



Perry Johnson Laboratory Accreditation, Inc.

Politica sullo Scopo di Accreditamento per le Tarature

1.0 INTRODUZIONE

- 1.1 Questa politica è stata sviluppata da PJLA e dal suo comitato tecnico allo scopo di garantire la coerenza tra lo scopo degli accreditamenti delle organizzazioni. La presente definisce le linee guida utilizzate da PJLA per stabilire l'espressione più accurata di range, tarature e capacità di misurazione per gli scopi di taratura degli accreditamenti.
 - 1.1.1 Inoltre, questo documento comprende un'Appendice A che illustra gli esempi di voci appropriate per le varie discipline di taratura ed un'Appendice B che contiene delle indicazioni sull'uso delle unità del SI nell'ambito dello scopo di accreditamento.
- 1.2 Le organizzazioni richiedenti e le organizzazioni accreditate dovranno attenersi a questa politica. La politica descritta in questo documento si applica esclusivamente alle tarature per le quali si dovrà riportare un risultato accreditato.

2.0 SCOPO DI ACCREDITAMENTO

- 2.1 Lo scopo di accreditamento è un documento formale rilasciato da PJLA alle proprie organizzazioni accreditate. Contiene informazioni relative ai parametri di taratura, range sui quali si applicano le tarature, l'incertezza o la CMC (Capacità di Misura e Taratura) relativa alla taratura, e le informazioni pertinenti i macchinari, i metodi ed i riferimenti utilizzati quando si esegue una taratura.
- 2.2 Prima dell'accreditamento, le organizzazioni richiedenti sono tenute a fornire a PJLA, compilando l'apposito modulo di richiesta (LF-1), informazioni accurate ed aggiornate in merito allo scopo di accreditamento previsto, nel rispetto della presente politica. Lo stesso, vale anche per le organizzazioni che sono state precedentemente accreditate. Prima dell'accreditamento, PJLA fornirà all'organizzazione la sua proposta di scopo, affinché venga esaminata. Una volta accettato da parte dell'organizzazione, PJLA trasmetterà lo scopo al valutatore, affinché possa verificarlo on-site per stabilirne accuratezza e completezza. Quando il valutatore sarà d'accordo con lo scopo di accreditamento proposto, sia lui che l'organizzazione lo sottoscriveranno e lo invieranno a PJLA per la revisione, insieme al pacchetto di valutazione. Si noti che lo scopo di accreditamento inviato potrà essere modificato da PJLA in seguito alla revisione tecnica del pacchetto di valutazione.
- 2.3 Una volta concesso l'accreditamento, PJLA emetterà un certificato per lo scopo definitivo di accreditamento. Una bozza di questo documento verrà presentata all'organizzazione, affinché la esamini e l'approvi. A seguito dell'approvazione dell'organizzazione, lo scopo definitivo dell'accreditamento sarà accessibile al pubblico tramite richiesta diretta a PJLA o tramite il sito web di PJLA. Secondo le procedure di PJLA, un'organizzazione il cui accreditamento venga sospeso o terminato non potrà utilizzare né mostrare, in alcun modo, lo scopo dell'accreditamento, né il nome e il simbolo PJLA.
- 2.4 Lo scopo dell'accreditamento verrà interamente riesaminato durante tutte le valutazioni relative all'accreditamento ed al rinnovo. Durante le valutazioni di

sorveglianza, le aree comprese nello scopo dell'accREDITamento, direttamente coinvolte nella valutazione, verranno esaminate in dettaglio. Eventuali modifiche o aggiunte allo scopo dell'accREDITamento, verificatesi in seguito alla valutazione precedente, o qualsiasi area interessata da nonconformità individuate durante la valutazione precedente, verranno anch'esse riesaminate.

Formattazione dello Scopo dell'AccREDITamento

(SI FACCIA RIFERIMENTO ALL'APPENDICE A ED ALL'APPENDICE B PER DEGLI ESEMPI RELATIVI A QUESTA SEZIONE)

3.0 TARATURA

3.1 Attualmente, PJLA accredita le organizzazioni che effettuano tarature nei seguenti campi:

- 3.1.1 Dimensionale
- 3.1.2 Elettrica
- 3.1.3 Tempo e Frequenza
- 3.1.4 Acustica
- 3.1.5 Dispositivi di Massa, Forza e Peso
- 3.1.6 Meccanica
- 3.1.7 Chimica
- 3.1.8 Termodinamica
- 3.1.9 Ottica

3.2 Lo scopo dell'accREDITamento conterrà l'indicazione dei campi di taratura selezionati dall'elenco di cui sopra (in base alle tarature eseguite dall'organizzazione) ed il relativo strumento misurato, la quantità o il calibro, l'intervallo, la CMC, le attrezzature per la taratura e gli standard di riferimento utilizzati con le informazioni necessarie per definire la capacità di calibrazione dell'organizzazione. Qualora un'organizzazione noti che le tarature da essa eseguite non rientrino in nessuno dei campi di cui sopra, dovrà contattare PJLA per assistenza.

4.0 STRUMENTI DI MISURAZIONE, QUANTITÀ O CALIBRO

4.1 Questa voce dovrà rappresentare la taratura eseguita dall'organizzazione.

- 4.1.1 Ad esempio, balance analitiche, strumenti da misurare, verifica indiretta della Durezza di Rockwell HRC, o Micrometri Esterni.

5.0 RANGE

- 5.1 Gli intervalli indicati sul certificato rappresentano le grandezze tra i limiti inferiore e superiore del parametro di taratura. Nei dispositivi che non sono variabili o regolabili, l'intervallo viene ridotto ad un valore discreto. Quando si dichiara l'intervallo, le capacità di taratura dell'organizzazione vanno espresse in un formato accurato e di facile comprensione.
- 5.2 Quando viene stabilito il limite inferiore dell'intervallo, l'organizzazione deve prestare attenzione. Lo zero non è accettabile, come limite inferiore di un intervallo, se non può essere fisicamente raggiunto come risultato di misurazione valido, né se uno standard fisico tarato a grandezza zero è inverosimile.
- 5.2.1 Ad esempio, nella taratura di una bilancia non è possibile tarare un peso di 0,0 grammi. Il limite inferiore dell'intervallo per la taratura della bilancia dovrà essere il peso più piccolo (all'interno della classe di peso richiesta) che l'organizzazione posizionerà sulla bilancia durante l'esecuzione della taratura. Non è possibile che un calibro abbia 0,0 pollici di diametro. Lo zero è valido come limite inferiore dell'intervallo quando si tara la temperatura utilizzando la scala Fahrenheit o Celsius, poiché è solo un punto intermedio sul continuum tra una estremità inferiore dell'intervallo e la fascia alta indefinita dello stesso. Non si tratta di un valore basso valido di intervallo quando si tara la temperatura utilizzando la scala Kelvin o Rankin, poiché rappresenta l'assenza completa e totale di calore, e come tale richiederebbe un valore standard tarato che non potrebbe esistere.
- 5.3 Un'ulteriore considerazione relativa ai valori del limite inferiore dell'intervallo è che, poiché nella maggior parte dei casi la grandezza del risultato della misurazione si avvicina a zero, questa si avvicina anche al valore minimo della stima CMC o all'incertezza effettiva associata a una specifica taratura. Quando l'incertezza diventa una componente importante del risultato della misurazione, diminuisce la fiducia nella validità del risultato. Per questo motivo, PJLA ha stabilito che il limite inferiore dell'intervallo, per il quale concederà l'accREDITAMENTO relativo al settore della taratura, in genere non sarà inferiore a tre volte la CMC per quel settore o sottocategoria. PJLA considererà le eccezioni a questa politica caso per caso.
- 5.4 PJLA accetterà l'intervallo indicato in uno dei seguenti formati:
- 5.4.1 Un valore fisso:
- 5.4.1.1 Questo formato risulta adeguato quando il dispositivo da tarare ha un valore nominale fisso come la lunghezza limite di uno standard, il valore dichiarato di un SRM (Materiale di Riferimento Standard) o la temperatura di una cella TPW (Triple Point of Water Cell). In questo caso il valore fisso intende rappresentare il valore nominale atteso del dispositivo o del campione. Quando l'intervallo è espresso come un valore fisso, generalmente questo non

