



La ISO 17025 e la Gestione dei Laboratori

4. La UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 nella metrologia legale

Unioncamere Toscana – maggio 2012

Ing. Giorgio Ficco – Ing. Igor Gallo



Il laboratorio del servizio metrico camerale

Ambito di applicazione



Verifiche
periodiche

Gestione
strumentazione

UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005

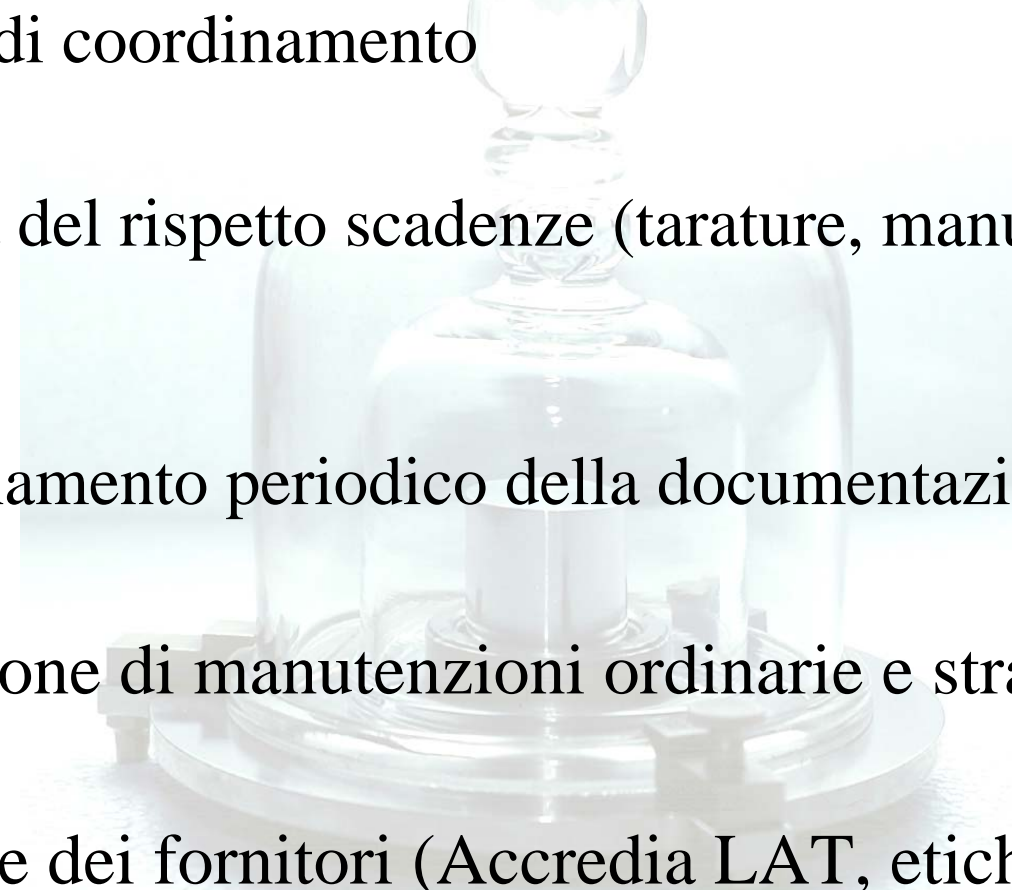
Laboratorio

Normale suddivisione:

- Laboratorio **masse**
- Laboratorio **volumi**



Referente del laboratorio

- 
- Azione di coordinamento
 - Verifica del rispetto scadenze (tarature, manutenzioni, ecc.)
 - Aggiornamento periodico della documentazione
 - Esecuzione di manutenzioni ordinarie e straordinarie
 - Gestione dei fornitori (Accredia LAT, etichette, ecc.)

Documentazione identificazione

Come previsto dalla norma:

- Data di emissione e/o N° revisione
- Numerazione delle pagine
- N° totale pagine
- Indicazione persona/i responsabile/i dell'emissione

Lista generale di controllo



Consente di conoscere la versione più aggiornata dei documenti presenti nel laboratorio:

Cod. documento	Titolo documento	Versione in corso di validità
VP_01	Procedura di Verifica periodica NAWI	Rev 01 del 15/04/2011
VP_02	Procedura di Verifica periodica AWI - Selezionatrici ponderali	Rev 01 del 18/06/2011

Aggiornamento a cura del referente del laboratorio

ID Strumenti di misura

- Ogni strumento riporta una targhetta con le seguenti indicazioni:
 - Matr.
 - Data ultima taratura
 - Scadenza taratura

5.5.8 della norma

Aggiornamento a cura del referente di laboratorio

Riferibilità

- Campioni di riferimento tarati presso centro Accredia LAT con idoneo livello di incertezza
- Campioni di lavoro tarati internamente, sempre che si disponga di idonea strumentazione

Analogo discorso per masse e volumi

Taratura dello strumento



- Chi la esegue?

- Interna o esterna

Funzione di dotazione strumentale e tipologia di strumento

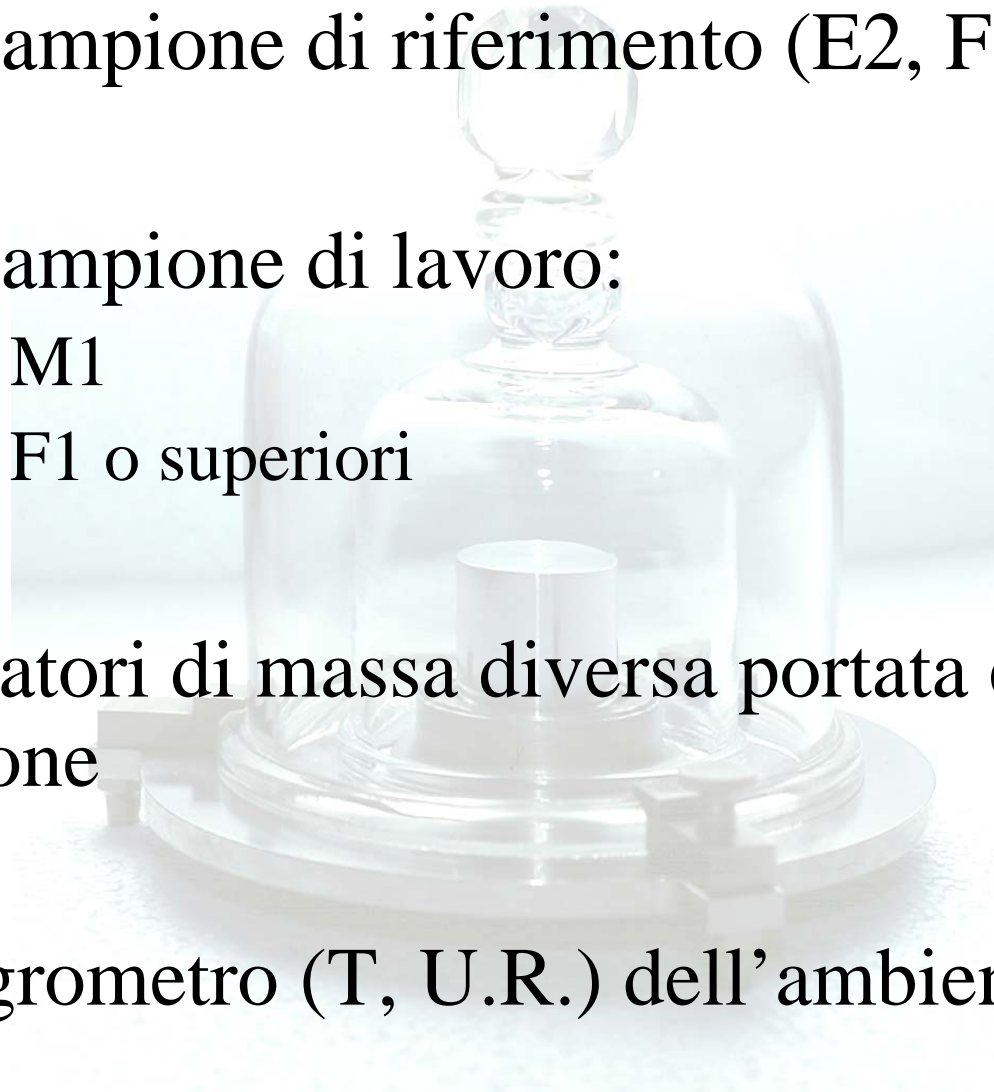
- Con quale periodicità

- parametro temporale
- Utilizzo quantitativo dello strumento

Funzione della tipologia di strumento e delle condizioni di lavoro, parametro temporale (6 mesi, 1 anno) + n° uscite

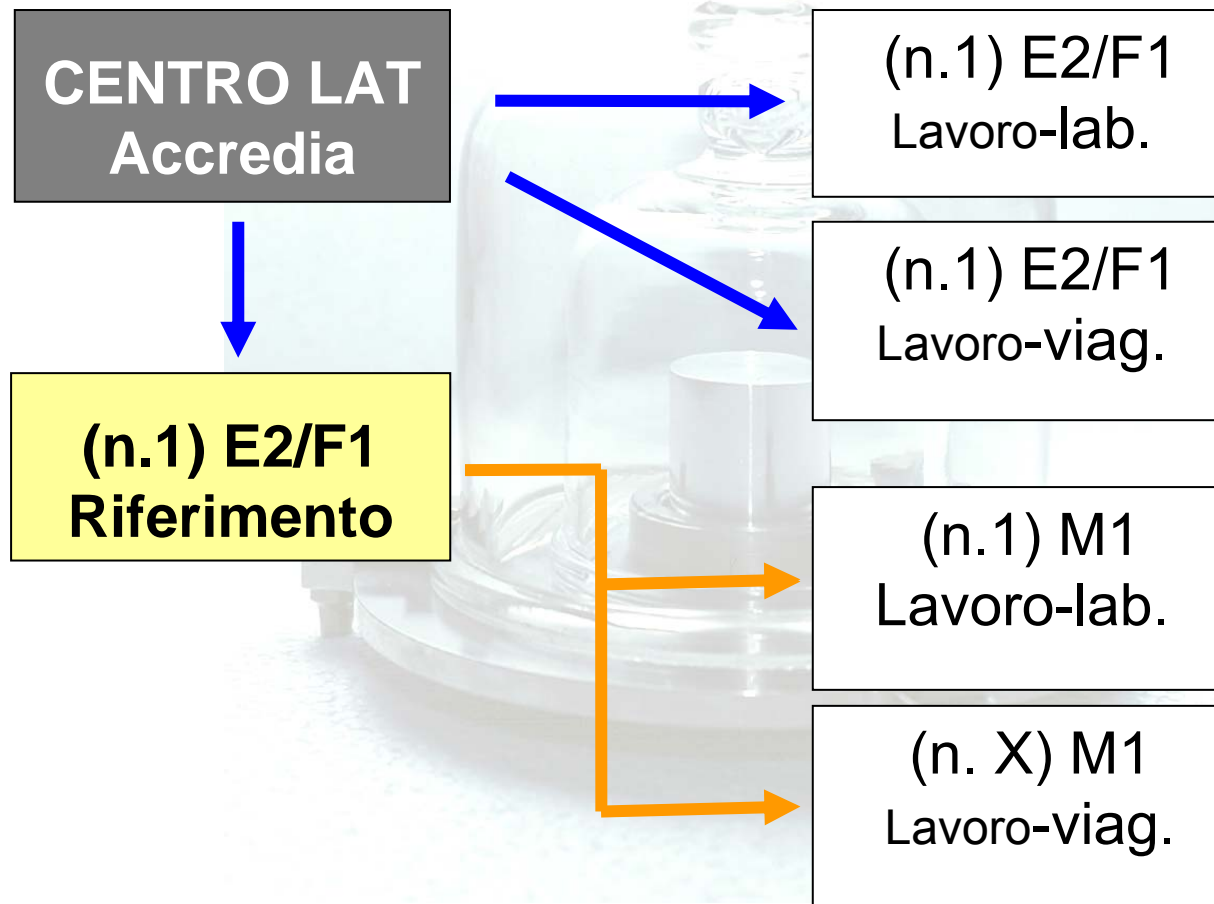
Strumenti laboratorio masse

- Masse campione di riferimento (E2, F1)
- Masse campione di lavoro:
 - classe M1
 - classe F1 o superiori
- Comparatori di massa diversa portata e risoluzione
- Termoigrometro (T, U.R.) dell'ambiente



Ipotesi riferibilità masse

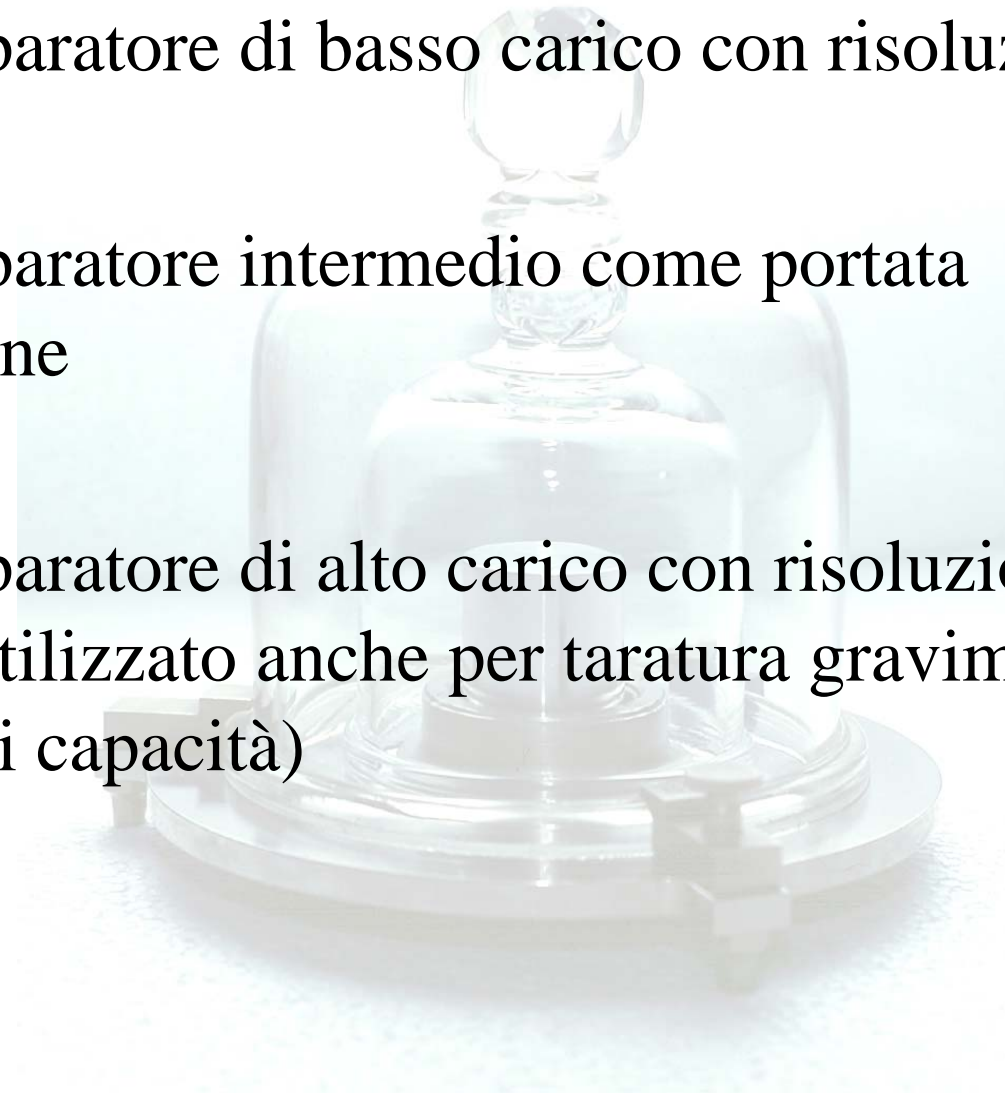
Molto spesso una soluzione accettabile è la seguente:



Comparatori necessari



- Un comparatore di basso carico con risoluzione spinta
- Un comparatore intermedio come portata e risoluzione
- Un comparatore di alto carico con risoluzione meno spinta (utilizzato anche per taratura gravimetrica misure di capacità)



Comparatori esempio

- $P_{\max} = 220 \text{ g}$
Ris. = 0,00001 g
- $P_{\max} = 5\,000 \text{ g}$
Ris. = 0,001
- $P_{\max} = 32\,000 \text{ g}$
Ris. = 0,005 g



Ambiente di lavoro

- Idoneo rispetto alle operazioni di taratura eseguite
- Per tarare campioni in F1, il controllo di T e U.R. dovrà essere più spinto
- Principali parametri ambientali dovranno essere monitorati durante le tarature (T e U.R.)

