

## RAPPORTO

USO RISERVATO

APPROVATO

C1017662

**Cliente** Enel Produzione S.p.A.

**Oggetto** Centrale Termoelettrica "Eugenio Montale" di La Spezia

Verifica di taratura del Termografo registratore installato nel canale di scarico a mare dell'acqua di raffreddamento dei condensatori – Ottobre 2021

**Ordine** Contratto Aperto N°8400134283 del 31.12.2018 Attivazione N° 3500229608 del 27.09.2021

**Note** Rev. 0 (A1300003314 – Lettera C1018138)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

**N. pagine** 11

**N. pagine fuori testo** -

**Data** 15/10/2021

**Elaborato** **STC - Pastori Sergio**

C1017662 3812 AUT

**Verificato** **EDM - Granata Tommaso**

C1017662 3744 VER

**Approvato** **EDM - Il Responsabile - Sala Maurizio**

C1017662 3741 APP

**CESI S.p.A.**

Via Rubattino 54  
I-20134 Milano - Italy  
Tel: +39 02 21251  
Fax: +39 02 21255440  
e-mail: info@cesi.it  
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato  
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150  
P.I. IT00793580150  
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2021 by CESI. All rights reserved

Pag. 1/11

PAD C1017662 (2904946) - USO RISERVATO

Mod. RAPP v. 14

## ***Indice***

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>3</b>
	<b>APPENDICE.....</b>	<b>4</b>

- Foglio raccolta dati della misura eseguita (1 pagina)
- Grafico settimanale del termografo comprendente la data dei rilievi (1 pagina)
- Certificato ACCREDIA di taratura della sonda multiparametrica utilizzata per la verifica (3 pagine)
- Copertina delle istruzioni di funzionamento del termografo a distanza SIAP (1 pagina)

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	15/10/2021	C1017662	Prima emissione

## 1 PREMESSA

Il presente rapporto contiene i risultati della verifica effettuata da CESI il 1 ottobre 2021 sulla rispondenza dei valori registrati dal termografo di proprietà Enel Produzione installato nel canale di scarico a mare dell'acqua di raffreddamento dei condensatori della centrale termoelettrica Enel Produzione di La Spezia.

Nel rapporto è contenuto il foglio raccolta dati relativo alla prova:

*“Misura di temperatura in punti definiti di un corpo idrico superficiale”* eseguita attraverso l'utilizzo dell'indicatore digitale con sonda multiparametrica Valeport CTD matr. CESI 056702, munito del certificato di taratura CERTIFICATO DI TARATURA LAT 096 T0215 2020 emesso dal centro di taratura ACCREDIA n° 096 SIET di Piacenza il 22 ottobre 2020.

La verifica della temperatura misurata dal **termografo a distanza SIAP TM 3700/3720** installato allo sbocco in mare del canale di scarico delle acque di raffreddamento della centrale è stata eseguita per confronto tra il valore misurato e quello rilevato nello stesso punto con la sonda multiparametrica suddetta.

## 2 CONCLUSIONI

Alla luce delle misure effettuate nel rispetto della citata procedura, si dichiara che il termografo sottoposto a controllo presenta uno scostamento rispetto alla misura di riferimento inferiore a 0.1 °C.

In Appendice al presente rapporto di prova sono riportati i seguenti documenti:

- foglio raccolta dati della misura eseguita il 1 ottobre 2021
- grafico settimanale del termografo comprendente la data dei rilievi
- certificato SIT di taratura della sonda multiparametrica utilizzata per la verifica
- copertina delle istruzioni di funzionamento del termografo a distanza SIAP.

## APPENDICE

- Foglio raccolta dati della misura eseguita (1 pagina)
- Grafico settimanale del termografo comprendente la data dei rilievi (1 pagina)
- Certificato ACCREDIA di taratura della sonda multiparametrica utilizzata per la verifica (3 pagine)
- Copertina delle istruzioni di funzionamento del termografo a distanza SIAP (1 pagina)

MISURA DI TEMPERATURA IN PUNTI DEFINITI DI UN CORPO IDRICO SUPERFICIALE	
N° commessa	A1300003314
N° prova	1
Luogo di esecuzione dei rilievi	Canale di scarico a mare acque di raffreddamento della centrale Enel Produzione di La Spezia
Data di esecuzione dei rilievi	01/10/2020
Stazioni di misura	Allo sbocco del canale di scarico a mare, in corrispondenza della sonda del termografo SIAP TM 3700/3720
Eventuali dispositivi speciali di sicurezza	<input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI (vedi tabella allegata)

