



# Sensore di temperatura di globo nero (Tg)

Manuale utente



## Lista delle revisioni

<i>Esp. di revisione</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione delle modifiche</i>
Origine	02/05/2024	
1	08/07/2024	Aggiornamento disegno schematico del sensore DMA131A

## Note su questo manuale

Le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a modifiche senza preavviso. Nessuna parte di questo manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o mezzo elettronico o meccanico, per alcun uso, senza il permesso scritto di LSI LASTEM.

LSI LASTEM si riserva il diritto di intervenire sul prodotto, senza l'obbligo di aggiornare tempestivamente questo documento.

Copyright 2024 LSI LASTEM. Tutti i diritti riservati.

## Sommario

1	Introduzione .....	4
2	Caratteristiche tecniche .....	4
3	Installazione.....	5
3.1	Norme di sicurezza generali .....	5
3.2	Installazione meccanica .....	5
3.2.1	Installazione su palo .....	5
3.2.2	Installazione su tripode.....	6
3.3	Collegamento elettrico.....	6
3.4	Uso con data logger LSI LASTEM .....	6
4	Verifica funzionamento .....	7
4.1	Verifica dell'emissività del globo nero .....	7
4.2	Verifica uscita del segnale (solo sensori DMA121A e DMA131.1).....	7
5	Manutenzione .....	7
6	Manipolazione .....	8
7	Stoccaggio, confezionamento, conservazione, trasporto .....	8
8	Smaltimento .....	8
9	Accessori e parti di ricambio .....	8
10	Come contattare LSI LASTEM .....	9
11	ALLEGATO 1 .....	10
11.1	Disegno schematico del sensore EST131 .....	10
11.2	Disegno schematico del sensore DMA131A .....	11
11.3	Disegno schematico del sensore DMA131.1.....	12
11.4	Disegno schematico del sensore PRTEA4922 con il data logger Alpha-Log.....	13
11.5	Disegno schematico del sensore PRTEA4922.1 .....	14

## 1 Introduzione

Il termometro a globo standard è costituito da una sfera di rame verniciata di nero con un diametro di 150 mm e uno spessore di 0,4 mm. Contiene un termometro con il bulbo al centro della sfera. Questo sensore è descritto nello standard ISO7726. Lo scopo principale della misurazione della temperatura di globo nelle applicazioni meteorologiche è la possibilità di stimare la temperatura media radiante (T<sub>mrt</sub>), che è uno dei parametri meteorologici più importanti che regolano il bilancio energetico umano e il comfort termico dell'uomo nelle misurazioni micrometeorologiche.

## 2 Caratteristiche tecniche

PN	EST131	DMA131A	DMA131.1	PRTEA4922 PRTEA4922.1
<b>Connettore</b>	Mini-Din	Nessuno (4 fili liberi)	Connettore maschio per cavi DWA5nnA	M5-4
<b>Cavo</b>	L=1 m + connettore	L=5 m	L=5 m + connettore	L=2 m + connettore
<b>Uscita</b>	Pt100 DIN-IEC 751 tavolo (EN 60751)			Digitale I <sup>2</sup> C
<b>Elemento sensibile</b>	Pt100 DIN-A (Class A EN60751), RTD 4 fili			Digitale alta precisione
<b>Accuratezza</b>	0,15°C			±0,10°C @ -20÷50°C ±0,15°C @ 50÷70°C ±0,20°C @ 70÷80°C
<b>Alimentazione</b>	-			3,3 V
<b>Consumo energetico</b>	-			Max 500 µA
<b>Compatibilità data logger</b>	M-Log	E-Log, Alpha-Log		Alpha-Log (PRTEA4922) Sphensor (PRTEA4922.1)

### Caratteristiche tecniche comuni

<b>Temperatura di globo nero</b>	Emissività della vernice	0,98
	Campo di misura	-20÷80°C
	Tempo di risposta	20 min
	Accuratezza	0,1°C (@0°C)
	Uscita	Pt100 DIN-IEC 751 tavolo (EN 60751)
	Risoluzione	0,01°C
<b>Informazioni generali</b>	Standard	ISO7726:2002
	Grado di protezione	IP66
	Materiale	Rame
	Temperatura operativa	-40÷80°C
	Montaggio su stativo	Su stativo BVA305-BVA315

## 3 Installazione

### 3.1 Norme di sicurezza generali

Leggere le seguenti norme di sicurezza generali per evitare lesioni personali e prevenire danni al prodotto o ad eventuali altri prodotti ad esso connessi. Per evitare possibili danni, utilizzare questo prodotto unicamente nel modo in cui viene specificato.