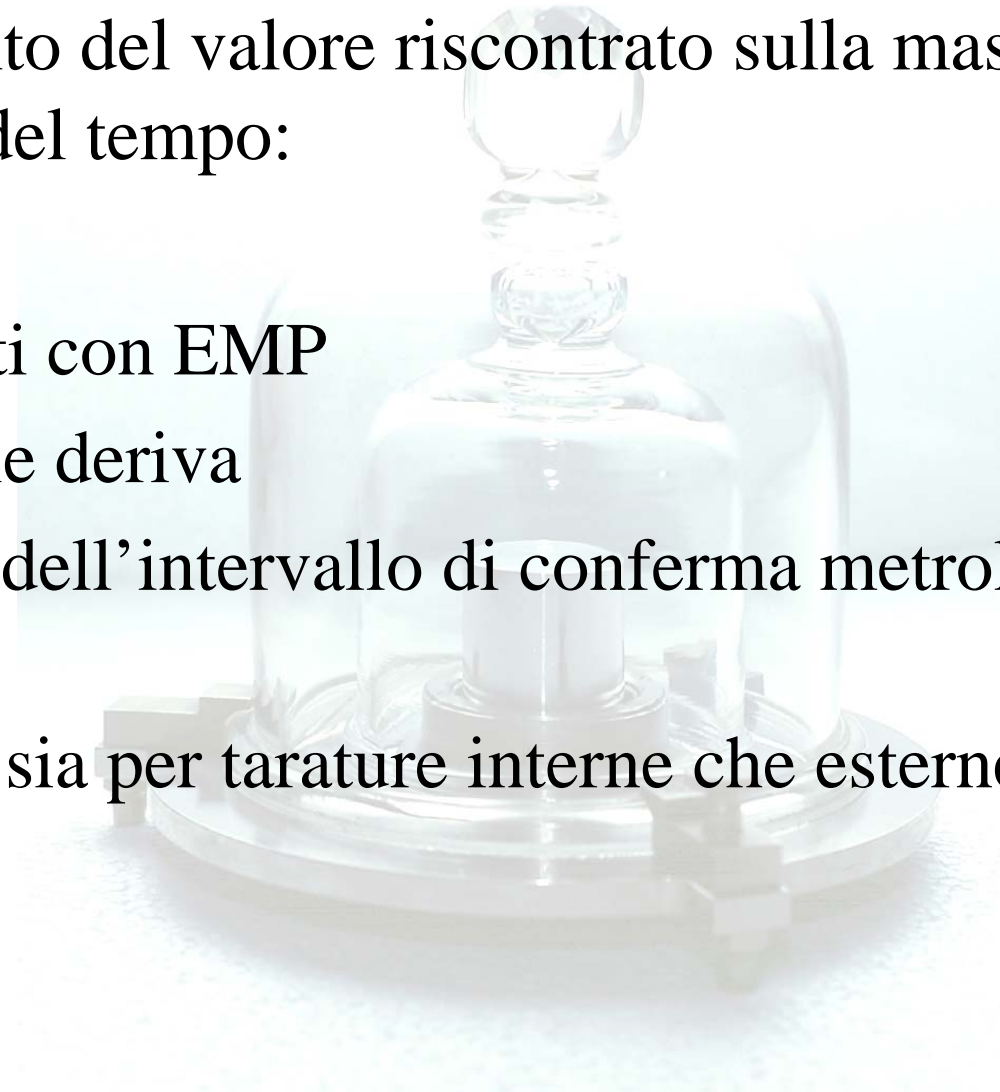


Foglio di controllo tarature



Tenere conto del valore riscontrato sulla massa con il passare del tempo:

- Confronti con EMP
- Eventuale deriva
- Idoneità dell'intervallo di conferma metrologica definito
- Definito sia per tarature interne che esterne (Accredia LAT)



Foglio di controllo tarature



Codice Pesiera: F1-C1
 Classe Metrologica F1

Codice F1-C1
 Matr. MT (A6629)
 Archivio (86xx)

	2010	2011	2012	2013	2014
Certificato n.	550/2010	148/2011			
Del	29/06/2010	28/09/2011			
Emesso da:	Mettler Toledo	F.I.S.P.			
	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]
1 mg	0,000998	0,000997			
U	0,000004	0,000004			
R111_max	0,001020	0,001020			
R111_min	0,000980	0,000980			
2 mg	0,002005	0,0020072			
U	0,000004	0,000005			
R111_max	0,002020	0,002020			
R111_min	0,001980	0,001980			
2* mg	0,001995	0,0019931			
U	0,000004	0,000004			
R111_max	0,002020	0,002020			
R111_min	0,001980	0,001980			
5 mg	0,004991	0,0049907			
U	0,000004	0,000004			
R111_max	0,005020	0,005020			
R111_min	0,004980	0,004980			
10 mg	0,009994	0,0099956			
U	0,000004	0,000004			
R111_max	0,010025	0,010025			
R111_min	0,009975	0,009975			
20 mg	0,019989	0,019994			
U	0,000004	0,000004			
R111_max	0,020030	0,020030			
R111_min	0,019970	0,019970			
20* mg	0,019992	0,0199948			
U	0,000004	0,000004			
R111_max	0,020030	0,020030			
R111_min	0,019970	0,019970			

Foglio di controllo tarature



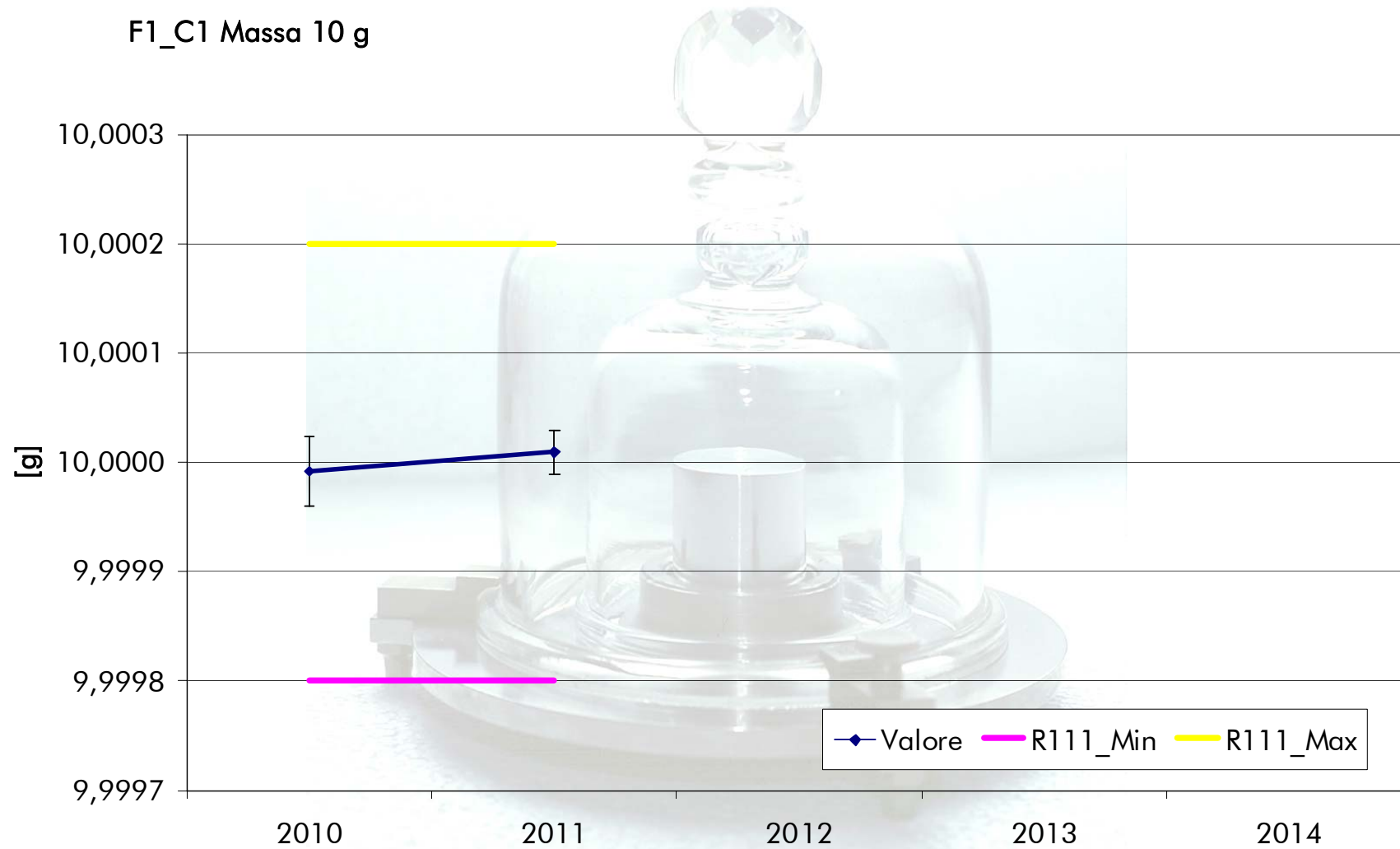
Codice Pesiera: F1-C1
 Classe Metrologica F1

Codice F1-C1
 Matr. MT (A6629)
 Archivio (86xx)

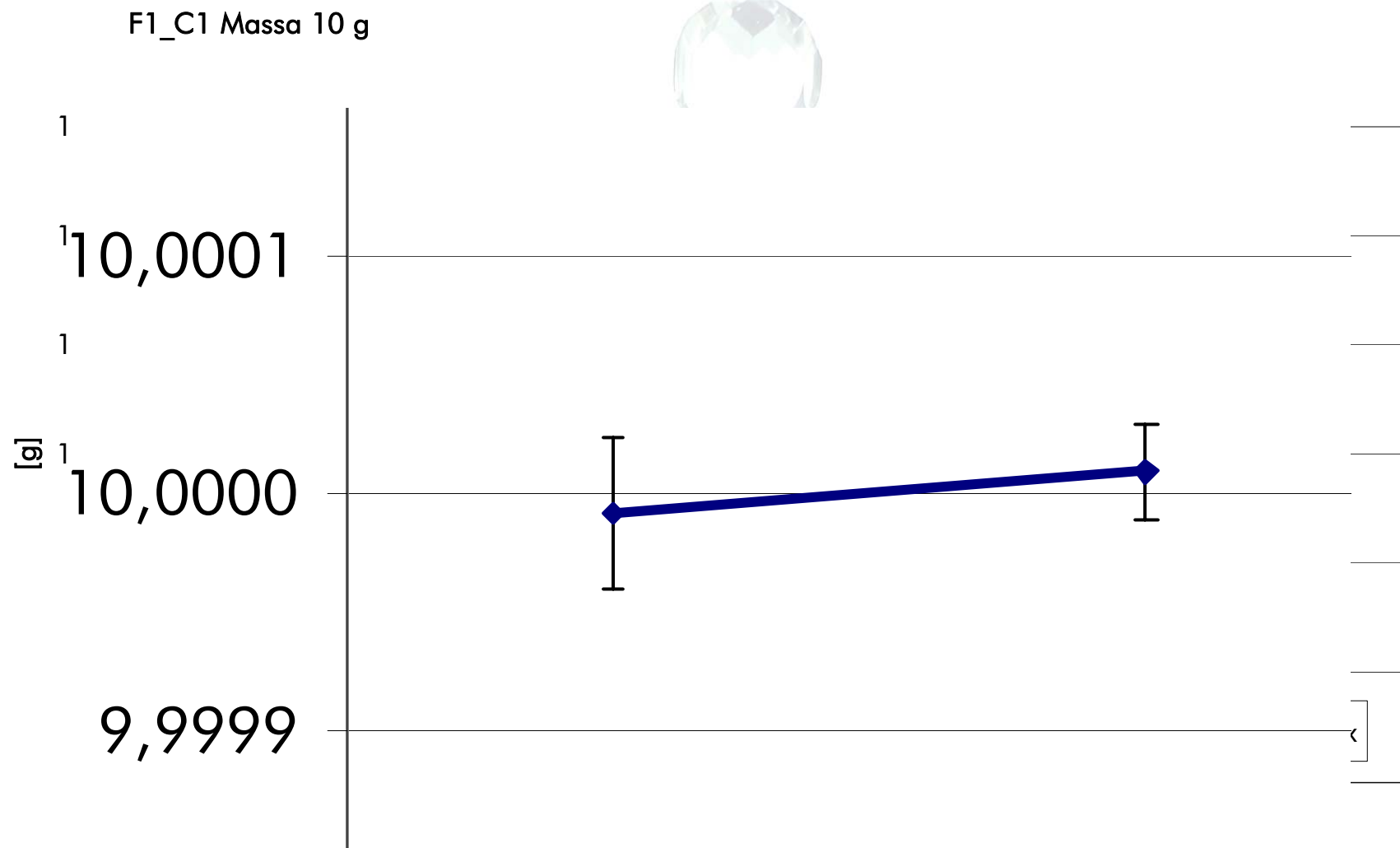
	2010	2011
Certificato n.	550/2010	148/2011
Del	29/06/2010	28/09/2011
Emesso da:	Mettler Toledo	F.I.S.P.
	[g]	[g]
1 mg	0,000998	0,000997
U	0,000004	0,000004
R111_max	0,001020	0,001020
R111_min	0,000980	0,000980

R111_max	0,020030	0,020030			
R111_min	0,019970	0,019970			
20* mg	0,019992	0,0199948			
U	0,000004	0,000004			
R111_max	0,020030	0,020030			
R111_min	0,019970	0,019970			

Foglio di controllo - grafici



Foglio di controllo - grafici



Laboratorio volumi

Due possibili approcci:

- Taratura **volumetrica**
- Taratura **gravimetrica**



Strumenti taratura volumetrica

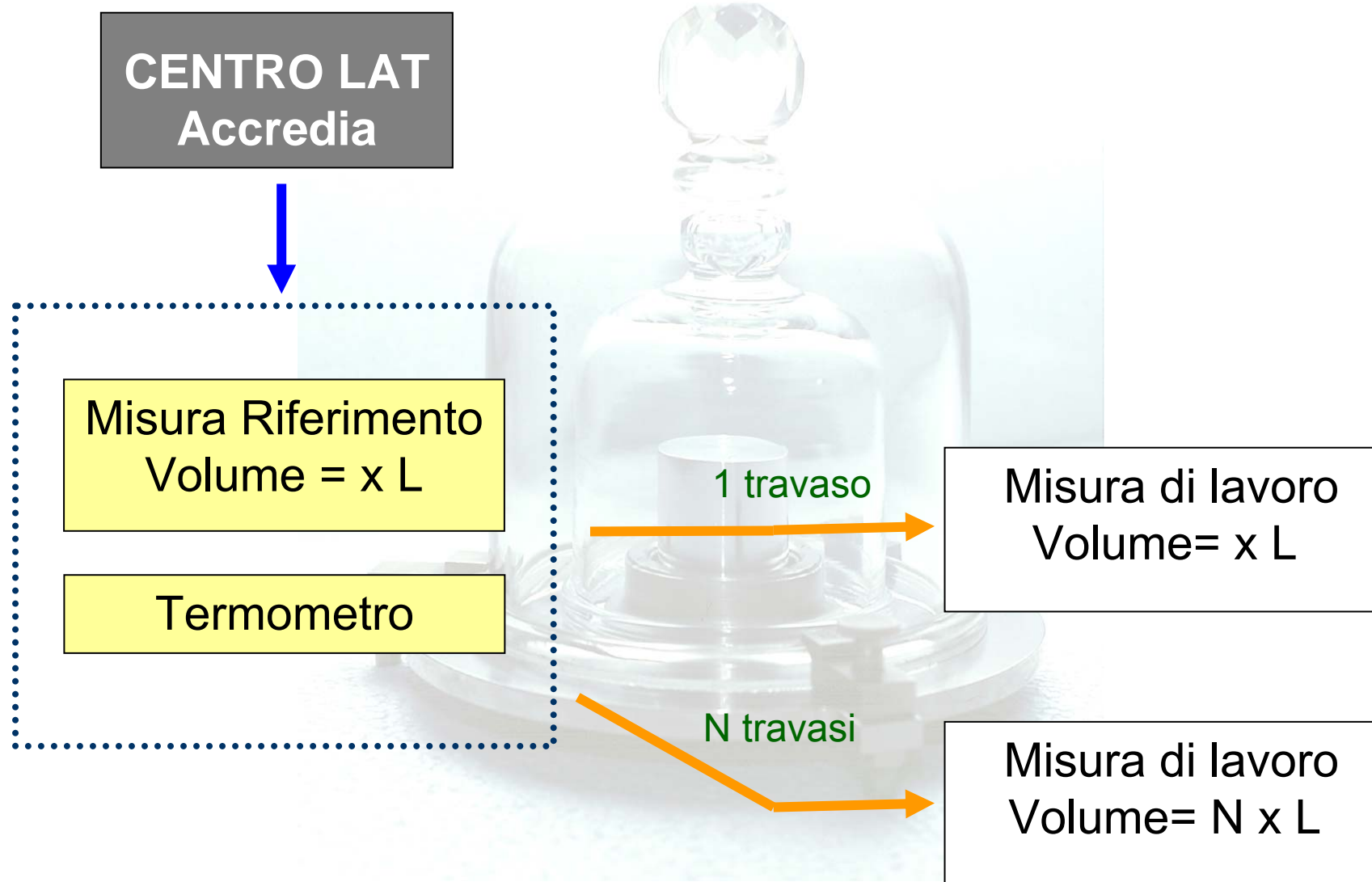


Unioncamere
Toscana
Formazione



- Misure di capacità di riferimento
 - 1 L, 2 L, 5 L, 10 L, 20 L
- Misure di capacità di lavoro
 - 1 L, 2 L, 5 L, 10 L, 20 L, 50 L
- Termometro per la misura di liquidi
- Acqua distillata
- Termoigrometro (T, U.R.) dell'ambiente

