

SPECIFICA TECNICA
ASSIEME TRASMISSIONE PER ELICA STRUMENTATA
Progetto NICOP PROUD

Roma, 27 Aprile 2021

Sommario

1.	OBIETTIVO DELLA REALIZZAZIONE	- 4 -
2.	PARTICOLARI GENERALI DI MONTAGGIO DELL'ASSIEME LINEA D'ASSE	- 8 -
2.1.	PROLUNGA E PIASTRA DI INTERFACCIA.....	- 8 -
2.2.	INTERFACCIA DINAMOMETRO	- 9 -
2.3.	STAFFE	- 10 -
2.4.	FLANGIA INTERFACCIA LINEA D'ASSE	- 11 -
2.5.	GHIERA.....	- 12 -
3.	ASSIEME LINEA D'ASSE	- 13 -
3.1.	COPERCHIO	- 15 -
3.2.	CORPO CONTENITORE	- 16 -
3.3.	ASTUCCIO ASSE.....	- 17 -
3.4.	TERMINALE ASTUCCIO ASSE	- 17 -
3.5.	FLANGIA ELICA.....	- 19 -
3.6.	ASSIEME ASSE PORTAELICA.....	- 20 -
3.6.1.	ASSE CAVO	- 21 -
3.6.2.	ASSIEME SLIP RING	- 23 -
3.6.3.	ASSE SLIP RING	- 26 -
3.6.4.	COMPONENTI DELL'INVOLUCRO STAGNO AMPLIFICATORE	- 27 -

Indice delle figure

Figura 1 - Assieme modello	- 4 -
Figura 2 - Esploso modello 01	- 5 -
Figura 3 – Esploso modello 02	- 6 -
Figura 4 - Prolunga e piastra di interfaccia box motore	- 8 -
Figura 5 - Interfaccia dinamometro	- 9 -
Figura 6 - Staffa box motore	- 10 -
Figura 7 - Flangia interfaccia linea d'asse	- 11 -
Figura 8 - Ghiera	- 12 -
Figura 9 - Componenti assieme linea d'asse	- 13 -
Figura 10 - Coperchio	- 15 -
Figura 11 - Corpo contenitore	- 16 -
Figura 12 – Astuccio e terminale	- 18 -
Figura 13 - Flangia montaggio elica	- 19 -
Figura 14 - Assieme asse portaelica.....	- 20 -
Figura 15 - Terminale asse cavo lato motore	- 21 -
Figura 16 - Terminale asse cavo lato elica.....	- 22 -
Figura 17 - Assieme slip ring	- 24 -
Figura 18 - Asse slip ring montato.....	- 26 -
Figura 19 - Contenitore stagno amplificatore di segnale	- 28 -

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Elenco componenti e materiali assieme trasmissione.....	- 7 -
Tabella 2 - Elenco componenti e materiali assieme linea d'asse.....	- 14 -
Tabella 3 - Elenco componenti e materiali assieme asse portaelica	- 20 -
Tabella 4 - Elenco componenti e materiali assieme slip ring	- 25 -

1. OBIETTIVO DELLA REALIZZAZIONE

La costruzione di un assieme trasmissione per un'elica strumentata, da montare su un modello di sottomarino, è finalizzato alla realizzazione di una campagna di prove sperimentali, nell'ambito del progetto NICOP-PROUD.

Gli esperimenti, da eseguire presso il Canale di Circolazione con il modello immerso in acqua dolce, verranno eseguiti con tecniche velocimetriche e riguarderanno in particolare la caratterizzazione idrodinamica di varie configurazioni elica-scafo, con misure di coppia e spinta classiche e con misure sulla singola pala dell'elica.

Il complessivo della trasmissione è costituito principalmente dall' assieme "ASSIEME LINEA D'ASSE" e una serie di componenti, con i relativi accessori, che ne consentono il montaggio sul sottomarino.

Nelle figure e nelle tabelle seguenti è possibile identificare i componenti del sistema.

. Alcune altre attrezzature indicate, riportate unicamente per rendere più chiaro il montaggio, **non** sono oggetto della presente fornitura, che si riferisce quindi al solo assieme della linea d'asse e dei componenti accessori.