dovrà essere inferiore a tre volte il CMC per quel settore o sottocategoria.

5.4.2 Un intervallo che inizia e termina con un valore fisso:

5.4.2.1 Questo formato risulta adeguato quando l'organizzazione desidera indicare la capacità di misurazione delle apparecchiature che può tarare, piuttosto che indicare il range effettivo della capacità di taratura relativa alla taratura cui si applica l'intervallo stesso. In questo caso è chiaro che l'intervallo abbia un limite inferiore diverso da zero, ma non è necessario specificarlo. Quando si utilizza questo formato al fine di rappresentare la gamma della propria capacità di taratura, l'organizzazione deve prestare attenzione: deve essere chiaro che non sono consentiti valori pari a zero come limite inferiore dell'intervallo. Poiché lo zero è inteso come "assenza di grandezza o quantità", gli standard calibrati per il parametro in questione non possono fisicamente avere magnitudo zero o esistere in quantità zero. Ad esempio, la taratura di una bilancia a 0,0 grammi non è accettabile, poiché richiederebbe l'uso di una massa tarata a 0,0 g. Dal momento che 0,0 g rappresenta "l'assenza di tutte le ... grandezze" di massa, tale standard non può essere calibrato. Il limite inferiore dell'intervallo per la taratura delle bilance deve essere il peso tarato più piccolo (all'interno della classe di peso richiesta) che l'organizzazione posizionerà sulla bilancia durante l'esecuzione della taratura. Lo zero è valido come limite inferiore dell'intervallo quando si tara la temperatura utilizzando una scala Fahrenheit o Celsius, poiché rappresenta un punto intermedio sul continuum tra un limite inferiore di intervallo fisso ed il limite superiore indefinito dello stesso. Non rappresenta un limite inferiore di intervallo valido quando si tara la temperatura utilizzando una scala Kelvin o Rankin, poiché rappresenta la totale assenza di calore, e in quanto tale richiederebbe uno standard calibrato che non potrebbe esistere. L'organizzazione deve dimostrare di essere consapevole del valore effettivo del limite inferiore della propria capacità di taratura, ed utilizzarlo nella stima della CMC per le tarature incluse nel proprio scopo di accreditamento, ove sia opportuno e necessario farlo.

5.4.2.2 Qualora un'organizzazione scelga questo formato, qualsiasi intervallo, che inizi e resti nell'ambito della sotto-disciplina, non potrà comprendere punti di taratura simili, a meno che non venga indicata una modifica come la risoluzione del dispositivo in prova o l'apparecchiatura utilizzata durante la taratura. Inoltre, non si possono

indicare due valori simili con CMC diversi, a meno che non venga chiaramente indicata una modifica.

5.4.3 Un intervallo tra due valori fissi:

5.4.3.1 È appropriato quando il dispositivo da tarare è capace di misurare "l'assenza di grandezza o quantità" nell'ambito dell'incertezza di misura legata alla sua taratura. In questo caso il limite inferiore dell'intervallo rappresenta lo standard calibrato più piccolo utilizzato dal laboratorio per tarare il dispositivo. Il limite superiore dell'intervallo rappresenta lo standard calibrato più grande utilizzato dal laboratorio per tarare il dispositivo.

5.4.3.2 Un'ulteriore considerazione relativa ai valori del limite inferiore dell'intervallo è che, poiché nella maggior parte dei casi la grandezza del risultato della misurazione si avvicina a zero, questa si avvicina anche al valore minimo della stima CMC o all'incertezza effettiva associata a una specifica taratura. Quando l'incertezza diventa una componente importante del risultato della misurazione, diminuisce la fiducia nella validità del risultato. Per questo motivo, PJLA ha stabilito che qualora l'intervallo venga espresso come intervallo tra due valori fissi (si veda il precedente punto 3), per il quale concederà l'accREDITAMENTO relativo al settore della taratura, in genere non sarà inferiore a tre volte la CMC per quel settore o sottocategoria. PJLA considererà le eccezioni a questa politica caso per caso.

5.5 È necessario prestare attenzione per garantire che i risultati di misurazione prodotti come parte della taratura siano espressi in unità accettabili, e che l'espressione dei risultati venga formattata correttamente. Le misurazioni di massa devono essere espresse in unità di massa, le misurazioni dimensionali devono essere espresse in unità dimensionali, ecc. Si prega di fare riferimento al NIST SP 811 per indicazioni sull'utilizzo delle opportune unità e sulla formattazione delle espressioni di misurazione. In quei casi in cui si ritenga opportuno l'uso delle Customary units statunitensi (USC), il NIST SP 811 fornirà le indicazioni per la formattazione, trattandosi di una fonte affidabile di fattori di conversione tra le unità SI e USC.

6.0 TARATURA E CAPACITÀ DI MISURAZIONE (CMC) ESPRESSE COME INCERTEZZA:

6.1 PJLA concede l'accREDITAMENTO sulla capacità dell'organizzazione di eseguire una taratura. Questa capacità viene in parte definita indicando la grandezza o l'intervallo di valori cui si applica la capacità di taratura, che viene completata indicando la relativa CMC correlata alla grandezza o all'intervallo indicato. La CMC viene espressa come un'incertezza ampliata, con un fattore di copertura "k" = 2 che ha come risultato un livello di fiducia approssimativo del 95%. La CMC indicata nello scopo proposto è definita come *"l'incertezza più piccola che"*

l'organizzazione possa ottenere entro il proprio scopo di accredитamento quando esegue una taratura più o meno di routine, su un dispositivo quasi ideale da calibrare." La CMC indicata nel supplemento allo scopo deve essere raggiungibile dall'organizzazione durante la taratura di una UUT (Unit Under Test) quasi ideale, custodendo le prove documentali del suo impatto.