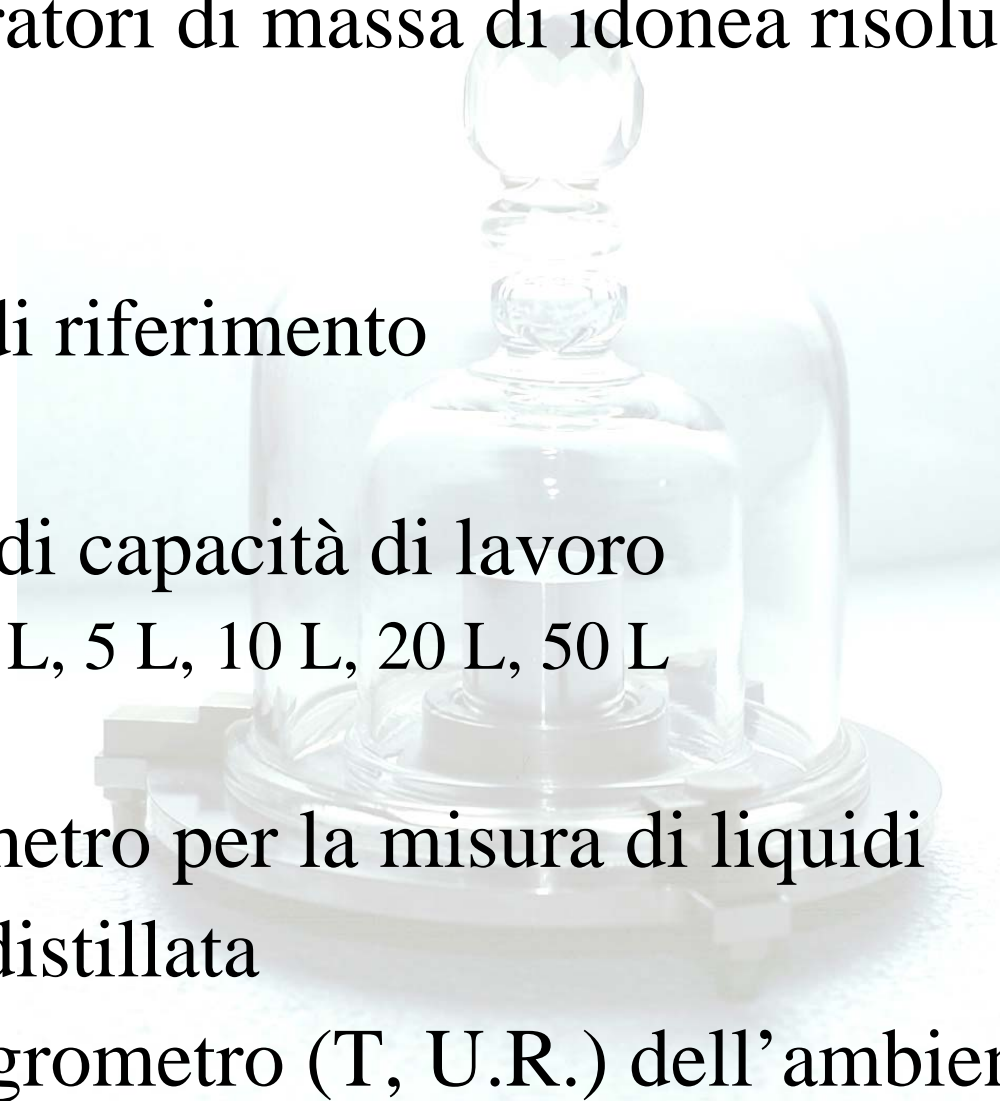
Riferibilità volumetrica



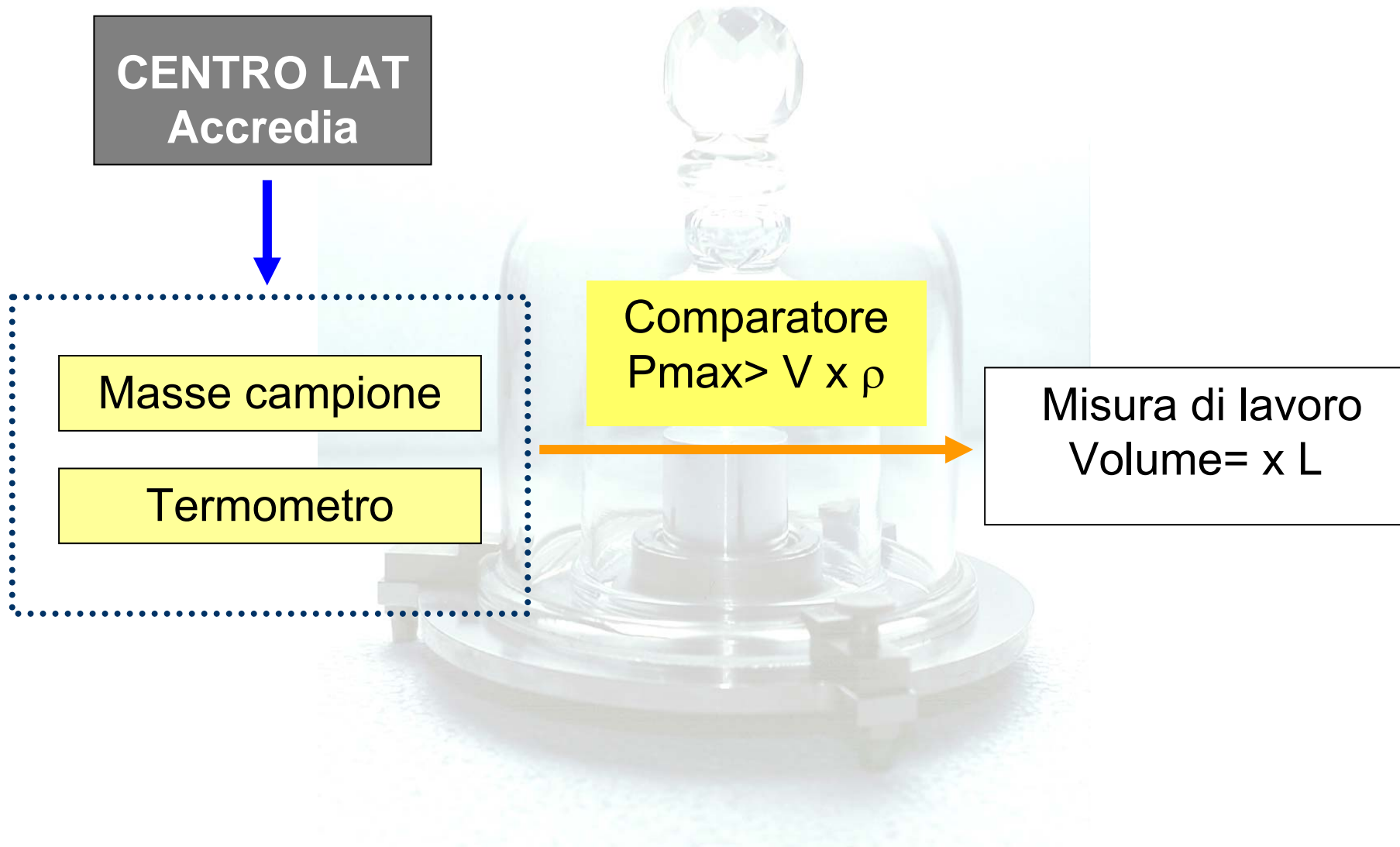
Strumenti taratura gravimetrica



- Comparatori di massa di idonea risoluzione e portata
- Masse di riferimento
- Misure di capacità di lavoro
 - 1 L, 2 L, 5 L, 10 L, 20 L, 50 L
- Termometro per la misura di liquidi
- Acqua distillata
- Termoigrometro (T, U.R.) dell'ambiente



Riferibilità Gravimetrica



Densità dell'acqua

- Valore medio:

$$\rho_{H_2O} = 1 \text{ kg/dm}^3 = 1 \text{ kg/L}$$

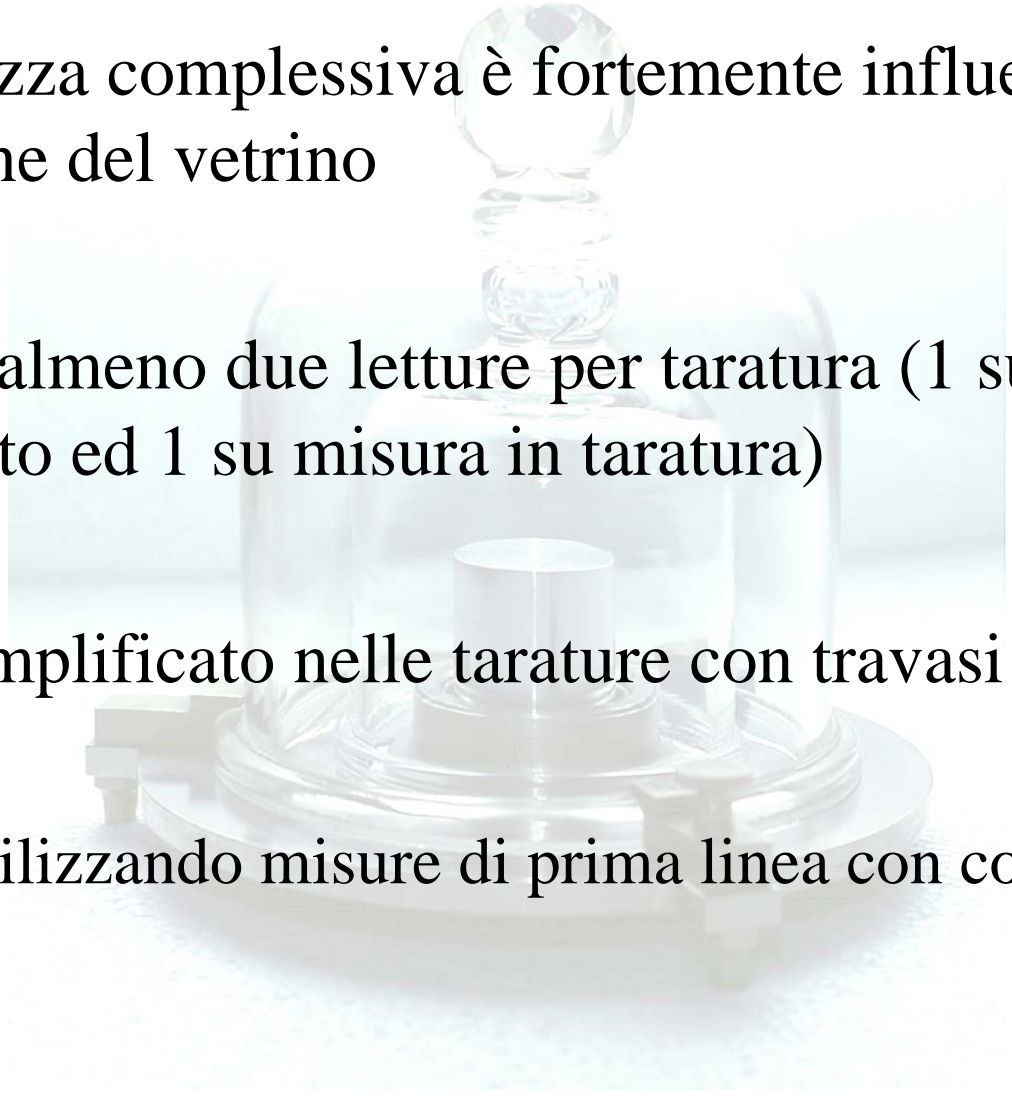
- Formule in letteratura
Es. equazione di Tanaka

$$\rho_w = 999,97495 \times \left[1 - \frac{(T-3,983035)^2 \times (T+301,797)}{522528,9 \times (T+69,34881)} \right]$$

Taratura volumetrica

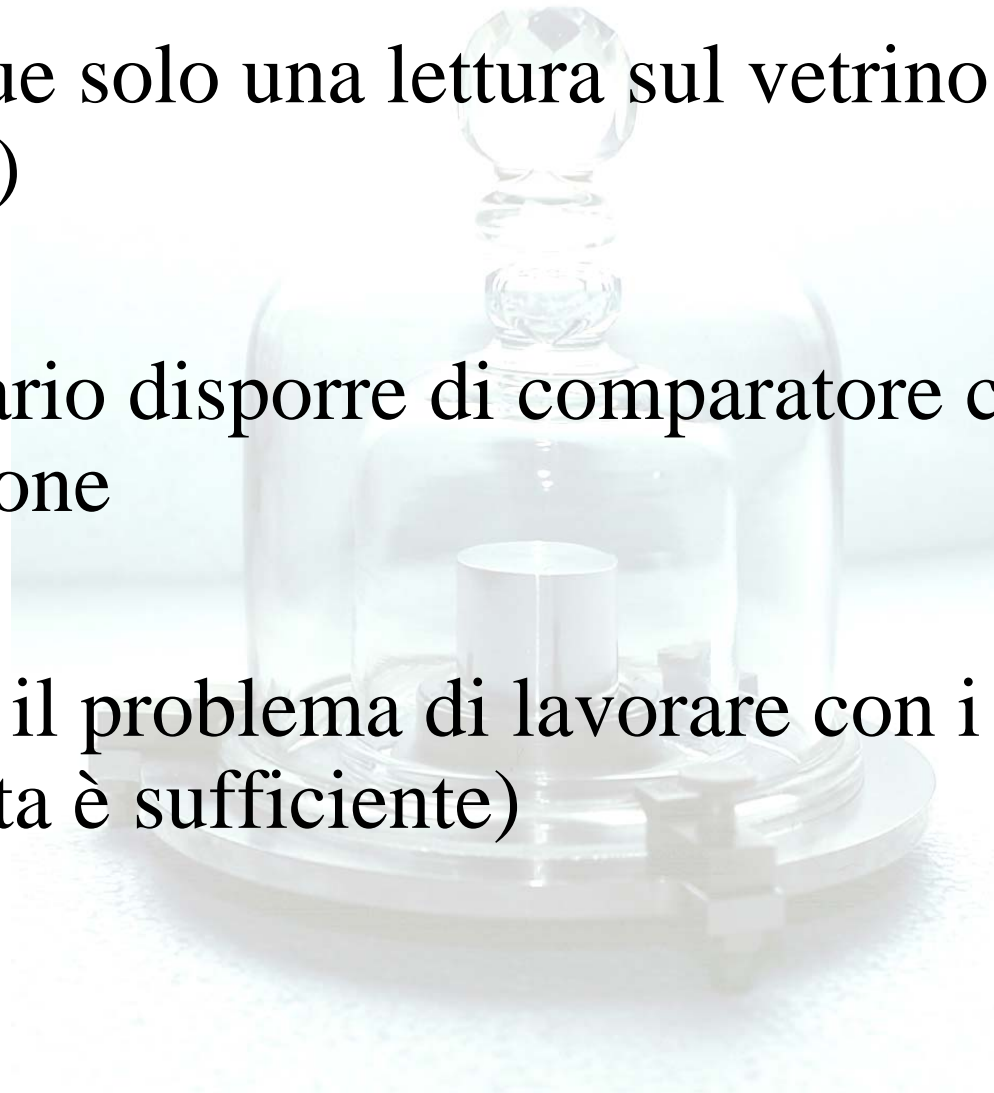


- L'incertezza complessiva è fortemente influenzata dalla risoluzione del vetrino
- Eseguite almeno due letture per taratura (1 su riferimento ed 1 su misura in taratura)
- Effetto amplificato nelle tarature con travasi successivi
- Ridotto utilizzando misure di prima linea con collo ristretto



Taratura gravimetrica

- Si esegue solo una lettura sul vetrino (misura in taratura)
- Necessario disporre di comparatore con idonea risoluzione
- Si evita il problema di lavorare con i travasi (se la portata è sufficiente)

