza
500	N.m	000119C	31/12/2020

Indicatore			
Famiglia Indicatore	Costruttore	Tipo	Numero di Serie
MP10Plus	AEP transducers	MP10Plus	9999

Configurazione Porta Seriale:
 Canale Seriale:
 Baud Rate:

Porte COMM Utilizzabili:

Esegui Device Manager di Windows

Aggiorna Uscita

Nota:
 In questa pagina occorre inserire l'incertezza estesa di misura (Wmd) e l'errore massimo di lettura bep.
 Nel caso in cui la taratura sia conforme alla linea guida EURAMET cg-14, Wmd è il valore di incertezza estesa di misura come indicato sul certificato (che comprende già l'errore di lettura del torsionometro campione), mentre bep deve essere posto uguale a zero.
 Negli altri casi Wmd e bep sono quelli indicati nel certificato di taratura.
 Se non espressamente dichiarati, dovranno essere dedotti dal certificato come negli esempi riportati sulla norma ISO 6789-1 (ANNEX A - paragrafo A.3.7, ANNEX B - paragrafo B.3.7).

Incertezza in senso Oorario			Incertezza in senso Antiorario		
Coppia	Wmd	bep	Coppia	Wmd	bep
N.m	%	%	N.m	%	%
10.00	0.025	0.005	-50.00	0.024	0.007
150.00	0.015	0.005	-150.00	0.016	0.007
250.00	0.012	0.005	-250.00	0.013	0.007
400.00	0.011	0.005	-400.00	0.012	0.007
500.00	0.011	0.005	-500.00	0.011	0.007

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

Per il corretto funzionamento è necessario compilare correttamente tutti i successivi campi facilmente recuperabili da un certificato di taratura ACCREDIA o equivalente.

I campi da compilare sono separati per indicatore e torsionometro.

I Dati dell'indicatore coincidono con quelli del torsionometro

Indicatore

Famiglia Indicatore

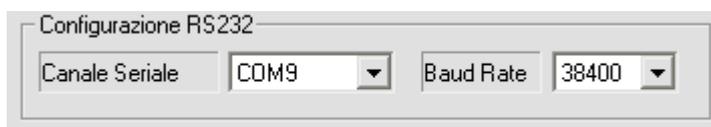
Nel caso in cui indicatore e torsionometro sono all'interno dello stesso strumento selezionare l'impostazione "I Dati dell'indicatore coincidono con quelli del torsionometro".

Per quanto riguarda l'indicatore è necessario definire la famiglia dell'indicatore da collegare.

Nel caso in cui si utilizzi un indicatore non inserito nella lista e di cui verranno acquisiti i dati manualmente selezionare "Indicatore Manuale".

Indicatore

Famiglia Indicatore	Costruttore	Tipo	Numero di Serie
Indicatore Manuale			



Configurazione RS232

Canale Seriale COM9 Baud Rate 38400

Affinché la comunicazione con lo strumento possa instaurarsi è necessario impostare il canale COM e la Baud Rate corrette.

Per gli strumenti dotati di porta USB (esempio: MP10Plus, BTR2, DTR2, MPxPlus) la Baud Rate può essere settata a qualsiasi valore altrimenti questo valore deve coincidere con quello settato all'interno dello strumento.

La finestra **Porte COMM utilizzabili** permette di riconoscere quale porta COMM selezionare tra quelle presenti nella lista. Se presenti più di una porta COMM, con l'indicatore acceso, provare ad inserire e poi disinserire il cavo USB collegato.

La porta COMM desiderata è quella che appare quando lo strumento è connesso e scompare quando lo strumento non è connesso. Se la finestra non si aggiorna in modo automatico premere il bottone "Aggiorna".

Nel caso di torsionmetro e indicatore separati per l'indicatore è necessario inserire ulteriormente:

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

Tipo: Introdurre il nome dello strumento (esempio "MP10Plus").

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

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

Oggetto: campo di uso generico per indicare il tipo di strumento (esempio "Torsionmetro").

Costruttore: indicare il fabbricante del trasduttore di coppia (esempio "AEP transducers")

Tipo: Introdurre il nome del trasduttore di coppia (esempio "TRX500NM").

