

**ARPA**  
**Agenzia Regionale per la Prevenzione e l'Ambiente**  
**dell'Emilia - Romagna**

\* \* \*

**Atti amministrativi**

|                               |  |                |
|-------------------------------|--|----------------|
| Determinazione dirigenziale   | n. DET-2014-211  | del 25/03/2014 |
| Oggetto                       | Direzione Tecnica. Approvazione della Circolare interna relativa al criterio decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura (LG20). |                |
| Proposta                      | n. PDTD-2014-225 del 25/03/2014  |                |
| Struttura adottante           | Direzione Tecnica  |                |
| Dirigente adottante           | Zinoni Franco  |                |
| Struttura proponente          | Area Vigilanza E Controllo   |                |
| Dirigente proponente          | Dott. Marroni Valerio  |                |
| Responsabile del procedimento | Marroni Valerio  |                |

Questo giorno 25 (venticinque) marzo 2014 (duemilaquattordici) presso la sede di Largo Caduti del Lavoro, 6 in bologna, il Direttore Tecnico , Dott. Franco Zinoni, ai sensi del Regolamento Arpa sul Decentramento amministrativo, approvato con D.D.G. n. 65 del 27/09/2010 e dell'art. 4, comma 2 del D.Lgs. 30 marzo 2001, n. 165 determina quanto segue.

**Oggetto: Direzione Tecnica. Approvazione della Circolare interna relativa al criterio decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura (LG20).**

VISTI:

- la L. R. n. 44/95 recante “Riorganizzazione dei controlli ambientali ed istituzione dell’Agenzia regionale per la prevenzione e l’ambiente (Arpa) dell’Emilia – Romagna”, ed in particolare:
  - l’art. 4 in base al quale l’Agenzia, Ente strumentale della Regione Emilia – Romagna è dotato di autonomia tecnica ed amministrativa;
  - l’art. 5, comma 2, lett. h) che prevede tra le funzioni, attività e compiti di Arpa il controllo di fattori fisici, geologici, chimici e biologici di inquinamento acustico, dell’aria, delle acque e del suolo e alla lett. i) lo svolgimento delle funzioni tecniche di controllo sul rispetto delle norme vigenti in campo ambientale e delle disposizioni e prescrizioni contenute nei provvedimenti emanati dalle autorità competenti;
- il Regolamento Generale di Arpa, approvato con la Delibera della Giunta Regionale dell’Emilia Romagna n. 124 del 01 febbraio 2010, ed in particolare l’art. 8, comma 2, il quale attribuisce al Direttore Tecnico di Arpa, nell’ambito delle funzioni di supporto al Direttore Generale, compiti di orientamento delle risorse professionali diffuse nella rete dell’Agenzia;
- il Regolamento per il Decentramento amministrativo di Arpa, da ultimo modificato con la Delibera del Direttore Generale n. 65 del 27 settembre 2010, ed in particolare il combinato disposto dell’art. 4 con l’Allegato B, lett. e), che attribuisce al Direttore Tecnico la competenza ad emanare Direttive e Circolari finalizzate alla standardizzazione delle attività tecniche eseguite nelle varie strutture dell’Agenzia;
- le Linee Guida ISPRA 52/2009: “L’analisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell’incertezza associata a risultati di misura”

PREMESSO:

- che lo svolgimento dell’attività di vigilanza ambientale da parte di Arpa nel corso degli anni ha determinato talvolta, per i Servizi Territoriali, problematiche applicative e gestionali che si è ritenuto opportuno affrontare in modo omogeneo, al fine di promuovere uniformità di comportamenti tra le diverse Sezioni Provinciali dell’Agenzia;
- che l’attività di vigilanza pone l’Agenzia in relazione con numerosi stakeholders provenienti da differenti ambiti ed identificabili nelle Autorità competenti, nell’Autorità

giudiziaria, nei diversi organi ispettivi, nei rappresentanti di imprese o delegati e nella cittadinanza;

- che si è ritenuto opportuno fornire indicazioni al personale incaricato alle attività di vigilanza ambientale, al fine di favorirne la tutela nell'esercizio delle proprie funzioni e nello stesso tempo assicurare la piena trasparenza e tracciabilità dell'operato delle strutture dell'Agenzia preposte all'attività di Vigilanza e Controllo;

CONSIDERATO:

- che nel corso del 2013 è stato costituito un Gruppo di Lavoro della Direzione Tecnica, al quale hanno partecipato rappresentanti dell'Area Vigilanza e Controllo e dell'Area Laboratoristica, il quale ha provveduto alla elaborazione del documento illustrato nella riunione di coordinamento dei Servizi Territoriali del 05 novembre 2013;

