



SOCIETÀ ITALIANA  
APPARECCHI PRECISIONE

S. p. A.

BOLOGNA - VIA G. MASSARENTI, 412

NORME PER L'USO E  
LA MANUTENZIONE  
DELLO STRUMENTO

**SO 28**

**N. 290104**



**CERTIFICATO DI CAMPIONAMENTO**  
**DEL PIRANOGRAFO BIMETALICO N. 290104**

Il piranografo bimetallico SIAP n. <sup>290104</sup> è stato campionato secondo la scala pireliometrica internazionale 1956, per confronto a piranometro elettrico Kipp & Zonen n. 1312.

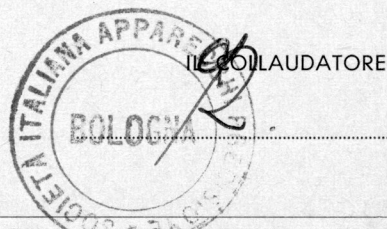
Le operazioni di campionamento hanno fornito i seguenti valori dei coefficienti strumentali :

Temperatura media t °C	0	2	4	6	8	10	12	14
Coeff. K <sub>t</sub>	21,5	21,6	21,8	21,9	22	22,2	22,3	22,5
Temperatura media t °C	16	18	20	22	24	26	28	30
Coeff. K <sub>t</sub>	22,6	22,8	22,9	23	23,2	23,3	23,5	23,6

La tabella è ricavata dalla formula

$$K_t = 21,5 (1 + 0,0033 t^{\circ})$$

Bologna, li 10 MAR. 1985



## DATI TECNICI DEL PIRANOGRFO BIMETALLICO TIPO ROBITZSCH SO 28

Dimensioni (mm) . . . . .	385 × 250 × 205
Peso (kg) . . . . .	6,5
Diametro del tamburo (mm) . . . . .	93
Altezza del tamburo (mm) . . . . .	98
Cartina di registrazione	Foglio n. 6002

### Descrizione

Questo strumento registra l'intensità della « radiazione globale » cioè l'energia dovuta alla radiazione diretta del sole e a quella diffusa e riflessa dal cielo e dai sistemi nuvolosi, ricevuta da un elemento superficiale collocato orizzontalmente.

Per tale scopo esso si serve di uno speciale organo sensibile alla radiazione, consistente in 3 lamine bimetalliche affiancate, di cui quella centrale annerita e le laterali imbiancate, disposte in modo che le deformazioni termiche delle bianche agiscano, sugli spostamenti della penna, in senso opposto a quelle della nera.

La radiazione incidente sulle bilamine, provoca un aumento della loro temperatura che è funzione dell'intensità della radiazione e del colore delle lamine. La differenza di temperatura fra bilamine bianche e nere è funzione della sola intensità della radiazione; quindi la differenza di deformazione (essendo funzione lineare della temperatura) è proporzionale alla intensità della radiazione, e viene registrata dalla penna.

Gli elementi sensibili sono situati all'incirca nel piano equatoriale di una piccola cupola emisferica di vetro d'ottica, a chiusura stagna.

### Uso dello strumento

Lo strumento dev'essere installato in modo da riuscire completamente esposto alla radiazione diretta del sole e a quella diffusa dal cielo. Pertanto deve essere sistemato in luogo aperto, possibilmente elevato, in modo che l'orizzonte riesca libero da ostacoli e che in ogni caso nessun oggetto proietti ombra sullo strumento. Lo strumento deve essere collocato in modo che le lamine bimetalliche (che costituiscono il ricevitore) giacciono su un piano il più possibile orizzontale. Tale orizzontalità può essere controllata con l'apposita livella (20) (fig. 1); per ottenerla, si agirà convenientemente sull'apparecchio disponendo ad esempio degli spessori sotto qualche piedino. Si avrà cura inoltre di disporre lo strumento in modo che la finestrina attraverso la quale si vede il tamburo sia rivolta verso il Nord.

Il cambio delle cartine (e quindi la carica dell'orologeria) dei registratori con tamburo a rotazione settimanale deve essere eseguito la domenica sera dopo il tramonto del sole.