Idoneità delle condizioni ambientali e di sicurezza

☒ SI

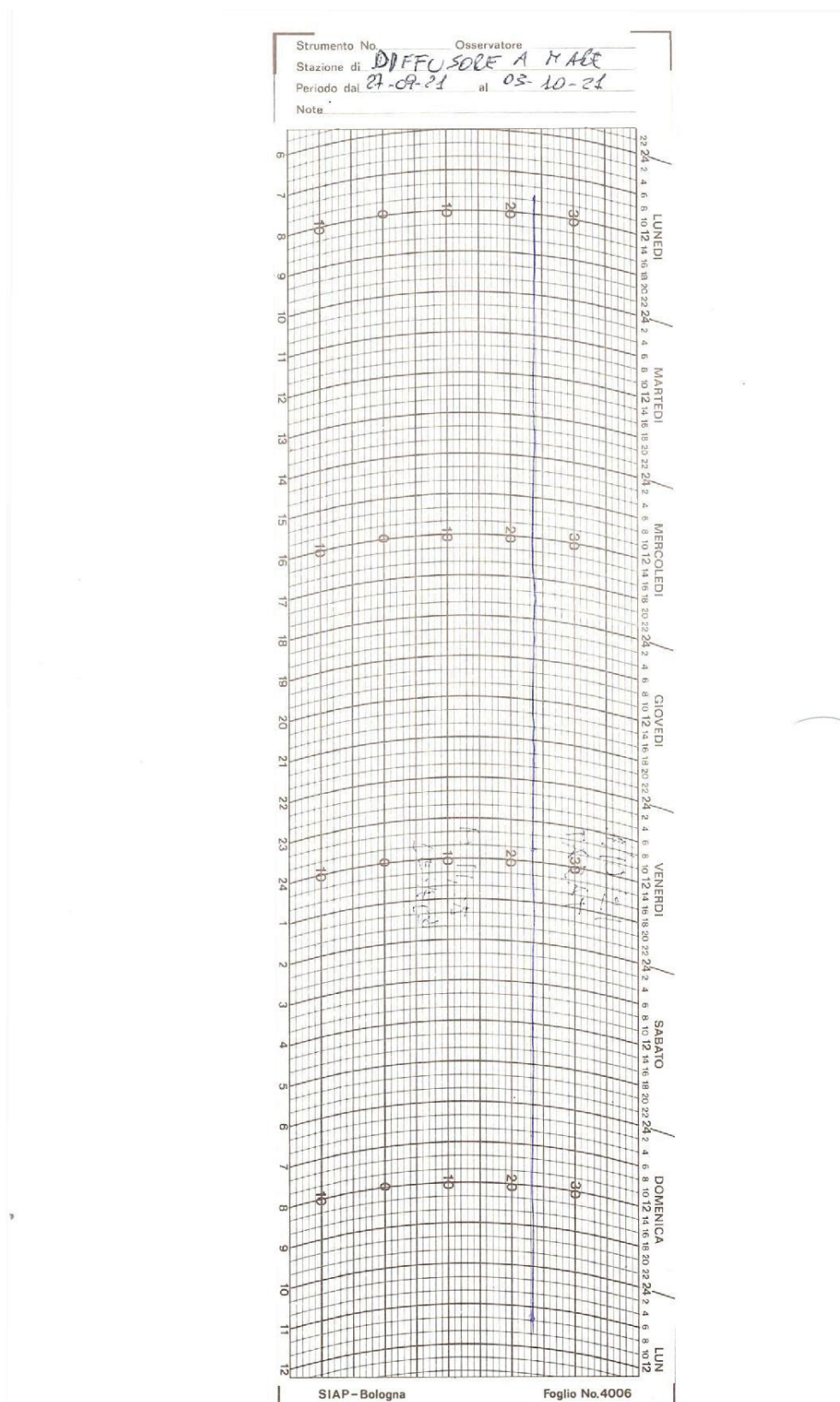
☐ NO

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	
multisonda	<input type="checkbox"/> Valeport CTD matr.056701
	<input checked="" type="checkbox"/> Valeport CTD matr.056702

RISULTATI DELLA MISURA DI TEMPERATURA (Incertezza di misura $U_c = 0.1^\circ\text{C}$ )
--

stazione	Ora (solare)	temperatura termografo [°C]	temperatura multisonda [°C]	Scostamento termografo multisonda			
Canale di scarico	11:05	23.4	23.4	0.0			
Canale di scarico	11:07	23.4	23.4	0.0			
Canale di scarico	11:09	23.4	23.4	0.0			
Canale di scarico	11:11	23.4	23.4	0.0			
Canale di scarico	11:13	23.4	23.4	0.0			
Canale di scarico	11:15	23.4	23.4	0.0			
Canale di scarico	11:17	23.4	23.4	0.0			
Canale di scarico	11:19	23.4	23.4	0.0			
Canale di scarico	11:21	23.4	23.4	0.0			
Canale di scarico	11:23	23.4	23.4	0.0			
Canale di scarico	11:25	23.4	23.4	0.0			