6.2 L'incertezza si verifica in una delle seguenti tre condizioni matematiche:

- 6.2.1 La prima è un insieme di valori che rimangono approssimativamente costanti nell'intervallo dichiarato. La CMC può essere espressa, nello scopo dell'accreditamento, come un'incertezza assoluta. In questa situazione, un valore va bene per tutti i punti nell'intervallo dichiarato.
- 6.2.2 La seconda è un insieme di valori lineari, e ciò significa che variano quasi in proporzione diretta all'aumento di grandezza dell'intervallo dichiarato. La CMC può essere espressa, nello scopo dell'accreditamento, come un'equazione di incertezza relativa, che assume la forma $(1.21 + 1.34L)$ dove L è una variabile che rappresenta la grandezza dei valori all'interno dell'intervallo dichiarato. In questo esempio, L rappresenta la lunghezza. In base al parametro che viene definito, si possono utilizzare altre variabili. Le variabili utilizzate in questo modo devono essere chiaramente definite in una nota a piè di pagina, al termine dello scopo dell'accreditamento. Un'ulteriore forma relativa alla dichiarazione di incertezza relativa esprime l'incertezza come percentuale della lettura, o percentuale della lettura più un valore fisso o "minimo". Sebbene sia possibile utilizzare un'incertezza assoluta per le incertezze della condizione 2, il valore deve essere il più grande per tutti i punti dell'intervallo, e ciò significa che la CMC per tutti gli altri valori dell'intervallo verrà sopravvalutata. Qualora un'organizzazione decida di esprimere la propria CMC come RUS (Relative Uncertainty Statement), può farlo utilizzando uno dei seguenti formati:

- Di seguito una RUS valida: $72 \mu\text{V/V} + 2 \mu\text{V}$
- Di seguito una RUS valida: $0.016 \% \text{ della lettura} + 8 \mu\text{V}$
- Di seguito una RUS valida: $0.021 \% \text{ della lettura}$
- Di seguito una RUS valida: $(0.13 + 0.127Wt) \text{ g}$
- RUS sviluppata dall'Organizzazione: Dovrà essere inviata alla casa madre di PJLA affinché possa approvarla prima dell'uso.

- 6.2.2.1 In alternativa, l'organizzazione può proporre un formato aggiuntivo per l'espressione dell'incertezza relativa, ed i formati sviluppati dall'organizzazione dovranno essere sottoposti all'approvazione della casa madre di PJLA. Una volta ottenuta l'approvazione, l'organizzazione può procedere all'utilizzo del formato approvato. Sebbene PJLA non esprima preferenza per un formato specifico, le organizzazioni devono scegliere il formato più appropriato per ciascuna disciplina di taratura, e devono utilizzare lo stesso formato nell'ambito di determinate discipline di

taratura per l'espressione di dichiarazioni di incertezza relative. Esiste un'eccezione qualora l'organizzazione debba utilizzare un tipo 1 o tipo 2 (ma non entrambi) e un tipo 3 che non ha un termine fisso o "base".

L'organizzazione è libera di utilizzare sia il tipo 1 o tipo 2 (o formati alternativi approvati, sviluppati dall'organizzazione stessa), e il tipo 3 come stabilito dalle discipline specifiche per le quali è stata accreditata.

- 6.2.2.2 Qualora l'organizzazione desideri ampliare l'ambito delle discipline per le quali viene accreditata, qualsiasi attività di taratura aggiunta, la cui CMC è espressa come RUS, dovrà utilizzare il formato predominante per lo scopo di accreditamento prima dell'estensione delle tarature nella stessa disciplina.

- 6.2.3 Il terzo, è un insieme di valori non lineari, che variano cioè ad un indice non uniforme rispetto all'incremento della grandezza dell'intervallo dichiarato. Se rappresentata graficamente, questo terzo tipo di incertezza produrrebbe una curva. Per capire quale forma assumerebbe la curva prodotta se tutti i punti venissero rappresentati graficamente, è necessario stabilire l'incertezza in un numero sufficiente di punti nell'intervallo. Quindi, suddividere l'intervallo indicato in diversi intervalli più piccoli, approssimativamente lineari, ed elaborarli come se soddisfacessero la condizione 2.

- 6.2.4 L'incertezza prevista dal CMC viene espressa come incertezza estesa con una percentuale di sicurezza pari a circa il 95 %. L'unità dell'incertezza è sempre uguale a quella del misurando, o ad un termine relativo al misurando, ad esempio percentuale, $\mu\text{V/V}$ o parte per 106. A causa dell'ambiguità delle definizioni, non è ammesso l'uso dei termini "PPM" e "PPB".

- 6.3 Sul sito web di PJLA sono disponibili per il download diversi fogli elettronici per il calcolo dell'incertezza, sia specifici per una data disciplina che per scopi generali. Man mano che diventeranno disponibili, ne verranno aggiunti altri. È anche disponibile un foglio di calcolo per generare l'equazione dell'incertezza relativa partendo da due incertezze, una individuata vicino al limite inferiore ed una vicino al limite superiore dell'intervallo. Contiene anche delle disposizioni per testare dei punti indeterminati, allo scopo di verificare la linearità delle incertezze.

7.0 CIFRE SIGNIFICATIVE

- 7.1 I numeri utilizzati per esprimere l'intervallo relativo alla capacità di taratura o la CMC associata sono diversi dai numeri che rappresentano il risultato della misurazione. Quando si ripete una misurazione, è ragionevole aspettarsi di trovare cifre diverse in uno o più degli spazi a destra, a causa della non ripetibilità derivante da varie fonti di variazione casuali e sistematiche. Non è questo il caso dei numeri utilizzati per rappresentare l'intervallo relativo alla capacità di taratura o alla CMC corrispondente. Questi numeri sono valori fissi

che rimangono invariati finché viene modificato il valore costante di una o più cifre subordinate (ad esempio, l'incertezza dello standard varia al momento della taratura programmata), o viene definito un nuovo valore durante il riesame periodico. Nel periodo di tempo che intercorre tra eventi come questi, il valore dell'intervallo o della CMC non cambierà, in modo che il valore dichiarato sia di fatto una costante (rispetto al periodo di tempo tra questo tipo di eventi). Poiché l'intervallo e il CMC vengono considerati come numeri a valore costante o fisso (o espressioni di una relazione numerica che produrrà valori costanti relativi a valori specifici di una variabile inclusa), tutti gli zero finali a sinistra del punto decimale sono considerati come segnaposto. Gli zeri finali alla destra del punto decimale non aumentano né diminuiscono il valore della CMC, e per questo motivo vengono considerati non significativi. Gli esempi che seguono rappresentano tutti lo stesso valore in mV:

0.03000 mV

0.0300 mV

0.030 mV

0.03 mV

7.1.4.1 In tutti gli esempi di cui sopra, gli zeri finali non aumentano il livello di precisione del valore, e sono quindi insignificanti. Non è consentito l'uso di cifre insignificanti nelle espressioni dell'intervallo o della CMC.