Numero di serie: indicare il numero di serie del trasduttore di coppia.

Coppia max: indicare la coppia massima del torsionmetro Campione (esempio "100" Nm).

Unità di Misura: unità di misura della coppia

Numero Certificato: Indicare il numero del certificato ACCREDIA 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

Nel caso di inserimento di un nuovo campione viene richiesto di assegnare un nome simbolico che permetterà di richiamarlo con facilità. I dati inseriti verranno memorizzati in un file con questo nome all'interno della cartella "Campioni" della cartella di installazione.

Essendo il nome di un file, non usare caratteri speciali nella sua definizione come ad esempio (la lista non è esaustiva):

- < (minore)
- > (maggiore)
- : (due punti)
- " (virgolette)
- / (forward slash)
- \ (backslash)
- | (pipe)
- ? (Punto interrogativo)
- * (asterisco)



Tablelle incertezze strumento campione

Nota:

In questa pagina occorre inserire l'incertezza estesa di misura (W_{md}) e l'errore massimo di lettura bep .

Nel caso in cui la taratura sia conforme alla linea guida EURAMET cg-14,

W_{md} è il valore di incertezza estesa di misura come indicato sul certificato (che comprende già l'errore di lettura del torsionometro campione), mentre bep deve essere posto uguale a zero.

Negli altri casi W_{md} e bep sono quelli indicati nel certificato di taratura.

Se non espressamente dichiarati, dovranno essere dedotti dal certificato come negli esempi riportati sulla norma ISO 6789-1

(ANNEX A - paragrafo A.3.7, ANNEX B - paragrafo B.3.7).

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

Per il valore di bep da inserire confrontare la nota sopra.

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

Incetzza in senso Antiorario: in questa tabella l'Operatore deve introdurre nella prima colonna i punti di taratura riportati sul certificato ACCREDIA, 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").

Per il valore di bep da inserire confrontare la nota sopra.

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

ATTENZIONE:

L'introduzione di dati NON CORRETTI pregiudica il calcolo dell'incertezza di misura dell'attrezzo in taratura.

6.0 Archivio attrezzi in taratura

È possibile definire un archivio di attrezzi che poi potranno essere richiamati in fase di taratura permettendo di compilare tutti i campi necessari alla taratura stessa.

È opportuno utilizzare questa funzione perché se si tarano degli attrezzi in modo ripetitivo tutte le impostazioni necessarie verranno richiamate semplicemente con un click.

Inserendo un nuovo attrezzo nel database verrà richiesto di assegnare un nome simbolico da assegnare all'attrezzo.

Archivio Attrezzi

Archivio Attrezzi
✕

Nome Attrezzo	<input type="text"/>	
Oggetto	<input type="text"/>	
Costruttore	<input type="text"/>	
Tipo	<input type="text"/>	
Numero di Serie	<input type="text"/>	
Range (N.m)	MAX <input type="text"/>	MIN <input type="text"/>
Unità di Misura	N.m <input type="text"/>	
Risoluzione	<input type="text"/> N.m	
Decimali	##### <input type="text"/>	
Standards	Utilizza ISO 6789-1 e ISO 6789-2 <input type="text"/>	

ISO 6789-1
 Tipo Di Attrezzo Fisso Aggiustabile
 N. di Cicli 5 10
 Punto 1 N.m
 Punto 2 N.m
 Punto 3 N.m
 Scostamento Ammissibile

Tipo di Attacco Quadro Esagonale
 Tipo di Attrezzo

ISO 6789-2	ISO 6789-2
Taratura in senso Orario Effetto Attacco della Chiave <input type="checkbox"/> Utilizza Valore Noto Effetto Interfaccia Adattatore Attacco e Sistema di Calibrazione <input type="checkbox"/> Utilizza Valore Noto Effetto punto di applicazione della forza <input type="checkbox"/> Utilizza Valore Noto	Taratura in senso AntiOrario Effetto Attacco della Chiave <input type="checkbox"/> Utilizza Valore Noto Effetto Interfaccia Adattatore Attacco e Sistema di Calibrazione <input type="checkbox"/> Utilizza Valore Noto Effetto punto di applicazione della forza <input type="checkbox"/> Utilizza Valore Noto