CONSIDERATO INOLTRE:

- che il predetto documento affronta tematiche a prevalente interesse interno all'Agenzia, direttamente mutate dalle Linee Guida ISPRA 52/2009: "L'analisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura" e che, per quanto concerne tematiche a potenziale interesse intersoggettivo che possono riguardare anche Enti diversi da Arpa Emilia – Romagna, il documento in questione, mentre mantiene piena coerenza nei confronti delle strutture interne, rappresenta una indicazione non vincolante per i soggetti istituzionali esterni ad Arpa;
- che la corretta gestione dell'incertezza di misura associata ad un dato analitico è condizione necessaria ed indispensabile per non incorrere in contestazioni, anche legali, che possono portare all'annullamento dei provvedimenti attivati o proposti dai servizi di ARPA a seguito del risultato analitico, siano questi di natura amministrativa o di natura penale ;
- che in un percorso sempre più orientato a comportamenti di gestione dei processi in qualità apparirebbe illogico non considerare nella sequenza delle azioni "ispezione/campionamento/analisi/rapporto di prova/esame rapporto/azioni conseguenti proposte" anche il corretto esame della gestione dell'incertezza di misura per i casi , indicati nel documento allegato, che si presentano più complessi

RITENUTO PERTANTO:

- di approvare il documento, allegato sub. A) al presente provvedimento, elaborato dal Gruppo di Lavoro di cui sopra, con la forma giuridica della Circolare interna indirizzata alle Sezioni Provinciali di Arpa;

SU PROPOSTA:

- del Dott. Valerio Marroni, Responsabile dell'Area Vigilanza e controllo della Direzione Tecnica, il quale ha espresso il proprio parere favorevole in ordine alla regolarità amministrativa del presente provvedimento, ai sensi dell'art. 8 del vigente Regolamento Arpa in materia di Decentramento amministrativo:

DATO ATTO:

- che si è provveduto a nominare responsabile del procedimento, ai sensi della Legge 241/90, lo stesso Dott. Valerio Marroni;

DETERMINA

1. di approvare, sulla base delle considerazioni formulate nella parte narrativa che qui si intendono integralmente richiamate, la Circolare interna, indirizzata alle Sezioni Provinciali di Arpa, allegato sub. A) al presente provvedimento per farne parte integrante e sostanziale, recante le Linee Guida circa il Criterio decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura.

IL DIRETTORE TECNICO

Dott. Franco Zinoni

---

|  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| <b>Arpa<br/>Emilia-Romagna</b>   | CIRCOLARE DELLA DIREZIONE TECNICA<br>Approvata con Determinazione n. del | LG20/DT                         |
| <i>Critero decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura</i> |  | Revisione 0 del<br>Pag. 1 di 12 |

**CRITERIO DECISIONALE PER L'ANALISI DI CONFORMITÀ AD UN LIMITE DI  
LEGGE IN FUNZIONE DELL'INCERTEZZA DI MISURA**

Indice

1. SCOPO
2. CAMPO DI APPLICAZIONE
3. RIFERIMENTI
4. RESPONSABILITA'
5. LINEA GUIDA
6. ALLEGATI
7. MODULI
8. TABELLA RIASSUNTIVA DELLE REVISIONI

|                              |                   |                   |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| Natura modifica: revisione 0 |                   | In vigore dal     |
| Redazione                    | Verifica          | Approvazione      |
| Direzione Tecnica            | Direzione Tecnica | Direzione Tecnica |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Arpa<br/>Emilia-Romagna</b></p>   | <p style="text-align: center;">CIRCOLARE DELLA DIREZIONE TECNICA<br/>Approvata con Determinazione n. del</p> | <p style="text-align: center;">LG20/DT</p>                          |
| <p><i>Critero decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura</i></p> |  | <p style="text-align: center;">Revisione 0 del<br/>Pag. 2 di 12</p> |

### 1. SCOPO

Lo scopo della presente Linea Guida è quello di fornire i criteri tecnici per la valutazione dei risultati e gli adempimenti di legge da seguire nell'espletamento dell'attività di controllo, nel caso in cui i Rapporti di Prova emessi dai Laboratori Integrati di Arpa forniscano un risultato analitico corredato del valore dell'incertezza di misura superiore, o comunque in prossimità, del valore limite di legge.