7.1.4.2 Esempi:

7.1.4.2.1 170.0 Ω : Lo zero a sinistra del punto decimale è un segnaposto necessario per consentire alle cifre 1 e 7 di rappresentare il valore centosettanta anziché diciassette. Lo zero a destra del punto decimale non è necessario per rappresentare la grandezza del valore; pertanto è considerato non significativo, e per questo motivo viene omissis. Il metodo accettabile per rappresentare questo numero è il seguente:
170 Ω

7.1.4.2.2 0.070 μm : Lo zero immediatamente a destra del punto decimale è un segnaposto necessario per consentire alla cifra 7 di rappresentare tre centesimi anziché tre decimi. Lo zero finale all'estrema destra non è necessario per rappresentare la grandezza del valore; pertanto è considerato non significativo, e per questo motivo viene omissis. Il metodo accettabile per rappresentare questo numero è il seguente:
0.07 μm

7.2 I valori inseriti nei campi dell'intervallo non sono soggetti a restrizioni relative alle cifre significative; tuttavia occorre prestare attenzione, per evitare di esprimere i valori dell'intervallo a livelli di precisione irrazionali. Quando l'intervallo indicato è

il risultato della conversione da un sistema di unità di misura ad un altro (dal SI all' USC, ad esempio), il valore risultante richiederà, in genere, un numero maggiore di cifre significative, al fine di mantenere l'equivalenza numerica. Il numero di cifre significative da utilizzare nelle espressioni di intervallo derivanti dalle conversioni non deve essere maggiore di quello che produce un valore, o dei valori dichiarati che, una volta riconvertiti al sistema originale di unità di misura, e opportunamente arrotondati, generano il valore originale.

- 7.3 Per arrotondare un numero utilizzato nella dichiarazione dell'intervallo relativo alla capacità di taratura, è necessario esaminare l'ultima cifra. Se risulta uguale o maggiore di 6 viene omessa, e la cifra precedente viene aumentata di 1 unità. Se, invece, risulta uguale o inferiore a 5 viene omessa, e la cifra precedente resta invariata. Se necessario, questo processo verrà ripetuto fino ad ottenere il numero desiderato di cifre significative.

7.3.1 Esempio (quando si vuole arrotondare a 2 cifre significative):

-11,73 mV che contiene 4 cifre significative, la cui ultima è uguale o inferiore a 5; quindi si omette, e il numero risultante (sotto) ha 3 cifre significative:

-11.7 mV che contiene 3 cifre significative, la cui ultima è uguale o maggiore di 6; quindi si omette, e la cifra che la precede viene aumentata di 1 unità. Il risultato ha 2 cifre significative---12 mV

- 7.4 I valori inseriti nei campi CMC devono essere inseriti utilizzando non più di 2 cifre significative. Qualora la CMC sia espressa come un'Equazione di Incertezza Relativa, sarà possibile impiegare un numero maggiore di cifre significative, allo scopo di mantenere una certa accuratezza durante il calcolo di valori di CMC specifici. Ciò viene fatto con la consapevolezza che quando l'equazione viene risolta, per valori specifici della variabile, prima di registrarne il risultato la soluzione verrà ridotta a non più di 2 cifre significative. Quando il CMC dichiarato è il risultato della conversione da un sistema di unità di misura ad un altro (dal SI all'USC, ad esempio), il valore dichiarato risultante richiederà, in genere, un numero maggiore di cifre significative al fine di mantenere l'equivalenza numerica. Il numero di cifre significative da utilizzare nelle espressioni CMC risultanti dalla conversione non deve essere maggiore di quello che produce un valore dichiarato che, una volta riconvertito al sistema originale di unità di misura, e opportunamente arrotondato, genererà il valore originale.

- 7.5 La regola per arrotondare le cifre utilizzate nella dichiarazione della CMC è che le 2 cifre immediatamente successive all'ultima cifra significativa desiderata debbano essere omesse se rappresentano il 5%, o meno, dell'ultima cifra significativa desiderata. Se, invece, superano il 5% dell'ultima cifra significativa desiderata, il valore di quest'ultima verrà aumentato di 1 unità.

7.5.1 Si vedano i seguenti esempi:

-0.1103 mV arrotondato a 2 cifre significative diventa 0.11 mV

-0.1104 mV arrotondato a 2 cifre significative diventa 0.11 mV

-0.1105 mV arrotondato a 2 cifre significative diventa 0.11 mV

-0.1106 mV arrotondato a 2 cifre significative diventa 0.12 mV

7.5.2 Negli esempi precedenti, qualora esistano cifre aggiuntive a destra del 4° decimale, queste verranno eliminate applicando le regole per l'arrotondamento delle cifre utilizzate nell'espressione dell'intervallo (cfr. 7.3.1). Qualora rimangano solo 2 cifre a destra dell'ultima cifra significativa desiderata, bisogna applicare le regole per l'arrotondamento indicate al precedente punto 7.5.1. Qualora vi sia solo una cifra oltre l'ultima cifra significativa desiderata, con valore diverso da zero, bisognerà ometterla ed aumentare il valore dell'ultima cifra significativa desiderata di 1 unità.

7.5.3 Qualora il risultato della misurazione debba essere arrotondato, il risultato verrà arrotondato al termine delle operazioni di calcolo.

8.0 ATTREZZATURE UTILIZZATE PER LA TARATURA/NORME DI RIFERIMENTO

8.1 Questo campo include informazioni importanti relative alla taratura dei dispositivi identificati nel campo Strumenti, Quantità o Calibri Misurati. In generale, i dati inseriti comprendono il tipo di norme utilizzate, i documenti di riferimento e qualsiasi informazione pertinente sul metodo di misurazione.

9.0 METODI O PROCEDURE PER LA MISURA DELLE TARATURE

9.1 Questo campo include i metodi o le procedure utilizzati per la misura delle tarature (ad es. ASTM, ISO, Internal SOP, WI ecc.). La procedura o il metodo indicati dovranno riflettere il modo in cui vengono definiti gli attuali intervalli ed i CMC.