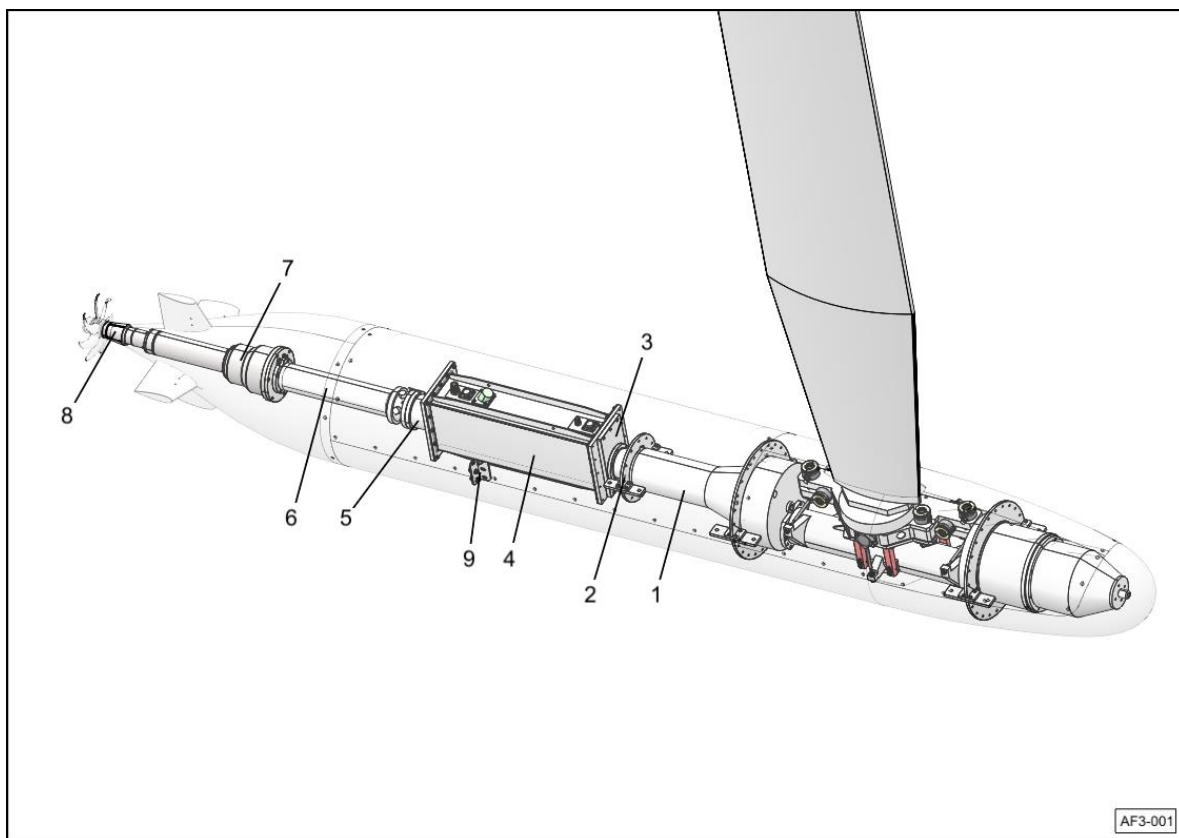


Figura 1 - Assieme modello

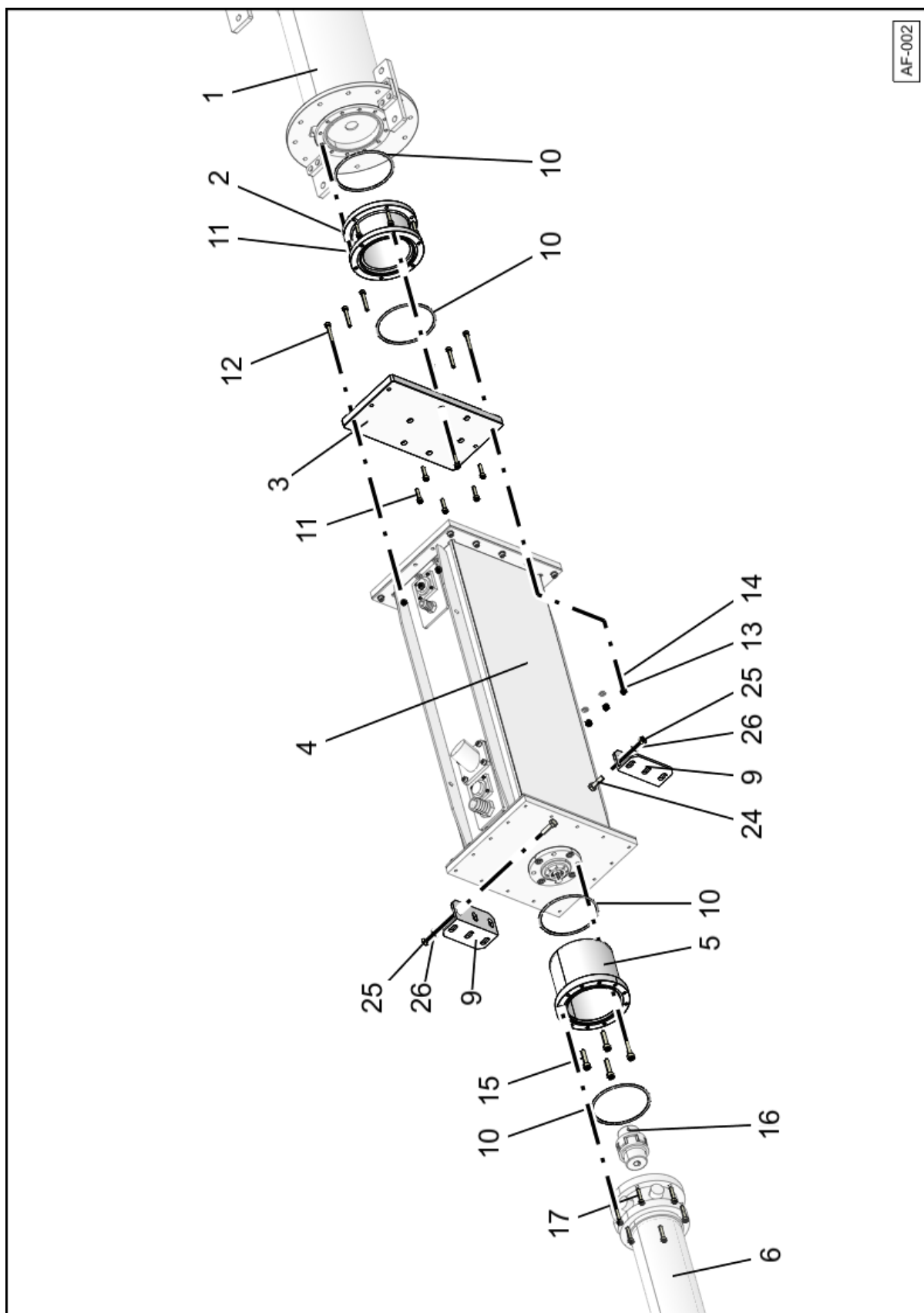


Figura 2 - Esploso modello 01

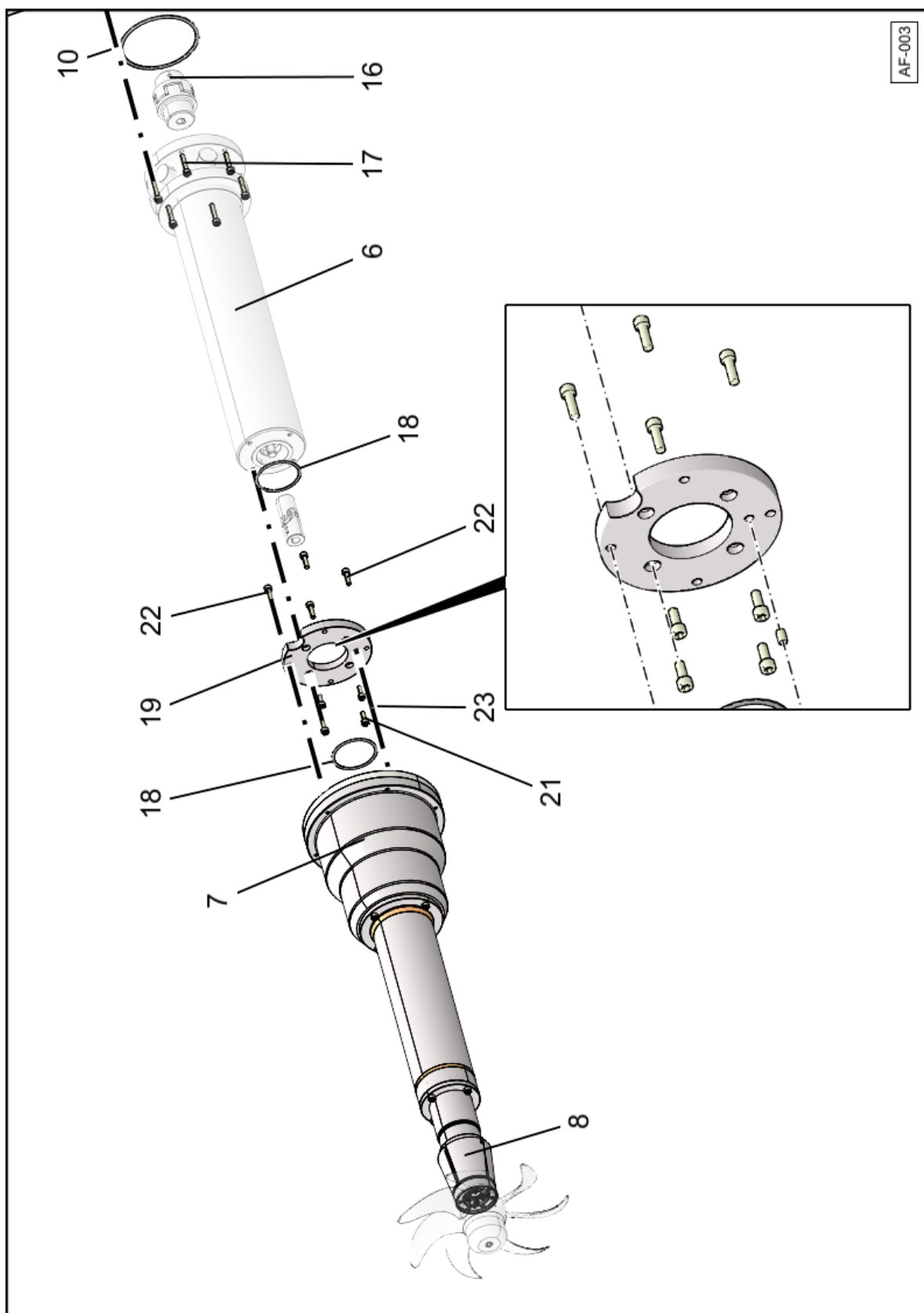


Figura 3 – Esploso modello 02

ITM	Item Tag	MATERIALE	QTY	DISEGNO
1	R62 ASSIEME	/	Non fornire	/
2	PROLUNGA R62	AISI 316	1	CA 960 001 001A
3	INTERFACCIA BOX MOTORE	EN-AW 6060-T6	1	CA 960 001 002A
4	BOX MOTORE	/	Non fornire	/
5	INTERFACCIA DINAMOMETRO	AISI 316	1	CA 960 001 004A
6	R62 DINAMOMETRO	/	Non fornire	/
7	ASSIEME LINEA D'ASSE		1	AT 560 001 000A
8	GHIERA	EN-AW 6060-T6	1	CA 960 001 006A
9	STAFFA BOX MOTORE	EN-AW 6060-T6	2	CA 960 001 003A
10	ORM 1050-40	NBR	4	COMM:LE
11	VTCEI M6X25	A2	12	COMM:LE
12	VTCEI M6X40	A2	6	COMM:LE
13	DADO UNI7473 M6	A2	6	COMM:LE
14	RONDELLA PIANA M6	A2	6	COMM:LE
15	VTCEI M8X35	A2	4	COMM:LE
16	GIUNTO ELASTICO ROTEX	/	Non fornire	COMM:LE
17	VTCEI M6X30	A2	6	COMM:LE
18	ORM 0570-30	NBR	2	COMM:LE
19	FLANGIA INTF. LINEA D'ASSE	AISI 316	1	AT 560 001 001A
21	VTCEI ISO4762 M6X16	A2	4	COMM:LE
22	VTCEI ISO4762 M6X20	A2	4	COMM:LE
23	SPINA CILINDRICA D6X10	A2	1	COMM:LE
24	VITE ISO4018 M8X30	A2	2	COMM:LE
25	DADO UNI5592 M8	A2	2	COMM:LE
26	RONDELLA PIANA ISO7091 D8	A2	2	COMM:LE

Tabella 1 - Elenco componenti e materiali assieme trasmissione

2. PARTICOLARI GENERALI DI MONTAGGIO DELL'ASSIEME LINEA D'ASSE

2.1. PROLUNGA E PIASTRA DI INTERFACCIA

Per il collegamento del complessivo della trasmissione alla attrezzatura R62, sono presenti una prolunga cilindrica ed una piastra di interfaccia di forma rettangolare.

La prolunga di forma cilindrica, realizzata in acciaio inox X5CrNiMo17-12 (AISI 316), è provvista alle estremità di due flange correate di incastri di centraggio, lamature e fori filettati M6 per le viti di collegamento.

Per il fissaggio a tenuta stagna con l'attrezzatura R62, sulle flange sono ricavate due sedi per OR tipo **ORM 1050-40**.

La piastra di interfaccia è realizzata in alluminio EN-AW 6060 T6, con successivo trattamento di ossidazione anodica dura MIL-A-8625, Tipo III – 50 micron.

Su entrambe le facce è provvista di idonee lamature e fori filettati per il fissaggio alla prolunga ed al box motore.

In corrispondenza della faccia verso la prolunga cilindrica, è presente un incastro di centraggio.

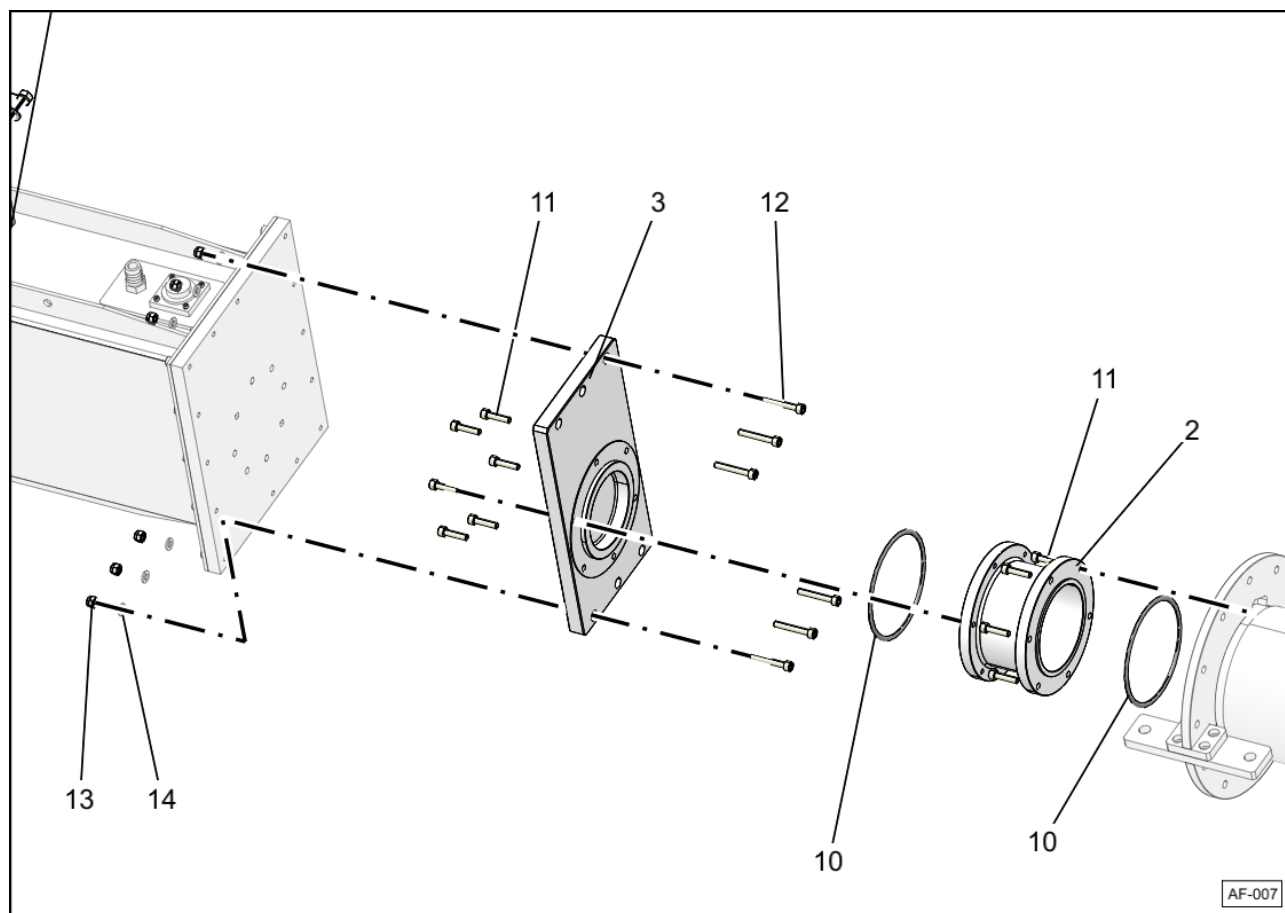


Figura 4 - Prolunga e piastra di interfaccia box motore

2.2.INTERFACCIA DINAMOMETRO

Per consentire il montaggio del dinamometro R62, necessario per effettuare le misure di coppia e spinta, a valle del box motore è presente un componente cilindrico con funzione di interfaccia, realizzato in acciaio inox X5CrNiMo17-12 (AISI 316).

L'estremità rivolta verso il dinamometro è lavorata in forma di flangia ed è provvista di fori filettati M6, mentre l'altra è corredata di lamature per viti M8, per il montaggio al box motore.

Ad entrambe le estremità sono inoltre ricavate due sedi per OR tipo **ORM 1050-40**, per garantire la tenuta stagna, ed idonei incastri per il corretto allineamento con i pezzi adiacenti.

All'interno di questo componente si trova un giunto elastico tipo ROTEX, di collegamento per il recupero di eventuali disallineamenti tra dinamometro e motore.

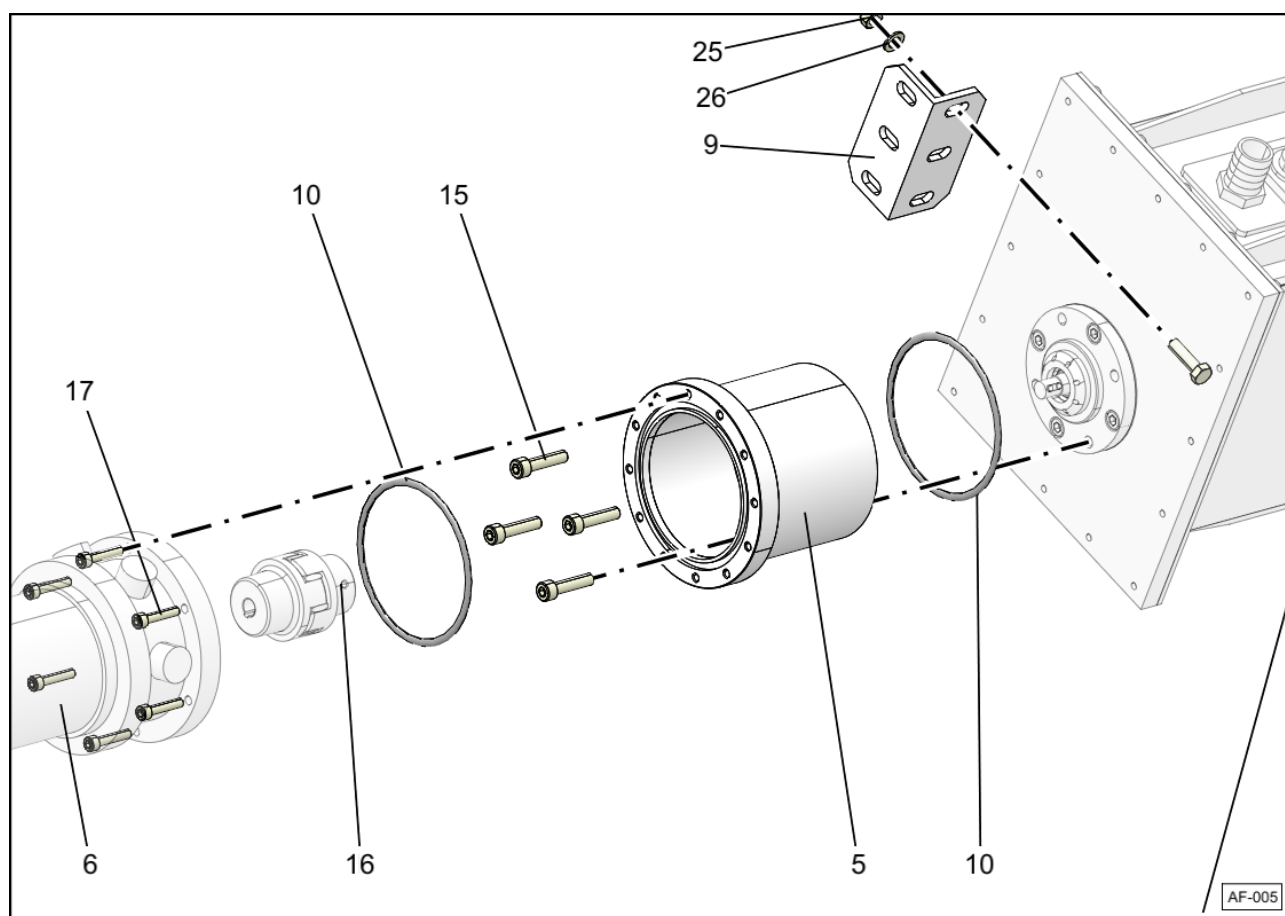


Figura 5 - Interfaccia dinamometro

2.3.STAFFE

Nella parte inferiore del box motore, in corrispondenza delle due nervature di rinforzo del fondo, sono montate due staffe in alluminio per il fissaggio alla struttura del sottomarino.