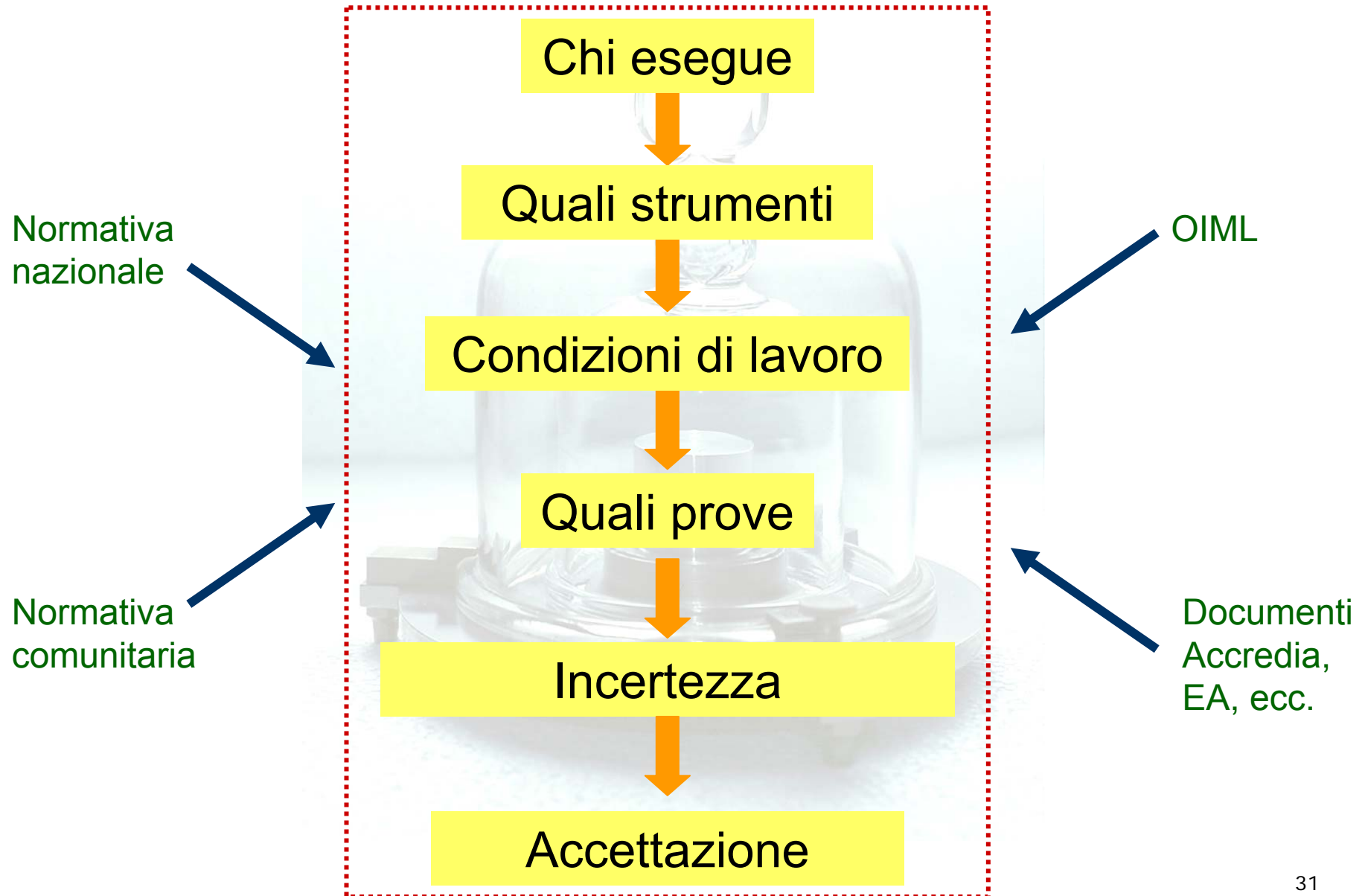


Registro delle tarature

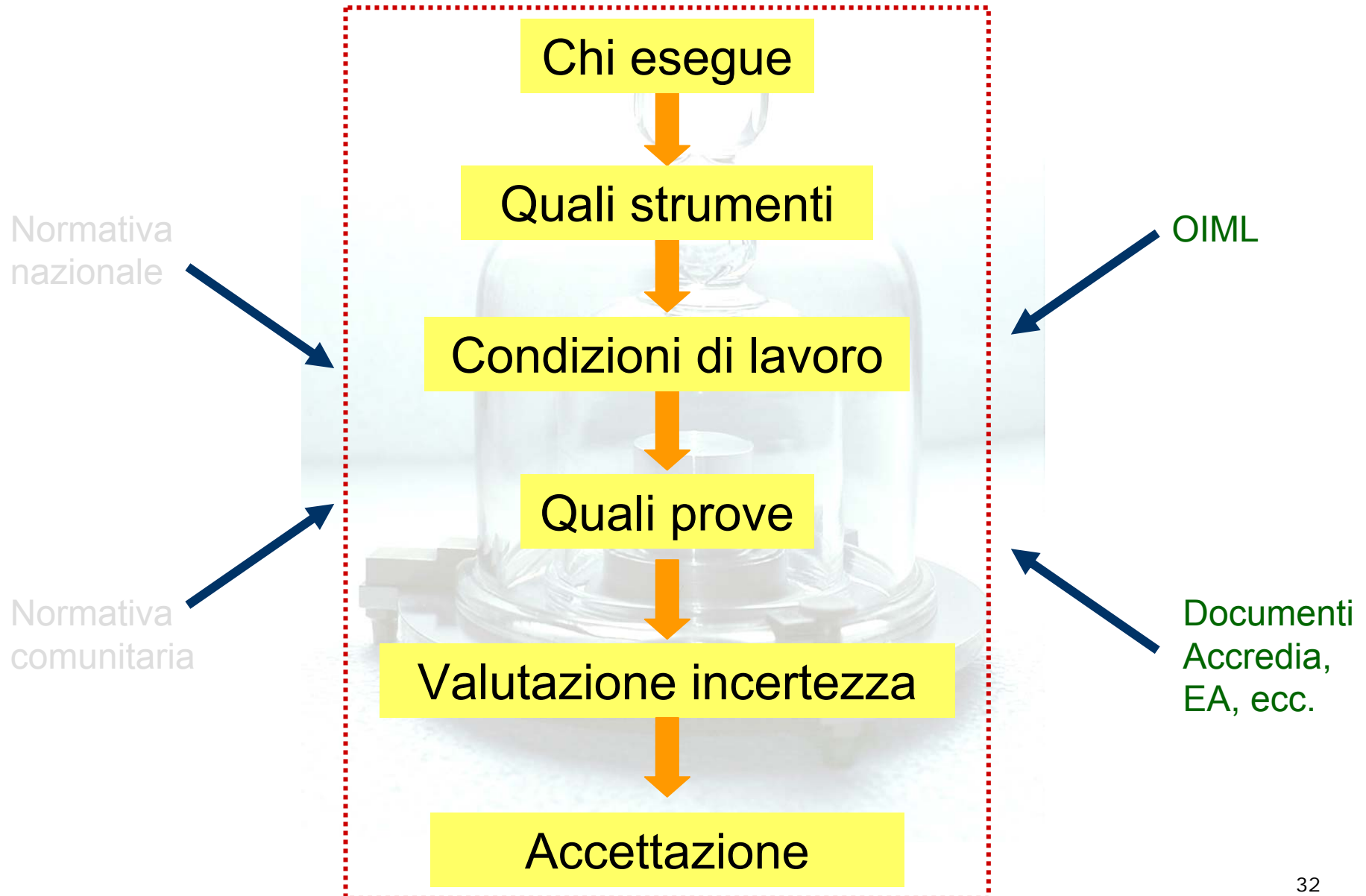
- Ogni taratura dovrà essere registrata
 - N° cert.
 - Data
 - Estremi strumento
 - Esito
 - Errore
 - Incertezza
 - Tecnico che ha eseguito

**Il N° Cert. dovrà corrispondere a quello indicato
sul rapporto di taratura interna**

Procedure tecniche



Procedure tecniche taratura



Condizioni di lavoro

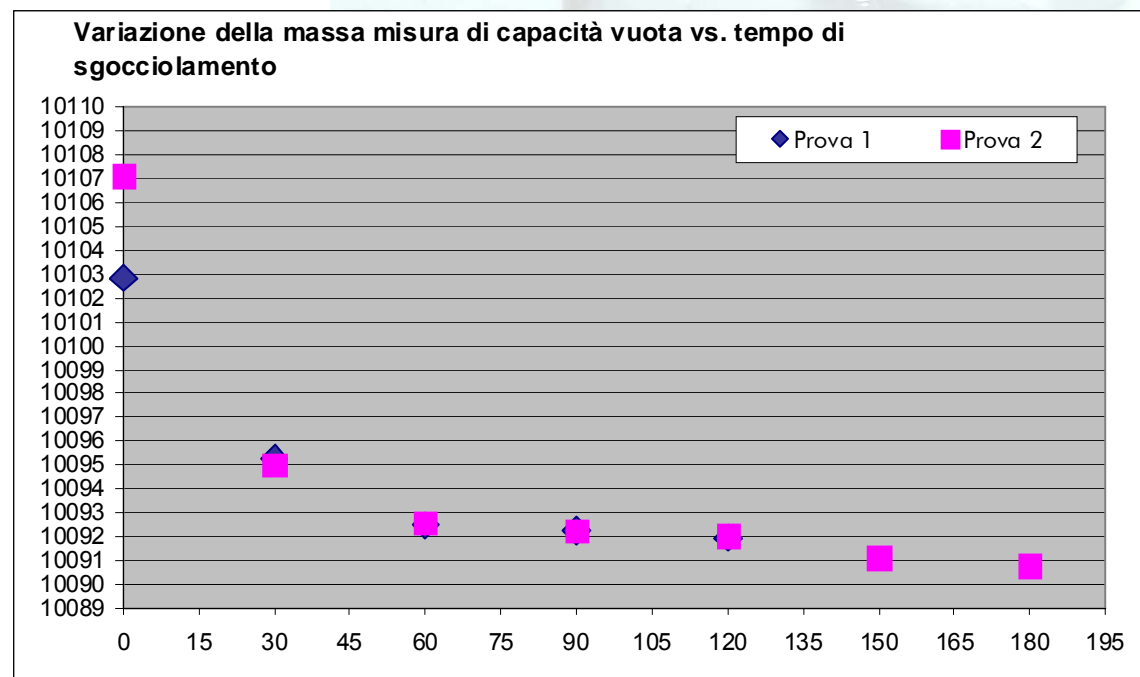
Es. Taratura Misure di capacità – sgocciolamento

Prova 1

t (s)	Zero iniz. (g)	Misura vuota (g)	Zero fin. (g)	Misura vuota corretta (g)
0	0,015	10102,860	0,010	10102,848
30	0,000	10095,275	0,010	10095,270
60	0,000	10092,460	-0,045	10092,483
90	0,000	10092,220	-0,055	10092,248
120	0,005	10091,942	-0,050	10091,965

Prova 2

t (s)	Zero iniz. (g)	Misura vuota (g)	Zero fin. (g)	Misura vuota corretta (g)
0	0,010	10107,105	-0,080	10107,140
30	0,010	10095,040	0,075	10094,998
60	-0,055	10092,515	-0,115	10092,600
90	0,040	10092,250	0,000	10092,230
120	-0,025	10092,045	-0,005	10092,060
150	-0,055	10091,07	-0,035	10091,115
180	-0,005	10090,8	0	10090,8025



Tempo sgocciolamento: 60 secondi

Prove ed incertezza



- Desunte da documentazione tecnica (OIML, Accredia LAT)
- Utilizzo di idonei fogli di calcolo validati
- Dall'analisi dell'incertezza si capiscono i limiti della propria struttura

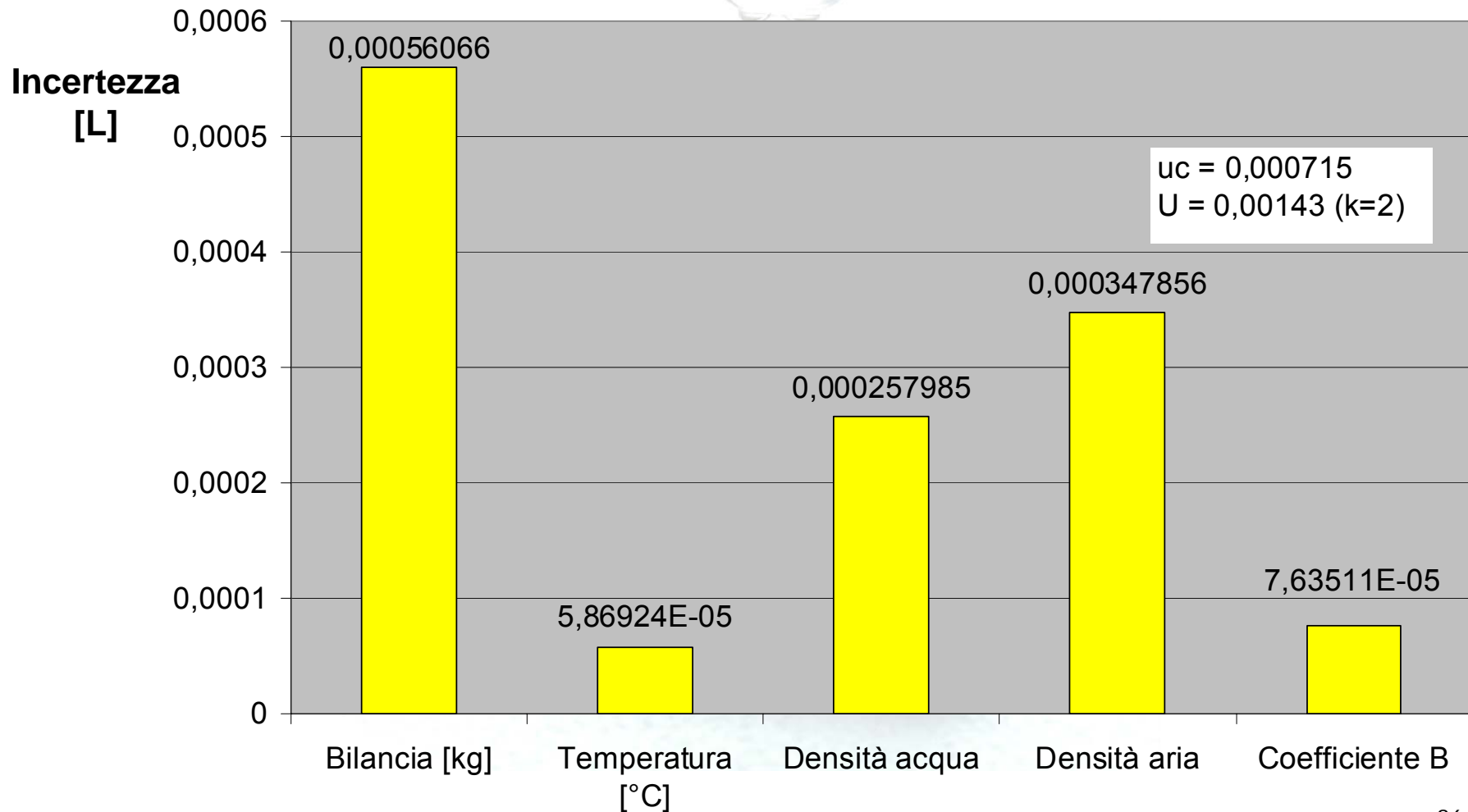


Indicazioni per il miglioramento

Incertezza della taratura



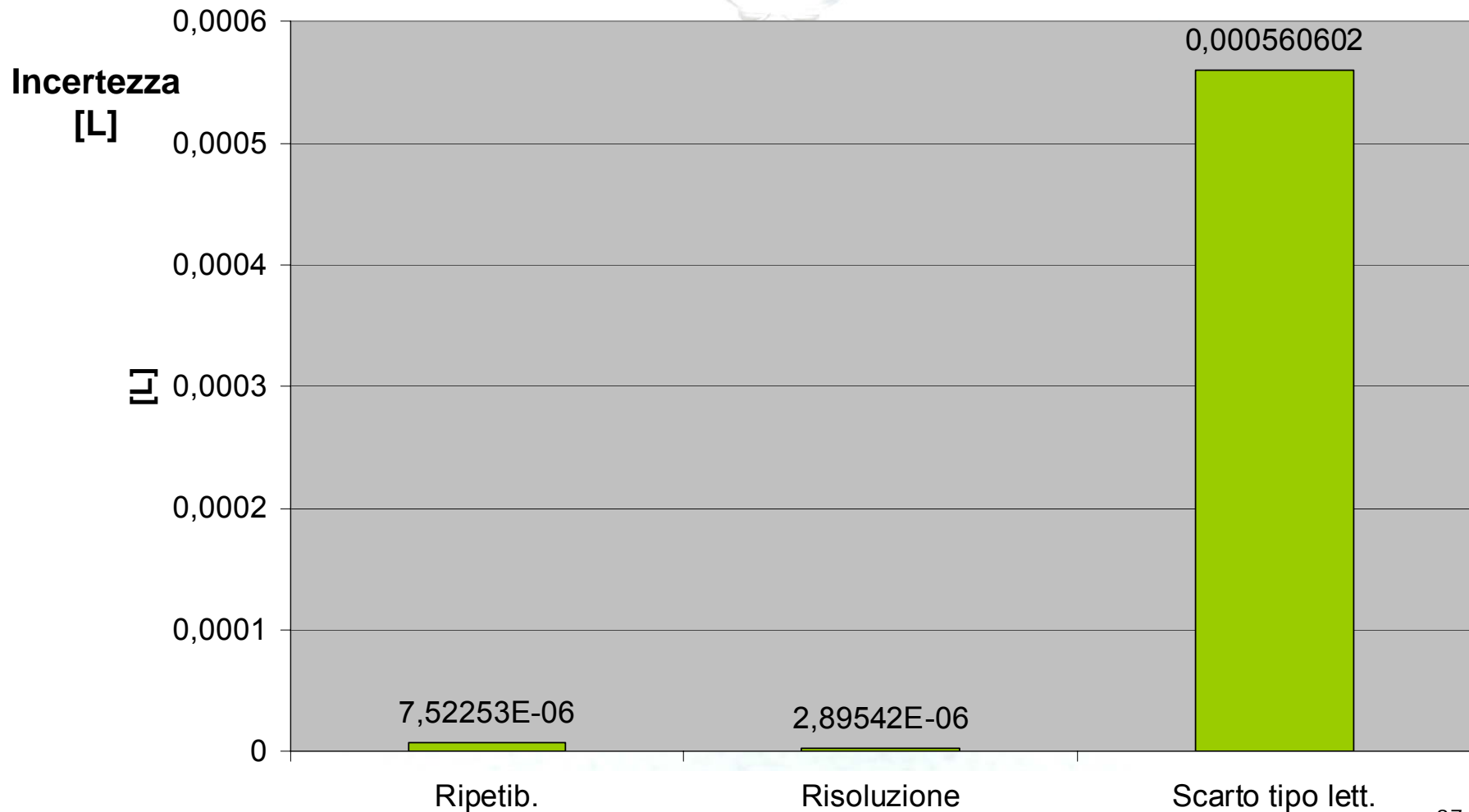
Esempio: taratura volumetrica misure di capacità



Incertezza della bilancia



Esempio: taratura volumetrica misure di capacità



Procedure tecniche prova



- Condivise con i differenti ispettori dell'ufficio metrico
- Desunte dalle norme di riferimento
- Aggiornate periodicamente considerando eventuali nuove norme di riferimento
- Dovranno indicare di utilizzare solo strumentazione riferibile e con conferma metrologica non scaduta

Procedure tecniche prova

Strumenti Nazionali

Normativa nazionale

Normativa comunitaria

OIML

Documenti Accredia, EA, ecc.