Solo il personale di assistenza qualificato è autorizzato ad eseguire le procedure di installazione e manutenzione.

Alimentare lo strumento in modo appropriato. Rispettare le tensioni di alimentazione indicate per il modello di strumento in possesso.

Effettuare le connessioni in modo appropriato. Seguire scrupolosamente gli schemi di collegamento forniti insieme alla strumentazione.

Non utilizzare il prodotto se si sospetta la presenza di malfunzionamenti, non alimentare lo strumento e richiedere l'intervento di personale di assistenza qualificato.

Prima di qualsiasi operazione su connessioni elettriche, alimentazione, sensori e apparati di comunicazione:

- Togliere l'alimentazione
- Scaricare le scariche elettrostatiche accumulate toccando un conduttore o un apparato messi a terra.

**Per maggiori informazioni sulle norme di sicurezza, fare riferimento al manuale INSTUM\_05289.**

### 3.2 Installazione meccanica

I sensori di temperatura di globo nero possono essere installati su palo, per mezzo del supporto DYA032 e del collare DYA049, oppure su tripode BVA304, utilizzando tre diverse tipologie di stativo: BVA305, BVA315 o BVA320.

#### 3.2.1 Installazione su palo

1. Fissare il supporto DYA032 al collare DYA049 e montarli a palo.



2. Fissare il sensore al supporto DYA032 tramite la vite fornita a corredo.



### 3.2.2 Installazione su tripode

1. Posizionare il tripode BVA304 nel luogo scelto per effettuare le misure.
2. Avvitare lo stativo BVA305/BVA315/BVA320 al tripode.
3. Fissare il sensore allo stativo tramite la manopola zigrinata fornita con lo stativo.

Di seguito alcuni esempi di installazione:



Tripode con stativo BVA305



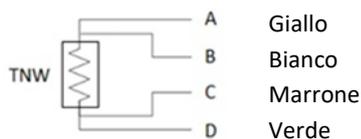
Tripode con stativo BVA315



Tripode con stativo BVA320

### 3.3 Collegamento elettrico

Il sensore DMA131A è l'unico ad avere i fili liberi. I collegamenti vanno eseguiti come una Pt100 a 4 fili, come di seguito indicato:



L'ALLEGATO 1 riporta gli schemi di collegamento dei vari sensori.

### 3.4 Uso con data logger LSI LASTEM

Se il sensore è utilizzato con un data logger LSI LASTEM, procedere alla configurazione del data logger tramite il software 3DOM:

- Aprire la configurazione in uso nel data logger.
- Aggiungere il sensore selezionando il suo codice (ad es. DMA131A) dalla *Libreria dei sensori 3DOM*.
- Verificare i parametri relativi all'acquisizione (ingresso, rata, ecc.)
- Salvare la configurazione ed inviarla al data logger.

Per maggiori informazioni sulla configurazione, fare riferimento al manuale del data logger in uso.

## 4 Verifica funzionamento

### 4.1 Verifica dell'emissività del globo nero

Per verificare l'emissività del globo nero, è possibile effettuare un confronto tra le misurazioni effettuate con la sfera attuale e quelle effettuate con una nuova sfera MC2509 (vedere l'elenco dei ricambi), utilizzata esclusivamente a scopo di confronto. La procedura consiste nel confrontare la temperatura finale del globo nero registrata prima della rimozione della sfera con la temperatura misurata dopo 20 minuti utilizzando la nuova sfera MC2509. È fondamentale che la temperatura dell'aria e i livelli di irraggiamento rimangano coerenti, per 20 minuti, con gli ultimi valori registrati prima della sostituzione del globo. Se il globo nero rimosso ha diminuito l'emissività, le temperature registrate con questa sfera saranno inferiori a quelle misurate con la sfera MC2509.

### 4.2 Verifica uscita del segnale (solo sensori DMA121A e DMA131.1)

Per verificare l'uscita del sensore è necessario disporre di un multimetro.