I dati inseriti verranno poi salvati nella cartella “**Dispositivi**” all’interno della cartella di installazione del programma. **Essendo il nome di un file, non usare caratteri speciali** nella sua definizione come ad esempio (la lista non è esaustiva):

- < (minore)
- > (maggiore)
- : (due punti)
- " (virgolette)
- / (forward slash)
- \ (backslash)
- | (pipe)
- ? (Punto interrogativo)
- * (asterisco)

7.0 Intestazione Rapporti di Taratura

Intestazione Rapporti di Taratura ×

Cartella di memorizzazione dei Rapporti C:\Users\mpao\l\Desktop\Progetto corrente\TorqueKa\lRapporti Sfogli

Ciente

1° Riga	AEP transducers
2° Riga	Via Bottego 33/A
3° Riga	Cognento - Modena Italy

Responsabile Del Laboratorio

Rossi

Ok

Note

1° Riga	
2° Riga	

Intestazione Rapporti di Taratura

<input type="checkbox"/>	1° Riga	AEP transducers
<input checked="" type="checkbox"/>	2° Riga	Via Bottego 33/A
<input type="checkbox"/>	3° Riga	Cognento - Modena Italy

AEP2.BMP



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

Intestazione Rapporti:

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.

Responsabile del Laboratorio: permette di inserire il nome del responsabile della taratura che verrà stampato a piè di pagina del certificato.

In questa pagina è inoltre possibile definire la cartella di memorizzazione dei certificati.

Questa cartella è per default la cartella “**Certificati**” posta all’interno della cartella di installazione.

8.0 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.

La misura di coppia generata deve essere letta da uno strumento campione che può essere collegato direttamente al programma attraverso la porta USB o RS232 oppure manualmente. In questo caso le letture devono essere inserite con l'ausilio della tastiera.

8.1 Taratura secondo ISO 6789-1

Scostamento ammissibile: impostare lo Scostamento di misura ammissibile (tra 4.0% e 6.0%). Lo scostamento ammissibile si intende \pm rispetto al valore di coppia impostato.

Si confronti il punto 5.1.5 della norma ISO 6789-1 per determinare per quali attrezzi selezionare lo scostamento massimo al 4% oppure al 6%.

Nel caso di attrezzo a coppia regolabile la taratura verrà eseguita su 3 valori di coppia (normalmente posto alla coppia massima dell'attrezzo, al 60% e alla coppia minima) mentre per quelli a coppia fissa verrà eseguito un solo valore di coppia.

Per ogni coppia impostata verranno eseguiti 5 o 10 punti di misura. Si confronti la norma ISO 6789-1 ai punti 6.5.2 e 6.5.3 per determinare il numero di punti di misura più appropriato alla taratura che si sta eseguendo.

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.

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.

Il programma automaticamente predispone tre punti di taratura al valore minimo del campo di misura, 60% e 100% del valore di coppia massima del dispositivo in taratura. È possibile

modificare queste impostazioni di default inserendo i valori desiderati negli appositi campi. Nel caso di 1 punto di taratura 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 torsionometro campione.
- Eseguire tre carichi al valore di coppia massima del dispositivo in taratura.
- Attivare la funzione di Picco sullo strumento Campione (non necessario se usato indicatore MP10Plus)

Prima di iniziare la taratura compilare scrupolosamente tutti i campi necessari e in particolare assegnare un nome al certificato da creare (se questo campo è vuoto la taratura non viene eseguita).

Per tarature in cui si utilizzi uno strumento campione collegato serialmente premere il tasto **Start** per cominciare la taratura. Se viene accettato il tasto Start diventa **Stop**. Un messaggio ricorda di eseguire 3 cicli di precarico alla coppia massima dell'attrezzo.

Quando viene confermato che i precarichi sono stati eseguiti, 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.

Premendo la barra spaziatrice o il pulsante **'Accetta la Misura'**

La misura viene confermata e il programma si predispose per la nuova misura.