Procedure tecniche prova

Strumenti MID

Normativa
nazionale

Normativa
comunitaria

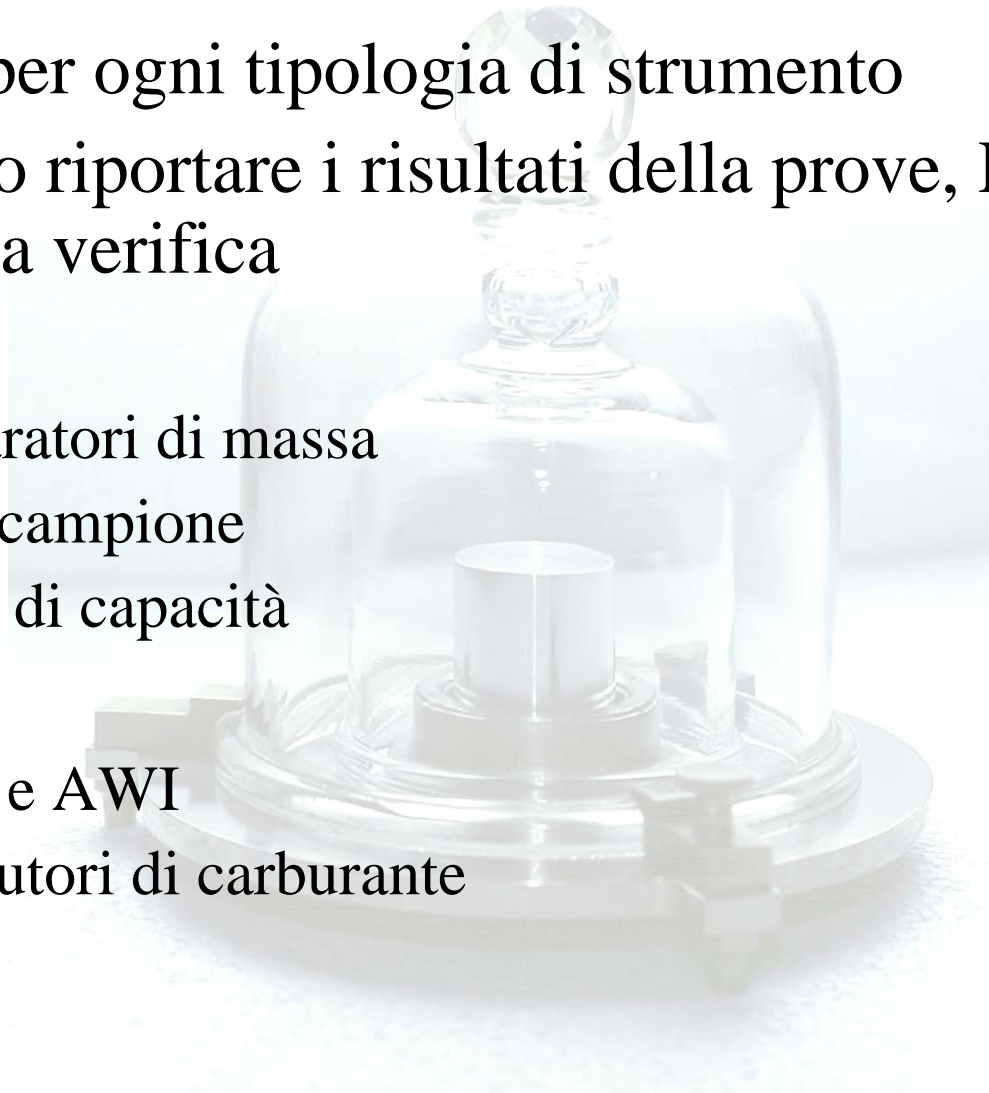
OIML

Documenti
Accredia,
EA, ecc.



Rapporti di prova e taratura

- Definiti per ogni tipologia di strumento
- Dovranno riportare i risultati della prove, EMP, ed esito della verifica
- Taratura
 - Comparatori di massa
 - Masse campione
 - Misure di capacità
- Prove
 - NAWI e AWI
 - Distributori di carburante
 - GPL
 - Ecc.





Laboratori privati che effettuano verificazioni periodiche

La 17025 nella metrologia legale



D.M. 21/12/2001 art. 3.1 (strumenti “nazionali”)

Il laboratorio deve operare, per la parte inerente l'esecuzione della verifica periodica degli strumenti di misura, sulla base di un sistema di garanzia di qualità e con riferimento alle **norme tecniche nazionali e internazionali per i laboratori di prova.**

D.M. 31 e 32 2011 art. 17.2 (strumenti “MID”)

I laboratori sono tenuti ad osservare le disposizioni del presente decreto ed attenersi ai requisiti gestionali e tecnici della norma **UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura**, in quanto compatibili con le predette disposizioni

Sviluppi futuri

Le bozze degli ultimi decreti relativi alle norme di metrologia legale, sembrano indicare un passaggio alla:

UNI CEI EN ISO/IEC 17020:2005

**Si resta in attesa di vedere le prossime
pubblicazione**

La tipologia di strumenti

D.M. 21/12/2001 (strumenti “nazionali”)

Strumenti previsti dal D.M. 182/2000

D.M. 31 e 32 2011 (strumenti “MID”)

MI-005

Strumenti per la misura dinamica dei liquidi diversi dall’acqua

MI-006

Strumenti per pesare a funzionamento non automatico

Conflitto interesse – Laboratori MI-005 e 006



Unioncamere
Toscana
Formazione



D.M. 31 e 32 del 18/01/2011 - Art. 11

- 1. La verifica periodica è eseguita da **laboratori riconosciuti** dall'Unioncamere, che offrono garanzia di indipendenza e di qualificazione tecnico-professionale. I laboratori possono appartenere anche alle Camere di commercio.
- 2. Ai fini del riconoscimento (oggi si è passati alla SCIA) Unioncamere accerta **l'indipendenza del laboratorio** e di tutto il relativo personale riscontrando la sussistenza dei requisiti applicabili descritti nella norma **UNI CEI EN ISO/IEC 17025**, con particolare riferimento al punto 4.1 (Organizzazione),

Art. 17

- 1. È consentito ai laboratori autorizzati di effettuare sia la **verifica periodica**, sia **l'assistenza e la riparazione** dei sistemi di misura alle condizioni di cui all'articolo 22.

Organigramma dettagliato della struttura

Indipendenza laboratorio – MI-005 e 006



Unioncamere
Toscana
Formazione



D.M. 31 e 32 del 18/01/2011 - Art. 22

- 1. Nei casi in cui il laboratorio esercita anche l'attività di assistenza o riparazione, la funzione di verifica periodica è svolta in maniera **distinta ed indipendente** da quella di assistenza e di riparazione; il responsabile del laboratorio della verifica periodica dipende direttamente dal legale rappresentante dell'impresa di cui fa parte il laboratorio.
- 3. L'incaricato di effettuare la verifica periodica, nei casi in cui svolge **contestualmente** anche le funzioni di assistenza o riparazione, **dà evidenza** delle operazioni svolte.

Conflitto interesse – Laboratori “nazionali”

D.M. 12/2001 Laboratori idonei all'esecuzione della verifica periodica su strumenti approvati con norme ante-MID

Art. 2. Condizioni giuridico-amministrative.

1. Ai sensi dell'art. 4 del regolamento, i laboratori interessati ad effettuare la verifica periodica degli strumenti di misura devono offrire garanzie di indipendenza.
2. Le garanzie di indipendenza dei laboratori si intendono assicurate alle seguenti condizioni:
 - a) il laboratorio e personale indipendenti da vincoli di **natura commerciale, finanziaria e rapporti societari** con utenti metrici;
 - b) laboratorio parte di organizzazione più ampia avente un interesse diretto o indiretto nel settore strumenti di misura, **struttura** che svolge l'attività di **verifica periodica distinta, autonoma e separata** soprattutto con riferimento alle attività di manutenzione e riparazione;

Organigramma dettagliato della struttura

Circolare incompatibilità – “nazionali”



Unioncamere
Toscana



Circolare M.A.P. 1296732 – Chiarimenti sull'art. 2 e 3 del
D.M. 12/2001

- Condizioni di **indipendenza da valutare** se laboratorio parte di organizzazioni più grandi comprensive di vendita, manutenzione e riparazione.
- **Indipendenza profilo amministrativo-organizzativo** dell'attività che esegue verifica periodica.
- Accertamento che l'attività del laboratorio sia distinta, autonoma e separata, rispetto all'attività in conflitto di interesse, avviene sulla base di requisiti gestionali **norma UNI CEI EN ISO 17025**, riferimento ai laboratori di terza parte

Requisiti incompatibilità – “nazionali”



Circolare M.A.P. 1296732 – Chiarimenti sull'art. 2 e 3 del D.M. 12/2001

- **Separazione organizzativa, amministrativa e contabile** dell'area di attività verifica periodica da vendita, manutenzione e riparazione (dimostrazione che personale non è sottoposto a pressioni indebite)
- **Autonomia del direttore responsabile verifica periodica**, avente completa indipendenza operativa e dipendenza solo da vertice aziendale
- **Distinzione del personale** direttivo e tecnico da quello impiegato nelle altre attività dell'organizzazione
- **Separazione di locali ed attrezzature** da quelle impiegate nelle altre attività dell'organizzazione

Le certificazioni presenti



- Dispongono di un sistema di gestione della qualità certificato da organismi accreditati a livello nazionale o comunitario in base alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006 o equivalente nel quale sia presente l'attività di prova di strumenti di misura (ISO 9001:2008)



con riferimento alle norme tecniche nazionali e internazionali per i laboratori di prova (UNI CEI EN ISO IEC 17025:2005)

- Sono accreditati da un Organismo aderente all'E.A. (European Cooperation for Accreditation) firmatario dell'accordo multilaterale di mutuo riconoscimento (UNI CEI EN ISO IEC 17025:2005)



specifico riferimento all'attività per la quale si chiede l'autorizzazione

La gestione dell'audit

- Dispongono di un sistema di gestione della qualità certificato (ISO 9001:2008):
 - Verifica del rispetto dei requisiti aggiuntivi previsti dalla norma UNI CEI EN ISO IEC 17025:2005)
 - Particolare attenzione a riferibilità e strumenti di misura
 - Valutazione delle procedure tecniche sviluppate
- Sono accreditati da un Organismo aderente all'E.A. (European Cooperation for Accreditation) firmatario dell'accordo multilaterale di mutuo riconoscimento (UNI CEI EN ISO IEC 17025:2005):
 - Verifica degli aspetti direttamente collegati con la metrologia legale

Procedure verifica periodica

Volte ad accertare il rispetto dei requisiti, senza rimuovere sigilli

Strumenti “nazionali”

- Decreti e direttive ministeriali
- Decreti di approvazione nazionali
- Negli ultimi anni, in alcuni decreti di approvazione venivano richiamate le norme OIML

Procedure verifica periodica

Volte ad accertare il rispetto dei requisiti, senza rimuovere sigilli

Strumenti “MID”

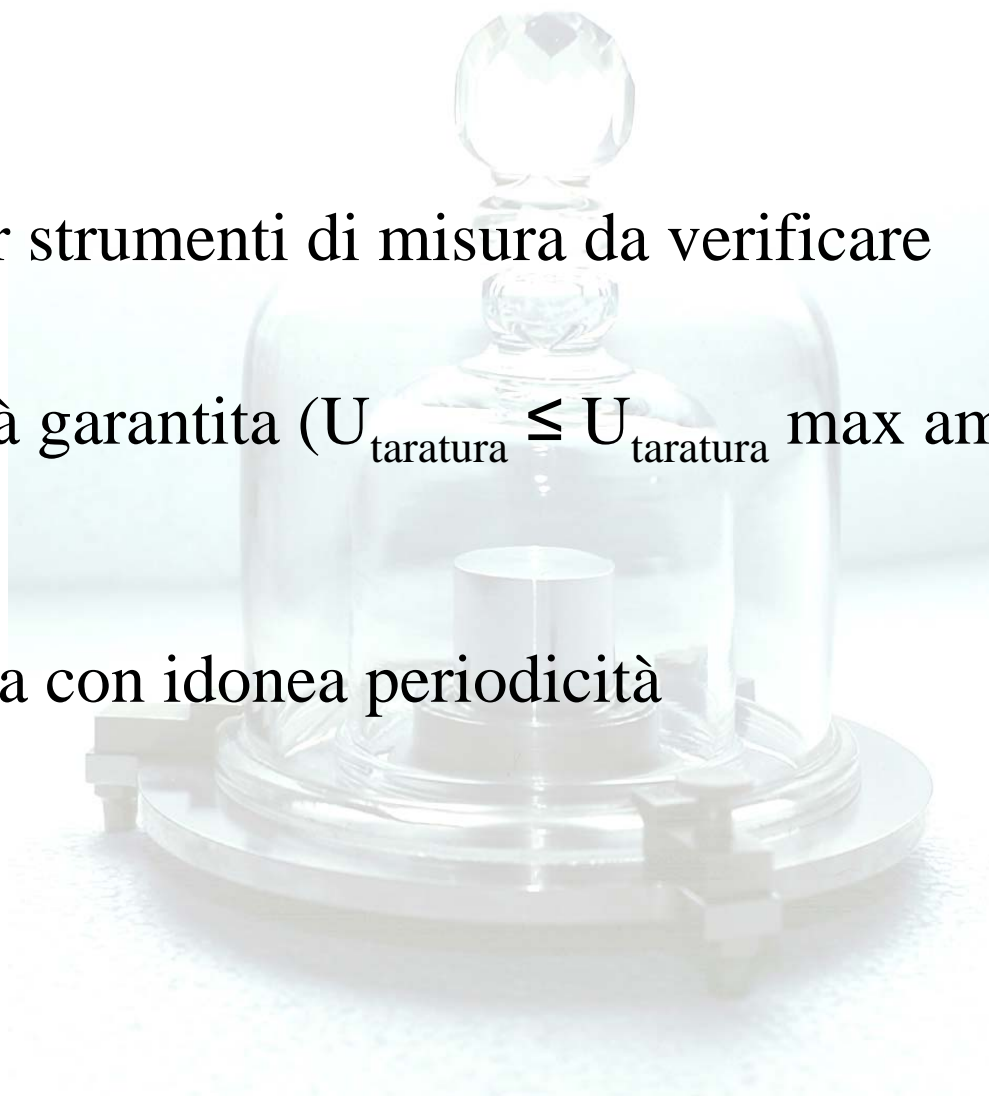
- Eventualmente riportate per analoghi controlli negli attestati CE del tipo o di progetto
- Possibile definizione di apposite direttive da parte del Mi.S.E.
- In mancanza di altre informazioni



desunte da principi OIML o norme armonizzate riferimento

Dotazione strumentale

- Idonea per strumenti di misura da verificare
- Riferibilità garantita ($U_{\text{taratura}} \leq U_{\text{taratura max}}$ ammessa dalle norme)
- Controllata con idonea periodicità



Dotazione strumentale

- Idonea per strumenti di misura da verificare

Concetto generale in metrologia:

Gli strumenti di controllo (masse campione, misure di capacità, ecc.) utilizzati nella verifica periodica **non devono essere affette da un errore superiore ad un terzo dell'errore massimo tollerato** previsto per la tipologia di controllo che si esegue

Dotazione strumentale



- Riferibilità garantita ($U_{\text{taratura}} \leq U_{\text{taratura}}^{\text{max}}$ ammessa dalle norme)

Concetto generale in metrologia:

Gli strumenti di controllo (masse campione, misure di capacità) debbono presentare incertezza estesa di taratura del campione **non deve essere superiore ad un terzo dell'errore ammesso sul campione stesso**

- Taratura degli strumenti di lavoro interna o esterna (LAT Accredia), purché si rispetti quanto riportato sopra

Dotazione strumentale

- Controllata con idonea periodicità
 - Definita periodicità della conferma metrologica
 - Funzione del tempo (6 mesi, 1 anno) e dell'utilizzo dello strumento
 - Controllo dei risultati ed eventuali modifiche, seguendo la norma UNI EN ISO 10012:2004 “Requisiti per i processi e le apparecchiature di misurazione”

Periodo minimo si ritrova, spesso, nelle norme:

D.M. 31 e 32/2011 “campioni di lavoro sono inseriti in un sistema pianificato di **controllo periodico annuale**”

Gestione delle non conformità



Particolare attenzione alla non conformità strumentale, successiva a conferma metrologica:

- Valutazione degli effetti con eventuale ripetizione delle verificazioni periodiche eseguite
- Avvio di azioni correttive idonee (es. riduzione dell'intervallo tra una conferma metrologica e l'altra, o del numero di utilizzi)

Tenuta sotto controllo documentazione

Metrologia legale fondamento dell'attività



Idonee procedure che prevedano l'adeguamento delle procedure tecniche all'evoluzione della normativa

- Chi lo fa?
- Periodicità?
- Con quale strumento?

Documentazione da depositare

Alcuni documenti consigliabile siano consegnati in forma controllata



- Copia del manuale di qualità
- Copia di tutte le procedure tecniche per taratura e prova
- Certificati di taratura prima linea?