Per gli strumenti con il tamburo a rotazione diurna (24 ore), questa operazione dev'essere eseguita ogni sera dopo il tramonto del sole.

Per passare dal periodo di rotazione giornaliero al settimanale, o viceversa, basta disporre in modo appropriato la coppia di ruote dentate di cui è munito il tamburo di registrazione. Infatti, il tamburo di registrazione porta nel suo interno, infilata sull'asse, una coppia di ruote dentate coassiali, di diametri diversi; questa coppia può facilmente essere sfilata dall'asse e capovolta, in modo che sia possibile ottenere, mediante accoppiamento con i pignoni del movimento di orologeria fissato alla base della custodia, i due diversi periodi di registrazione di cui si è parlato. Il piranografo viene normalmente impiegato con periodo di registrazione giornaliero, il che si ottiene disponendo la coppia di ruote dentate del tamburo in modo che quella di minore diametro stia in basso, ed appaia marcata la scritta « 1 giorno ».

Per il cambio delle cartine e la carica dell'orologeria devono essere eseguite le seguenti operazioni, con riferimento alla fig. 1.

Premesso che sul coperchio circolare (3) sono situati un bottone godronato (30) (accanto alla freccia incisa sul coperchio) che può essere disserrato fino ad assumere una posizione di « folle », ed un bottone godronato (31) all'apparenza simile al precedente ma allentabile solo per un paio di giri:

- a) si allenteranno il primo bottone fino a sentirlo « folle » ed il secondo fino ad avvertire l'arresto (*tenendo presente che nè l'uno nè l'altro bottone debbono venire estratti dalle loro sedi*);
- b) si farà ruotare il coperchio nel senso della freccia intorno al bottone (31), *che funziona da perno*;
- c) si sposterà verso destra la leva dello staccapenna (17), sporgente sotto la base dello strumento; con ciò la penna si allontanerà dal tamburo registratore. L'operazione può essere controllata attraverso la finestrina circolare a vetro normalmente coperta dallo sportellino metallico (29) che può essere fatto ruotare senza allentare alcun bottone;
- d) si sfilerà il tamburo dal proprio asse di rotazione usando l'impugnatura (40);
- e) reggendo il tamburo con la mano sinistra, si sfilerà con la destra e si sposterà verso l'alto la linguetta che fissa la cartina al tamburo; con questo la cartina da sostituire viene liberata;
- f) si caricherà l'orologeria usando l'apposita chiave a farfalla (19) che si trova sul coperchio del tamburo;
- g) si avvolgerà la nuova cartina intorno al tamburo, fissandola con l'apposita linguetta, avendo cura che la carta sia ben tesa, e soprattutto che il bordo inferiore appoggi in ogni punto all'orlo del tamburo (se si trascura questa norma lo zero della scala risulta spostato);
- h) si tornerà a infilare il tamburo sul suo asse di rotazione, in modo che il pignone che si trova sul fondo del tamburo ingrani sulla ruota dentata del movimento di orologeria;
- i) si caricherà il pennino d'inchiostro; il pennino è accessibile dall'esterno aprendo la finestrina circolare dello strumento. Questa si apre, analogamente a quanto descritto per il coperchio circolare (3), allentando il bottone (32) fino a sentirlo « folle » ed il (33) fino ad avvertire l'arresto, e facendo ruotare la finestrina



intorno al bottone (33) che funziona da perno. Deposito l'inchiostro nel pennino, si sposterà a sinistra la leva (17), in modo che la penna torni ad appoggiarsi dolcemente sulla carta. Assicuratisi che la penna scriva, si chiuderà la finestrina serrando opportunamente i bottoni;

- l) si girerà il tamburo in senso antiorario fino a che la penna scrivente non segni sulla cartina l'ora esatta, assicurandosi che il pennino scriva regolarmente;
- m) si rimetterà a posto il coperchio (3) di protezione, ruotandolo intorno al suo perno e lo si serrerà a mezzo dei due bottoni godronati di chiusura.