Scopo di Accreditazione per le Tarature

APPENDICE A

ESEMPI DI SCOPO DI ACCREDITAMENTO PER LE TARATURE

DIMENSIONALE

STRUMENTI, QUANTITÀ O CALIBRI MISURATI	INTERVALLO (E RELATIVE SPECIFICHE, OVE APPROPRIATE)	CAPACITÀ DI TARATURA E DI MISURA ESPRESSE COME INCERTEZZA ($\pm$)	STRUMENTI DI TARATURA E NORME DI RIFERIMENTO UTILIZZATE
Diametro Cilindrico Esterno	Da 0.01 in a 1 in	20 μ in	Strumento di Misura Universale GIDEP 17-20MD-39
	Da 1 in a 5 in	(17.5 + 2.5L) μ in	
Diametro Cilindrico Interno	Da 0.04 in a 0.5 in	26 μ in	
	Da 0.5 in a 5 in	(24.75 + 2.5L) μ in	
Goniometro	Da 0° a 90°	0.01°	Blocchi di Calibro/Barre di Seno WI-PRO-105
Micrometro Esterno	Da 0.05 in a 3 in	(50 + 3L) μ in	Blocchi di Calibro ASTM E1951
	Da 3 in a 12 in	(59 + 10L) μ in	
Blocchi di Calibro	Da 0.05 in a 1 in	3.5 μ in	Comparatore di Blocchi di Calibro e Blocchi di Riferimento NIST Manuale dei Blocchi di Calibro
	Da 1 in a 2 in	5 μ in	
	Da 2 in a 4 in	7.9 μ in	
Calibro a Lamelle Passo Diametrale	Da 0-80 a 4-12	140 μ in	Misurazione dei conduttori con Supermicrometro ASME B1.2 Mil Std 45662A Specifiche del Produttore
Calibro a Lamelle Diametro Maggiore	Da 0-80 a 4-12	67 μ in	Supermicrometro ASME B1.2 Mil Std 45662A Specifiche del Produttore
Piano Campione Piano Ripetizione Misurazione	Da 10 in a 72 in in diagonale	(51 + 1.2D) μ in	Autocollimatore
	0.002 in	60 μ in	Strumento per la Ripetizione della Misurazione GIDEP 17-20MD-14

ELETTRICHE

STRUMENTI, QUANTITÀ O CALIBRI MISURATI	INTERVALLO (E RELATIVE SPECIFICHE, OVE APPROPRIATE)	CAPACITÀ DI TARATURA E DI MISURA ESPRESSE COME INCERTEZZA ($\pm$)	STRUMENTI DI TARATURA E NORME DI RIFERIMENTO UTILIZZATE
Strumenti per il Voltaggio della Tensione CC in Uscita	Da 0.3 μ V a 200 mV	4.5 μ V/V + 0.1 μ V	Fluke 8508A Manuale GIDEP/OEM
	Da 200 mV a 2 V	3 μ V/V + 0.4 μ V	
	Da 2 V a 20 V	3 μ V/V + 4 μ V	
	Da 20 V a 200 V	4.5 μ V/V + 40 μ V	

Scopo di Accredитamento per le Tarature

APPENDICE A

ESEMPI DI SCOPO DI ACCREDITAMENTO PER LE TARATURE

	Da 200 V a 1 000 V	4.5 $\mu\text{V/V} + 500 \mu\text{V}$	
Strumenti per la Misurazione del Voltaggio della Tensione CC	Da 1.2 μV a 220 mV	7.5 $\mu\text{V/V} + 0.4 \mu\text{V}$	Fluke 5720A Manuale GIDEP/OEM
	Da 220 mV a 2.2 mV	5 $\mu\text{V/V} + 0.7 \mu\text{V}$	
	Da 2.2 V a 11 V	3.5 $\mu\text{V/V} + 2.5 \mu\text{V}$	
	Da 11 V a 22 V	3.5 $\mu\text{V/V} + 4 \mu\text{V}$	
	Da 22 V a 220 V	5 $\mu\text{V/V} + 40 \mu\text{V}$	
	Da 220 V a 1 110 V	6.5 $\mu\text{V/V} + 400 \mu\text{V}$	
Strumenti per la misurazione del Voltaggio della tensione CA alle frequenze elencate			Fluke 8508A Manuale GIDEP/OEM
Da 1 Hz a 10 Hz	Da 211 μV a 200 mV	0.165 mV/V + 70 μV	
Da 10 Hz a 40 Hz	Da 211 μV a 200 mV	0.14 mV/V + 20 μV	
Da 40 Hz a 100 Hz	Da 211 μV a 200 mV	0.115 mV/V + 20 μV	
Da 100 Hz a 2 kHz	Da 211 μV a 200 mV	0.11 mV/V + 10 μV	
Da 2 kHz a 10 kHz	Da 211 μV a 200 mV	0.135 mV/V + 20 μV	
Da 10 kHz a 30 kHz	Da 211 μV a 200 mV	0.34 mV/V + 40 μV	
Da 30 kHz a 100 kHz	Da 211 μV a 200 mV	0.765 mV/V + 0.1 μV	

ELECTRICAL

STRUMENTI, QUANTITÀ O CALIBRI MISURATI	INTERVALLO (E RELATIVE SPECIFICHE, OVE APPROPRIATE)	CAPACITÀ DI TARATURA E DI MISURA ESPRESSE COME INCERTEZZA ($\pm$)	STRUMENTI DI TARATURA E NORME DI RIFERIMENTO UTILIZZATE
Strumenti per la misurazione del Voltaggio della tensione CA in uscita alle frequenze elencate			Fluke 5520A Manuale GIDEP/OEM
Da 10 Hz a 45 Hz	Da 33 mV a 330 mV	0.3 mV/V + 8 μV	
Da 45 Hz a 10 kHz	Da 33 mV a 330 mV	0.15 mV/V + 8 μV	
Da 10 kHz a 20 kHz	Da 33 mV a 330 mV	0.16 mV/V + 8 μV	
Da 20 kHz a 50 kHz	Da 33 mV a 330 mV	0.35 mV/V + 8 μV	
Da 50 kHz a 100 kHz	Da 33 mV a 330 mV	0.8 mV/V + 32 μV	
Da 100 kHz a 500 kHz	Da 33 mV a 330 mV	2 mV/V + 70 μV	
Strumenti per la Misurazione della Resistenza Punti Fissi	150 $\mu\Omega$	40 $\mu\Omega$	Fluke 5720A Manuale GIDEP/OEM
	1 Ω	95 $\mu\Omega/\Omega$	
	1.9 Ω	95 $\mu\Omega/\Omega$	
	10 Ω	23 $\mu\Omega/\Omega$	
	19 Ω	23 $\mu\Omega/\Omega$	
	100 Ω	10 $\mu\Omega/\Omega$	
	10 k Ω	8.5 $\mu\Omega/\Omega$	
	19 k Ω	8.5 $\mu\Omega/\Omega$	
	100 k Ω	11 $\mu\Omega/\Omega$	
	190 k Ω	11 $\mu\Omega/\Omega$	
	1 M Ω	20 $\mu\Omega/\Omega$	
	1.9 M Ω	21 $\mu\Omega/\Omega$	
	10 M Ω	40 $\mu\Omega/\Omega$	
	19 M Ω	47 $\mu\Omega/\Omega$	
	100 M Ω	100 $\mu\Omega/\Omega$	