Subappalto delle tarature

- Trattandosi di una idoneità rilasciata alla specifica azienda non dovrebbe essere possibile subappaltare le prove
- Il laboratorio deve mantenere controllo di personale, attrezzature, strumenti e campioni
- L'interpretazione su riportata è confermata dal documento OIML D30
- Medesima interpretazione fornisce Accredia per l'accREDITAMENTO dei laboratorio di Taratura

Reclami e tarature non conformi

- Importante che la gestione dei reclami preveda una distinzione tra quelli di tipo gestionale e quelli di tipo tecnico
- Individuata una persona per risolverli
- Azioni adeguate nel caso di problemi su risultati tarature o gestione strumenti o campioni di riferimento-lavoro

Personale

- Nel caso di utilizzo di personale a contratto, debbono essere specificati i ruoli, impegni, limiti e responsabilità
- Definizione di appositi mansionari che individuano le attività di tutte le figure coinvolte nel laboratorio (responsabile, tecnico, ecc.)
- Piani di formazione mirati per le differenti figure sopra riportate

Tenuta sotto controllo dei dati

- Sistemi automatici di calcolo (es. fogli excel)



Gestione della strumentazione



- controllo dell'effetto del trasporto per gli strumenti che escono dal laboratorio
- Controllo degli strumenti che forniscono grandezze di influenza
- Definizione dei limiti di accettabilità nel corso della conferma metrologica
- Buona soluzione seguire i criteri previsti dalla UNI EN ISO 10012
- Analisi statistica dei risultati della conformità metrologica (carte di controllo, diagrammi)
- Cambio della periodicità nelle operazioni di conferma metrologica, da documentare in procedura

Identificazione strumenti

- Spazi appositi per la conservazione degli oggetti consegnati dai clienti per le prove
- Descrizione di come identificare campioni e strumenti da tarare e come si distinguono dai propri
- Qualora nel laboratorio siano presenti anche strumenti non sottoposti a conferma metrologica, opportuno che siano distinti dagli altri

Variazioni da comunicare

Procedure che prevedano comunicazione all'ufficio metrico
in merito



- Modifica societaria o della sede operativa
- Inserimento o dismissione della strumentazione
- Inserimento o eliminazione di tecnici del laboratorio
- Depositi di documentazione in forma controllata

Guida OIML D30:2008



INTERNATIONAL
DOCUMENT

OIML D 30

Edition 2008 (E)

Guida all'applicazione della norma ISO/CEI 17025 nella
valutazione dei Laboratori di prova che intervengono nella
metrologia legale

Guida OIML D30:2008



4 Management requirements	12
OIML Guidance to Section 4.1.3 (G.4.1.3-1).....	12
OIML Guidance to Section 4.1.4 (G.4.1.4-1).....	12
OIML Guidance to Section 4.1.5 d) (G.4.1.5-1)	12
OIML Guidance to Section 4.2.2 b) (G.4.2.2-1)	12
OIML Guidance to Section 4.2.5 (G.4.2.5-1).....	13
OIML Guidance to Section 4.3.1 (G.4.3.1-1).....	13
OIML Guidance to Section 4.4.1 (G.4.4.1-1 to G.4.4.1-4).....	13
OIML Guidance to Section 4.4.3 (G.4.4.3-1).....	14
OIML Guidance to Section 4.4.4 (G.4.4.4-1).....	14
OIML Guidance to Section 4.5.1 (G.4.5.1-1 and G.4.5.1-2).....	14
OIML Guidance to Section 4.5.2 (G.4.5.2-1).....	14
OIML Guidance to Section 4.5.3 (G.4.5.3-1).....	14
OIML Guidance to Section 4.5.4 (G.4.5.4-1).....	15
OIML Guidance to Section 4.6.2 (G.4.6.2-1).....	
OIML Guidance to Section 4.7.1 (G.4.7.1-1).....	
OIML Guidance to Section 4.9.1 (G.4.9.1-1).....	
OIML Guidance to Section 4.11.1 (G.4.11.1-1).....	
OIML Guidance to Section 4.13.1.2 (G.4.13.1.2-1).....	
OIML Guidance to Section 4.15.2 (G.4.15.2-1).....	
5 Technical requirements	17
OIML Guidance to Section 5.1.1 (G.5.1.1-1).....	17
OIML Guidance to Section 5.2.1 (G.5.2.1-1 and 5.2.1-2).....	17
OIML Guidance to Section 5.2.2 (G.5.2.2-1).....	18
OIML Guidance to Section 5.2.5 (G.5.2.5-1 to G.5.2.5-3).....	18
OIML Guidance to Section 5.3.1 - second paragraph (G.5.3.1-1)	19
OIML Guidance to Section 5.3.2 (G.5.3.2-1).....	19
OIML Guidance to Section 5.4.1 (G.5.4.1-1 to G.5.4.1-4).....	19
OIML Guidance to Section 5.4.2 (G.5.4.2-1).....	19

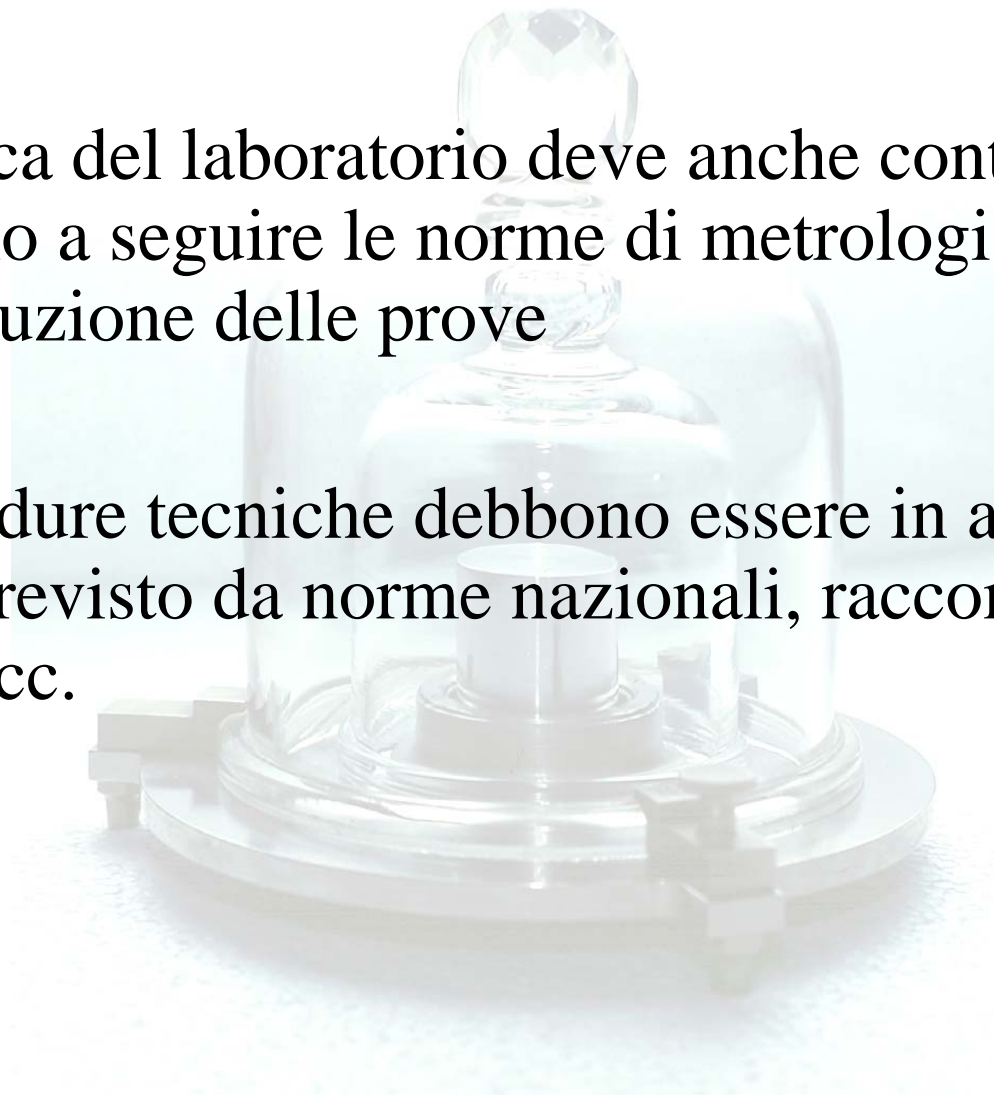
**Requisiti aggiuntivi a
quelli previsti dalla
EN ISO CEI 17025:2005**

4.1.4. Conflitto di interesse

- Nel caso in cui il laboratorio abbia attività di consulenza sugli strumenti di misura, il responsabile delle prove non deve essere sottoposto al personale responsabile di detta attività
- Se gli operatori eseguono entrambe le attività, non dovrebbero prendere parte nelle prove sugli strumenti nei quali hanno preso parte diretta per gli altri aspetti

4.2. Sistema di gestione

- La politica del laboratorio deve anche contenere l'impegno a seguire le norme di metrologia legale nell'esecuzione delle prove
- Le procedure tecniche debbono essere in accordo a quanto previsto da norme nazionali, raccomandazioni OIML, ecc.



4.3. Documentazione sotto controllo



- Il laboratorio deve mantenere aggiornati i documenti legali connessi con la sua attività di prova:
 - Decreti ministeriali di metrologia legale
 - Direttive per la verifica periodica
 - Raccomandazioni OIML

Disponibili le versioni aggiornate di ciascun documento

Subappalto e riesame

4.5. Subappalto delle prove

- Il laboratorio non può subappaltare le proprie prove senza il preventivo assenso dell'autorità che lo ha autorizzato

4.15. Riesame della direzione

- I risultati dal riesame della direzione relativi a requisiti di gestione e caratteristiche metrologiche e tecniche deve essere presentata all'autorità che autorizza il laboratorio

5.2. Personale



- Competenza del personale addetto alle prove deve essere valutata e convalidata dalla direzione tecnica del laboratorio di analisi
- elenco aggiornato, indicando per ciascuna categoria di strumento di misura:
 - personale qualificato per effettuare prove
 - personale qualificato per dare un parere sull'esito
 - personale addetto alla formazione;
 - personale direttivo responsabile convalida lavoro tecnico
- Il personale in formazione può partecipare alle prove ma non può esserne responsabile

Luogo di lavoro e metodi prova



5.3 Luogo di lavoro

- Per prove eseguite all'esterno registrazione delle condizioni atmosferiche (vento, pioggia, ecc.)

5.4.1. Metodi di prova – Generalità

Le procedure di prova debbono assicurare che il laboratorio verifichi:

- Che gli strumenti da verificare siano quelli approvati dalle norme di metrologia legale
- Che detti strumenti presentino la configurazione originale (no manomissioni, sigilli integri)

5.5. Apparecchiature

5.5.1 In quei casi in cui il laboratorio necessita di utilizzare apparecchiature al di fuori dal suo controllo permanente, deve assicurare che i requisiti della presente norma internazionale siano soddisfatti.

5.5.9 Qualora, per qualunque ragione, l'apparecchiatura si trovi al di fuori dal diretto controllo del laboratorio, questi deve assicurare che il funzionamento e lo stato di taratura sia verificato e giudicato essere soddisfacente prima di essere rimessa in servizio.

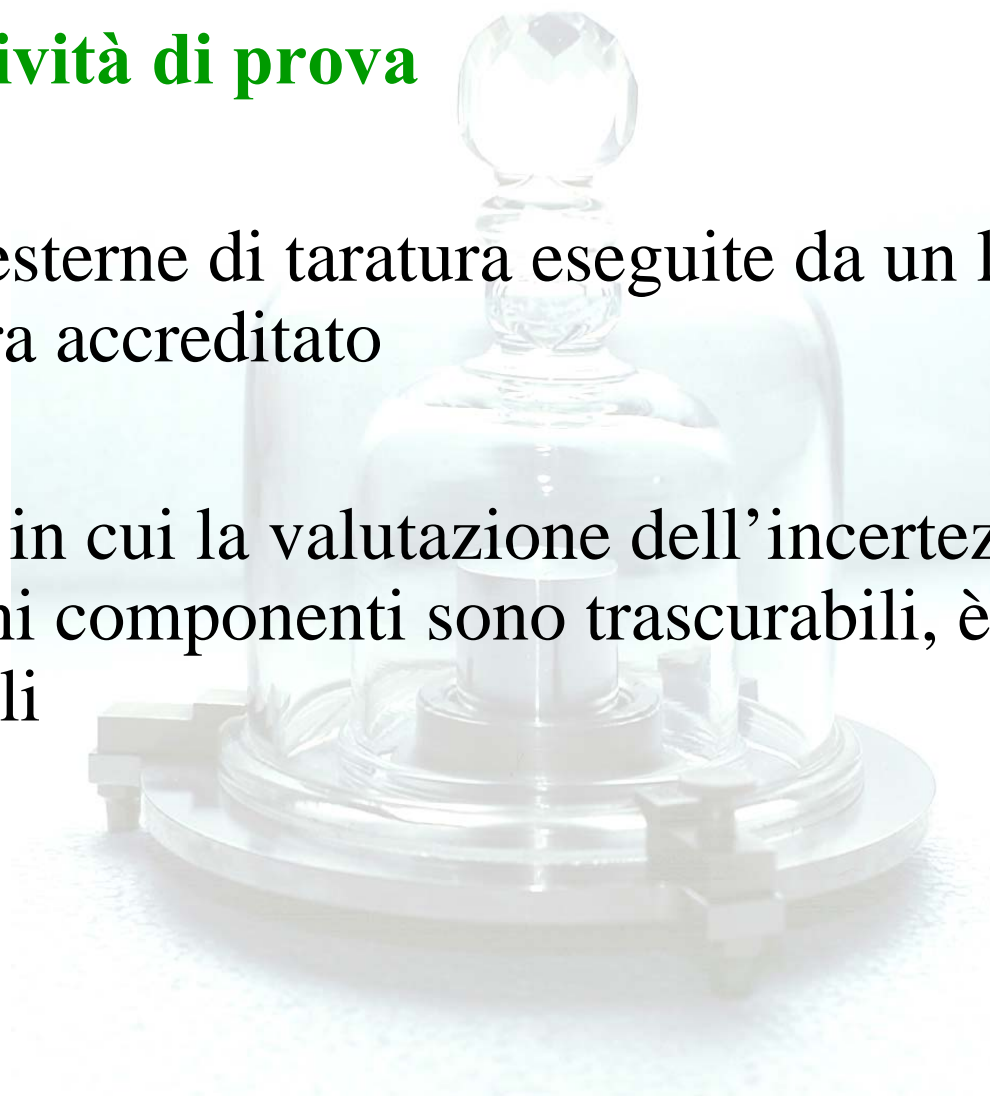
Aggiunta

- Da applicare quando il laboratorio utilizza impianti di proprietà del produttore

5.6. Riferibilità

5.6.2.2 Attività di prova

- Attività esterne di taratura eseguite da un laboratorio di taratura accreditato
- Nel caso in cui la valutazione dell'incertezza dimostra che alcuni componenti sono trascurabili, è possibile non tararli

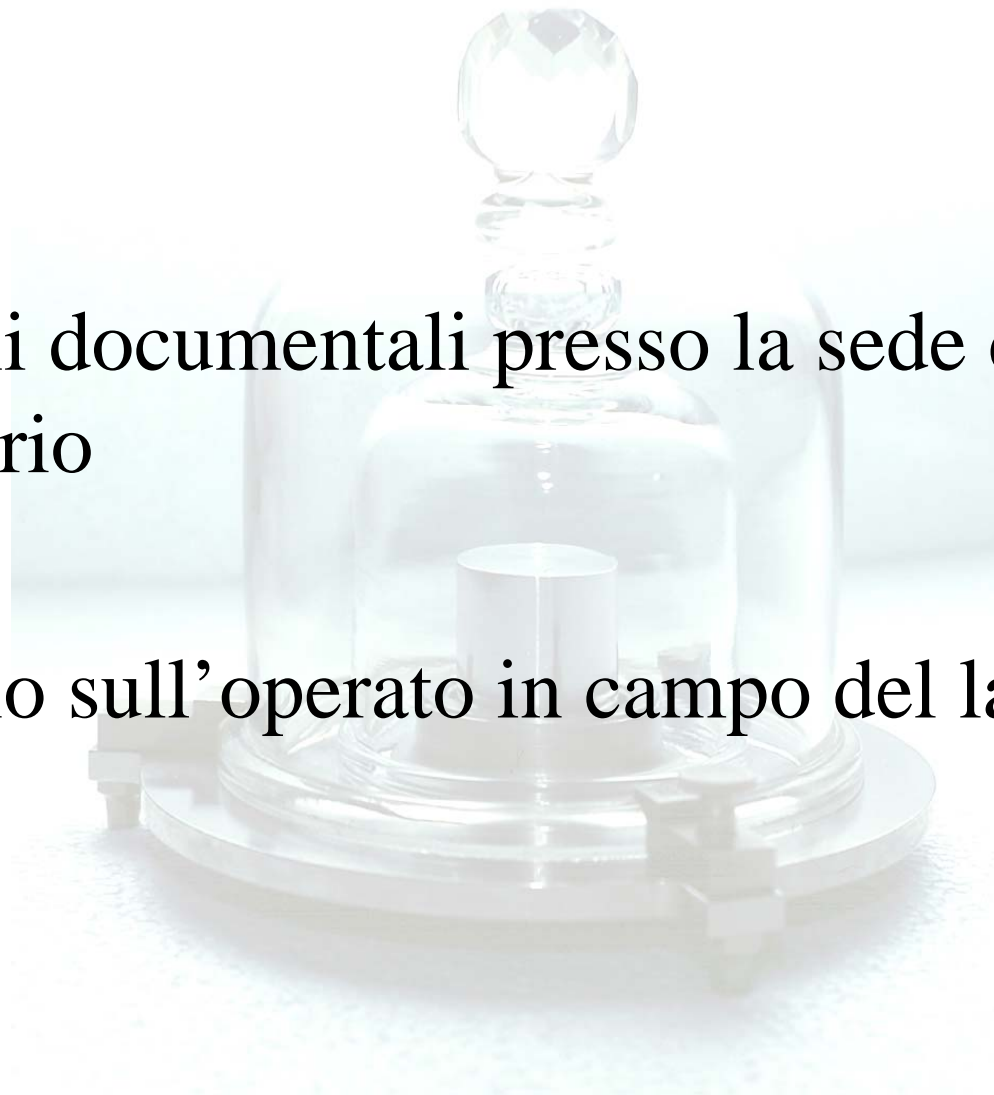




**Modalità di vigilanza sui laboratori che
effettuano verificazioni periodiche**

Tipologie di controlli

- Controlli documentali presso la sede del laboratorio
- Controllo sull'operato in campo del laboratorio



Controlli documentali



Organizzazione di audit presso il laboratorio

- Verifica iniziale
Più approfondita, volta a valutare il rispetto dei requisiti della UNI EN ISO IEC 17025:2005
- Verifiche successive
Finalizzate alla valutazione della corretta applicazione del sistema di gestione e tecnico