Coppia	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5
Impostata					
N.m	N.m	N.m	N.m	N.m	N.m
20.00	18.88	18.56	18.91	18.77	18.76
120.00	120.72	120.22	119.91	120.33	119.80
200.00	203.86	203.41	202.84	202.37	202.38

Accetta la Misura (o premi la Barra Spaziatrice)

Campione Utilizzato

BTR 500 Connetti

BTR 500 Connetti

BTR 500 Connetti

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

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 e lo Scostamento Massimo dell'attrezzo in taratura dichiarando la sua conformità o meno alla norma dal confronto di questo valore rispetto allo scostamento massimo ammissibile.

Coppia	Media	Scostamento
Impostata	\bar{X}_r	Massimo
N.m	N.m	%
20.00	18.78	-7.200
120.00	120.20	0.600
200.00	202.97	1.930

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.

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

8.2 Taratura secondo ISO 6789-2

Per quanto riguarda la parte 2 della norma ISO 6789 il programma permette di eseguire tutte le misure richieste per quanto riguarda le prove di:

- Riproducibilità;
- Effetto dell'attacco della chiave torsionometrica;
- Effetto del punto di applicazione della forza;
- Effetto della interfaccia tra adattatore dell'attrezzo dinamometrico e sistema di calibrazione.

Le tarature vengono tutte eseguite alla coppia minima di utilizzo dell'attrezzo. Alla fine vengono calcolate le incertezze W e W' come richiesto dalla norma.

ISO 6789-2

Riproducibilità

Coppia	Sequenza			
	I	II	III	IV
Impostata	N.m	N.m	N.m	N.m
N.m	N.m	N.m	N.m	N.m
20.00	18.83	18.58	18.63	18.60
	18.66	18.52	18.50	18.58
	18.61	18.33	18.49	18.56
	18.48	18.31	18.46	18.57
	18.68	18.55	18.41	18.72
Media	18.65	18.46	18.50	18.61

brep N.m

Effetto Punto di Applicazione di applicazioni della Forza

Coppia	Posizione						Media
		N.m	N.m	N.m	N.m	N.m	
Impostata							
N.m		N.m	N.m	N.m	N.m	N.m	
20.00	-10mm	19.10	19.09	19.13	19.32	19.03	19.10
		19.10	19.15	19.05	19.02	19.04	
	+10mm	19.08	18.90	18.89	19.40	18.89	18.98
		18.89	18.82	18.82	18.88	19.20	

Utilizza Valore Noto bl N.m

Effetto Attacco della Chiave

Coppia	Posizione			
	0°	90°	180°	270°
Impostata	N.m	N.m	N.m	N.m
N.m	N.m	N.m	N.m	N.m
20.00	18.88	19.13	19.09	18.97
	18.71	19.24	19.26	18.83
	18.79	19.07	19.13	18.97
	19.04	19.17	18.73	18.92
	18.75	19.07	19.14	18.81
	18.73	18.81	18.89	18.84
	18.92	18.88	18.81	18.93
	18.94	18.90	18.68	18.69
	18.84	19.05	18.85	18.78
	18.87	18.89	18.84	18.92
Media	18.85	19.02	18.94	18.87

Utilizza Valore Noto bod N.m

Effetto Interfaccia Adattatore Attacco e Sistema di Calibrazione

Coppia	Posizione			
	0°	90°	180°	270°
Impostata	N.m	N.m	N.m	N.m
N.m	N.m	N.m	N.m	N.m
20.00	19.03	18.84	18.91	19.23
	19.11	18.94	18.97	18.85
	18.97	19.06	19.23	19.00
	18.99	18.88	19.21	18.89
	19.08	18.86	19.11	19.04
	18.86	18.78	19.13	19.04
	19.00	19.14	19.06	18.94
	18.99	18.93	19.23	19.03
	18.98	18.94	19.00	18.87
	19.16	19.00	19.26	18.94
Media	19.02	18.94	19.11	18.98

Utilizza Valore Noto bint N.m

È stato previsto un tasto di **START** per ognuna delle tarature richieste. Operativamente le modalità per eseguire la taratura sono identiche a quelle seguite per la parte 1 della norma.

La prova di Riproducibilità fa riferimento al punto 6.2.2 della norma ISO6789-2 e consiste nell'eseguire 4 ripetizioni (ognuna composta da 5 punti di misura) alla coppia minima impostata rimuovendo dopo ogni ciclo di 5 letture l'attrezzo dal sistema di calibrazione.