Le staffe sono ricavate da profilato a L commerciale in alluminio EN-AW 6060, successivamente sottoposto a trattamento di ossidazione anodica.

Su entrambe i lati della L, sono ricavate delle asole per il fissaggio mediante viti **ISO4018 M8X30** e dadi **UNI5592 M8**.

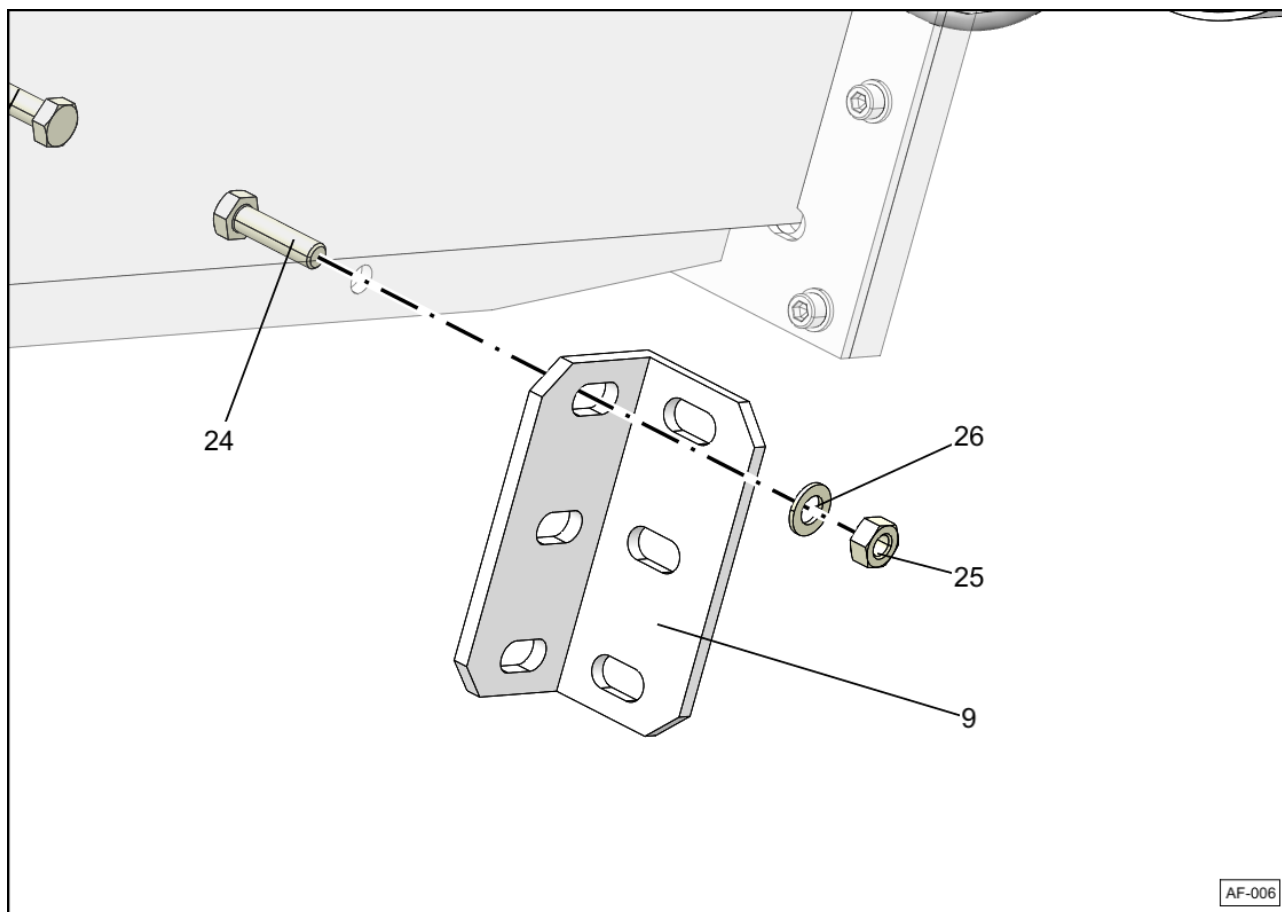


Figura 6 - Staffa box motore

2.4.FLANGIA INTERFACCIA LINEA D'ASSE

Per collegare il sotto assieme della linea d'asse al dinamometro Remmers R62, si impiega una flangia circolare realizzata in alluminio EN-AW 6060 – T6, con successivo trattamento di ossidazione anodica dura MIL-A-8625, Tipo III – 50 micron.

La flangia presenta in posizione centrale, un foro di centraggio per l'allineamento con i componenti adiacenti.

Il fissaggio al dinamometro si realizza impiegando quattro viti **VTCEI ISO 4762 M6x16-A2-80**, mentre quello con la linea d'asse mediante quattro viti **VTCEI ISO 4762 M6x20-A2-80**, tutte alloggiare nelle lamature ricavate sulle facce della flangia.

Sempre sulla faccia di contatto con il dinamometro, è presente una sede per OR tipo **ORM 0570-30**.

La faccia rivolta verso la linea d'asse, presenta inoltre un foro per una spina di diametro 6 mm, per l'allineamento dell'assieme linea d'asse

In corrispondenza del massimo diametro, come da indicazioni a disegno, per evitare interferenze con il connettore di acquisizione dati, la flangia presenta uno scarico semicircolare, del diametro di 30 mm.

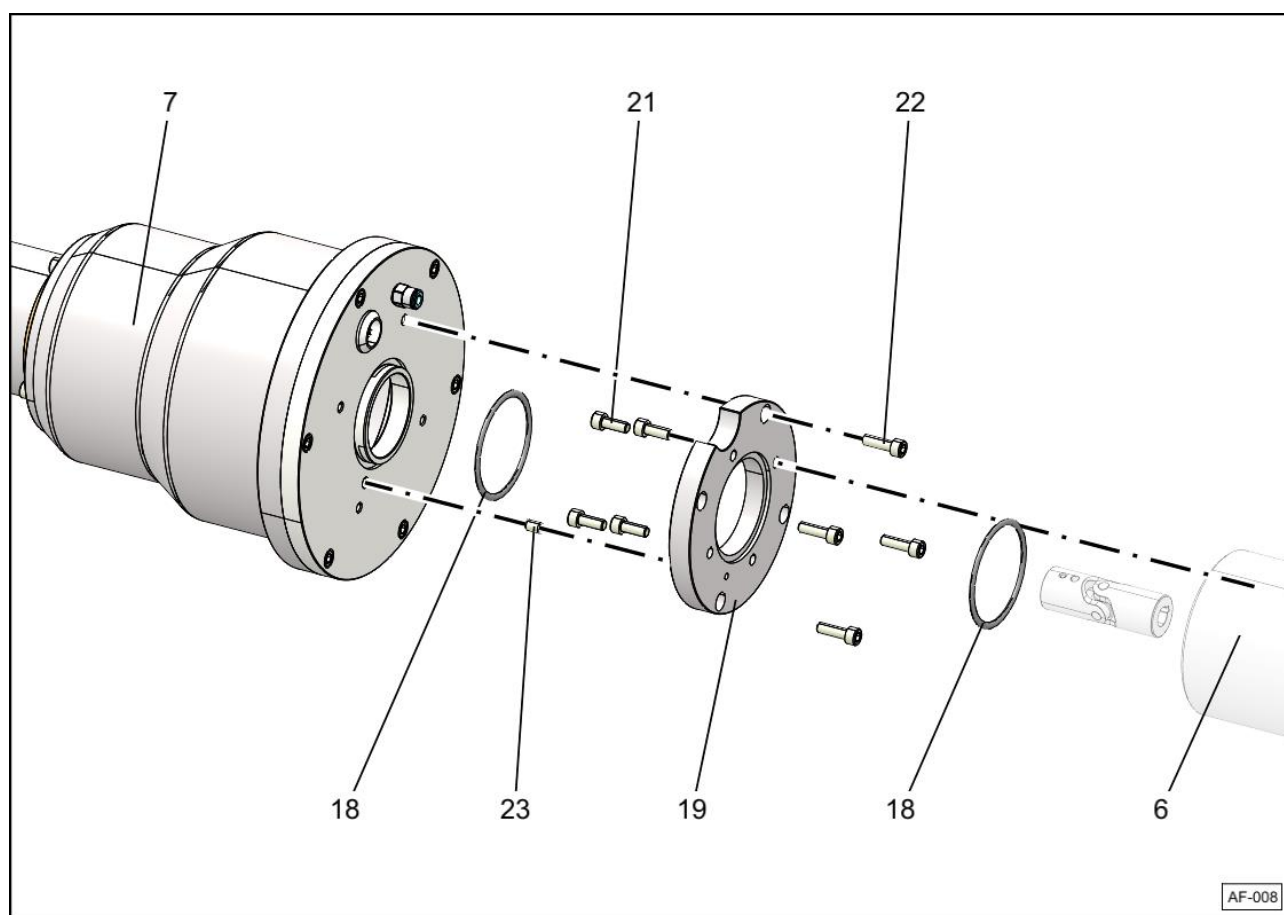


Figura 7 - Flangia interfaccia linea d'asse

2.5.GHIERA

Il fissaggio del complesso della trasmissione al modello del sottomarino, oltre che dalle staffe presenti sul fondo del box motore, è assicurato mediante una ghiera di serraggio montata sul terminale filettato dell'astuccio della linea d'asse.

La ghiera è realizzata in alluminio EN-AW 6060 – T6, con successivo trattamento di ossidazione anodica dura MIL-A-8625, Tipo III – 50 micron.

La superficie esterna è lavorata in maniera da ripristinare l'avviamento dell'estremità poppiera del fuso degradante verso l'elica.

In corrispondenza del bordo di contatto con il corpo poppiero del fuso, presenta un idoneo battente di centraggio, per la parte in materiale composito e quattro fori per il serraggio mediante chiave a settore con nasello.

Per smontare la ghiera è necessario rimuovere prima l'elica con la sua flangia di fissaggio.