### 2. CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente LG in particolare si applica ai risultati delle analisi eseguite dai laboratori di ARPA Emilia Romagna, effettuate per valutare la conformità a un VL (valore limite), inteso come valore massimo accettabile stabilito da norme di legge, nei casi in cui la legislazione di riferimento non dia precise indicazioni inerenti le modalità di valutazione di conformità.

Si applica ad analisi/misure puntuali il cui risultato è espresso in valore di concentrazione, nelle unità di misura direttamente confrontabili con i valori limite espressi dalla legislazione vigente, e pertanto non si applica a valori medi o percentili di serie di dati, né a valori assoluti di analiti.

La presente LG non si applica nei casi in cui la legislazione di riferimento o l'atto autorizzativo stesso fornisca precise indicazioni cogenti inerenti le modalità di valutazione della conformità a un VL; si ritengono inoltre escluse dalla presente LG tutte le analisi effettuate per il controllo delle emissioni in atmosfera, per le quali si rimanda alla specifica LG05/DT "Valutazione del dato analitico relativo al controllo delle emissioni in atmosfera".

### 3. RIFERIMENTI

La presente Linea Guida si applica a tutti i nodi di questa Arpa.

- Linea Guida ISPRA 52/2009: L'analisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura.
- P51001/LM – Presentazione dei risultati

|  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| <b>Arpa<br/>Emilia-Romagna</b>   | CIRCOLARE DELLA DIREZIONE TECNICA<br>Approvata con Determinazione n. del | LG20/DT                         |
| <i>Critero decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura</i> |  | Revisione 0 del<br>Pag. 3 di 12 |

#### 4. RESPONSABILITA'

Le Responsabilità e le attività sono così distribuite:

| ATTIVITA'   | RESPONSABILITA'                                       |
|---|---|
| Esecuzione campionamento                                      | Operatori ST e/o SSA e/o CTR                          |
| Esecuzione analisi e calcolo dell'incertezza di misura        | Responsabili Procedimento Analitico (LI)              |
| Calcolo del limite di guardia (Guard band) e sua applicazione | Operatori ST e/o SSA e/o CTR, e relativi Responsabili |
| Relazione tecnica (all. 1)                                    | Operatori ST e/o SSA e/o CTR, e relativi Responsabili |
| Adempimenti finali  | Operatori ST e/o SSA e/o CTR, e relativi responsabili |

#### 5. LINEA GUIDA

Le indicazioni tecniche che si riportano nella presente LG sono da considerare come linee di indirizzo operativo di ARPA, estrapolate dai documenti di riferimento ed applicabili in via generale, in un'ottica di facilitazione e omogeneizzazione di un percorso decisionale comune condiviso. Devono comunque essere fatte salve le specifiche indicazioni riportate negli atti autorizzativi e nelle normative tecniche di settore nonché nazionali e regionali.

Laddove Arpa svolga attività istruttoria degli atti o possa richiedere specifiche prescrizioni, è opportuno che l'atto autorizzativo contenga indicazioni sulle modalità di valutazione della conformità dei controlli in riferimento ai valori limite, conformemente con quanto descritto nella presente LG (vedi per esempio quanto riportato nelle LG per il rilascio delle autorizzazioni o dei rinnovi AIA).

##### 5.1 Calcolo della "Guard Band"

L'incertezza estesa di misura riportata in un RdP individua un intervallo di confidenza all'interno del quale cade il risultato della misurazione con una definita probabilità, che deve essere dichiarata sul RdP stesso (di norma del 95%).

L'incertezza estesa è definita come:

$$U_{RdP} = K_{0,95} u_c$$

dove  $K_{0,95}$  = fattore di copertura al 95% (= t di Student)

$u_c$  = incertezza composta

|  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| Arpa<br>Emilia-Romagna   | CIRCOLARE DELLA DIREZIONE TECNICA<br>Approvata con Determinazione n. del | LG20/DT                         |
| Criterio decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura |  | Revisione 0 del<br>Pag. 4 di 12 |

Nel confronto di un risultato con un valore limite si possono verificare 4 casi distinti, esplicitati nella figura seguente (tratta da LG 52/09 ISPRA) da cui si rileva che solo nel caso 3 sarà necessario definire una regola decisionale.

Infatti, come si vede chiaramente anche dalla figura e come è documentato chiaramente nella LG 52/09 ISPRA, il caso 1 rappresenta indubbiamente una situazione di rispetto del valore limite, il caso 4 risulta indubbiamente una situazione di mancato rispetto del valore limite; il caso 2 rientra anch'esso tra le situazioni di rispetto del valore limite, in quanto la probabilità che il risultato della misurazione si collochi nella porzione di intervallo di confidenza superiore al VL è percentualmente inferiore alla probabilità che il risultato si collochi nella porzione di intervallo di confidenza inferiore al VL. La probabilità di superamento infatti sarebbe inferiore al 50%, e quindi di molto inferiore al 95% necessario a definire la certezza statistica del dato.