Alla fine della procedura verranno calcolati i valori medi misurati per ogni ciclo e il valore b_{rep} richiesto dalla norma

La prova relativa alla misura delle variazioni causate dall'attacco della chiave fa riferimento al punto 6.2.3.2 della norma. Si rimanda quindi alla lettura di questo capitolo per identificare le modalità di esecuzione della prova.

La taratura deve essere preceduta da almeno 5 precarichi.

La norma prevede anche il caso in cui questa prova possa non essere eseguita. Questo può accadere in 2 casi:

1. se si è in possesso di sufficienti dati statistici su attrezzi analoghi (da richiedere eventualmente al fornitore dell'attrezzo);
2. se l'attacco dell'attrezzo non è in grado di subire rotazioni.

In questi casi settare la scelta **Utilizza Valore Noto**.

Nel primo caso nella casella b_{od} inserire il valore noto, nel secondo caso inserire 0.00

Utilizza Valore Noto bod 0.00 N.m

La taratura relativa alla misura delle variazioni causate dalla interfaccia tra adattatore dell'attrezzo dinamometrico e sistema di calibrazione fa riferimento al punto della norma 6.2.3.3. Si rimanda quindi alla lettura di questo capitolo per identificare le modalità di esecuzione della prova.

La taratura deve essere preceduta da almeno 5 precarichi.

Nel caso in cui si sia in possesso di sufficienti dati statistici su attrezzi analoghi (da richiedere eventualmente al fornitore dell'attrezzo) la prova può non essere eseguita.

Utilizza Valore Noto bint 0.150 N.m

In questo caso cliccare sulla selezione a fianco e inserire manualmente il valore noto di b_{int} .

La taratura relativa alla misura delle variazioni causate dal punto di applicazione della **forza** fa riferimento al punto 6.2.4 della norma

La taratura deve essere preceduta da almeno 5 precarichi.

La norma prevede anche il caso in cui questa prova possa non essere eseguita. Questo può accadere in 2 casi

1. se si è in possesso di sufficienti dati statistici su attrezzi analoghi (da richiedere eventualmente al fornitore dell'attrezzo);
2. se l'attrezzo è un giravite dinamometrico.

In questi casi settare la scelta **Utilizza Valore Noto**.

Nel primo caso nella casella b_l inserire il valore noto, nel secondo caso inserire 0.00

Utilizza Valore Noto bl 0.00 N.m



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.



Certificato N° : 2018-10-01 A

Cliente
AEP transducers
via bottego 33/A
Cognento - Modena Italy

Data : 01/10/2018
Ora : 16:14:34

Dispositivi Campione

BTR 500
Torsionmetro
Oggetto Torsionmetro
Costruttore AEP transducers
Tipo BTR2
Numero di Serie 627903
Coppia Max 500 N.m
Certificato N°:987618M
Scadenza:1-10-2019

Attrezzo in Taratura

Oggetto Chiave Dinamometrica Campo di Misura (20-200) N.m
Costruttore GEDORE Risoluzione 1 N.m
Tipo TORCOFIX-SE Tipo di Attrezzo Con Preregolazione (Type II)
Numero di Serie 1207457 Tipo di Attacco Quadro

Misure di Coppia : Taratura in senso Orario

Coppia Impostata N.m	Ciclo 1 N.m	Ciclo 2 N.m	Ciclo 3 N.m	Ciclo 4 N.m	Ciclo 5 N.m
20.00	18.88	18.56	18.91	18.77	18.76
120.00	120.72	120.22	119.91	120.33	119.80
200.00	203.86	203.41	202.84	202.37	202.38

Coppia Impostata N.m	Media Xr N.m	Scostamento Massimo %	W %	W' %	Campione Utilizzato		
					Wmd+bep %	bep %	Campione Utilizzato
20.00	18.78	-7.200	3.312	9.836	0.100	0.000	BTR 500
120.00	120.20	0.600	0.584	0.746	0.100	0.000	BTR 500
200.00	202.97	1.930	0.428	1.891	0.100	0.000	BTR 500