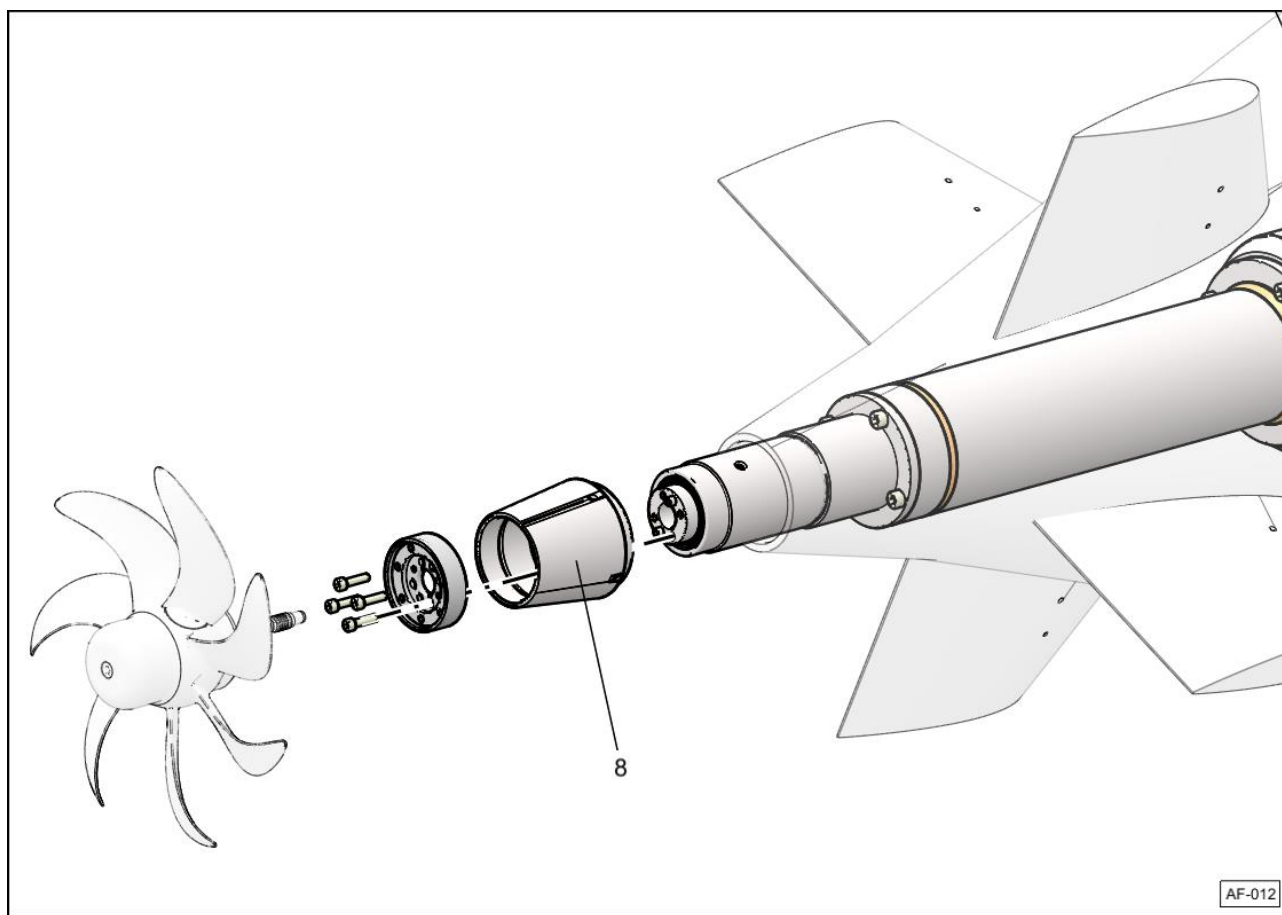


Figura 8 - Ghiera

3. ASSIEME LINEA D'ASSE

L'assieme della linea d'asse è composto da un sotto assieme relativo all'asse portaelica, e da una serie di componenti con altri accessori vari che montati, costituiscono l'astuccio stagno di contenimento dell'asse.

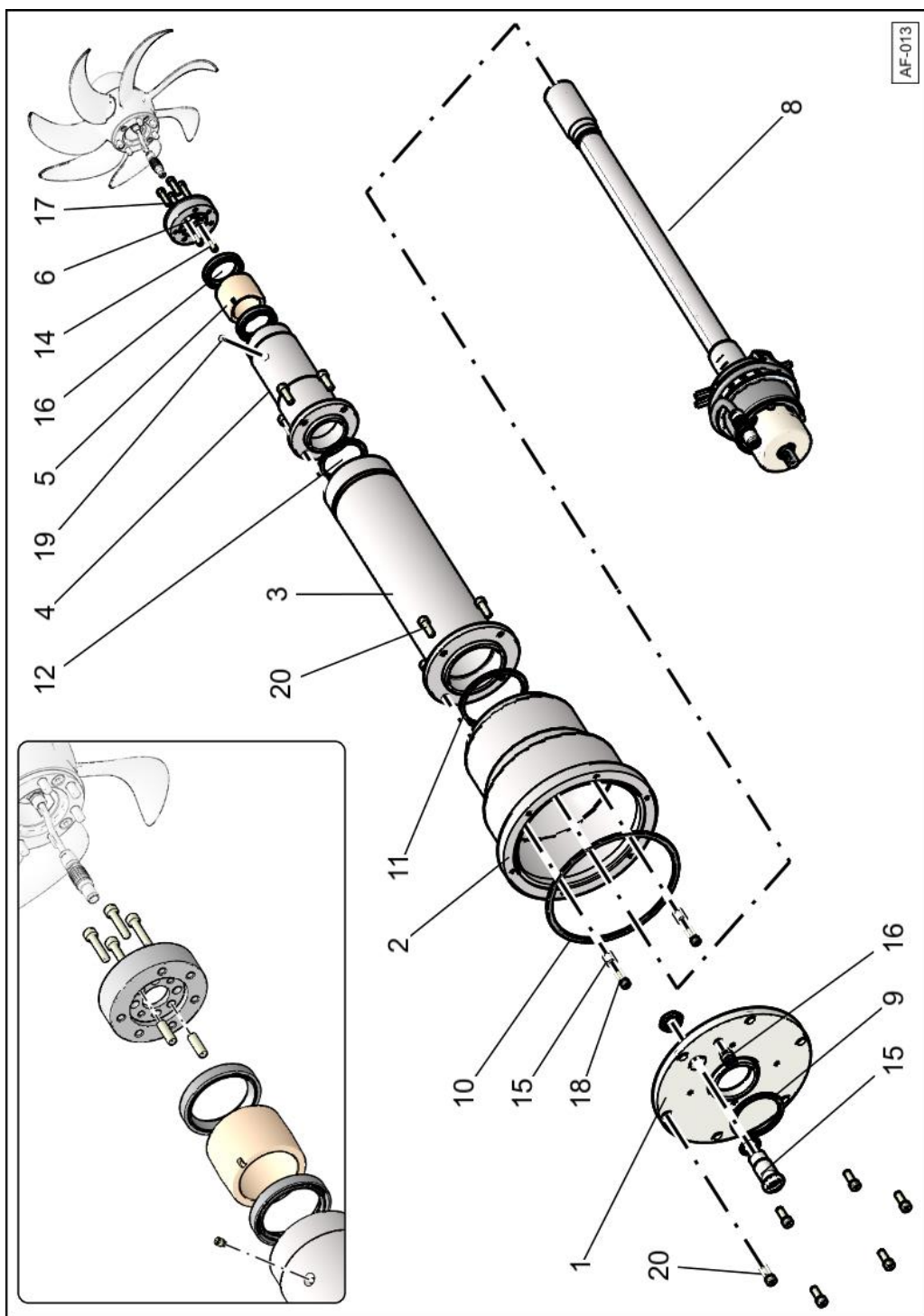


Figura 9 - Componenti assieme linea d'asse

ITM	Item Tag	MATERIALE	QTY	DISEGNO
1	COPERCHIO	AW 6060	1	AT 560 001 002A
2	CORPO CONTENITORE	AW 6060	1	AT 560 001 003A
3	ASTUCCIO ASSE	AW 6060	1	AT 560 002 000A
4	TERMINALE ASTUCCIO ASSE	AW 6060	1	AT 560 001 004A
5	BOCCOLA ASSE D36	BRONZO	1	AT 560 001 006A
6	FLANGIA ELICA	AISI 316	1	AT 560 001 005A
8	ASSIEME ASSE PORTAELICA	AISI 316	1	AT 560 005 000A
15	CONNETTORE DOPPIO FISSO	/	1	COMM.LE
9	ORM 0570-30	NBR	2	COMM.LE
10	ORM 1600-40	NBR	1	COMM.LE
11	ORM 0780-30	NBR	1	COMM.LE
12	ORM 0520-30	NBR	1	COMM.LE
16	ANELLO DIN3760A-36X47X7	NBR	2	COMM.LE
14	SPINA CILINDRICA ISO2338 D5H8X16	A1	2	COMM.LE
15	SPINA ANTIROTAZIONE SLIPRING	AISI 316	2	AT 560 001 007A
16	ATTACCO RAPIDO	/	1	NON FORNIRE
17	VTCEI ISO4762-M4X20	A2-80	4	COMM.LE
18	VTCEI ISO4762-M5X20	A2-70	2	COMM.LE
19	VST ISO4028-M4X6	A2	1	COMM.LE
20	VTCEI ISO4762-M6X20	A2-80	14	COMM.LE

Tabella 2 - Elenco componenti e materiali assieme linea d'asse

3.1.COPERCHIO

Il coperchio, realizzato in alluminio EN-AW 6060 – T6, con successivo trattamento di ossidazione anodica dura MIL-A-8625, Tipo III – 50 micron, consente il montaggio di tutto l'assieme linea d'asse al dinamometro Remmers R62.

Sulla faccia rivolta verso il dinamometro, presenta un centraggio per l'allineamento con la flangia di interfaccia, ed una sede per un OR tipo **ORM 0570-30**.

Nella stessa faccia come indicato nei disegni sono ricavati due fori entrambe passanti, uno per il montaggio del connettore doppio fisso, ed uno filettato 1/8 G, per un raccordo rapido per aria compressa.

Il connettore doppio fisso è fornito di una propria guarnizione di tipo OR, e di una ghiera filettata, per il fissaggio al coperchio

In corrispondenza del diametro massimo, sono presenti le lamature per le viti di montaggio al corpo del contenitore dello slip ring, fissaggio realizzato mediante sei viti **VTCEI ISO 4762-M6x20-A2-80**

Sulla stessa faccia sono inoltre presenti un foro per una spina e quattro fori filettati, per il montaggio alla flangia di interfaccia del dinamometro, come già descritto al punto 2.4.

Sulla faccia opposta, per l'allineamento con il corpo del contenitore, è ricavato un idoneo centraggio.

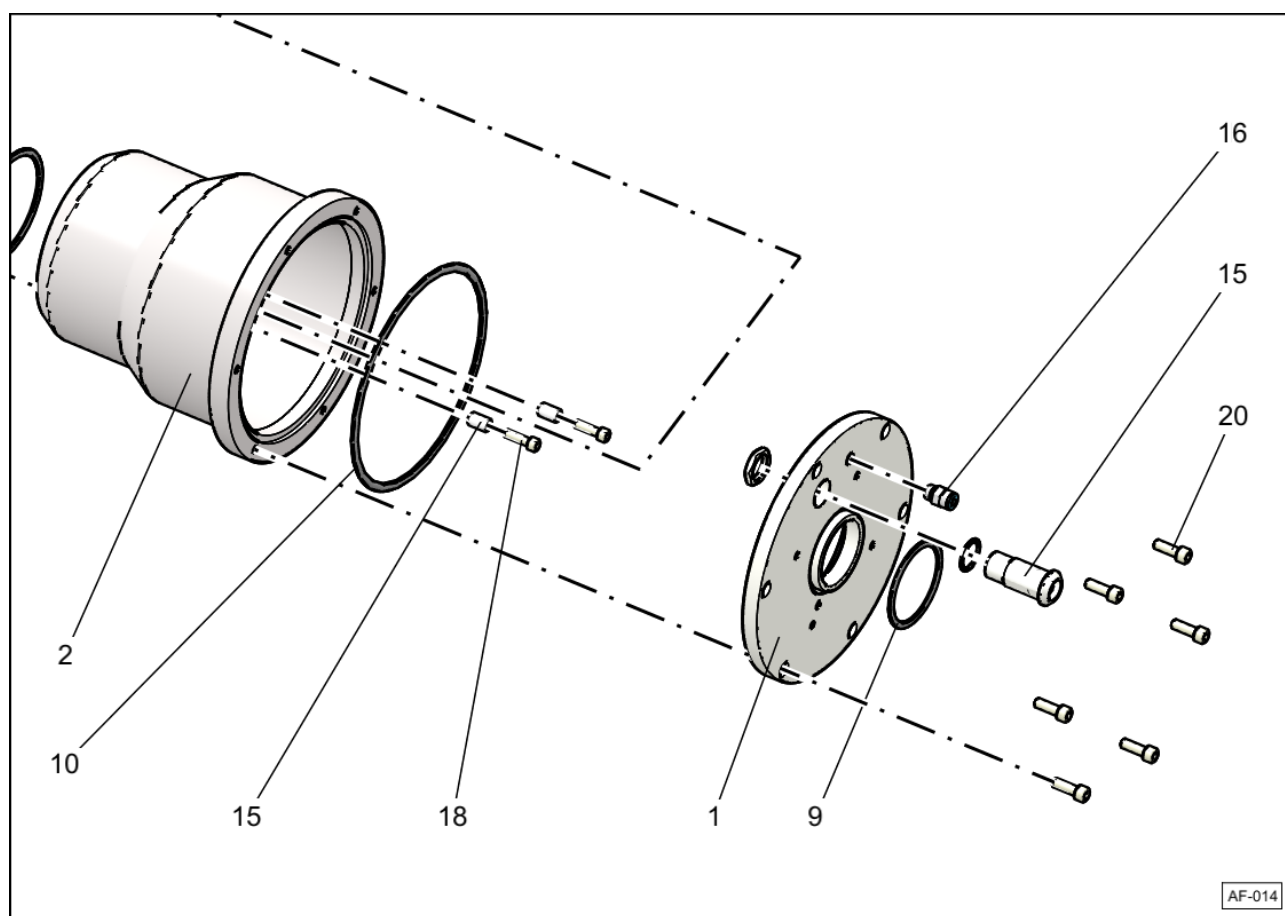


Figura 10 - Coperchio

3.2.CORPO CONTENITORE

Il corpo contenitore, è realizzato in alluminio EN-AW 6060 – T6, con successivo trattamento di ossidazione anodica dura MIL-A-8625, Tipo III – 50 micron.