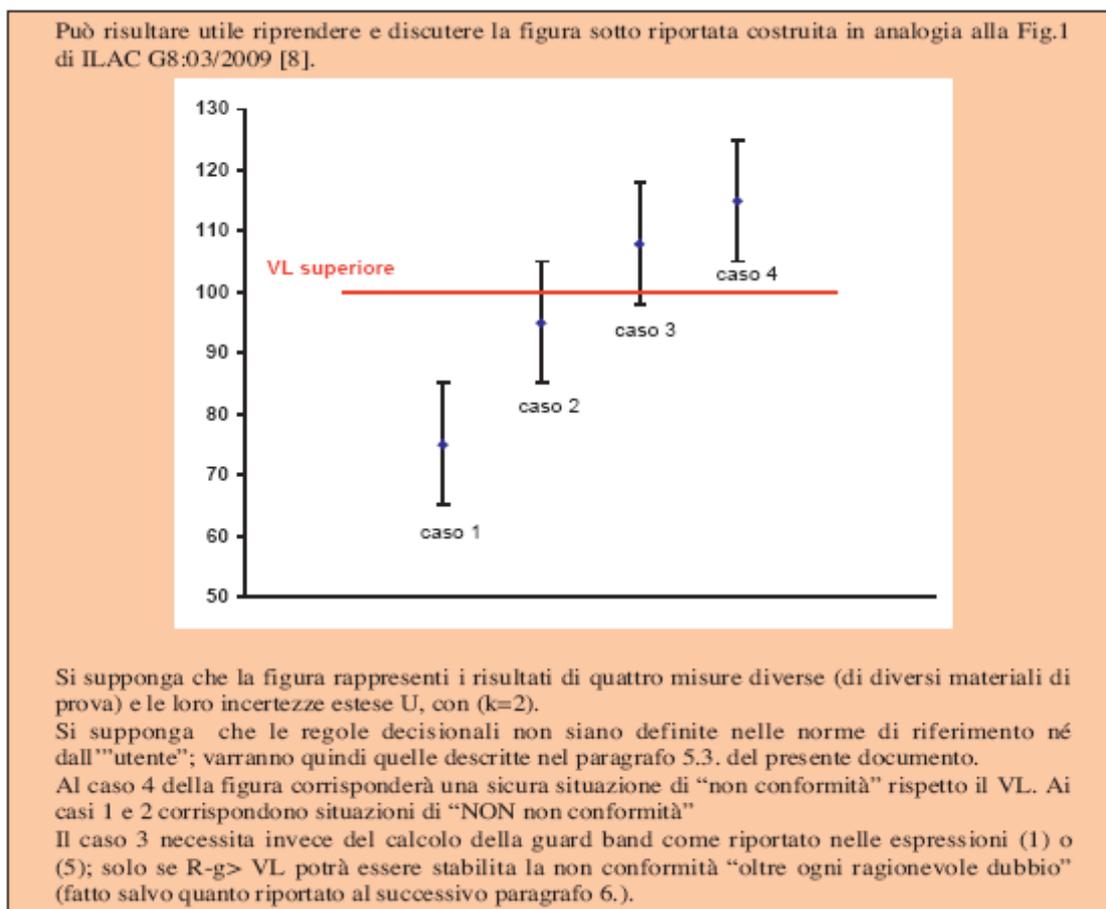


Fig.1

|  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| Arpa<br>Emilia-Romagna   | CIRCOLARE DELLA DIREZIONE TECNICA<br>Approvata con Determinazione n. del | LG20/DT                         |
| Criterio decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura |  | Revisione 0 del<br>Pag. 5 di 12 |

Le valutazioni di conformità inerenti al caso 3, nel caso in cui le norme di riferimento non diano indicazioni specifiche relative alle regole decisionali, sono effettuate utilizzando la presente LG (che discende dalla Linea Guida ISPRA n. 52/2009) e che prevede un approccio probabilistico al fine di stabilire statisticamente la significatività del superamento: si considera il Risultato della misura “non conforme” quando risulta maggiore del VL con probabilità > 95% (oltre ogni ragionevole dubbio).