1. Impostare il multimetro per misure di segnali resistivi 200  $\Omega$ .
2. Scollegare i fili dal data logger.
3. Collegare il filo A ad un puntale del multimetro ed il filo D all'altro puntale; leggere il valore di resistenza sul multimetro e ricavare il corrispettivo valore di temperatura indicato in Tab. 1. Ad esempio, se il valore di resistenza è 109  $\Omega$ , la temperatura corrispondente è di circa 23°C.
4. Ripetere il punto precedente con i fili B e C. Il valore letto dovrebbe essere quello riscontrato tra i fili A e D.

°C	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-20	92,160	91,767	91,374	90,980	90,587	90,193	89,799	89,405	89,011	88,617
-10	96,086	95,694	95,302	94,910	94,517	94,125	93,732	93,339	92,946	92,553
0	100,000	99,609	99,218	98,827	98,436	98,045	97,653	97,262	96,870	96,478
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	100,000	100,391	100,781	101,172	101,562	101,953	102,343	102,733	103,123	103,513
10	103,902	104,292	104,681	105,071	105,460	105,849	106,238	106,627	107,016	107,404
20	107,793	108,181	108,570	108,958	109,346	109,734	110,122	110,509	110,897	111,284
30	111,672	112,059	112,446	112,833	113,220	113,607	113,994	114,380	114,767	115,153
40	115,539	115,925	116,311	116,697	117,083	117,469	117,854	118,240	118,625	119,010
50	119,395	119,780	120,165	120,550	120,934	121,319	121,703	122,087	122,471	122,855
60	123,239	123,623	124,007	124,390	124,774	125,157	125,540	125,923	126,306	126,689
70	127,072	127,454	127,837	128,219	128,602	128,984	129,366	129,748	130,130	130,511
80	130,893	131,274	131,656	132,037	132,418	132,799	133,180	133,561	133,941	134,322
90	134,702	135,083	135,463	135,843	136,223	136,603	136,982	137,362	137,741	138,121
100	138,500	138,879	139,258	139,637	140,016	140,395	140,773	141,152	141,530	141,908
110	142,286	142,664	143,042	143,420	143,797	144,175	144,552	144,930	145,307	145,684
120	146,061	146,438	146,814	147,191	147,567	147,944	148,320	148,696	149,072	149,448

Tab. 1- Tabella di corrispondenza °C ->  $\Omega$ .

Al termine della verifica, ricollegare i fili al data logger.

## 5 Manutenzione

Il sensore non richiede particolare manutenzione; verificare che il globo sia pulito e non ammaccato, ciò infatti potrebbe alterare le sue caratteristiche fisiche. Pulire spruzzando acqua pulita sul globo e poi strofinandolo con un panno di cotone per rimuovere eventuali macchie di polvere e sporco.

Si consiglia di ricalibrare il sensore ogni due anni.

## 6 Manipolazione

Il prodotto, o parte di esso, è fragile, evitare shock meccanici, abrasioni o graffiature della superficie e del globo.

## 7 Stoccaggio, confezionamento, conservazione, trasporto

Per lo stoccaggio e la conservazione rispettare i limiti di temperatura (-20÷80 °C). Evitare l'esposizione diretta al sole.

Per la spedizione e lo stoccaggio utilizzare l'imballo fornito con il prodotto.

Al ricevimento del materiale, controllare visivamente che l'imballo non presenti segni di schiacciamento o perforazione; in presenza di tali segni verificare l'integrità del prodotto all'interno.

## 8 Smaltimento

Questo prodotto è un dispositivo ad alto contenuto elettronico. In ottemperanza alle normative di protezione ambientale e recupero, LSI LASTEM raccomanda di trattare il prodotto come rifiuto di apparecchiatura elettrica ed elettronica (RAEE). La sua raccolta a fine vita deve essere separata da rifiuti di altro genere.

LSI LASTEM risponde della conformità della filiera di produzione, vendita e smaltimento del prodotto, assicurando i diritti dell'utente. Lo smaltimento abusivo di questo prodotto provoca sanzioni a norma di legge.



Riciclare o smaltire il materiale di imballaggio secondo le normative locali.