Costituisce la parte di astuccio della linea d'asse, che contiene lo slip ring.

Nella parte anteriore, presenta una flangia provvista di sei fori filettati ed un foro di centraggio, per il collegamento con il coperchio.

Sulla stessa flangia è inoltre presente una sede per un OR di tipo **ORM 1600-40**.

Dall'altro lato, sono ricavati una sede per OR tipo **ORM 0780-30**, un foro di centraggio e quattro fori filettati per il collegamento con l'astuccio asse.

Al suo interno sono presenti, in posizione come indicato nei disegni, i fori filettati per il montaggio delle spine anti rotazione per lo statore dello slip ring.

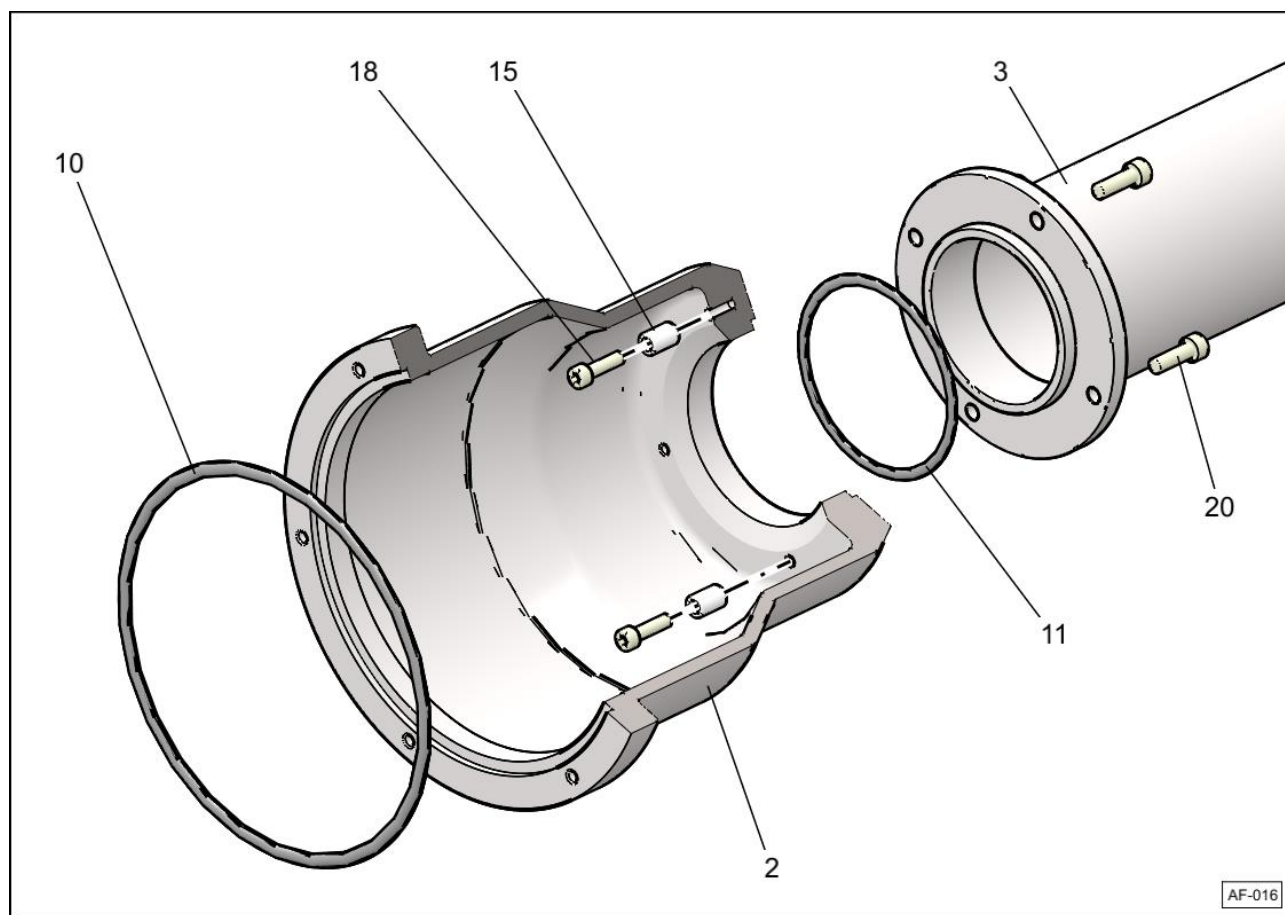


Figura 11 - Corpo contenitore

3.3.ASTUCCIO ASSE

L'astuccio dell'asse è costituito da tre parti saldate, e lavorate successivamente.

È realizzato interamente in alluminio EN AW 6060 – T6, successivamente sottoposto a trattamento di ossidazione anodica dura MIL-A-8625, Tipo III – 50 micron.

La parte centrale è ricavata da uno spezzone di tubo commerciale avente lunghezza di 289mm, di diametro esterno 85mm e spessore 5mm.

Le parti di estremità dell'astuccio sono lavorate fuori opera e finite in seguito alla saldatura con il tubo, in maniera da ottenere una idonea struttura per il collegamento con i particolari adiacenti, nel rispetto delle tolleranze indicate nei disegni.

La parte anteriore è lavorata in forma di flangia circolare, ed è provvista di fori passanti e centraggio di allineamento, per il collegamento con il corpo contenitore.

La parte terminale è invece tornita al diametro massimo del tubo, e presenta sulla sua faccia posteriore quattro fori filettati M6, un foro di centraggio ed una sede per OR tipo **ORM 0520-30**.

Entrambe sono inoltre provviste di un battente di allineamento con il tubo, per le operazioni di saldatura.

Le due estremità sono fissate al tubo mediante procedimento di saldatura al TIG, con cordone di materiale e dimensioni idonee, da realizzarsi a piena penetrazione ed a tenuta stagna

Il collegamento dell'astuccio così realizzato con componenti adiacenti, è effettuato mediante otto viti **VTCEI ISO 4762-M6x20-A2-80**, quattro per il contenitore e quattro per il terminale dell'astuccio.

3.4.TERMINALE ASTUCCIO ASSE

Il terminale dell'astuccio è realizzato in alluminio EN AW 6060 – T6, e successivamente sottoposto a trattamento di ossidazione anodica dura MIL-A-8625, Tipo III – 50 micron.

La parte anteriore è lavorata di pezzo, in forma di flangia circolare avente diametro di 85mm, sulla quale sono ricavati quattro fori ed un centraggio di allineamento, per il collegamento all'astuccio saldato.

All'estremità posteriore, quella verso l'elica, è ricavato un foro di diametro 47mm e profondo 50mm, che costituisce la sede per la boccola in bronzo dell'asse portaelica, e per i due anelli di tenuta tipo **DIN3760A-36X47X7**.

Sempre in questa posizione, è presente una filettatura esterna M58x1.5, per la ghiera di fissaggio al fuso, già descritta al punto 2.5.

In corrispondenza di questa porzione filettata, è presente un foro filettato per una vite senza testa, di tipo **ISO4028-M4X6**, che funge da anti rotazione per la boccola dell'asse.

Questo foro dovrà essere sigillato, con un prodotto idoneo per assicurare la tenuta stagna del sistema, al montaggio definitivo, durante la fase di allestimento del modello.

La boccola della linea d'asse è realizzata in bronzo **CC K – CuSn12-c**, o tipo equivalente per boccole, ricavata da una barra di diametro massimo finito di 50mm, con foro passante per l'albero, di diametro mm 36 F7.

La sua superficie esterna è lavorata, come indicato nel disegno, in maniera da consentire il recupero di eventuali piccoli disallineamenti dell'asse.

Tutti gli spigoli dovranno essere arrotondati ed esenti da bave.

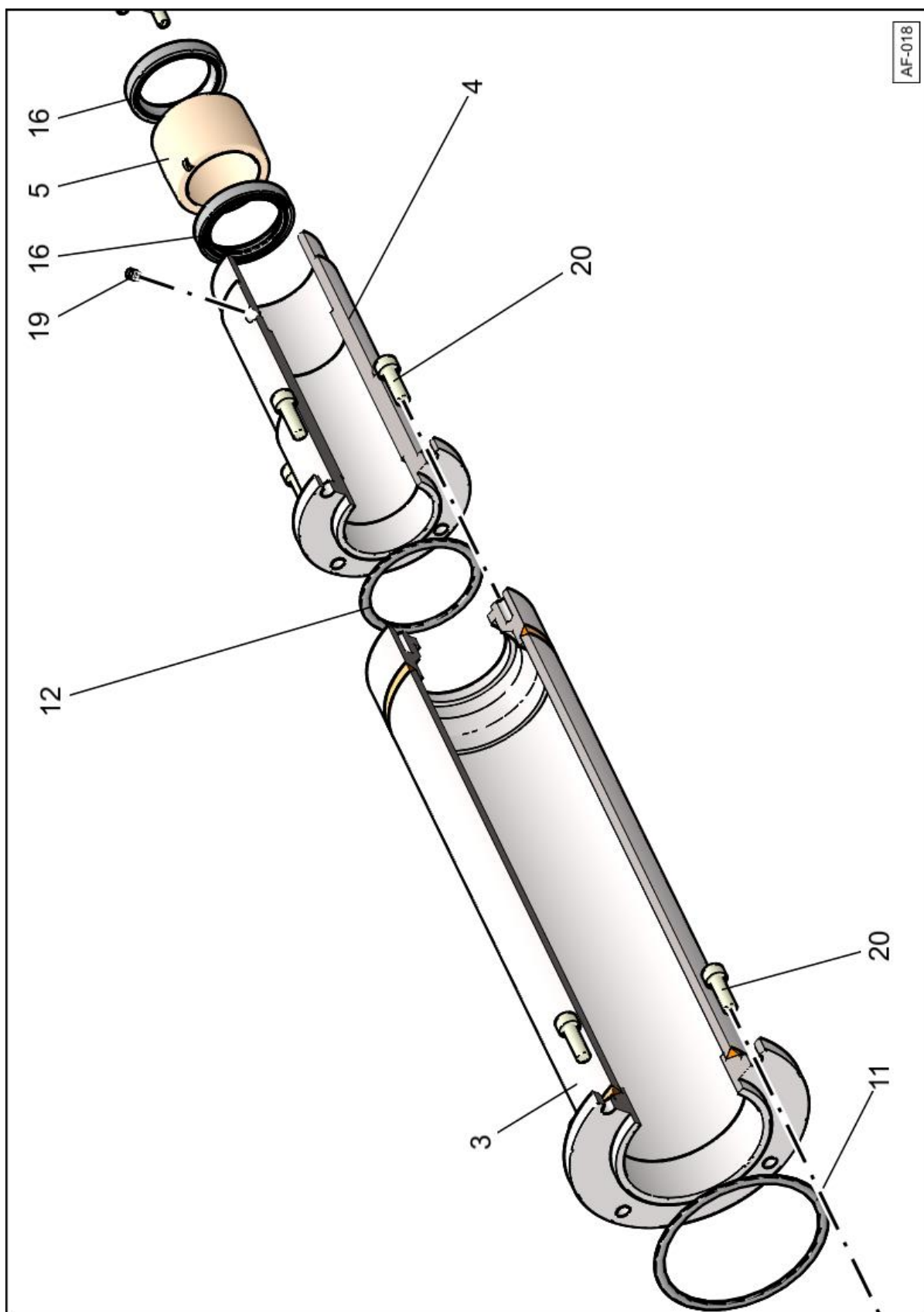


Figura 12 – Astuccio e terminale

3.5.FLANGIA ELICA

La flangia è realizzata in acciaio inox X5CrNiMo17-12 (AISI 316), e consente il montaggio dell'elica strumentata all'asse portaelica.