Per l'applicazione di questa regola è necessaria la ridefinizione dell'intervallo di confidenza determinato dall'incertezza di misura espressa sul RdP, passando da un fattore di copertura di tipo bilaterale a quello di tipo unilaterale e definendo una “guard band”, che individua il nuovo intervallo di confidenza:

$$g = K'_{0,95} u_c$$

Dove il valore di  $K'_{0,95} = 1.645$ , nel caso in cui  $K_{0,95}$  sia uguale a 2 (calcolato tenendo conto di un numero di gradi di libertà, con cui è stata calcolata l'incertezza del metodo di misura originario,  $\nu > 10$ )

Questa è la situazione che normalmente si presenta per i nostri laboratori, tanto che sul RdP che riporta i valori di incertezza, viene scritto di default: “L'incertezza di misura è calcolata con  $P=95\%$  e  $K=2$ ”.

Per il calcolo della “guard band” a partire dall'incertezza di misura dichiarata sul RdP, si procede nel modo seguente:

$$u_c = U_{RdP} / K_{0,95} \quad \text{che si traduce in} \quad u_c = U_{RdP} / 2$$

e quindi:

$$g = \frac{K'_{0,95}}{K_{0,95}} U_{RdP} = \frac{1,645}{2} U_{RdP} = 0,82 U_{RdP}$$

|  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| Arpa<br>Emilia-Romagna   | CIRCOLARE DELLA DIREZIONE TECNICA<br>Approvata con Determinazione n. del | LG20/DT                         |
| Criterio decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura |  | Revisione 0 del<br>Pag. 6 di 12 |

Si evidenzia che nei rari casi in cui il laboratorio dichiara un'incertezza con gradi di libertà  $\nu \leq 10$  il valore del rapporto  $K'/K$  si allontana da 0,82 in un'entità irrisoria e sarà comunque cura del Laboratorio indicare il nuovo valore di  $K'/K$  da utilizzare per il calcolo di  $g$  (guard band) (come descritto nell'allegato 2).

Una volta calcolato il valore di  $g$  è possibile definire la "non conformità" del risultato analitico ( $R$ ) rispetto al limite di legge ( $VL$ ), in base alla seguente relazione:

3a)  $R - g \leq VL$  non è verificata la non conformità con una probabilità  $> 95\%$

Esempio:  $R = 11 \pm 2$

$g = 2 \times 0,82 = 1,64$

$(R - g) = 11 - 1,64 = 9,36$

Se il limite di legge è  $VL = 10$  allora non è verificata la non conformità con una probabilità maggiore del 95%, quindi si assume che statisticamente il risultato non superi il Valore Limite di legge (Fig. 2)

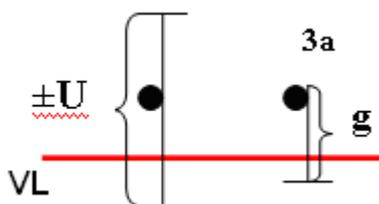


Fig. 2

3b)  $R - g > VL$  è verificata la non conformità con una probabilità  $> 95\%$

Esempio:  $R = 12,0 \pm 2,0$

$g = 2 \times 0,82 = 1,64$

$(R - g) = 12 - 1,64 = 10,36$

|  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| Arpa<br>Emilia-Romagna   | CIRCOLARE DELLA DIREZIONE TECNICA<br>Approvata con Determinazione n. del | LG20/DT                         |
| <i>Critero decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura</i> |  | Revisione 0 del<br>Pag. 7 di 12 |

Se il limite di legge è  $VL = 10,2$  allora è verificata la non conformità con una probabilità maggiore del 95%, quindi si assume che statisticamente il risultato superi il Valore Limite di legge (Fig. 3)

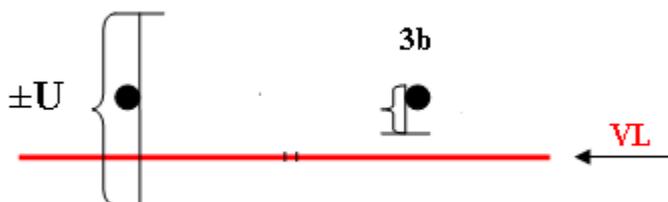


Fig. 3

## 5.2 Comunicazione esiti dei controlli

Si ricorda che gli operatori, in accordo con i propri Responsabili, possono procedere a ripetere i campionamenti eseguiti in tutti i casi in cui ritengano necessario effettuare ulteriori approfondimenti.

### 5.2.1 Valore Limite autorizzato non superato

Al termine dei controlli eseguiti, ARPA comunica alle Autorità competenti i risultati ottenuti, secondo le procedure interne relative.