Scopo di Accredитamento per le Tarature

APPENDICE A

ESEMPI DI SCOPO DI ACCREDITAMENTO PER LE TARATURE

Simulazione – Generazione del pH	Da 0.5 pH a 14 pH	0.01 pH	WI-SOP -PH02 ESI DB877
Taratura, Indicazione e Controllo della Strumentazione per il rilevamento della Temperatura utilizzata con Termocoppie di Tipo B	Da 600 °C a 800 °C	0.44 °C	Fluke 5520A Simulazione Elettrica delle Termocoppie in Uscita Manuale GIDEP/OEM
	Da 800 °C a 1 000 °C	0.34 °C	
	Da 1 000 °C a 1 550 °C	0.3 °C	
	Da 1 550 °C a 1 820 °C	0.33 °C	
Taratura, Indicazione e Controllo della Strumentazione per il rilevamento della Temperatura utilizzata con Termocoppie di Tipo C	Da 0 °C a 150 °C	0.3 °C	
	Da 150 °C a 650 °C	0.26 °C	
	Da 650 °C a 1 000 °C	0.31 °C	
	Da 1 000 °C a 1 800 °C	0.5 °C	
	Da 1 800 °C a 2 316 °C	0.84 °C	

A causa di requisiti normativi e pratiche industriali, il formato alternativo che segue verrà utilizzato per esprimere l'intervallo relativo alla capacità di taratura dei parametri elettrici nell'economia giapponese. In base alle necessità, verranno sviluppati altri formati alternativi per altre discipline di taratura. Sebbene differiscano nell'aspetto, le informazioni contenute nell'indicazione dell'intervallo dovranno soddisfare tutti i requisiti della procedura PL-4 di PJLA, e definire esattamente lo stesso intervallo relativo alla capacità di taratura.

Se espresso in questo formato, l'intervallo verrà interpretato come nel seguente esempio:

Nelle righe di **formato standard**, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 esprimono determinati intervalli di capacità di taratura, da un valore minimo a un valore massimo.

Nel **formato alternativo**, la riga 1 esprime il limite inferiore del primo intervallo. Le righe 2, 3, 4, 5, 6 e 7 identificano il limite superiore di 6 intervalli.

Il limite inferiore di ciascun intervallo in questo esempio rappresenta il limite superiore dell'intervallo precedente.

Interpretato in questo modo, il primo intervallo nel formato alternativo risulta da 1.1 µV a 100 mV, il secondo intervallo da 100 mV a 1 V ecc.

L'esame indicherà che questi intervalli sono esattamente equivalenti al primo e al secondo intervallo nel formato standard. Lo stesso vale per tutti gli altri intervalli.

È necessario prestare attenzione quando si applica il formato alternativo, allo scopo di garantire che, nel modo in cui viene espresso, definisca esattamente lo stesso intervallo relativo alla capacità di taratura dell'intervallo quando espresso nel formato standard.

Dallo Strumento all'Uscita 1 Vtaggio di tensione CC 2 3 <u>Formato Standard</u> 4 5 6	Da 1.1 µV a 100 mV	10.7 µV/V + 1.07 µV	Agilent 3458A Manuale GIDEP/OEM
	Da 100 mV a 1 V	5.86 µV/V + 5.86 µV	
	Da 1 V a 10 V	5.59 µV/V + 55.9 µV	
	Da 10 V a 100 V	7.93 µV/V + 793 µV	
	Da 100 V a 1000 V	21.2 µV/V + 2.12 x 10 ⁻⁴ µV	
Dallo Strumento all'Uscita 1 Vtaggio di tensione CC 2	1.1 µV limite inferiore dell'intervallo		Agilent 3458A Manuale GIDEP/OEM
	100 mV	10.7 µV/V + 1.07 µV	
	1 V	5.86 µV/V + 5.86 µV	

Scopo di Accreditamento per le Tarature

APPENDICE A

ESEMPI DI SCOPO DI ACCREDITAMENTO PER LE TARATURE

3 <u>Formato Alternativo</u> 4 5 6 7	10 V	5.59 $\mu\text{V/V}$ + 55.9 μV	
	100 V	7.93 $\mu\text{V/V}$ + 793 μV	
	1000 V	21.2 $\mu\text{V/V}$ + 2.12 $\times 10^{-4}$ μV	

Scopo di Accreditamento per le Tarature

APPENDICE A

ESEMPI DI SCOPO DI ACCREDITAMENTO PER LE TARATURE

TEMPO E FREQUENZA

STRUMENTI, QUANTITÀ O CALIBRI MISURATI	INTERVALLO (E RELATIVE SPECIFICHE, OVE APPROPRIATE)	CAPACITÀ DI TARATURA E DI MISURA ESPRESSE COME INCERTEZZA ($\pm$)	STRUMENTI DI TARATURA E NORME DI RIFERIMENTO UTILIZZATE
Frequenza-Generata	Da 50 mHz a 18 GHz	1 parte in 10^{11} di Freq. + 1 LSD del generatore	Oscillatore Disciplinato GPS e Generatori di Segnali
Taratura Cronometro	Da 7 200 s a 28 800 s	0.05 s/al giorno	Tempometro NIST-SP-960-12

ACUSTICA

STRUMENTI, QUANTITÀ O CALIBRI MISURATI	INTERVALLO (E RELATIVE SPECIFICHE, OVE APPROPRIATE)	CAPACITÀ DI TARATURA E DI MISURA ESPRESSE COME INCERTEZZA ($\pm$)	STRUMENTI DI TARATURA E NORME DI RIFERIMENTO UTILIZZATE
Livello Acustico- Generato	3.15 Hz	0.11 dB	Norma di Riferimento del Pistonofono SOP-AC-11
	63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz	0.10 dB	
	1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz	0.10 dB	
	12.5 kHz, 16 kHz	0.11 dB	
Taratura dei Calibratori Acustici 124 dB, re 2×10^{-5} Pa	250 Hz	0.05 dB	Microfono di riferimento da 1 pollice SOP-AC-12

DISPOSITIVI DI MASSA, FORZA E PESO

STRUMENTI, QUANTITÀ O CALIBRI MISURATI	INTERVALLO (E RELATIVE SPECIFICHE, OVE APPROPRIATE)	CAPACITÀ DI TARATURA E DI MISURA ESPRESSE COME INCERTEZZA ($\pm$)	STRUMENTI DI TARATURA E NORME DI RIFERIMENTO UTILIZZATE
Set di Massa-Peso e Pesi	50 kg	20 mg	Doppia Sostituzione con Correzione della Spinta Aerostatica. Se di Massa Classe E2 e Comparatori di Massa
	30 kg,	16 mg	
	25 kg	13 mg	
	20 kg	11 mg	
	10 kg	0.49 mg	
	5 kg	0.32 mg	
	3 kg	0.14 mg	
	2 kg	0.13 mg	
	1 kg	0.04 mg	
	500 g	0.027 mg	
	300 g	0.024 mg	
	200 g	0.017 mg	
	100 g	0.017 mg	
	50 g	8.7 μ g	
Forza –Compressione e	Da 200 lbf a 5 000 lbf	1.2 lbf	Anelli di prova e Banco