## 9 Accessori e parti di ricambio

Codice	Descrizione
BVA304	Tripode
BVA305	Stativo per fissaggio sensori sul tripode BVA304
BVA315	Stativo per fissaggio sensori sul tripode BVA304
BVA320	Stativo per fissaggio sensori sul tripode BVA304 o a muro
DYA032	Braccio per fissaggio sensori DMA131A, DMA131.1 e PRTEA4922 a collare DYA049
DYA049	Collare per montaggio su palo Ø 45÷65 mm
DWA505A	Cavo L=5 m per DMA131.1
DWA510A	Cavo L=10 m per DMA131.1
DWA525A	Cavo L=25 m per DMA131.1
SVICA0103	Certificato di calibrazione in accordo con ISO9001
SVACA0105	Certificato di calibrazione in accordo con ISO17025
DEA420.1	Convertitore segnali: Uscita: 4÷20 mA. Alimentazione: 10÷30 V CA/CC Per maggiori informazioni, vedere catalogo MW9008
MDMMA1010.1	Stesse caratteristiche del DEA420.1 ad eccezione dell'uscita che è RS-485 Modbus-RTU
MC2509	Sfera di rame nera (ricambio)

## **10 Come contattare LSI LASTEM**

LSI LASTEM offre il proprio servizio di assistenza all'indirizzo [support@lsi-lastem.com](mailto:support@lsi-lastem.com) oppure compilando il modulo di richiesta di assistenza tecnica scaricabile dal sito [www.lsi-lastem.com](http://www.lsi-lastem.com).

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento ai seguenti recapiti:

- Telefono: +39 02 95.414.1 (centralino)
- Indirizzo: Via ex S.P. 161 – Dosso n. 9 - 20049 Settala, Milano
- Sito web: [www.lsi-lastem.com](http://www.lsi-lastem.com)
- Servizio commerciale: [info@lsi-lastem.com](mailto:info@lsi-lastem.com)
- Servizio post-vendita: [support@lsi-lastem.com](mailto:support@lsi-lastem.com), [riparazioni@lsi-lastem.com](mailto:riparazioni@lsi-lastem.com)

# 11 ALLEGATO 1

## 11.1 Disegno schematico del sensore EST131

CARATTERISTICHE TECNICHE/SPECIFICATIONS	
SONDA GLOBOTERMOMETRICA IN RAME NERO OPACO (RIFLESSIONE - 2% ASTM 97-55) PER LA MISURA DELLA TEMPERATURA MEDIA RADIANTE IN NORME ISO 7726. BLACK GLOBE THERMOMETRIC PROBE IN COPPER BLACK OPACQUE (REFLECTION - 2% ASTM 97-55) TO MEASURE THE AVERAGE RADIANT TEMPERATURE (ISO 7726). FISSABILE A STATIVO/INSTALLATION TO BVA315-312 STANDS TEMPERATURA OPERATIVA/OPERATING TEMPERATURE: -50+80°C TEMPO DI RISPOSTA/RESPONSE TIME (T90) 20 mh	
ELEMENTO SENSIBILE / SENSITIVE ELEMENT	PT100 IEC 751
TEMPERATURA OPERATIVA / OPERATING TEMPERATURE	-50+80°C
ACCURATEZZA / ACCURACY	CL. A
TEMPO DI RISPOSTA (T90) / RESPONSE TIME (T90)	20 mh.

VERDE / Green	4
GIALLO / Yellow	3
°C	
PT100-DIN IEC 751	
CLASS A	
ROSSO / Red	2
NERO / Black	1

CAVO MINI-DIN ANTECEDENTE  
AGGIORNAMENTO DEL 22/11/23  
/ MINI-DIN cable prior to  
update 22/11/23

VERDE / Green	4
GIALLO / Yellow	3
°C	
PT100-DIN IEC 751	
CLASS A	
BIANCO / White	2
ROSSO / Red	1