### 5.2.2 Valore Limite autorizzato superato

In caso di superamento del Valore Limite Autorizzato, gli operatori di ARPA, in accordo con il proprio Responsabile, dovranno procedere secondo quanto previsto dalla legislazione verificata nei vari casi specifici (sanzione amministrativa / notizia di reato), preparando tutte le relazioni necessarie secondo le procedure interne relative.

### 5.2.3 Situazioni da valutare con la "Guard band"

Gli operatori di Arpa dovranno procedere, in accordo con il proprio Responsabile, al calcolo della "guard band" così come illustrato nei paragrafi precedenti:

se si rientra nel caso 3a) il risultato è da considerarsi statisticamente conforme, e pertanto occorre procedere come descritto nel paragrafo 5.2.1

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Arpa<br/>Emilia-Romagna</b></p>   | <p style="text-align: center;">CIRCOLARE DELLA DIREZIONE TECNICA<br/>Approvata con Determinazione n. del</p> | <p style="text-align: center;">LG20/DT</p>                          |
| <p><i>Critero decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura</i></p> |  | <p style="text-align: center;">Revisione 0 del<br/>Pag. 8 di 12</p> |

se si rientra nel caso 3b) il risultato è da considerarsi statisticamente non conforme e pertanto occorre procedere come descritto nel paragrafo 5.2.2

In entrambi i casi dovrà essere preparata una breve scheda tecnica (vedi allegato 1), che contenga i calcoli effettuati e le conclusioni raggiunte, da archiviare insieme alla pratica valutata.

## 6. ALLEGATI

Allegato 1: Scheda Tecnica di valutazione

Allegato 2: Calcolo della Guard Band nel caso di  $V \leq 10$

## 7. MODULI

Non presenti

## 8. TABELLA RIASSUNTIVA DELLE REVISIONI

|     |     | Natura della modifica |                 |
|-----|-----|-----------------------|-----------------|
| Rev | Del | Punto                 | Descrizione     |
| 0   |     |                       | Prima Emissione |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p align="center"><b>Arpa<br/>Emilia-Romagna</b></p>  | <p align="center">CIRCOLARE DELLA DIREZIONE TECNICA<br/>Approvata con Determinazione n. del</p> | <p align="center">LG20/DT</p>                          |
| <p><i>Critero decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura</i></p> |   | <p align="center">Revisione 0 del<br/>Pag. 9 di 12</p> |

**Allegato 1 – fac simile di scheda tecnica di valutazione**

|   |  |
|---|--|
|  | <p align="right">Sezione Provinciale di<br/>Distretto di</p> |
|---|--|

Ditta

Campione di

effettuato in data

Rapporto di prova n.

Parametro su cui viene calcolata la Guard Band

Valore riportato nel rapporto di prova

Valore dell'incertezza

Formula applicata

Risultato

Valore limite di legge riportato in autorizzazione

In seguito alla procedura prevista dalla LG 20/DT si considera :

- Risultato conforme
- Risultato non conforme

Data

Firma dell'operatore

Visto del Responsabile

|   |  |                                  |
|---|--|----------------------------------|
| Arpa<br>Emilia-Romagna  | CIRCOLARE DELLA DIREZIONE TECNICA<br>Approvata con Determinazione n. del | LG20/DT                          |
| Criterio decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in<br>funzione dell'incertezza di misura |  | Revisione 0 del<br>Pag. 10 di 12 |

Allegato 2 – Calcolo del valore di K e K' (ad uso degli operatori di Laboratorio)

L'incertezza estesa riportata sul RdP è definita come:

$$U_{RdP} = K_{0,95} u_c$$

dove  $K_{0,95}$  = fattore di copertura al 95% (= t di Student)