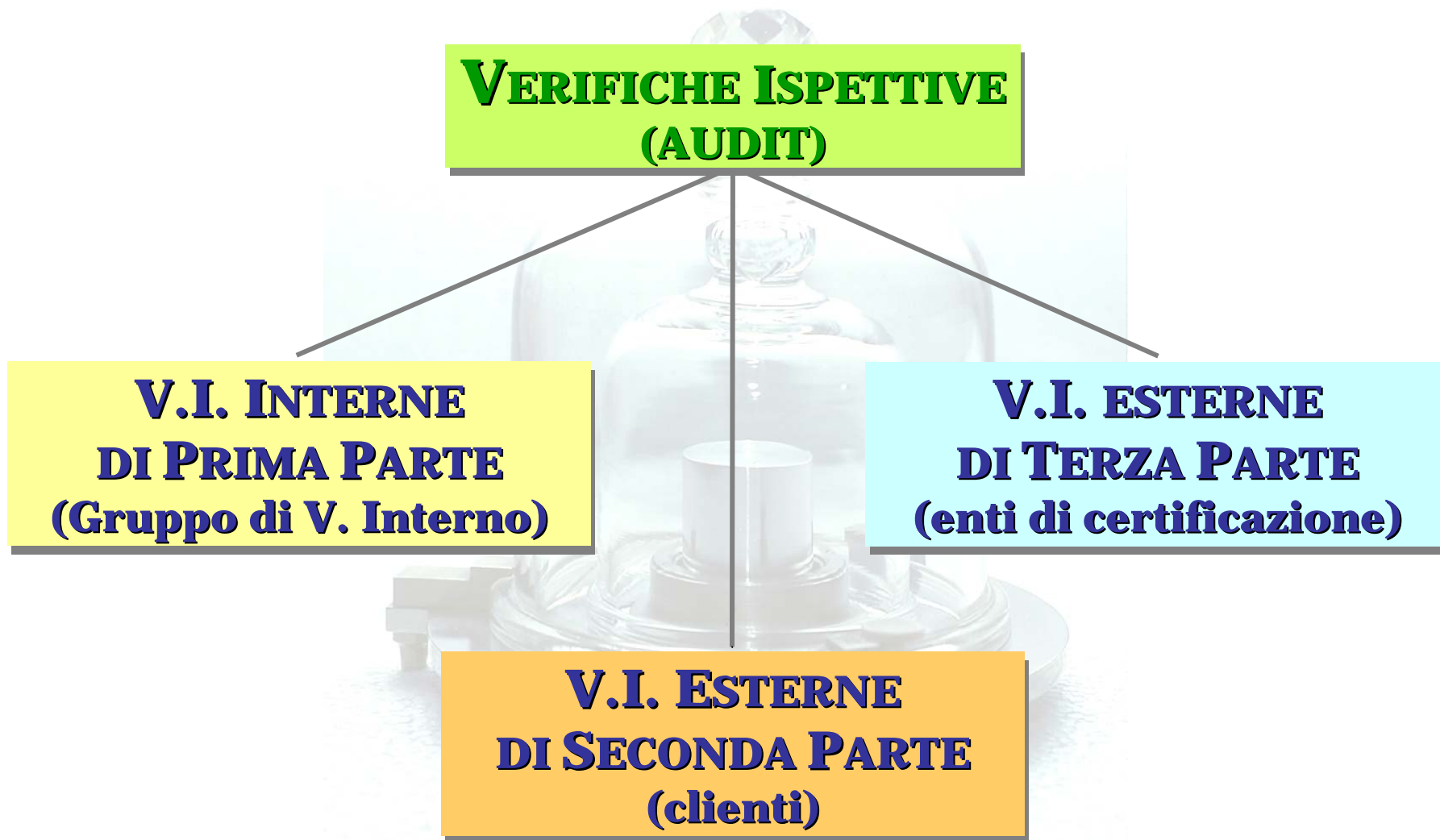
Consigliabile l'uso di liste di riscontro

Come gestire un audit?

- Principi della norma ISO UNI EN ISO 19011:2012



Tipologie di verifiche ispettive

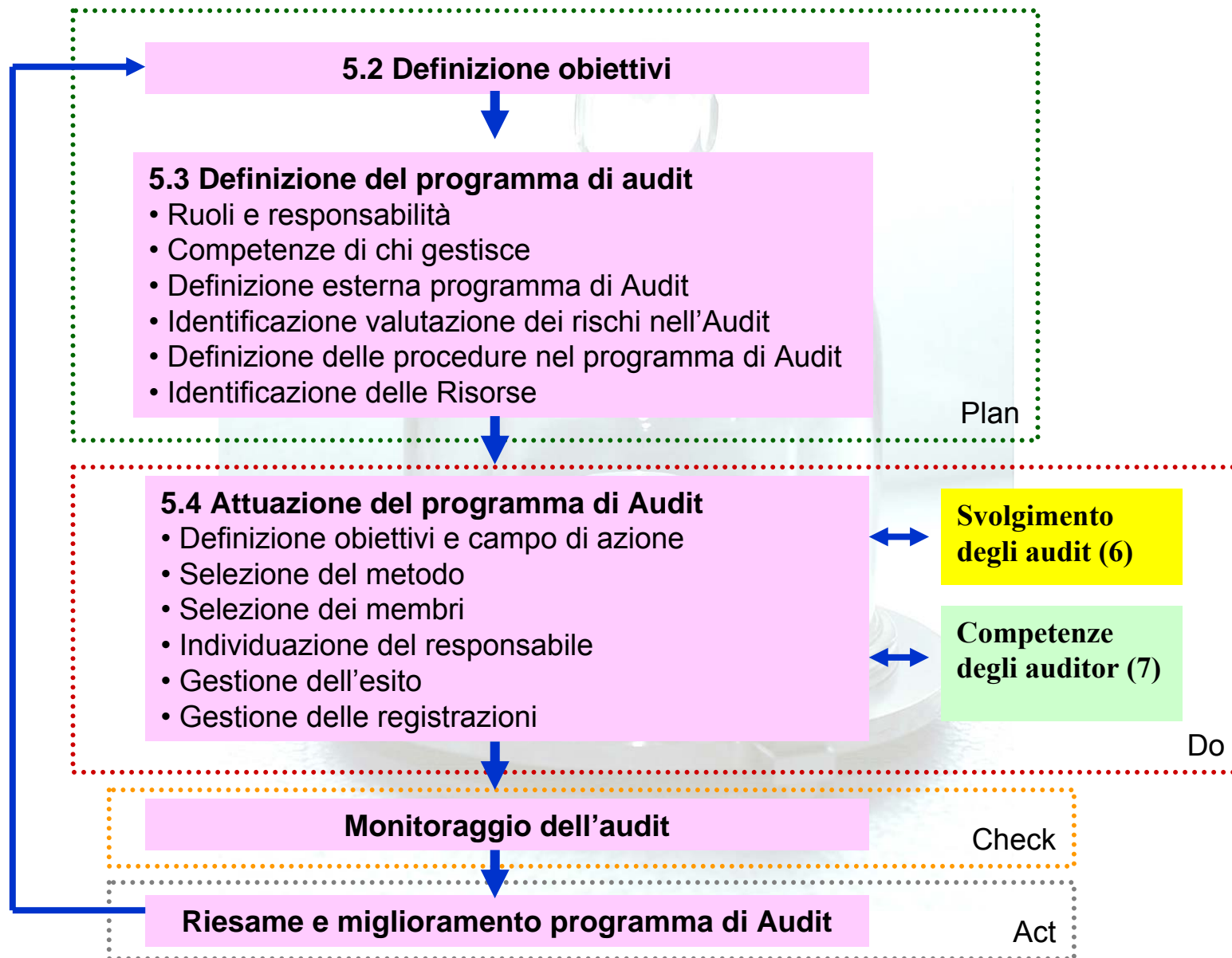


I principi dell'attività di audit

- Integrità
- Imparzialità
- Dovuta professionalità
- Riservatezza
- Indipendenza
- Approccio basato sull'evidenza



Flusso gestione programma audit



Attività di audit

6.2 Avvio Audit

- Contatto iniziale
- Fattibilità



6.3 Preparazione attività Audit

- Riesame documentazione
- Piano audit
- Definizione compiti
- Responsabile di documentare il lavoro



6.4 Conduzione attività Audit

- Riunione di apertura
- Riesame della documentazione durante l'audit
- Comunicazioni durante l'audit
- Raccolta e verifica delle informazioni
- Produzione delle risultanze dell'Audit
- Preparazione delle conclusioni
- Conduzione della riunione di chiusura



6.5 Preparazione e distribuzione rapporto di Audit



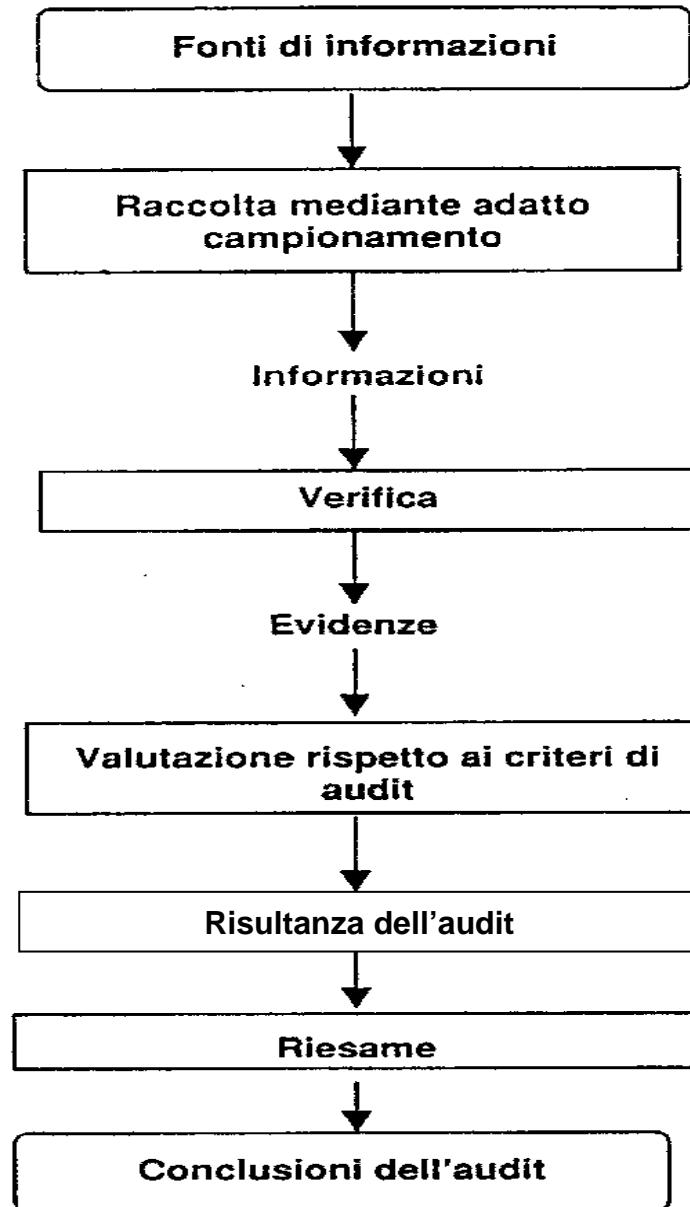
6.6 Chiusura Audit



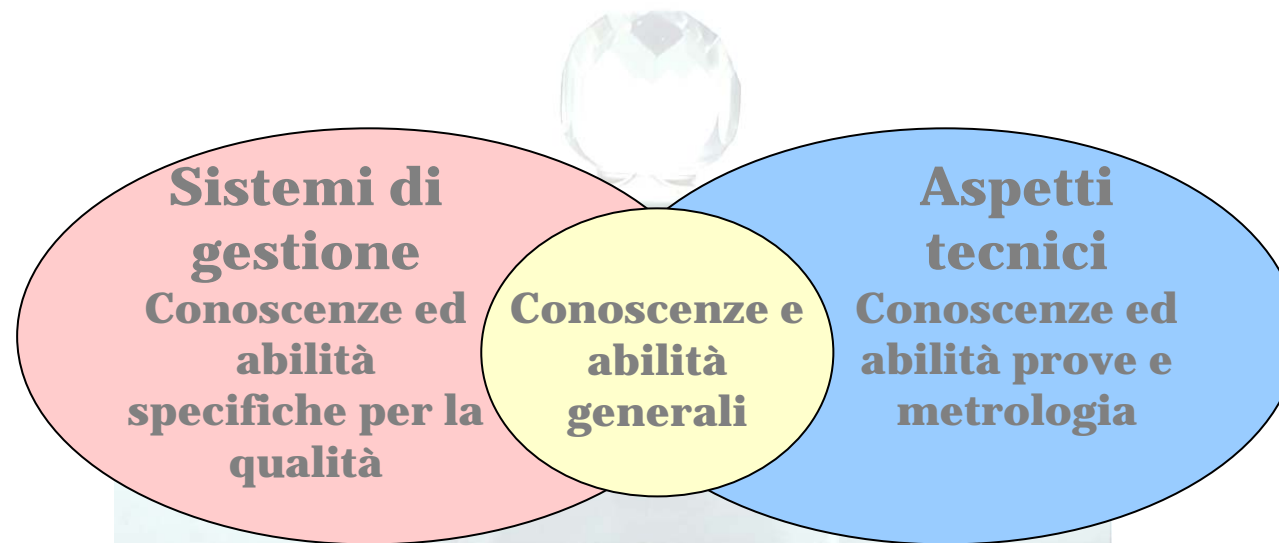
6.7 Conduzione azioni conseguenti agli Audit

(se specificato nel piano di Audit)

Audit: attività sul campo



Competenze degli auditor



Grado di istruzione

Esperienza di lavoro

Formazione e addestramento come auditor

Esperienza di audit

Caratteristiche personali

Il campionamento

Approccio di tipo statistico, possibile strada da seguire:

UNI – ISO 2859-1 Procedimenti di campionamento nell'ispezione per attributi.
Parte 1: Schemi di campionamento indicizzati secondo il limite di qualità accettabile (AQL) nelle ispezioni lotto per lotto

Definizione (1/3)

Piano di campionamento

Piano determinato che indica il numero di unità da esaminare per ciascun lotto ed i relativi criteri per l'accettazione del lotto (cioè il numero di accettazione N_a ed il numero di rifiuto N_r).

Numero di accettazione

Se le non conformità sono pari o inferiori a detto numero



Lotto accettato

Numero di rifiuto

Se le non conformità sono pari o superiori a detto numero



Lotto rifiutato

Definizione (2/3)

Piani per attributi

Un elemento o un lotto è classificato accettabile o da respingere sulla base del numero di difetti rilevati in un campione rispetto al numero fissato come accettabile

Piano di campionamento semplice

È una procedura di indagine di un lotto in cui è selezionato in modo casuale dal lotto un campione di n unità, e la condizione del lotto viene determinata sulla base dell'informazione contenuta in tale campione

Definizione (3/3)

Piano di campionamento doppio

Dopo aver selezionato un campione iniziale, viene presa una decisione alternativa, basata sulle informazioni ricavate da tale campione, che consiste in:

1. Accettare il lotto
2. Rifiutare il lotto
3. Prelevare un secondo campione.

Se viene prelevato un secondo campione, le informazioni derivanti sia dal primo sia dal secondo campione vengono combinate al fine di raggiungere una decisione sull'accettazione o rifiuto del lotto

Livello di qualità' accettabile

E' il livello di qualità (% non conforme o non conformità per 100 unità) che si ritiene soddisfacente accettare. L'LQA è un valore stabilito di % non conforme (o non conformità per 100 unità) che ha una alta probabilità di essere accettato.

Campo di applicazione

È applicabile alle seguenti tipologie di intervento:

- a) prodotti finiti;
- b) componenti e materie prime;
- c) operazioni;
- d) materiali;
- e) forniture in magazzino;
- f) dati o registrazioni;
- g) operazioni di manutenzione,
- h) procedimenti amministrativi;
- i) ecc.

Nel confine tra il punto g) (prova di tipo tecnico) ed il punto h),
si può considerare la norma estendibile al controllo della
verifica periodica dei laboratori autorizzati

Definizione della non conformità



Individuate le non conformità derivanti dal controllo:

- definire due classi diverse di non conformità, A più gravi e B meno, ed effettuare due campionamenti paralleli, caratterizzati da un differente LQA (ovviamente inferiore per la classe A)
- definire un'unica classe di non conformità, equivalenti in gravità, e considerare un unico LQA.