### **Manutenzione**

Se la penna è sporca e scrive con difficoltà, o dà un tratto irregolare o di notevole spessore, si sfila dallo stilo e si pulisce con un pennello bagnato con alcool diluito in acqua. La pulizia radicale della penna si effettua introducendo nella fessura di essa l'apposita laminetta metallica (che viene fornita con lo strumento) od anche un sottile foglio di carta.

L'eventuale regolazione dell'orologeria si effettua, come nel caso dei comuni orologi, spostando la leva del regolatore che appare sotto lo sportellino della scatola di protezione dell'orologeria; la leva deve essere spostata verso « + » quando l'orologio ritarda, verso « - » quando anticipa. Si raccomanda di eseguire questa regolazione soltanto quando si è ben sicuri che l'orologeria anticipi o ritardi, cioè quando si sono fatte in proposito numerose osservazioni. E questo perchè apparenti anticipi o ritardi dell'orologeria sono spesso da attribuire a modificazioni intervenute nella lunghezza delle cartine (e quindi nelle graduazioni), causate quasi sempre dall'umidità ambiente.

### **Alcune avvertenze.**

- a) Se in assenza di radiazione (cioè nelle ore notturne, o con strumento schermato), il tratto segnato dalla penna non coincide con la linea dello zero (cioè non scorre sull'origine della scala), si possono imprimere allo stilo che porta la penna piccoli movimenti di rettifica. Per fare questa operazione si toglie il tappo a vite (7) e si impiega la chiave a foro quadro che si trova accanto, infilata su apposita spina.

Tuttavia si consiglia di non eseguire troppo spesso questa operazione, che è del resto alquanto delicata, e che dovrebbe essere effettuata dopo il tramonto del sole con strumento il più possibile in equilibrio termico e con l'apposita calotta metallica schermante  collocata sulla cupola di vetro.

D'altro canto se la linea dello zero è spostata, non si ha nessuna difficoltà a tenere conto di tale spostamento nello spoglio dei diagrammi.

- b) Per evitare la formazione di ruggine sulla superficie interna della cupola di vetro d'ottica che protegge le lamine bimetalliche si disporrà nell'interno dell'apposito recipiente (accessibile svitando il tappo sul retro dell'apparecchio)

del « gel di silice ». Tale composto assorbe umidità e può essere ripristinato con lento arrostimento.

- c) La cassetta metallica di protezione del piranografo deve venire tolta il più raramente possibile.
- d) Quando lo strumento sia rimasto sotto la pioggia per qualche tempo, prima di aprire il coperchio girevole (3) per estrarre il tamburo si abbia cura di asciugare il coperchio stesso e tutta la superficie della cassetta ad esso adiacente onde evitare che nella manovra cadano gocce d'acqua nell'interno, cosa che falserebbe notevolmente le letture successive.

### Istruzioni per lo spoglio dei diagrammi

Le caratteristiche costruttive dell'apparecchio lo rendono atto a registrare l'effetto termico globale, su una superficie orizzontale, delle radiazioni dirette provenienti dal sole e di quelle indirette riflesse dai sistemi nuvolosi e dall'atmosfera.

Le ordinate della cartina sulla quale viene registrato il diagramma sono espresse in unità arbitrarie; istante per istante la posizione assunta dalla penna è in rapporto all'intensità della radiazione termica globale, mentre l'integrale della curva descritta in un dato intervallo di tempo è in rapporto alla quantità di calore radiante ricevuta, che è il dato richiesto.

L'operazione di spoglio dei diagrammi consiste nello stabilire il valore del coefficiente che esprime quest'ultimo rapporto, nel calcolare l'area del diagramma e quindi nel ricavare con una semplice moltiplicazione il valore ricercato della quantità di calore radiante.

La tabella allegata al piranografo, costruita in collaborazione con il Prof. Mörikofer dell'Osservatorio di Davos, è riferita alla radiazione globale ricevuta dall'elemento sensibile unitario (1 cm<sup>2</sup>) di superficie orizzontale ed i valori ottenuti dal suo impiego risultano espressi in piccole calorie per cm<sup>2</sup> (cal/cm<sup>2</sup>) secondo la scala pireliometrica internazionale 1956.