**Foglio raccolta dati della misura eseguita**



**Grafico settimanale del termografo comprendente la data dei rilievi**

**Certificato ACCREDIA di taratura della sonda utilizzata per i rilievi termici**



Società Informazioni Esperienze Termoidrauliche  
Via Nino Bixio 27/C - 29121 Piacenza  
Tel. 0523/329011 Fax. 0523/329010  
Email: lat096@siet.it

Centro di Taratura LAT N° 096  
*Calibration Centre*  
Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N° 096  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILA Mutual  
Recognition Agreements

Pagina 1 di 3

Page 1 of 3

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 096 T0215 2020**  
*Certificate of Calibration*

- Data di emissione  
*date of issue* 2020-10-22

- cliente  
*customer* CESI S.p.A.  
Via Rubattino, 54 - 20134 Milano (MI)

- destinatario  
*receiver* //

- richiesta  
*application* 4400014773

- in data  
*date* 2020-09-09

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 096 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto  
*item* Catena Termometrica

- costruttore  
*manufacturer* VALEPORT

- modello  
*model* MONITOR CTD

- matricola  
*serial number* 056702

- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2020-10-09

- data delle misure  
*date of measurements* 2020-10-22

- registro di laboratorio  
*laboratory reference* S000015246\_21625

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 096 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Direzione tecnica  
(Approving Officer)  
Vittorio Fortunati

**Certificato ACCREDIA di taratura della sonda utilizzata per le misure (pag. 1)**





Società Informazioni Esperienze Termoidrauliche  
Via Nino Bixio 27/C - 29121 Piacenza  
Tel. 0523/329011 Fax. 0523/329010  
Email: lat096@siet.it

Centro di Taratura LAT N° 096  
*Calibration Centre*  
Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N° 096  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILA Mutual  
Recognition Agreements

Pagina 2 di 3

Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 096 T0215 2020  
*Certificate of Calibration*

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:  
*In the following, information is reported about:*

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessario);  
*- description of the item to be calibrated (if necessary);*

//

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;  
*- technical procedures used for calibration performed;*

00 585 PO 97 Rev.10

- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;  
*- instruments or measurements standards which guarantee the traceability chain of the Centre;*

CPE024, CPT006,

- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;  
*- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;*

364971 ARO (LAT N° 046), 19-0869-01 I.N.R.I.M.,

- luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);  
*- site of calibration (if different from the Laboratory);*

N.A.

- condizioni ambientali e di taratura;  
*- calibration and environmental conditions;*

temperatura / temperature: ( 23 ± 1,5 ) °C

umidità relativa / relative humidity: ( 50 ± 15 ) %U.R.

LA TARATURA VIENE ESEGUITA SECONDO IL SEGUENTE PROCEDIMENTO:

-40 °C ÷ 30 °C In bagno termostato ad alcool.

0 °C In vaso dewar con una miscela di ghiaccio ed acqua deionizzata satura d'aria.

20 °C ÷ 90 °C In bagno termostato ad acqua deionizzata.

Firmato digitalmente da  
VITTORIO FORTUNATI  
C. 10.10.2020 10.10.2020

Lo Sperimentatore  
P. Losi Firmato digitalmente da  
Pietro Losi

Direzione tecnica  
Vittorio Fortunati

**Certificato ACCREDIA di taratura della sonda utilizzata per le misure (pag. 2)**



Centro di Taratura LAT N° 096

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Società Informazioni Esperienze Termoidrauliche  
Via Nino Bixio 27/C - 29121 Piacenza  
Tel. 0523/329011 Fax: 0523/329010  
Email: lat096@siet.it



LAT N° 096

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILA Mutual  
Recognition Agreements

Pagina 3 di 3

Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 096 T0215 2020

*Certificate of Calibration*

- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

- calibration results and their expanded uncertainty.

Dati relativi alla sonda:

Costruttore: Valeport

Codice tipo: 0

Modello: immersione

Risoluzione: 0,001 °C

Matricola: 34902

Profondità di immersione: 60 mm

Punto numero	Temperatura Riferimento [°C]	Temperatura Indicata [°C]	Differenza ( $t_{ind} - t_{ref}$ ) [°C]	Incertezza di misura [°C]
1	0,00	-0,02	-0,02	0,05
2	5,27	5,24	-0,03	0,05
3	10,17	10,13	-0,04	0,05
4	20,59	20,53	-0,06	0,05
5	31,47	31,40	-0,07	0,05
6	35,00	34,93	-0,07	0,05
7	40,00	39,93	-0,08	0,05
8	0,00	-0,02	-0,02	0,05

NOTE:

Le temperature sono espresse in gradi Celsius, secondo la scala ITS-90.