Es. NAWI

Tipologia controllo	Esito
Controllo visivo	Positivo/Negativo
Accuratezza dello zero	Positivo/Negativo
Ripetibilità	Positivo/Negativo
Decentramento del carico	Positivo/Negativo
Linearità	Positivo/Negativo
Accuratezza della tara	Positivo/Negativo
Mobilità	Positivo/Negativo

1 punto negativo => non conforme l'intera verifica periodica

Definizione del livello di collaudo



Unioncamere
Toscana



Collaudo ridotto (I) => Rischi inferiori

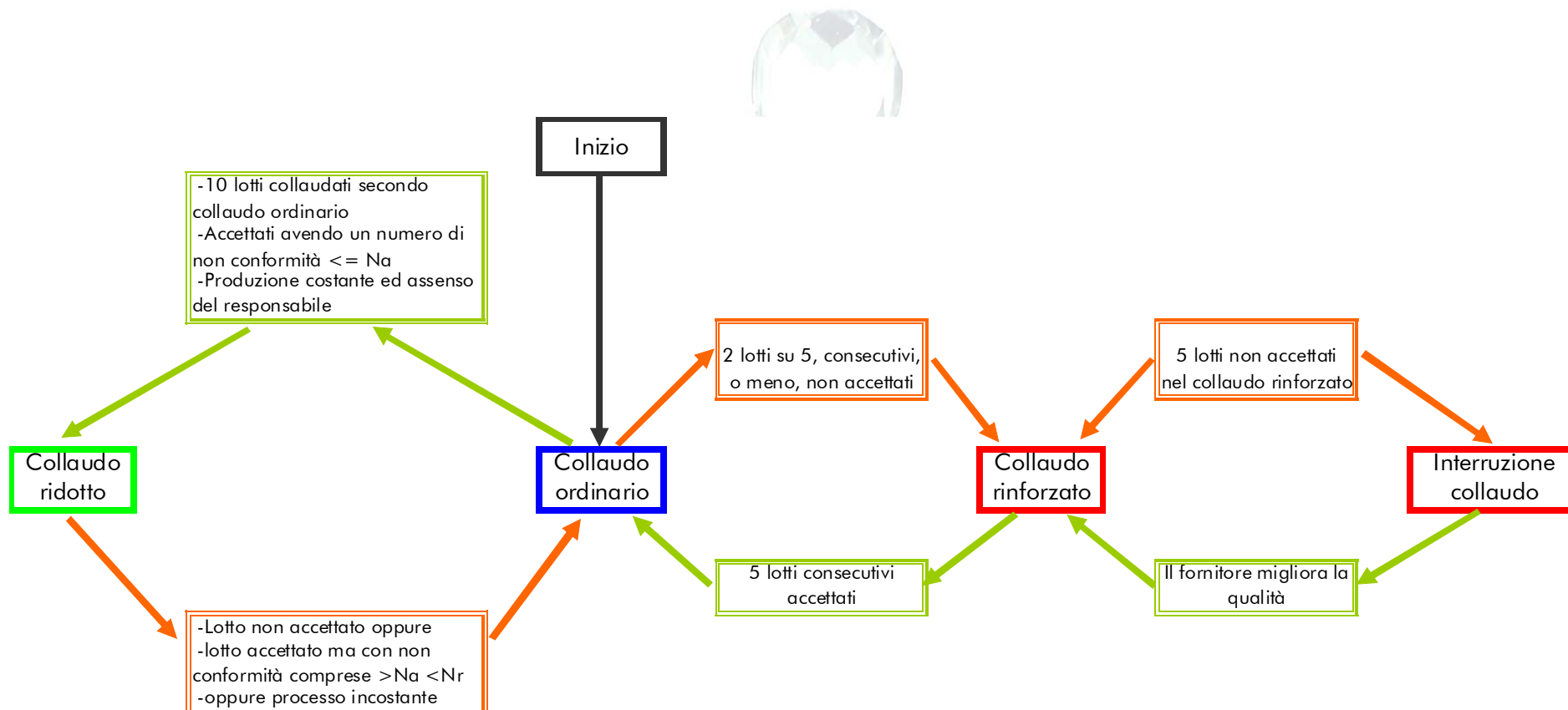


Collaudo ordinario (II)



Collaudo rinforzato (III) => Rischi superiori

Definizione del livello di collaudo



Livello di qualità accettabile

- E' il livello di qualità (% non conforme o non conformità per 100 unità) che si ritiene soddisfacente accettare.
- Valore stabilito di % non conforme (o non conformità per 100 unità) che ha un'alta probabilità di essere accettato.
- Considerando la non contestualità dell'azione di controllo sugli strumenti, rispetto all'esecuzione della prova del laboratorio autorizzato, e considerando che lo strumento rimane a disposizione dell'utente metrico, che non è colui che ha fornito il servizio oggetto del controllo, si ritiene sensato considerare un livello di qualità accettabile relativamente più elevato.

Possibile valore accettabile di LQA: 4%

Definizione dei lotti

In generale i lotti debbono:

- essere il più possibile omogenei
- lotti più grandi sono preferibili rispetto a lotti più piccoli

In merito al controllo dei laboratori per l'esecuzione delle verifiche periodiche sono da definirsi classe omogenee in funzione del:

- tipo di strumento verificato (NAWI, distributori fissi di carburanti, ecc.)
- portata massima dello strumento
- classe di precisione dello strumento verificato

Definizione dei lotti

In generale i lotti debbono:

- essere il più possibile omogenei
- lotti più grandi sono preferibili rispetto a lotti più piccoli

Esempio NAWI:

- *Bilance di classe I*
- *Bilance di classe II*
- *Bilance di classe III e IV sino a 100 kg*
- *Bilance di classe III e IV, 101 kg 1.000 kg*
- *Bilance di classe III e IV, 1001 kg 10.000 kg*
- *Bilance di classe III e IV, maggiori di 10.000 kg*

Verifiche eseguite in un intervallo di tempo (es. 1 trimestre)

Campionamento semplice

Campionamento semplice

Consultando le tabelle allegate alla UNI ISO 2859-1, in funzione della numerosità del lotto, si ottiene il numero di campioni da controllare, per valutare l'intero lotto, ed il numero di accettazione o rifiuto.

- Se la difettosità è minore o uguale al numero di accettazione il lotto viene accettato.
- Se la difettosità è maggiore o uguale al numero di rifiuto il lotto viene rifiutato.

Campionamento doppio (1/2)



Campionamento doppio

Consultando le tabelle allegate alla UNI ISO 2859-1, in funzione della numerosità del lotto, si ottengono due numeri di campioni da controllare, per valutare l'intero lotto, ed una doppia coppia di numeri di accettazione o rifiuto.

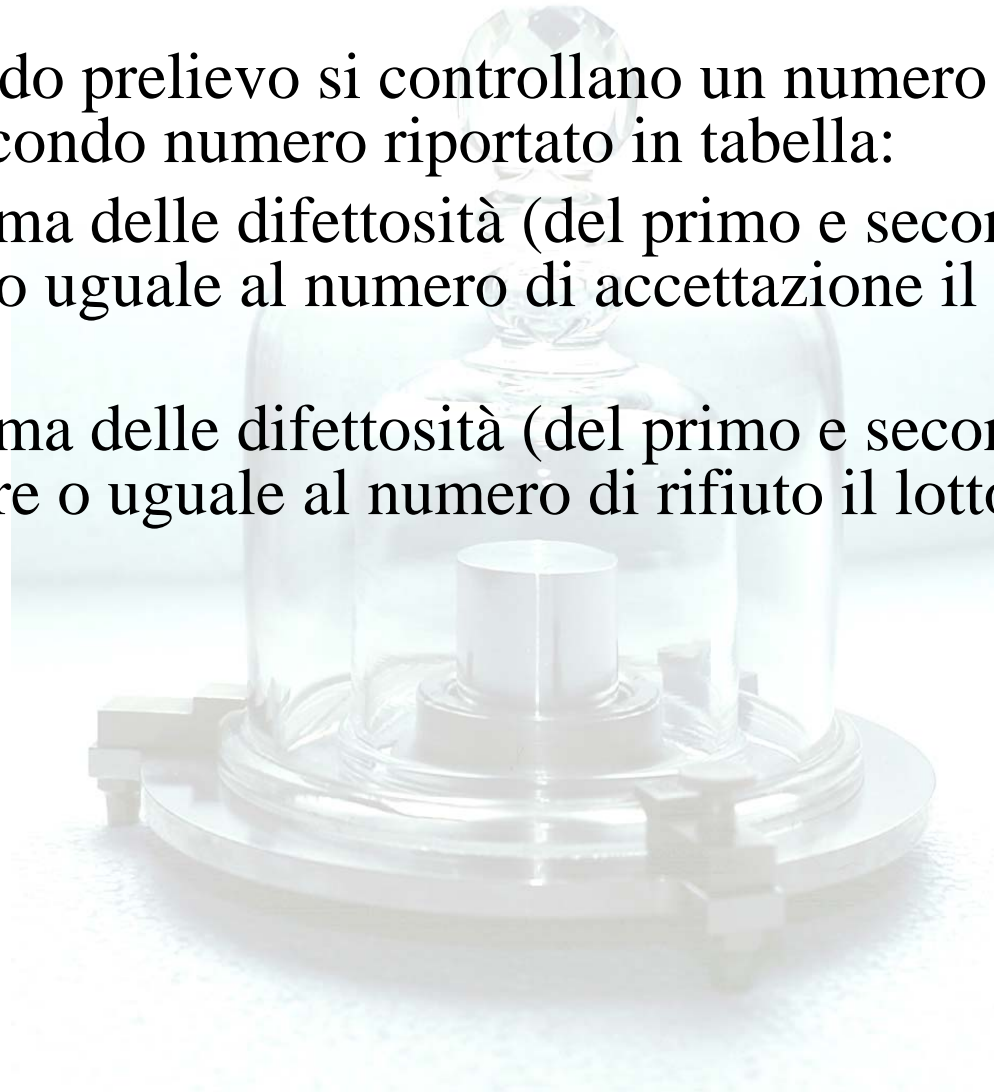
Con il primo prelievo si controllano un numero di esemplari pari al primo numero riportato in tabella:

- Se la difettosità è minore o uguale al numero di accettazione il lotto viene accettato.
- Se la difettosità è maggiore o uguale al numero di rifiuto il lotto viene rifiutato.
- Se la difettosità è compresa tra i due numeri sopra indicati, si passa al campionamento successivo.

Campionamento doppio (2/2)

Con il secondo prelievo si controllano un numero di esemplari pari al secondo numero riportato in tabella:

- Se la somma delle difettosità (del primo e secondo prelievo) è minore o uguale al numero di accettazione il lotto viene accettato.
- Se la somma delle difettosità (del primo e secondo prelievo) è maggiore o uguale al numero di rifiuto il lotto viene rifiutato.



Campionamento semplice

Esempio 1

20 verifiche eseguite nel corso dell'ultimo trimestre

Applicando un collaudo ordinario - Livello II.

Numerosità del lotto o del "batch"	Livelli di collaudo speciali				Livelli di collaudo correnti		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
da 2 a 8	A	A	A	A	A	A	B
da 9 a 15	A	A	A	A	A	B	C
da 16 a 25	A	A	B	B	B	C	D
da 26 a 50	A	B	B	C	C	D	E
da 51 a 90	B	B	C	C	C	E	F
da 91 a 150	B	B	C	D	D	F	G
da 151 a 280	B	C	D	E	E	G	H
da 281 a 500	B	C	D	E	F	H	J
da 501 a 1.200	C	C	E	F	G	J	K
da 1.201 a 3.200	C	D	E	G	H	K	L
da 3.201 a 10.000	C	D	F	G	J	L	M
da 10.001 a 35.000	C	D	F	H	K	M	N
da 35.001 a 150.000	D	E	G	J	L	N	P
da 150.001 a 500.000	D	E	G	J	M	P	Q
da 500.001 e oltre	D	E	H	K	N	Q	R

Campionamento semplice

Esempio 1

LQA = 4%



Lettera codice per la numerosità del campione	Numerosità del campione	Livelli di qualità accettabile (collaudo ordinario)																									
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
		Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q	1 250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
R	2 000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

- ↓ = Usare il primo piano di campionamento sotto la freccia. Se la numerosità del campione uguaglia o supera quella del lotto o del "batch", collaudare al 100%.
- ↑ = Usare il primo piano di campionamento sopra la freccia.

Na = Numero di accettazione
Nr = Numero di rifiuto

Campionamento doppio

Esempio 2

115 verifiche eseguite nel corso dell'ultimo trimestre

Applicando un collaudo ordinario - Livello II.

Numerosità del lotto o del "batch"	Livelli di collaudo speciali				Livelli di collaudo correnti		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
da 2 a 8	A	A	A	A	A	A	B
da 9 a 15	A	A	A	A	A	B	C
da 16 a 25	A	A	B	B	B	C	D
da 26 a 50	A	B	B	C	C	D	E
da 51 a 90	B	B	C	C	C	E	F
da 91 a 150	B	B	C	D	D	F	G
da 151 a 280	B	C	D	E	E	G	H
da 281 a 500	B	C	D	E	F	H	J
da 501 a 1.200	C	C	E	F	G	J	K
da 1.201 a 3.200	C	D	E	G	H	K	L
da 3.201 a 10.000	C	D	F	G	J	L	M
da 10.001 a 35.000	C	D	F	H	K	M	N
da 35.001 a 150.000	D	E	G	J	L	N	P
da 150.001 a 500.000	D	E	G	J	M	P	Q
da 500.001 e oltre	D	E	H	K	N	Q	R

Campionamento doppio

Esempio 2

LQA = 4%

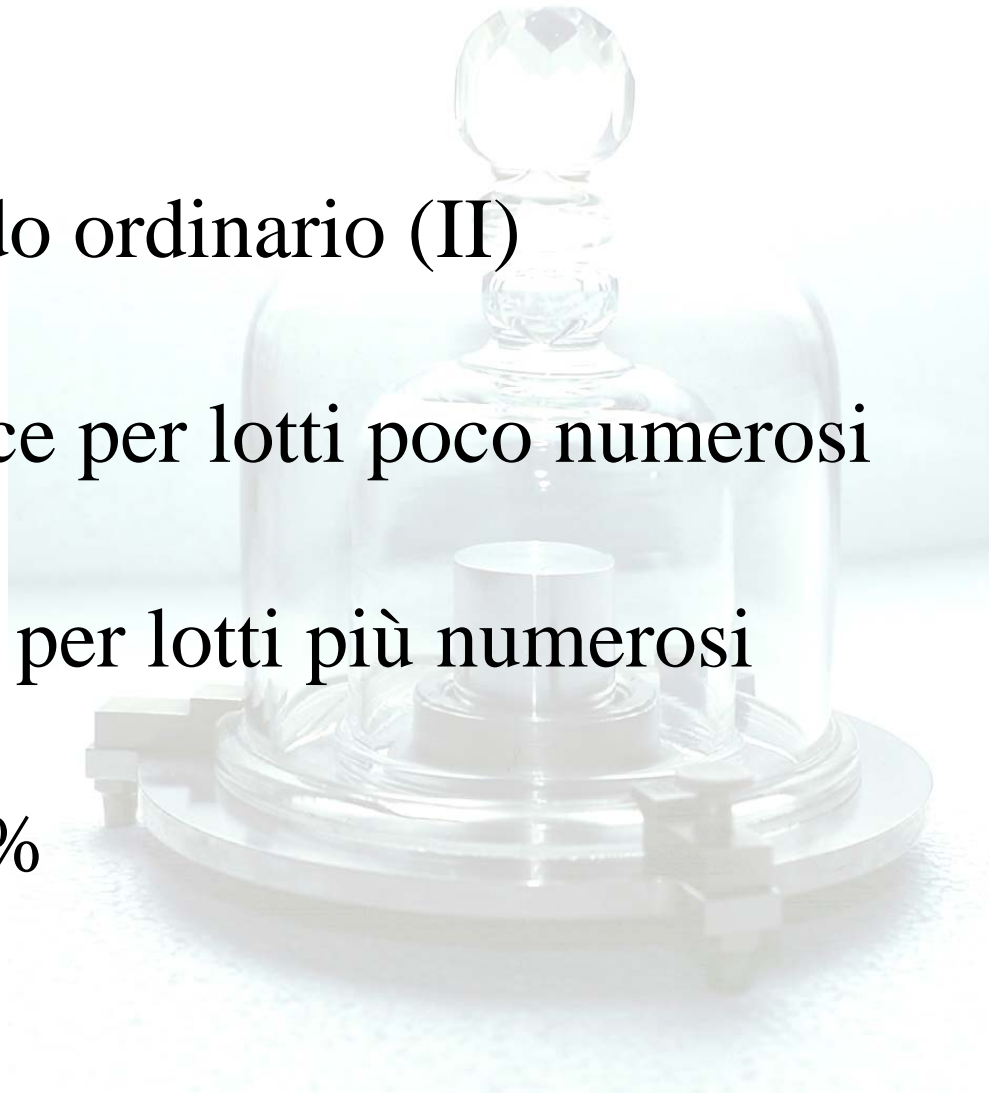


Lettera codice per la numerosità del campione	Campione	Numerosità del campione	Numerosità cumulativa del campione	Livelli di qualità accettabile (collaudo ordinario)																									
				0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
				Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr	Na Nr
A				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
B	Primo Secondo	2 2	2 4	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
C	Primo Secondo	3 3	3 6	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
D	Primo Secondo	5 5	5 10	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
E	Primo Secondo	8 8	8 16	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
F	Primo Secondo	13 13	13 26	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
G	Primo Secondo	20 20	20 40	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
H	Primo Secondo	32 32	32 64	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
J	Primo Secondo	50 50	50 100	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
K	Primo Secondo	80 80	80 160	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
L	Primo Secondo	125 125	125 250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
M	Primo Secondo	200 200	200 400	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
N	Primo Secondo	315 315	315 630	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
P	Primo Secondo	500 500	500 1 000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
Q	Primo Secondo	800 800	800 1 600	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
R	Primo Secondo	1 250 1 250	1 250 2 500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	

- ↓ = Usare il primo piano di campionamento sotto la freccia. Se la numerosità del campione uguaglia o supera quella del lotto o del "batch", collaudare al 100%.
- ↑ = Usare il primo piano di campionamento sopra la freccia.
- Na = Numero di accettazione
- Nr = Numero di rifiuto

Campionamento possibile

- Collaudo ordinario (II)
- Semplice per lotti poco numerosi
- Doppio per lotti più numerosi
- LQA 4%



Lettera codice

Numerosità del lotto	Lettera codice
Da 2 a 8	A
Da 9 a 15	B
Da 16 a 25	C
Da 26 a 50	D
Da 51 a 90	E
Da 91 a 150	F
Da 151 a 280	G
Da 281 a 500	H
Da 501 a 1.200	J
Da 1201 a 3.200	K
Da 3.201 a 10.000	L
Da 10.001 a 35.000	M
Da 35.001 a 150.000	N
Da 150.001 a 500.000	P
≥ 500.001	Q

Piano di campionamento



Lettera codice	Campione	Numerosità campione	Numerosità cumulativa campione	N _{accettazione}	N _{rifiuto}
A	-	2		0	1
B	-	3		0	1
C	-	5		0	1
D	Primo	5	5	0	2
	Secondo	5	10	1	2
E	Primo	8	8	0	2
	Secondo	8	16	1	2
F	Primo	13	13	0	3
	Secondo	13	26	3	4
G	Primo	20	20	1	4
	Secondo	20	40	4	5
H	Primo	32	32	2	5
	Secondo	32	64	6	7
J	Primo	50	50	3	7
	Secondo	50	100	8	9
K	Primo	80	80	5	9
	Secondo	80	160	12	13
L	Primo	125	125	7	11
	Secondo	125	250	18	19
M	Primo	200	200	11	16
	Secondo	200	400	26	27
N	Primo	315	315	11	16
	Secondo	315	630	26	27
P	Primo	500	500	11	16
	Secondo	500	1.000	26	27
Q	Primo	800	800	11	16
	Secondo	800	1.600	26	27