Per il fissaggio dell'elica è provvista, verso il suo massimo diametro, di sei fori filettati per viti M5, disposti come indicato nei disegni.

Presenta in posizione centrale un foro passante di diametro 17mm, per il passaggio del cavo dati proveniente dall'elica.

IL fissaggio all'asse portaelica è realizzato mediante quattro viti **VTCEI ISO4762-M4X20-A2-80**

Insieme ai fori per queste viti, sono presenti inoltre due fori per spina cilindrica ISO2338 D5H8X16, e due fori filettati da M4, per l'impiego di un estraattore durante le operazioni di smontaggio.

Per il corretto allineamento di montaggio, sia con l'elica che con l'asse, su entrambe le facce della flangia, sono presenti dei fori di centraggio.

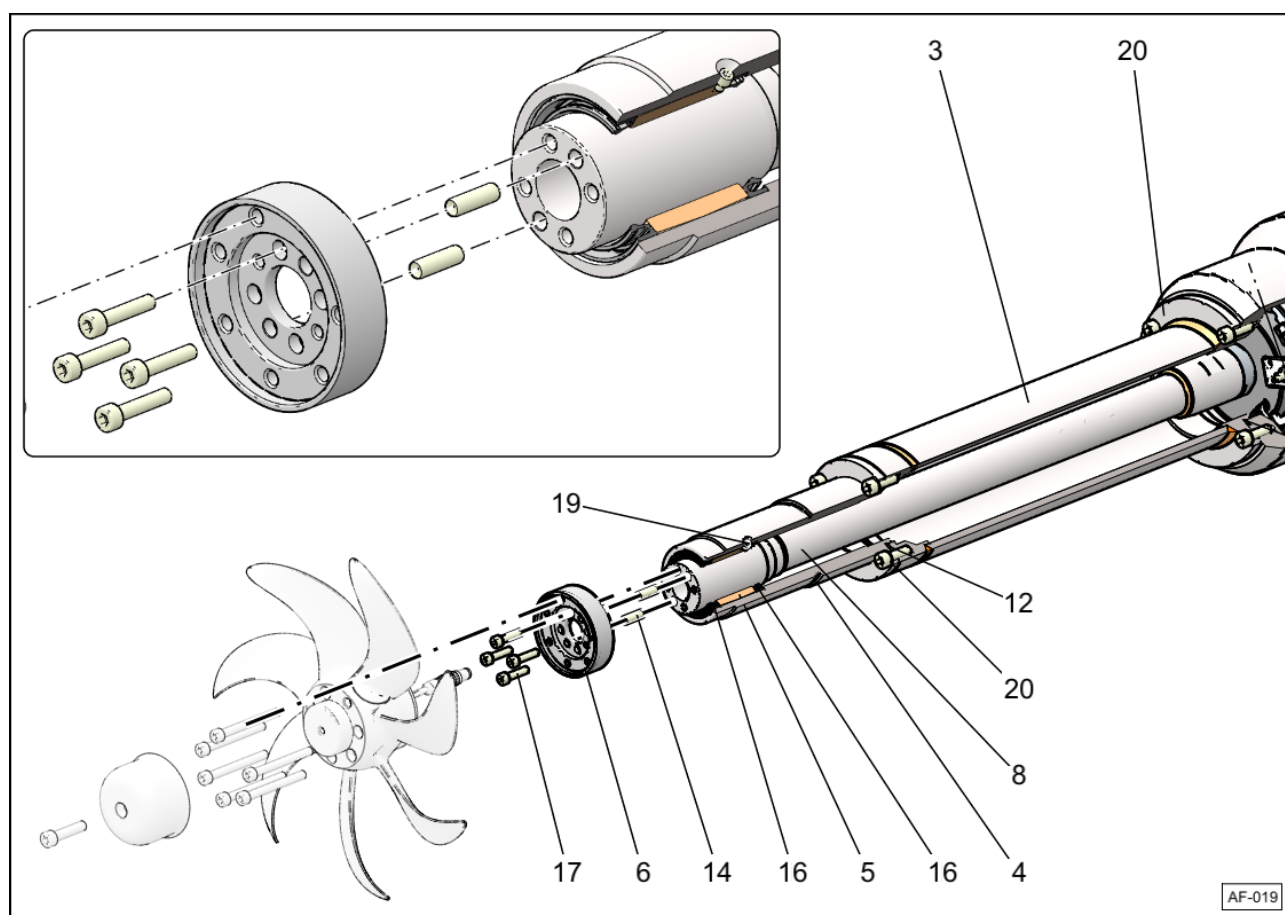


Figura 13 - Flangia montaggio elica

3.6.ASSIEME ASSE PORTAELICA

L'assieme asse portaelica è costituito principalmente da due sotto assiemi, uno denominato "ASSIEME SLIP RING, e l'altro "ASSE CAVO".

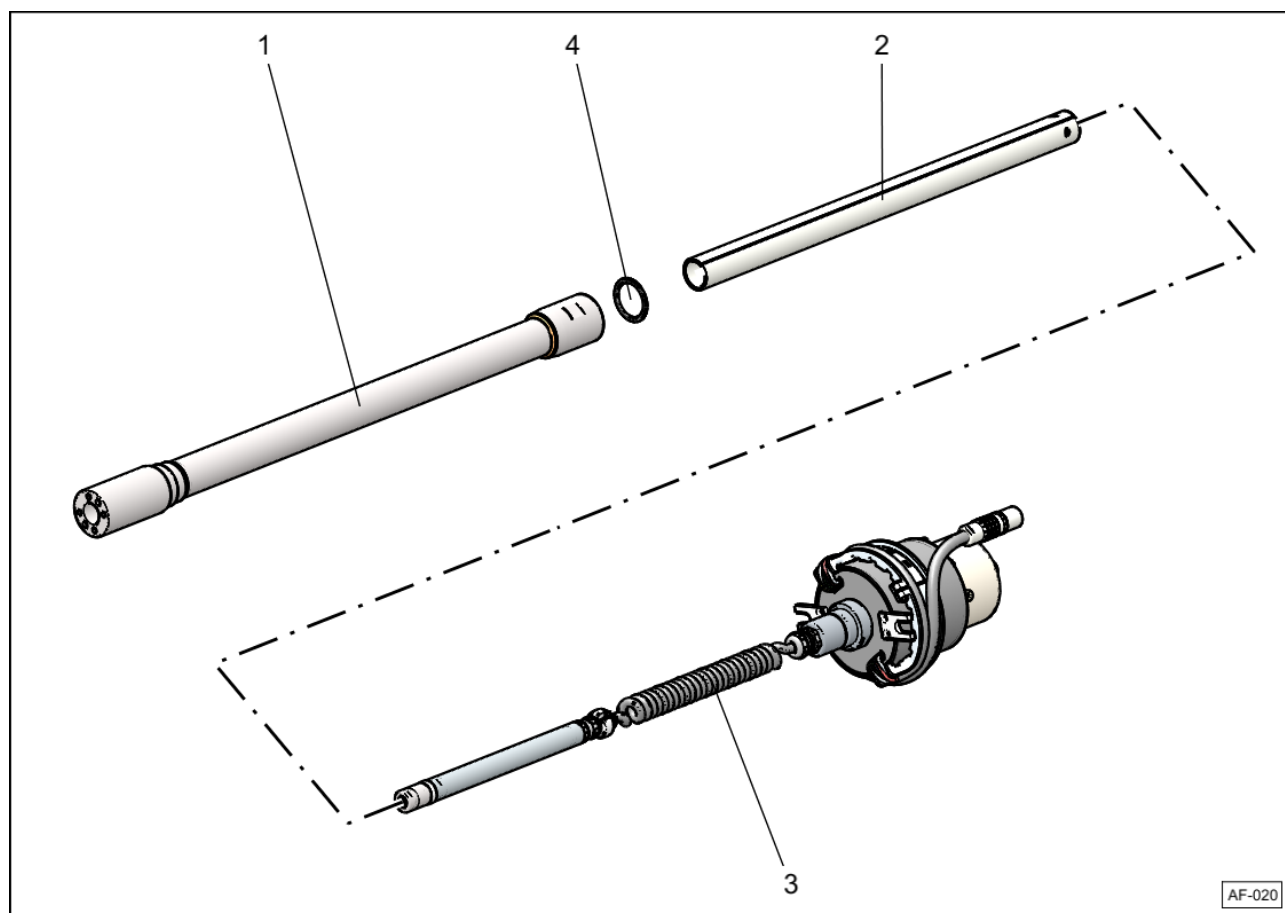


Figura 14 - Assieme asse portaelica

ITM	Item Tag	MATERIALE	QTY	DISEGNO
1	ASSE CAVO		1	AT 560 006 000A
2	TUBO PVC	RF15-3321	NON FORNIRE	COMM.LE
3	ASSIEME SLIP RING		1	AT 560 007 000A
4	ORM 0280 20		1	COMM.LE

Tabella 3 - Elenco componenti e materiali assieme asse portaelica

3.6.1. ASSE CAVO

L'asse cavo è realizzato interamente in acciaio inox X5CrNiMo17-12 (AISI 316), ed è costituito da tre parti saldate e lavorate successivamente.

La parte centrale è ricavata da un tubo commerciale a misura metrica avente diametro esterno 28mm, spessore 2mm, ed una lunghezza pari a 392mm.

Le estremità sono ricavate da una barra tonda, lavorate fuori opera e successivamente collegate al tubo, con procedimento di saldatura al TIG.

Il materiale e le dimensioni dei cordoni, dovranno essere di tipo e dimensioni idonee per il giunto richiesto, e tali da realizzare una saldatura a piena penetrazione ed a tenuta stagna.

A seguito del processo di saldatura, in corrispondenza delle estremità dell'asse, dovranno poi essere effettuate tutte le lavorazioni indicate nei disegni, in maniera da ottenere un asse perfettamente allineato.

All'estremità anteriore, per consentire un collegamento allineato con l'asse dello slip ring, sono presenti un foro di centraggio ed una filettatura femmina sinistra M26x1.5.

Anteriormente alla filettatura indicata, è inoltre presente una sede per un OR di tipo ORM 0280-20.

Sulla superficie esterna, due fresature piane opposte, con apertura di chiave 34mm, consentono il serraggio dell'asse cavo con l'asse dello slip ring.

All'estremità dal lato dell'elica, sono ricavati i fori filettati M4 ed i fori per le spine di diametro 5mm, per il fissaggio della flangia dell'elica.

Un foro centrale passante di diametro 17.2mm, consente il passaggio dell'involucro dell'amplificatore di segnale e del cavo dati, proveniente dall'elica.

La superficie della portata cilindrica interessata dagli anelli di tenuta, dovrà essere lavorata secondo le normali prescrizioni per il tipo di anello adottato.

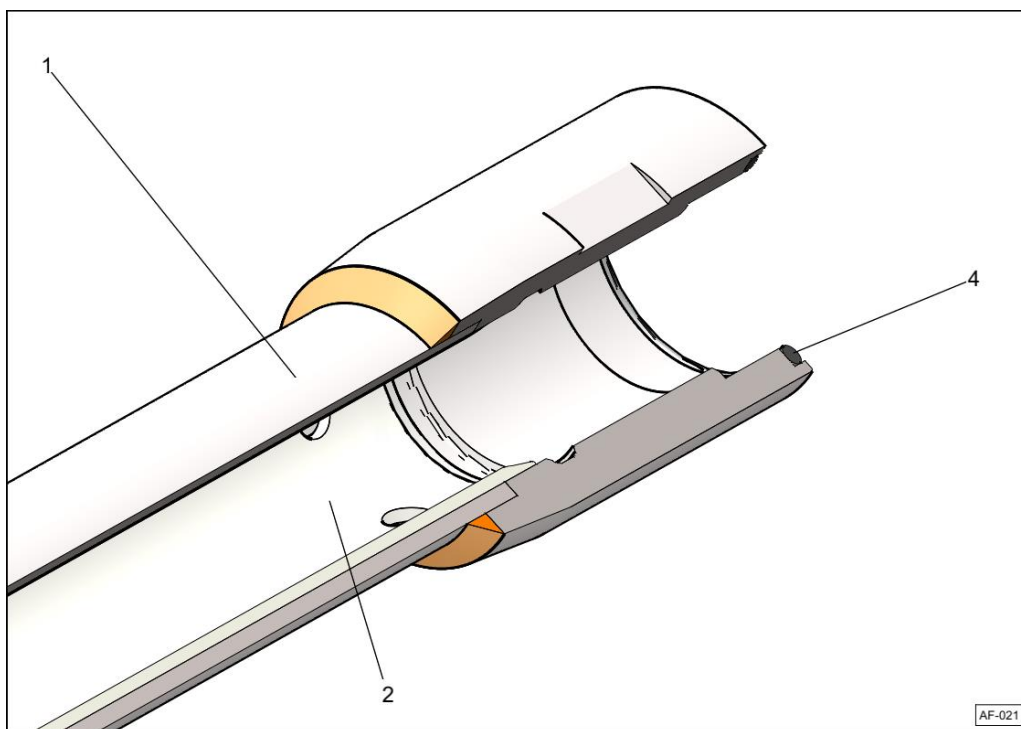


Figura 15 - Terminale asse cavo lato motore

All'interno dell'asse cavo, a protezione del cavo spiralato, durante il montaggio definitivo verrà inserito uno spezzone di tubo in PVC rigido, ricavato da un tubo commerciale tipo RF 15 3321 di diametro 25mm.