I punti di taratura sono stati eseguiti su specifica richiesta del cliente.

L'espressione dell'incertezza di misura ( $U$ ) tiene conto del contributo di incertezza del Laboratorio ( $U_{lab}$ )

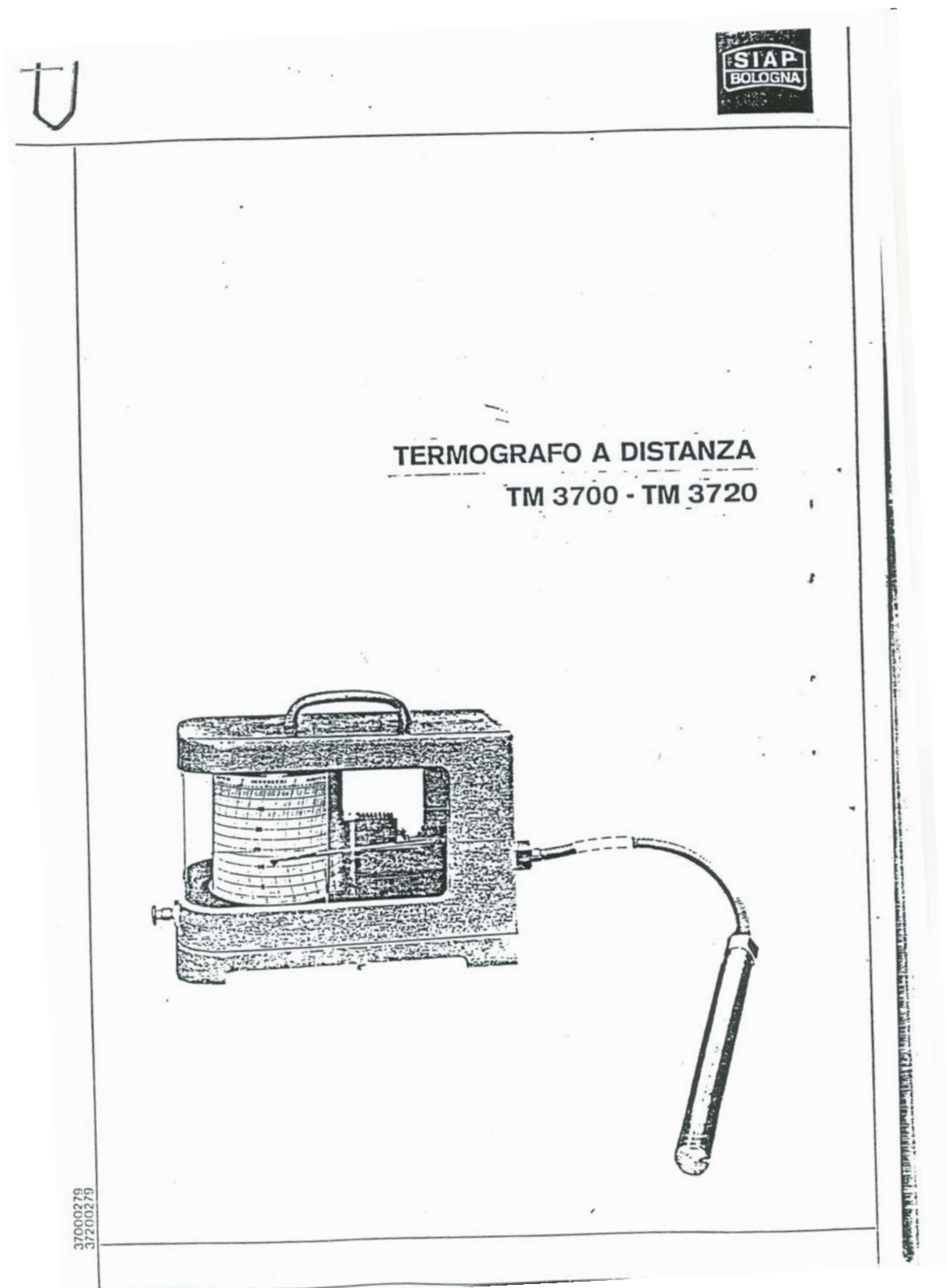
e del contributo proveniente dallo strumento in taratura ( $U_{strum}$ ) secondo la seguente relazione:

$$U = 2\sqrt{(U_{lab}^2 + U_{strum}^2)}$$

Lo Sperimentatore  
P. Losi

Direzione tecnica  
Vittorio Fortunati

**Certificato ACCREDIA di taratura della sonda utilizzata per le misure (pag. 3)**



*Copertina delle istruzioni di funzionamento del termografo a distanza SIAP (1 pagina)*