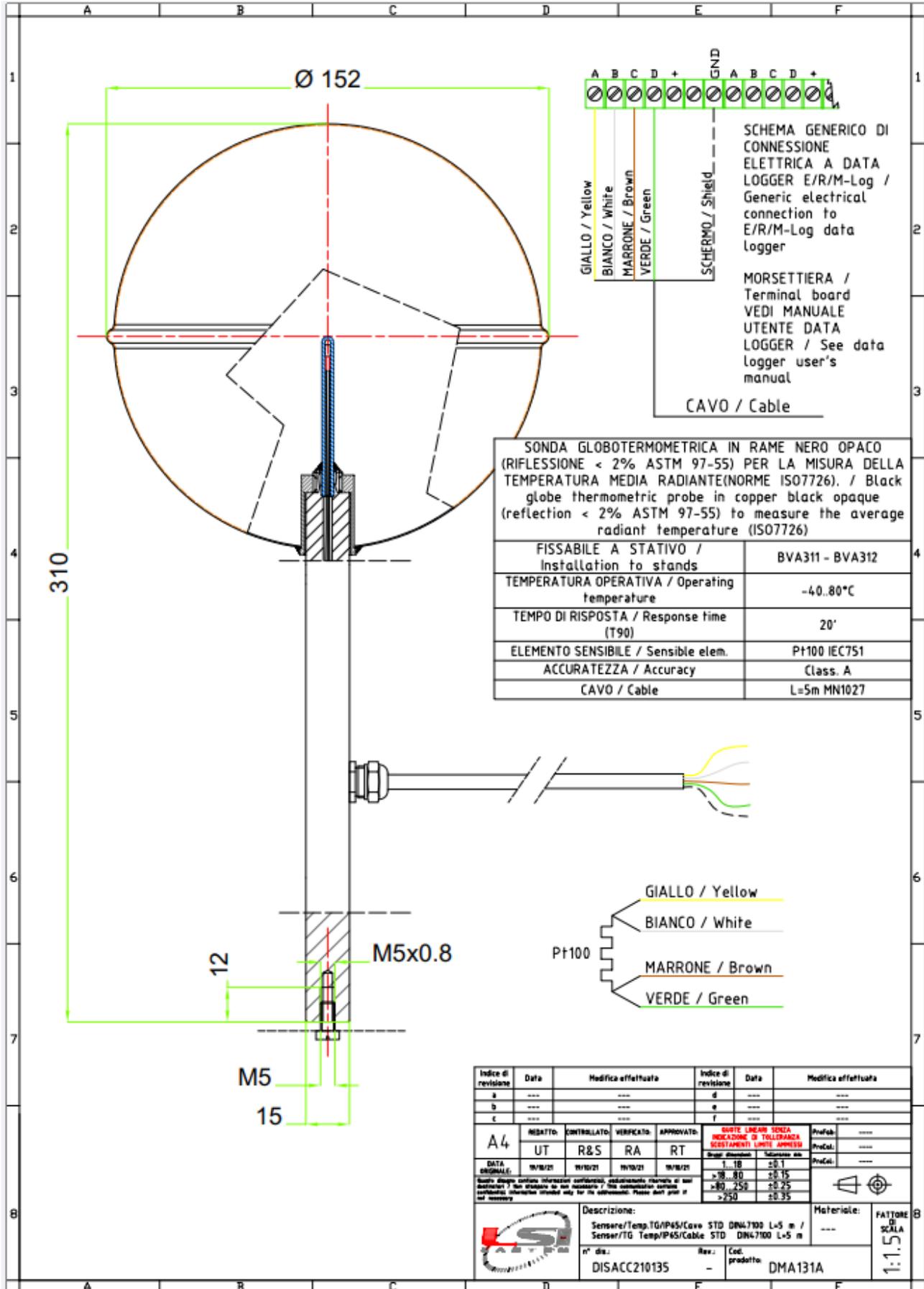
CAVO MINI-DIN SUCCESSIVA  
AGGIORNAMENTO DEL 22/11/23  
/ MINI-DIN cable next  
updated 22/11/23

Indice di revisione	Data	Modifica effettuata	Indice di revisione	Data	Modifica effettuata
a	30/05/07	Sostituito colore del pressacavo	d	22/11/23	Agg. colori cavo M2493
b	11/05/21	Agg. cartiglia e layout disegno	e	---	---
c	17/03/22	Agg. indicatori Ist. Rimesso PFI libert	f	---	---