$u_c$  = incertezza composta

Il valore di Guard Band g è stato definito dalla seguente formula

$$g = \frac{K'_{0,95} u_c}{K_{0,95}} = g = \frac{K'_{0,95} U_{RdP}}{K_{0,95}}$$

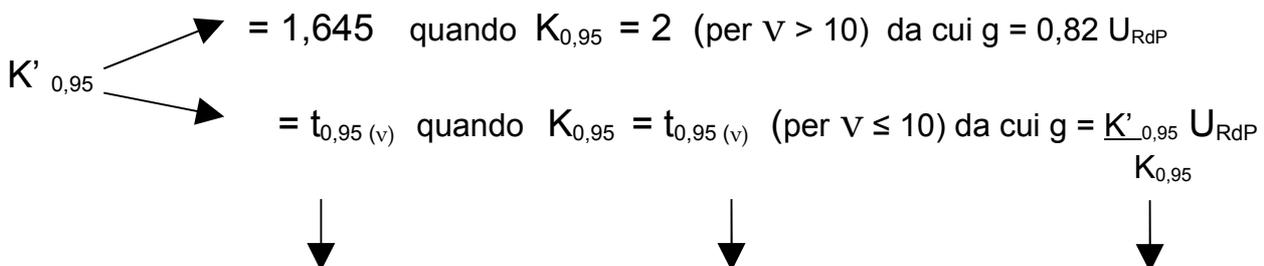
I valori di  $K_{0,95}$  e  $K'_{0,95}$  utilizzati dal laboratorio come fattore di copertura dipendono dal numero di gradi di libertà ( $\nu$ ) con cui è stata determinata l'incertezza e, di norma per  $\nu \geq 10 \rightarrow K_{0,95}$  si approssima a 2 e  $K'_{0,95}$  si approssima a 1.65.

Questa è la situazione più comune per i nostri laboratori, tanto che sul RdP che riporta valori di incertezza è riportata di default la frase

*“L'incertezza di misura è calcolata con P=95% e K=2”*

Nel caso in cui invece l'incertezza sia calcolata con  $\nu < 10$  sul RdP dovrà essere indicato il valore di **K** corrispondente (che si ricava da Tabella 1 - terzo blocco, colonna centrale).

**Quindi si prospettano i due possibili casi**



$$g = \frac{K'_{0,95}}{K_{0,95}} U_{RdP} = \frac{1,645}{2} U_{RdP} = 0,82 U_{RdP}$$

|  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| Arpa<br>Emilia-Romagna   | CIRCOLARE DELLA DIREZIONE TECNICA<br>Approvata con Determinazione n. del | LG20/DT                          |
| Criterio decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura |  | Revisione 0 del<br>Pag. 11 di 12 |

Tabella 1:  
blocco centrale  
prima colonna



Tabella 1:  
terzo blocco  
colonna centrale

Tabella 2

Tabella 1 – t di Student

| v        | unilaterale    |               |               | bilaterale         |               |               |                  |                |                |
|----------|----------------|---------------|---------------|--------------------|---------------|---------------|------------------|----------------|----------------|
|          | K              |               |               | K                  |               |               |                  |                |                |
|          | $p = \alpha/2$ |               |               | $p = 1 - \alpha/2$ |               |               | $p = 1 - \alpha$ |                |                |
|          | $t_{p=0,005}$  | $t_{p=0,025}$ | $t_{p=0,050}$ | $t_{p=0,950}$      | $t_{p=0,975}$ | $t_{p=0,995}$ | $ t_{p=0,90} $   | $ t_{p=0,95} $ | $ t_{p=0,99} $ |
| 1        | -63,66         | -12,71        | -6,31         | +6,31              | +12,71        | +63,66        | 6,31             | 12,71          | 63,66          |
| 2        | -9,92          | -4,30         | -2,92         | +2,92              | +4,30         | +9,92         | 2,92             | 4,30           | 9,92           |
| 3        | -5,84          | -3,18         | -2,35         | +2,35              | +3,18         | +5,84         | 2,35             | 3,18           | 5,84           |
| 4        | -4,60          | -2,78         | -2,13         | +2,13              | +2,78         | +4,60         | 2,13             | 2,78           | 4,60           |
| 5        | -4,03          | -2,57         | -2,02         | +2,02              | +2,57         | +4,03         | 2,02             | 2,57           | 4,03           |
| 6        | -3,71          | -2,45         | -1,94         | +1,94              | +2,45         | +3,71         | 1,94             | 2,45           | 3,71           |
| 7        | -3,50          | -2,36         | -1,89         | +1,89              | +2,36         | +3,50         | 1,89             | 2,36           | 3,50           |
| 8        | -3,36          | -2,31         | -1,86         | +1,86              | +2,31         | +3,36         | 1,86             | 2,31           | 3,36           |
| 9        | -3,25          | -2,26         | -1,83         | +1,83              | +2,26         | +3,25         | 1,83             | 2,26           | 3,25           |
| 10       | -3,17          | -2,23         | -1,81         | +1,81              | +2,23         | +3,17         | 1,81             | 2,23           | 3,17           |
| 11       | -3,11          | -2,20         | -1,80         | +1,80              | +2,20         | +3,11         | 1,80             | 2,20           | 3,11           |
| 12       | -3,05          | -2,18         | -1,78         | +1,78              | +2,18         | +3,05         | 1,78             | 2,18           | 3,05           |
| 13       | -3,01          | -2,16         | -1,77         | +1,77              | +2,16         | +3,01         | 1,77             | 2,16           | 3,01           |
| 14       | -2,98          | -2,14         | -1,76         | +1,76              | +2,14         | +2,98         | 1,76             | 2,14           | 2,98           |
| 15       | -2,95          | -2,13         | -1,75         | +1,75              | +2,13         | +2,95         | 1,75             | 2,13           | 2,95           |
| 16       | -2,92          | -2,12         | -1,75         | +1,75              | +2,12         | +2,92         | 1,75             | 2,12           | 2,92           |
| 17       | -2,90          | -2,11         | -1,74         | +1,74              | +2,11         | +2,90         | 1,74             | 2,11           | 2,90           |
| 18       | -2,88          | -2,10         | -1,73         | +1,73              | +2,10         | +2,88         | 1,73             | 2,10           | 2,88           |
| 19       | -2,86          | -2,09         | -1,73         | +1,73              | +2,09         | +2,86         | 1,73             | 2,09           | 2,86           |
| 20       | -2,85          | -2,09         | -1,72         | +1,72              | +2,09         | +2,85         | 1,72             | 2,09           | 2,85           |
| 25       | -2,79          | -2,06         | -1,71         | +1,71              | +2,06         | +2,79         | 1,71             | 2,06           | 2,79           |
| 30       | -2,75          | -2,04         | -1,70         | +1,70              | +2,04         | +2,75         | 1,70             | 2,04           | 2,75           |
| 35       | -2,72          | -2,03         | -1,70         | +1,70              | +2,03         | +2,72         | 1,70             | 2,03           | 2,72           |
| 40       | -2,70          | -2,02         | -1,68         | +1,68              | +2,02         | +2,70         | 1,68             | 2,02           | 2,70           |
| 45       | -2,69          | -2,01         | -1,68         | +1,68              | +2,01         | +2,69         | 1,68             | 2,01           | 2,69           |
| 50       | -2,68          | -2,01         | -1,68         | +1,68              | +2,01         | +2,68         | 1,68             | 2,01           | 2,68           |
| 100      | -2,63          | -1,98         | -1,66         | +1,66              | +1,98         | +2,63         | 1,66             | 1,98           | 2,63           |
| $\infty$ | -2,58          | -1,96         | -1,64         | +1,64              | +1,96         | +2,58         | 1,64             | 1,96           | 2,58           |