Su questo tubo, come indicato nei disegni, per tutta la sua lunghezza verrà eseguito un taglio longitudinale di larghezza compresa tra tre e quattro millimetri.

In questo modo è possibile sfruttare la leggera elasticità del tubo stesso, per posizionarlo senza l'impiego di ulteriori dispositivi di fissaggio.

In corrispondenza dell'estremità rivolta verso lo slip ring, il tubo presenta quattro fori radiali di diametro 5mm, che permettono mediante l'ausilio di un idoneo attrezzo, un'eventuale estrazione dall'asse cavo.

Per consentire un agevole scorrimento del cavo spiralato e delle sue boccole di guida, tutti gli spigoli interni del tubo dovranno essere smussati, arrotondati ed esenti da bave.

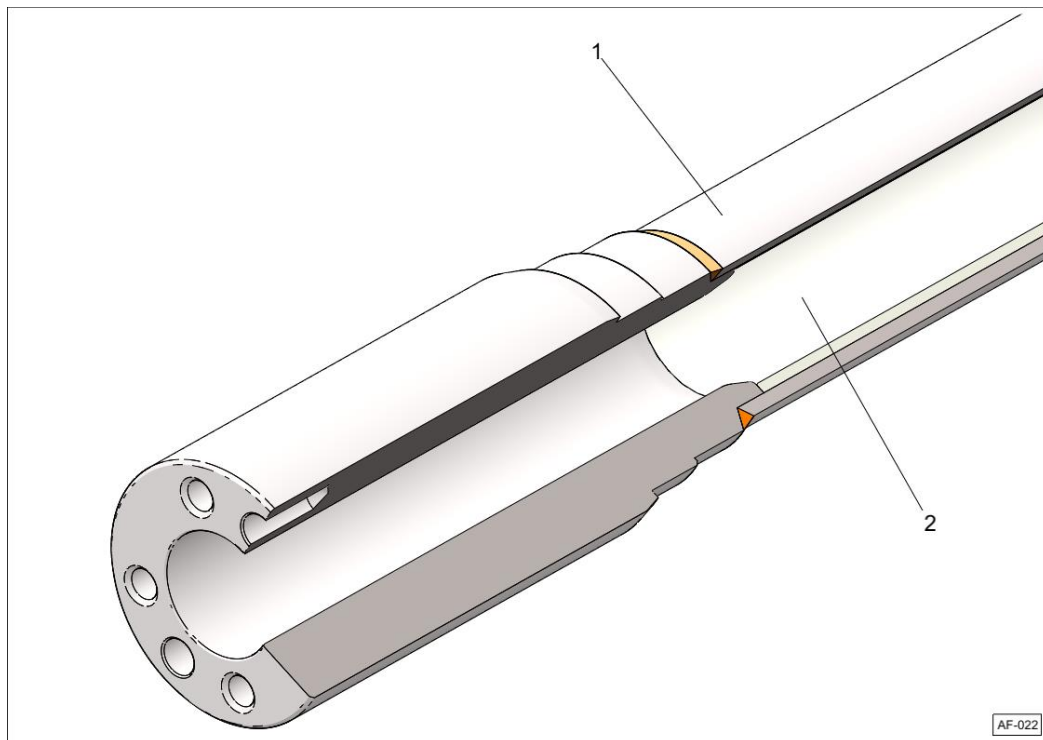


Figura 16 - Terminale asse cavo lato elica

3.6.2. ASSIEME SLIP RING

L'assieme SLIP RING consente di trasmettere via cavo all'unità di acquisizione, i segnali rilevati dal trasduttore inserito all'interno dell'elica.

Per aumentare la qualità delle misure effettuate, tra il trasduttore e lo slip ring, è inserito un amplificatore di segnale, che è alloggiato in un apposito contenitore a tenuta stagna.

L'amplificatore è collegato al trasduttore dell'elica mediante un sistema connettore/ricettacolo stagno LEMO di tipo OT, di misura adeguata al cavo in dotazione al sensore.

Il collegamento con lo slip ring, viene effettuato mediante il cavo spiralato.

L'estremità del cavo spiralato, dopo il passaggio all'interno dell'albero su cui è calettato lo slip ring, verrà collegato ai cavi uscenti dal rotore dello slip ring stesso, mediante saldature da eseguirsi in opera.

A protezione di questi collegamenti saldati, verrà posizionato uno schermo, realizzato in PET-G da stampa 3d, e fissato al rotore dello slip ring mediante viti a testa cilindrica M4.

I cavi uscenti dallo statore, sono raggruppati a formare un unico cavo di lunghezza sufficiente, e dotati all'estremità libera di un connettore Lemo di tipo 2K.

Il cavo così ottenuto viene raccolto, avvolgendolo in spire intorno allo slip ring, e fissato ad un collare in plastica, montato sullo statore dello slip ring stesso.

Questo collare è realizzato in PET-G da stampa 3D, è diviso in due metà unite fra loro mediante due viti, e montato in maniera da fasciare il diametro massimo dello statore.

Su tutta la sua superficie sono presenti delle asole per il fissaggio del cavo, mediante l'impiego di fascette per cablaggi.

Due passacavi stagni, uno montato sul contenitore dell'amplificatore e l'altro al foro di ingresso sull'asse dello slip ring, assicurano la tenuta stagna di tutto il collegamento.

In corrispondenza del passacavo montato sul contenitore stagno, sul cavo spiralato è montata una boccola realizzata in POM-C, assicurata in posizione mediante una fascetta per cablaggi.

Questa boccola, scorre all'interno del tubo in PVC inserito nell'asse cavo, e mantiene in posizione assiale il sistema contenitore stagno/amplificatore durante la rotazione della linea d'asse, evitando movimenti e vibrazioni.

Un'altra boccola con funzione analoga, è sistemata sul contenitore dell'amplificatore, dal lato della ghiera di serraggio.

L'assieme SLIP RING si compone quindi principalmente di un albero, su cui viene montato lo slip ring MOFLON tipo GT2586-S12, dei cavi di trasmissione e di collegamento, del contenitore dell'amplificatore e di altri particolari accessori al montaggio.

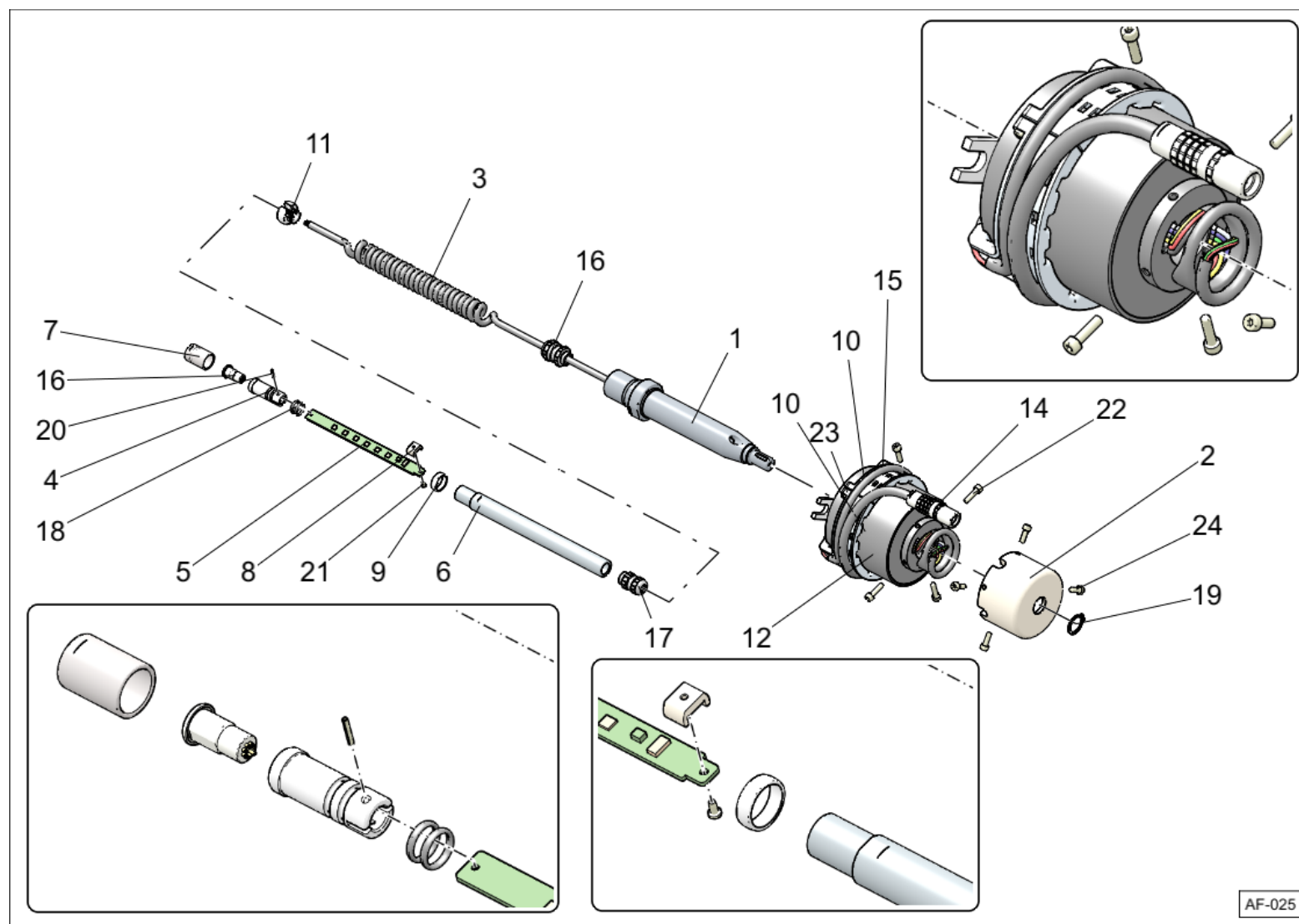


Figura 17 - Assieme slip ring

ITM	Item Tag	MATERIALE	QTY	DISEGNO
1	ASSE SLIP RING	AISI 316	1	AT 560 007 001A
2	SCHERMO ROTORE SLIPRING	PET-G	NON FORNIRE	AT 560 007 002A
3	CAVO SPIRALATO	/	NON FORNIRE	/
4	INTERFACCIA RICETTACOLO STAGNO	AISI 316	1	AT 560 007 005A
5	PCB AMPLIFICATORE	/	NON FORNIRE	/
6	INVOLUCRO STAGNO AMPLIFICATORE	AISI 316	1	AT 560 007 006A
7	GHIERA	AISI 316	1	AT 560 007 007A
8	ISOLATORE PCB	PET-G	NON FORNIRE	AT 560 007 008A
9	BOCCOLA	POM-C	1	AT 560 008 005A
10	FERMACAVO	PET-G	NON FORNIRE	AT 560 007 003A
11	BOCCOLA CAVO SPIRALATO	POM-C	1	AT 560 007 004A
12	SLIP RING	/	1	COMM.LE
13	RICETTACOLO STAGNO LEMO	/	NON FORNIRE	COMM.LE
14	CONNETTORE LEMO	/	NON FORNIRE	COMM.LE
15	CAVO STATORE SLIPRING	/	NON FORNIRE	COMM.LE
16	PASSACAVO STAGNO	INOX	1	COMM.LE
17	PASSACAVO STAGNO	INOX	1	COMM.LE
18	ORM 0090-15	NBR	2	COMM.LE
19	ANELLO DI SICUREZZA	A2	1	COMM.LE
20	SPINA ELASTICA-ISO8752-D1.5	A1	1	COMM.LE
21	VTP ISO-7049-ST2-2X4.5-F-H	A2	1	COMM.LE
22	VTCEI ISO4762 M4X16	A2	4	COMM.LE
23	VTP ISO-7049-ST2.9X9.5-F-Z	A2	2	COMM.LE
24	VTCEI ISO4762 M4X12	A2	4	COMM.LE

Tabella 4 - Elenco componenti e materiali assieme slip ring

3.6.3. ASSE SLIP RING

L'asse su cui è montato lo slip ring è realizzato in acciaio inox X5CrNiMo17-12 (AISI 316), ricavato da una barra tonda di diametro massimo finito 36mm.