Scopo di Accreditazione per le Tarature

APPENDICE A

ESEMPI DI SCOPO DI ACCREDITAMENTO PER LE TARATURE

Tensione – Fonte e Misurazione	Da 5 000 lbf a 20 000 lbf	4.2 lbf	di Prova Morehouse ASTM E4,
	Da 20 000 lbf a 60 000 lbf	14 lbf	
Bilance Analitiche	Da 1 mg a 200 g	(0.013 + 0.003Wt) mg	Pesi di Classe 1 Euramet Calibration Guide No. 18

MECCANICA

STRUMENTI, QUANTITÀ O CALIBRI MISURATI	INTERVALLO (E RELATIVE SPECIFICHE, OVE APPROPRIATE)	CAPACITÀ DI TARATURA E DI MISURA ESPRESSE COME INCERTEZZA (±)	STRUMENTI DI TARATURA E NORME DI RIFERIMENTO UTILIZZATE
Pressione- Pneumatici, Calibri	Da 0.2 psi a 1 000 psi	0.002 5% della lettura	Ruska 2465 T.O 33k6-4427-1
Chiave Dinamometrica	Da 45 lbf·in a 450 lbf·in	0.026 lbf·in	Trasduttore DIN 51309
	Da 74 lbf·ft a 740 lbf·ft	6 lbf·ft	

MECCANICA

STRUMENTI, QUANTITÀ O CALIBRI MISURATI	INTERVALLO (E RELATIVE SPECIFICHE, OVE APPROPRIATE)	CAPACITÀ DI TARATURA E DI MISURA ESPRESSE COME INCERTEZZA (±)	STRUMENTI DI TARATURA E NORME DI RIFERIMENTO UTILIZZATE
Verifica Indiretta dei Tester HRA per la prova di Durezza di Rockwell	Da 60 HRA a 70 HRA	0.32 HRA	ASTM E 18 Blocchi di Prova tarati per la prova di Durezza di Rockwell
	Da 70 HRA a 80 HRA	0.25 HRA	
	Da 80 HRA a 93 HRA	0.23 HRA	
Verifica Indiretta dei Tester HRC per la prova di Durezza di Rockwell	Da 20 HRC a 40 HRC	0.58 HRC	
	Da 40 HRC a 60 HRC	0.44 HRC	
	Da 60 HRC a 70 HRC	0.41 HRC	
Verifica Diretta del Durometro per la prova di Durezza Tester di Tipo A, B, C, D, E, O e DO Estensione a lettura zero	Da 2.46 mm a 2.54 mm	7.4 µm	ASTM D-2240 Video Comparatore 20x
Forma penetrante (non tutti i parametri si applicano a tutti i tipi di Durometro) Diametro a Penetrazione Diametro con Punta a Penetrazione Raggio con Punta a Penetrazione Angolo con Punta a Penetrazione	Da 0.55 N a 8.05 N Da 4.445 N a 44.45 N	7.4 µm 7.4 µm 7.4 µm 0.06° 1.4 N 1.4 N	Video Comparatore 20x Video Comparatore 20x Video Comparatore 20x Video Comparatore 20x Cella di Carico Cella di Carico
Durometro con Molla a Penetrazione			

Scopo di Accreditazione per le Tarature

APPENDICE A

ESEMPI DI SCOPO DI ACCREDITAMENTO PER LE TARATURE

Tipo A, B, E e O Tipo C, D e DO			
Verifica Diretta del Tester per la prova di Durezza Brinell HBW 10/3000	Da 92.5 HBW a 650 HBW	4 HBW	Micrometro per Oggetti ASTM E-10
Verifica Diretta del Tester per la prova di Micro Durezza Vickers	Da 100 HV a 900 HV	15 HV	Micrometro per Oggetti ASTM E384
Verifica Diretta del Tester per la prova di Micro Durezza Knoop	Da 100 HK a 900 HK	17 HK	

CHIMICA

STRUMENTI, QUANTITÀ O CALIBRI MISURATI	INTERVALLO (E RELATIVE SPECIFICHE, OVE APPROPRIATE)	CAPACITÀ DI TARATURA E DI MISURA ESPRESSE COME INCERTEZZA ($\pm$)	STRUMENTI DI TARATURA E NORME DI RIFERIMENTO UTILIZZATE
pH-metro/taratura del sensore	Da 4 pH a 10 pH	0.027 pH	Soluzione Tampone pH EPA SOP EQ-01-08
Conduttimetro	Da 5 μ S a 10 μ S	0.47 μ S	Soluzioni di Conducibilità Confronto con Soluzione ASTM D1125
	Da 10 μ S a 100 μ S	0.46 μ S	
	Da 100 μ S a 10 000 μ S	3.2 μ S	
	Da 10 000 μ S a 100 000 μ S	320 μ S	

TERMODINAMICA

STRUMENTI, QUANTITÀ O CALIBRI MISURATI	INTERVALLO (E RELATIVE SPECIFICHE, OVE APPROPRIATE)	CAPACITÀ DI TARATURA E DI MISURA ESPRESSE COME INCERTEZZA ($\pm$)	STRUMENTI DI TARATURA E NORME DI RIFERIMENTO UTILIZZATE
Misurazione della Temperatura tramite Termocoppie di Tipo J	Da -196 °C a -100 °C	0.66 °C	SPRT e Blocco a Secco Fluke 5520A ASTM E220
	Da -100 °C a 800 °C	0.34 °C	
	Da 800 °C a 1 200 °C	0.55 °C	
Misurazione della Temperatura RTD Pt 395, 100 Ω	Da 100 °C a 300 °C	0.45 °C	SPRT e Blocco a Secco Fluke 5520A ASTM E77
	Da 300 °C a 400 °C	0.39 °C	
	Da 400 °C a 630 °C	0.43 °C	
Strumenti per la Misurazione dell'Umidità a 25 °C	Da 10 % RH a 95 % RH	1 % RH	Due Generatori di Umidità a Pressione Manuale Scientifico Thunder

OTTICA

STRUMENTI, QUANTITÀ O CALIBRI MISURATI	INTERVALLO (E RELATIVE SPECIFICHE, OVE APPROPRIATE)	CAPACITÀ DI TARATURA E DI MISURA ESPRESSE COME INCERTEZZA ($\pm$)	STRUMENTI DI TARATURA E NORME DI RIFERIMENTO UTILIZZATE
Fibre Ottiche Alimentazione Da 10 nW a 100 μ W A Punti Fissi	850 nm	14 nm	In base al rilevatore WI-SOP-115
	1 310 nm	21 nm	
	1 550 nm	25 nm	