approssimazione per  $v \geq 10$

K=2      K'=1,645

|  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| <b>Arpa<br/>Emilia-Romagna</b>   | CIRCOLARE DELLA DIREZIONE TECNICA<br>Approvata con Determinazione n. del | LG20/DT                          |
| <i>Critero decisionale per l'analisi di conformità ad un limite di legge in funzione dell'incertezza di misura</i> |  | Revisione 0 del<br>Pag. 12 di 12 |

Si evidenzia comunque che nei rari casi in cui il laboratorio dichiara un'incertezza con  $v \leq 10$  il valore del rapporto  $K'/K$  si allontana da 0,82 in un'entità irrisoria; si consideri peraltro che le nostre procedure SGQ prevedono che sia  $v \geq 6$  (vedi Tabella 2)

Tabella 2 -

| $v$ | $K'_{0,95}$ | $K_{0,95}$ | $K'/K$ |
|-----|-------------|------------|--------|
| 1   | 6,31        | 12,71      | 0,50   |
| 2   | 2,92        | 4,30       | 0,68   |
| 3   | 2,35        | 3,18       | 0,74   |
| 4   | 2,13        | 2,78       | 0,77   |
| 5   | 2,02        | 2,57       | 0,78   |
| 6   | 1,94        | 2,45       | 0,79   |
| 7   | 1,89        | 2,36       | 0,80   |
| 8   | 1,86        | 2,31       | 0,81   |
| 9   | 1,83        | 2,26       | 0,81   |
|     |             |            |        |

Esempio:

- Il laboratorio ha determinato l'incertezza per  $v = 6$
- Sul RdP dovrà essere dichiarato un valore di  $K=2,45$ :

*"L'incertezza di misura è calcolata con  $P=95\%$  e  $K=2,45$ "*

- Da Tabella 2 si ricava il valore di  $K'/K = 0,79$ : tale valore sarà riportato a cura del RPA in una nota in calce al RdP oppure in un documento a parte allegato al RdP
- Si ricava  $g = 0,79 U_{RdP}$

Questo calcolo viene riportato nell'Allegato 1 (formula applicata), a cura dell'operatore ST/SSA/CTR competente.