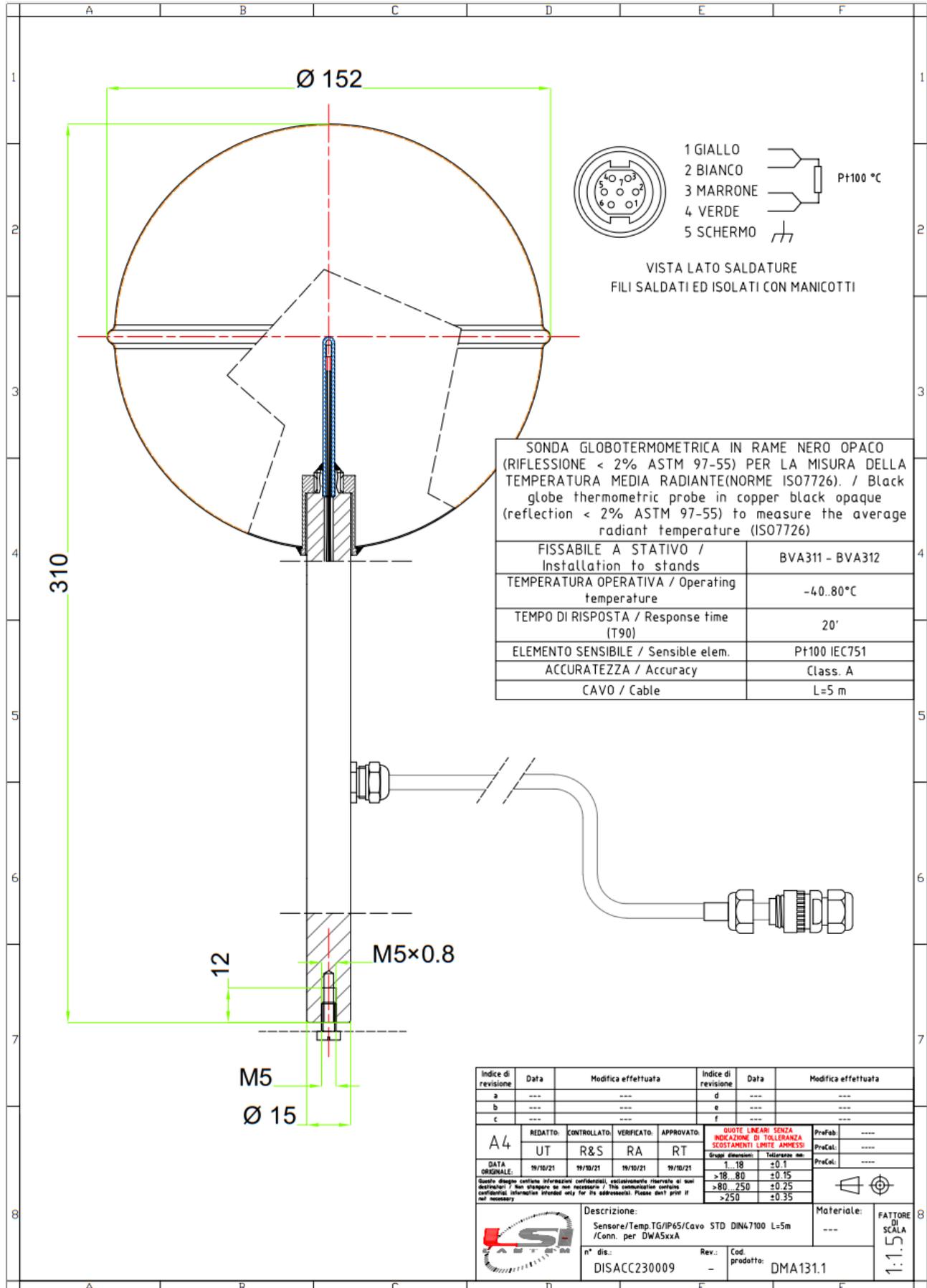
<b>A4</b> REDATTO: UT CONTROLLATO: R&S VERIFICATE: RA APPROVATO: RT	QUOTE LINEARI SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA SCOSTAMENTI LIMITE AMMESSI (Spazi decimali)    Minimo max > 1...18            ±0,1 > 18...80           ±0,15 > 80...250          ±0,25 > 250                ±0,35	Profilo: --- Profilo: --- Profilo: ---
---	--	--

	Descrizione: SONDA GLOBOTERMOMETRICA PT100 / BLACKGLOBE PT100 THERMOMETER	Materiale: ---	FATTORE DI SCALA 1:2
--	---	-------------------	-------------------------------

### 11.2 Disegno schematico del sensore DMA131A



### 11.3 Disegno schematico del sensore DMA131.1



### 11.4 Disegno schematico del sensore PRTEA4922 con il data logger Alpha-Log