Temperatura Ambiente 23.0 °C Umidità Relativa 60.0 %

Note : L'attrezzo in taratura NON RIENTRA in tolleranza secondo la norma UNI EN ISO 6789-1

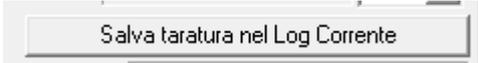
La procedura di taratura è eseguita in accordo con la Norma UNI EN ISO 6789-1 e UNI EN ISO 6789-2
Scostamento Ammissibile : 4.0%

Responsabile Del Laboratorio Amatulli

10.0 Log di Prove

Un Log è un archivio di tarature eseguite che vengono raccolte per poter eseguire elaborazioni statistiche.

Il salvataggio all'interno del log avviene manualmente attraverso il tasto a fianco e deve essere eseguita quando la taratura viene ritenuta completata.



Per ogni taratura salvata viene creato un record come visualizzato nella figura sotto e automaticamente aggiornata la statistica.

N.	Nome Dispositivo	Numero di Serie	Data	Ora	Tipo di Misura	Certificato N°	Scostamento Ammissi...	Risultato
10	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	02/03/2013	16:16:27	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
11	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	03/03/2013	17:09:35	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
12	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	04/03/2013	09:08:55	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
13	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	05/03/2013	08:33:34	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
14	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	06/03/2013	10:56:22	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
15	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	07/03/2013	10:24:11	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
16	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	08/03/2013	11:22:25	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
17	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	09/03/2013	17:17:56	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
18	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	10/03/2013	13:09:29	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
19	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	11/03/2013	16:33:45	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
20	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	12/03/2013	16:12:11	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
21	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	13/03/2013	16:34:00	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
22	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	14/03/2013	10:23:56	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
23	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	15/03/2013	10:11:22	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
24	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	16/03/2013	11:00:13	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
25	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	17/03/2013	11:06:18	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
26	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	18/03/2013	09:11:19	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
27	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	19/03/2013	08:34:22	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
28	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	20/03/2013	09:21:44	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
29	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	21/03/2013	11:11:56	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK
30	Torsionmeter 100Nm	AD50-115674	22/03/2013	15:33:04	Clockwise Calibration	CT02-228756	2.5%	OK

Numero Prove 30 Prove In Tolleranza 30 Prove Fuori Tolleranza 0 cpk 0.745 cp 0.814 Stampa Log

Vengono calcolati :

- Numero delle tarature appartenenti al log
- Numero di tarature in tolleranza
- Numero di tarature fuori tolleranza
- Cp
- Cpk



Rimane nella scelta dell'operatore come associare i Log se all'intero lotto di dispositivi oppure dedicare Log ad un dispositivo etc..

Si crea un log agendo su **Crea Nuovo Log** in cui verrà richiesto semplicemente di dare un nome al nuovo log. Automaticamente il log creato diventa quello corrente.

I file di log sono file con estensione .csv creati nella cartella **Logs** posta all'interno della cartella di installazione del programma.

Con **Edit File Log** è possibile fare una manutenzione del file per correggere o modificare dati erranei. I file Log sono file di testo con separatori di campo il punto e virgola.



Possono essere importati quindi direttamente da programmi come Microsoft Excel.

La stampa del Log si attiva attraverso il Tasto **Stampa Log**. Nella stampa vengono conservate le dimensioni delle colonne a video. Per cui è possibile allargare/stringere le colonne per dare più spazio o uno o l'altro campo. Per disabilitare una colonna è sufficiente minimizzare la larghezza di una colonna.

Calcolo Cp e Cpk

Cp e Cpk sono indici di qualità statistici che vengono associati ad un processo di misura.

La variabile tenuta sotto controllo è lo scostamento percentuale di ogni taratura che ha per limiti superiori (LS) e inferiori (LI) lo scostamento ammissibile selezionato.

Per definizione

$$cp = \frac{LS - LI}{6\sigma}$$

$$cpk = \text{Min} \left(\frac{\mu - LI}{3\sigma}, \frac{LS - \mu}{3\sigma} \right)$$

Ove σ è la deviazione standard e μ è la media degli scostamenti all'interno del Log.