Scopo di Accreditazione per le Tarature

APPENDICE A

ESEMPI DI SCOPO DI ACCREDITAMENTO PER LE TARATURE

Fibre Ottiche Lunghezza d'Onda	Da 600 nm a 1 700 nm	0.2 nm	Analizzatore di spettro e fonte interna WI-SOP-116
Luminosità dello Spettro- Da 300 nm a 1 600 nm	(Da 1×10^{-9} a 1×10^{-5}) $\text{Wcm}^{-2} \text{sr}^{-1} \text{nm}^{-1}$)	5 %	In base a fonte e rilevatore WI-SOP-117
Trasmissione dello Spettro (Da 300 a 1500) nm	Da 10 % a 100 %	3 %	Spettrofotometro WI-SOP-118
Fotometrica- Illuminamento	Da 10 fcd a 500 fcd	2 % della lettura	In base a fonte e rilevatore WI-SOP-119
Fotometrica- Luminanza	Da 10 fL a 10 000 fL	2 % della lettura	
Fotometrica – Temperatura del Colore	Da 2 000 K a 3 200 K	11 K	

1. La CMC (Calibration and Measurement Capability) dichiarata per le tarature incluse in questo scopo di accreditamento rappresentano le incertezze di misura più piccole ottenibili dall'organizzazione quando esegue tarature, più o meno di routine, di dispositivi quasi ideali, in condizioni quasi ideali. Vengono espresse ad un livello di confidenza del 95% utilizzando un fattore di copertura k (di solito pari a 2). L'incertezza di misura effettiva associata a una specifica taratura, eseguita dall'organizzazione, sarà in genere maggiore della CMC per la stessa taratura, poiché la capacità e le prestazioni del dispositivo da tarare, e le condizioni relative alla taratura stessa, potrebbero ragionevolmente prevedere deviazioni di alcuni gradi dal risultato ideale.
2. L'abbreviazione L rappresenta la lunghezza, in pollici o millimetri, adeguata alla dichiarazione dell'incertezza.
3. L'abbreviazione Wt rappresenta il peso, in libbre o grammi (compresi i relativi multipli e sottomultipli delle unità del SI), adeguato alla dichiarazione dell'incertezza.

La Conferenza Generale sui Pesi e sulle Misure ha istituito il Sistema Internazionale delle Unità di Misura (SI), il moderno sistema metrico decimale utilizzato in tutto il mondo. Per indicare gli intervalli e le CMC negli scopi di accreditamento, la politica di PJLA invita caldamente all'uso esclusivo delle unità del SI. Per indicazioni dirette sull'uso di simboli e numeri, tale politica richiede l'utilizzo del NIST SP 811 e dei documenti della serie ISO 31. Il NIST SP 811 è una pubblicazione creata per fornire assistenza a chi utilizza le unità del SI nel proprio lavoro. Allo scopo di rendere gli scopi degli accreditamenti più accessibili, ai fini del mercato degli Stati Uniti, PJLA consente l'uso delle unità di misura del USC (Sistema Consuetudinario Statunitense di Unità). Tutti gli scopi espressi con unità di misura USC dovranno rispettare la formattazione dell'Appendice B del documento NIST SP811.

Conoscere e comprendere i requisiti dell'IS sul proprio scopo di accreditamento è responsabilità del cliente. Il documento NIST SP 811 è disponibile sul web, al sito internet del NIST, mentre i documenti della serie ISO 31 si possono acquistare dal sito internet della ISO. Il costo varia a seconda delle norme di cui si ha bisogno. Se si sceglie di acquistarli dal sito, si consiglia di acquisire almeno il documento ISO 13-0, Principi Generali, e il documento ISO 31-11, Simboli Matematici e Simboli da utilizzare nelle Scienze Fisiche e nella Tecnologia.

Nelle pagine seguenti troverete un estratto dalle linee guida e degli esempi contenuti nel documento NIST SP 811.

Regola:	Esempio:	Invece Di:
Vengono utilizzate solo le unità del SI e quelle riconosciute dal SI.	10 m 100 °C	10 ft 100 °F
Verranno evitate le abbreviazioni	s o secondo cm ³ o centimetro cubo	sec cc
I simboli delle unità non verranno modificati allo scopo di fornire informazioni sulle quantità	V _{max} = 1000 V	V = 1000 V _{max}
Il simbolo "%" può essere utilizzato al posto della cifra 0.01	x _β = 0.003 8 = 0.38 %	x _β = 0.25 per cento
Le quantità devono essere definite in modo che possano essere espresso unicamente attraverso unità accettabili	Il contenuto di Ca è pari a 25 ng/L	25 ng Ca/L
Simboli e nomi matematici e delle unità non vengono combinati	m/s o metri al secondo	metri/s
I valori delle quantità vengono espressi in unità accettabili, utilizzando i numeri Arabi ed i simboli del SI per le unità	Il peso della scatola era pari a 35 kg.	La lunghezza della scatola era di trentacinque chilogrammi
C'è sempre uno spazio tra la quantità ed il simbolo dell'unità, tranne nel caso degli angoli piani	189 kg 25 °C 357 Ω 24° (angolo piano)	189kg 25°C 357Ω 24 ° (angolo piano)

Regola:	Esempio:	Invece Di:
Per separare le cifre con più di quattro numeri accanto al punto decimale, viene utilizzato un piccolo spazio	123 586 257.004 1	123586257.0041 o 123,586,257.0041
Le equazioni relative alle quantità sono preferibili alle equazioni relative al valore numerico	I = vt	{I} _m = 3.6 ⁻¹ {v} _{km/h} {t} _s
Una quantità quoziente viene espresso utilizzando la formula "diviso per", invece che "per unità"	La pressione è data dalla forza divisa per l'area.	La pressione è la forza per unità di area.

Regola:	Esempio:	Invece Di:
Per i termini Normalità e Molarità, i rispettivi simboli N e M sono obsoleti. Viene preferita l'espressione quantità di concentrazione della sostanza B.	Una soluzione che presenta una quantità di concentrazione della sostanza pari a $c[(1/2)H_2SO_4]$	A 0.5 N soluzione di H_2SO_4
I valori delle quantità devono essere scritti in modo che sia chiaro a quali simboli delle unità appartengono i valori numerici delle quantità.	51 mm x 51 mm x 25 mm	51 x 51 x 25 mm
Per indicare un intervallo viene utilizzata l'espressione "Da – a" invece che un trattino.	Da 0 V a 5 V	0 V – 5 V

1. Il termine "peso" viene utilizzato con un significato ben preciso. Nella scienza e nella tecnologia, il peso è definito come una forza, per cui l'unità del SI è il Newton. Nel commercio, e nell'uso quotidiano, il peso viene usato come sinonimo di massa, per cui l'unità del SI è il chilogrammo.
2. Vengono utilizzati i simboli delle quantità standardizzate indicati nella serie ISO 31. Allo stesso modo, vengono utilizzati segni e simboli matematici standardizzati come quelli indicati nella ISO 31-11.