Perciò la quantità di calore radiante globale ricevuta in un giorno si ottiene come segue:

1) si planimetra l'area del diagramma ( $S$ , in cm<sup>2</sup>) avendo cura di tenere come linea di chiusura di base il prolungamento della linea descritta durante le ore notturne, in assenza di radiazione;

2) si calcola il valore medio aritmetico della temperatura dell'aria osservata alle ore 8-14-19 del giorno cui è riferito il diagramma;

3) con il dato di cui al punto 2) si ricava il valore del coefficiente  $K_t$  dalla tabella o dalla formula di Mörikofer allegata, valida per strumenti a registrazione giornaliera;

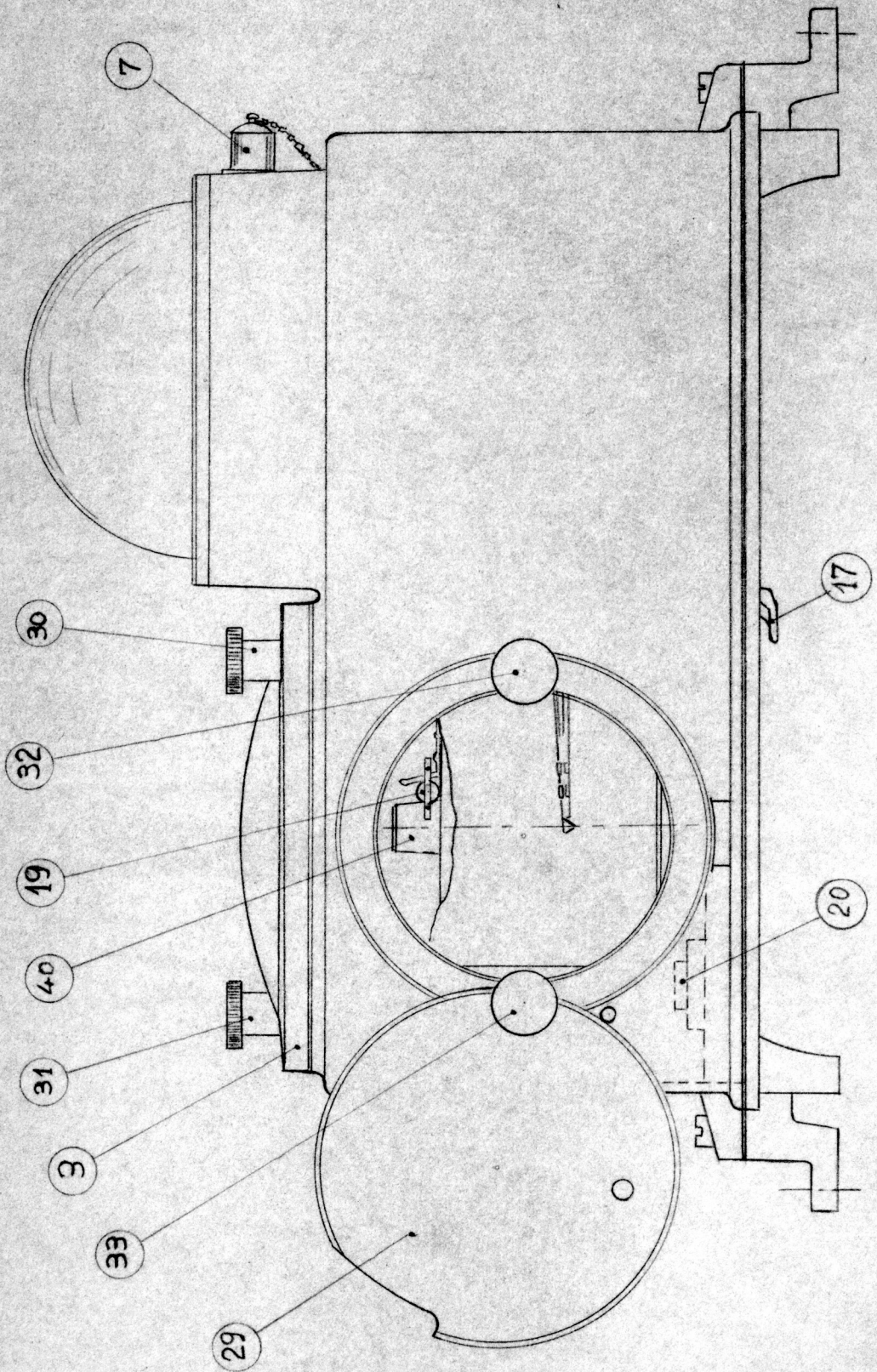
4) essendo  $S$  l'area del diagramma in cm<sup>2</sup>,  $K_t$  il coefficiente ricavato, la quantità di calore radiante globale ricevuta nel giorno, espressa in cal/cm<sup>2</sup> è data dalla relazione:

$$Q = S \cdot K_t$$

N. B. — Negli strumenti a registrazione *settimanale* l'area di ogni singolo diagramma *giornaliero* va moltiplicata per il numero fisso 6

Il valore risultante va usato per ricavare le calorie ricevute servendosi della stessa tabella valida per gli apparecchi a registrazione giornaliera.





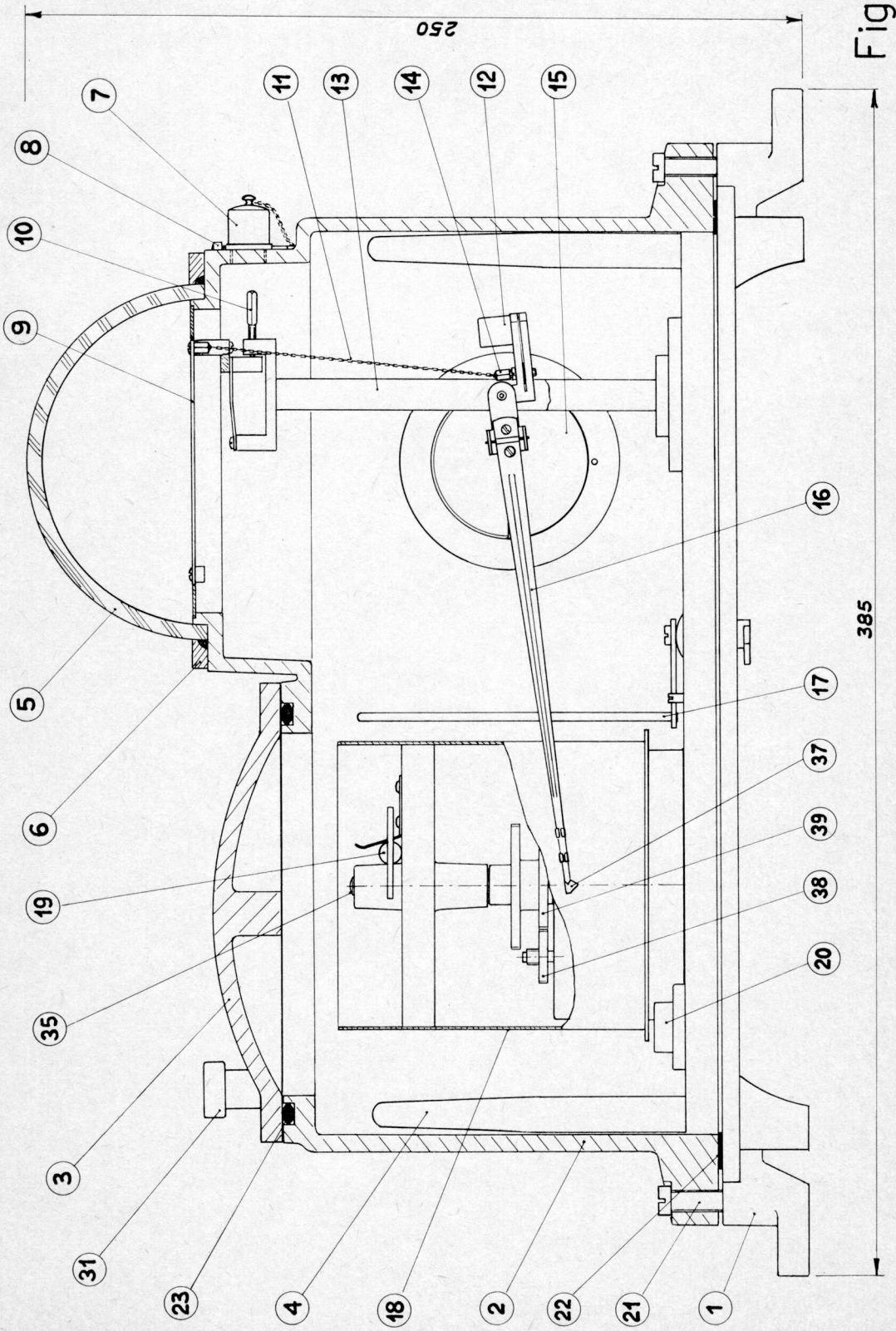


Fig. 2



**NOMENCLATORE DELLE PARTI PRINCIPALI  
COSTITUENTI IL PIRANOGRAFO SO 28**

SIGLA	Numero di rif.to alle fig. 1 e 2	Denominazione	Quantità
A 566/1	1	Base di appoggio . . . . .	n. 1
A 566/2	2	Cassetta . . . . .	» 1
A 566/3	3	Coperchio circolare superiore . . . . .	» 1
A 566/4	4	Colonnette guida cassetta . . . . .	» 2
A 566/5	5	Cupola di vetro ottico . . . . .	» 1
A 566/6	6	Anello di fermo cupola . . . . .	» 1
A 566/7	7	Tappo a vite . . . . .	» 1
A 566/8	8	Chiave a foro quadro . . . . .	» 1
A 566/9	9	Bimetalli VAC 7436 . . . . .	» 3
A 566/10	10	Vite per regolazione zero . . . . .	» 1
A 566/11	11	Catenella di trasmissione . . . . .	» 1
A 566/12	12	Contrappeso . . . . .	» 1
A 566/13	13	Supporto completo bimetalli . . . . .	» 1
A 566/14	14	Dado con leva bimetallo . . . . .	» 1+1
A 566/15	15	Contentore per essicatore . . . . .	» 1
A 566/16	16	Asta portapenna . . . . .	» 1
A 566/17	17	Staccapenne completo . . . . .	» 1
A 566/18	18	Tamburo completo . . . . .	» 1
A 566/19	19	Chiave di carica orologio . . . . .	» 1
A 566/20	20	Livella a bolla . . . . .	» 1
A 566/21	21	Viti per fissaggio cassetta . . . . .	» 2
A 566/22	22	Guarnizione per cassetta . . . . .	» 1
A 566/23	23	» » coperchio . . . . .	» 1
A 566/24	24	» » anello cupola . . . . .	» 1
A 566/25		» » finestra circolare . . . . .	» 1
A 566/26		» » tappo contenitore . . . . .	» 1
A 566/27		Tappo esterno per contenitore . . . . .	» 1
A 566/28		Finestra circolare con vetro . . . . .	» 1
A 566/29	29	Sportellino per finestra . . . . .	» 1
A 566/30	30	Bottone godronato «folle» per coperchio . . . . .	» 1
A 566/31	31	Bottone godronato con arresto per coperchio . . . . .	» 1
A 566/32	32	Bottone godronato «folle» per finestra . . . . .	» 1
A 566/33	33	Bottone godronato con arresto per finestra . . . . .	» 1
<del>A 566/34</del>	<del>34</del>	<del>Calotta schermante . . . . .</del>	<del>» 1</del>
A 566/35	35	Asse del tamburo . . . . .	» 1
A 566/36		Linguetta ferma cartina . . . . .	» 1
A 566/37	37	Pennino SIAP tipo piccolo . . . . .	» 1
OS 2535/3	38	Coppia di pignoni dell'orologio . . . . .	» 1
OS 2535/4	39	Coppia di ingranaggi del tamburo . . . . .	» 1
OS 2535		Orologio completo . . . . .	» 1
OS 2535/A1		Cricchetto . . . . .	» 1
OS 2535/A2		Molla di carica orologio . . . . .	» 1
BEF 17A		Scappamento completo orologio . . . . .	» 1