La portata cilindrica per il montaggio dello slip ring, ha un diametro di 25.4mm, ed è provvista di uno spallamento di riferimento longitudinale.

Il montaggio dello slip ring è realizzato, come da specifica MOFLON, mediante quattro viti a testa cilindrica M4.

Per consentire il montaggio sull'asse cavo, all'estremità dal lato elica, l'asse presenta una filettatura sinistra M26x1.5 ed una portata cilindrica di allineamento, di diametro mm 28g6.

In corrispondenza della battuta di riferimento, sul diametro 36mm, sono ricavate due fresature piane opposte, con apertura di chiave 34mm, per il serraggio del componente con l'asse cavo.

Un foro centrale di diametro 10.5mm, e profondo 143mm, consente il passaggio all'estremità rettilinea del cavo spiralato

Il primo tratto di questo foro è inoltre filettato M12x1.5, per il montaggio di un passacavo stagno PFLITSCH tipo BG 212 VA.

L'uscita del cavo avviene come indicato nei disegni, attraverso un foro inclinato di 30° e di diametro 8mm, che intercetta il foro centrale.

I bordi del foro in corrispondenza dell'uscita, dovranno essere arrotondati ed esenti da bave per non danneggiare la guaina del cavo.

All'estremità opposta, un codolo cilindrico di diametro 12mm e corredato di una sede per una linguetta tipo UNI 6604-A 4x4x14, consentono il collegamento mediante un giunto cardanico al dinamometro REMMERS R62.

Sempre in corrispondenza di questa estremità è presente una sede per un anello elastico di sicurezza, per il bloccaggio assiale di una protezione per i collegamenti elettrici del rotore dello slip ring.

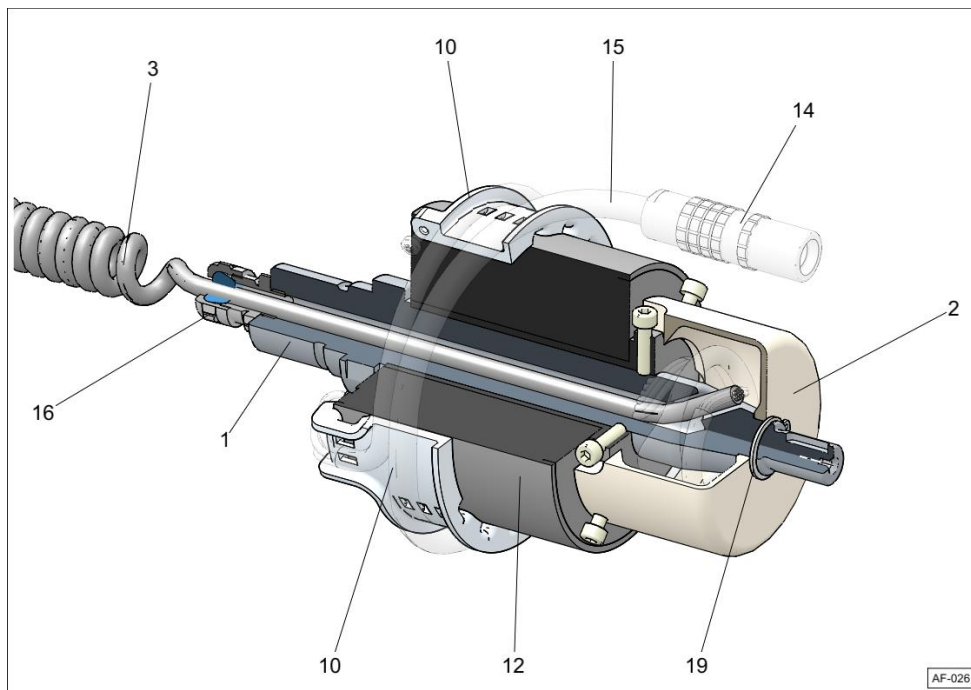


Figura 18 - Asse slip ring montato

3.6.4. COMPONENTI DELL'INVOLUCRO STAGNO AMPLIFICATORE

Il circuito stampato dell'amplificatore è inserito all'interno di un contenitore stagno di forma tubolare, ricavato da una barra tonda di acciaio inox X5CrNiMo17-12 (AISI 316), il cui diametro massimo è pari a 16mm.

All'interno di questo astuccio è sistemato, mediante l'impiego di un componente con funzione di interfaccia, anche il ricettacolo fisso Lemo, per la connessione con il cavo dati proveniente dall'elica.

All'estremità dal lato dell'elica l'astuccio presenta per una lunghezza di 16 mm circa, una filettatura esterna sinistra M14x0.75 per la ghiera di serraggio, ed una portata cilindrica di diametro 14mm, per la sistemazione di una boccola.

La boccola mantiene in posizione assiale l'involucro stagno, evitando collisioni contro la superficie interna dell'asse cavo durante la rotazione della linea d'asse.

In posizione adiacente alla portata indicata, sono ricavate due fresature piane opposte, con apertura di chiave pari a 15mm, per il serraggio della ghiera.

Sempre dal lato elica, è realizzato un foro di diametro mm 12 per una profondità di 166mm, la cui prima parte, per una estensione di 36mm è lavorata con tolleranza H8, in maniera da costituire la superficie di tenuta per gli OR, montati sull'interfaccia del ricettacolo LEMO.

All'estremità opposta dell'astuccio è presente un foro filettato M12x1.5, per il montaggio del passacavo stagno per il cavo spiralato.

L'interfaccia del ricettacolo fisso LEMO, è realizzata in acciaio inox X5CrNiMo17-12 (AISI 316), ed ha forma di boccola con battente.

Oltre al suo impiego principale, mantiene bloccato in posizione all'interno dell'astuccio stagno, il circuito stampato dell'amplificatore, impedendo movimenti e vibrazioni.

Presenta perciò ad una estremità, come indicato nei disegni, un incastro trasversale nel quale si inserisce il pcb dal lato dell'ingresso dei dati, ed un foro per una spina elastica di fermo.

Dalla parte opposta, un foro di diametro 9.1mm permette la sistemazione del ricettacolo fisso

Un foro passante di diametro 7mm, coassiale al precedente, consente il passaggio dei cavi da saldare al circuito stampato.

La parte frontale del battente, costituisce la superficie di tenuta per l'OR di cui è dotato il ricettacolo fisso.

Sulla superficie esterna di diametro 12mm, sono realizzate le gole di dimensioni adatte al montaggio dei due OR tipo **ORM 0090-15**

Il ricettacolo e la sua interfaccia sono bloccate in posizione da una ghiera filettata.

La ghiera ha un diametro massimo di 16mm, è realizzata in acciaio inox X5CrNiMo17-12 (AISI 316), ed ha la parte interna filettata sinistra M14x0.75.

Nella parte rivolta verso l'elica, è presente un foro di diametro 9mm, per il connettore di collegamento al ricettacolo fisso.

Dallo stesso lato, sulla superficie esterna sono presenti due fresature piane opposte con apertura di chiave 15mm, per il serraggio.

L'estremità del circuito stampato dell'amplificatore rivolta verso il passacavo stagno,

è sagomata in maniera da montare una piccola boccola realizzata in PET-G da stampa 3D.

Questo particolare, denominato ISOLATORE, mantiene bloccata la scheda in posizione, all'interno del contenitore evitando le eventuali vibrazioni dovute alla rotazione del sistema.

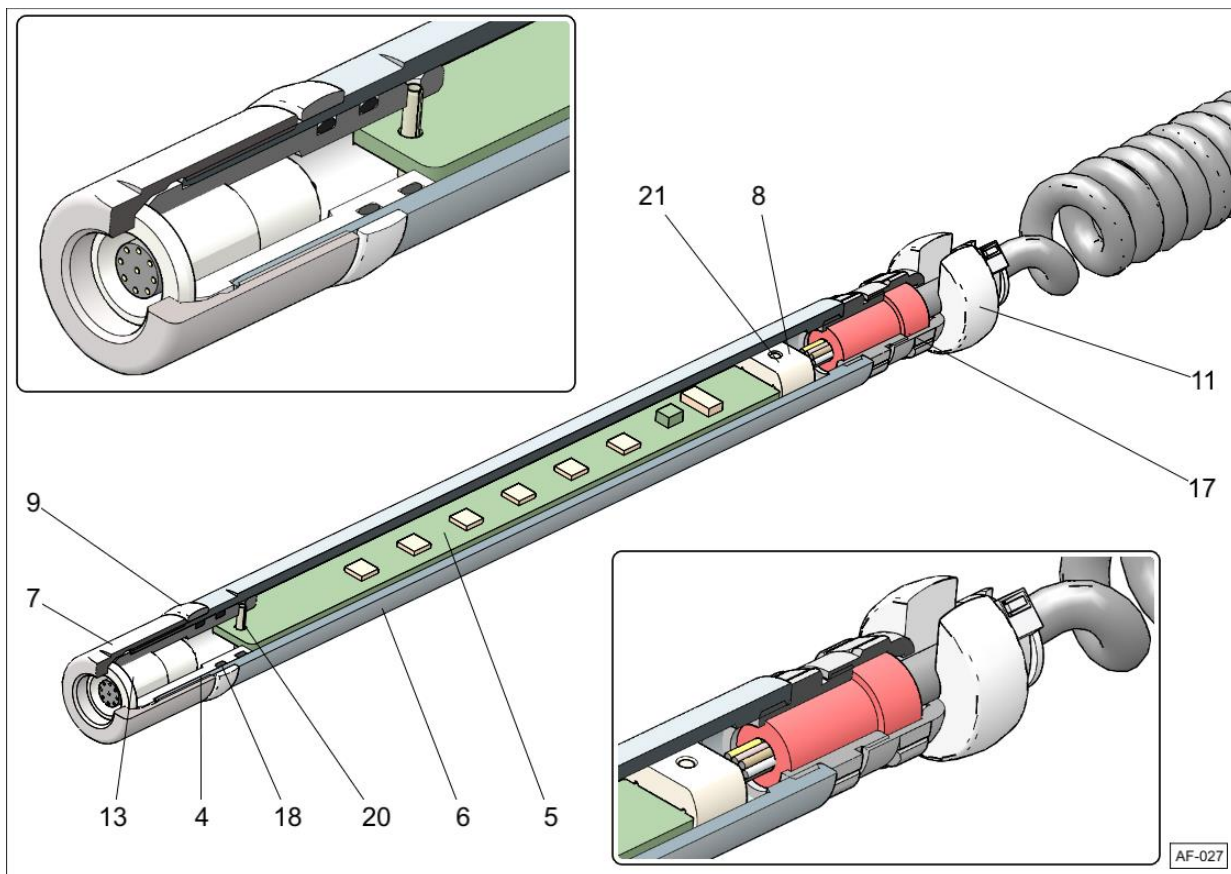


Figura 19 - Contenitore stagno amplificatore di segnale

GENERALITA'

Sarà facoltà dell'appaltante proporre eventuali modifiche del prodotto per migliorarne la qualità, il suo assemblaggio o la sua lavorazione. Tale facoltà potrà essere manifestata anche telefonicamente dall'appaltante e successivamente ratificata via email dal progettista o da un suo incaricato designato dal CNR-INM.

Il progettista o l'incaricato designato, avranno la facoltà di approvare o respingere in tutto o in parte le eventuali proposte esaminate, confermando all'appaltante l'accettazione o il rifiuto via email.

Il materiale grezzo da sottoporre a lavorazione per i lavori richiesti, sarà fornito dall'appaltante. **Qualora durante il collaudo il componente o parti di esso non dovessero risultare conformi nelle dimensioni, nelle tolleranze, nelle finiture o nei trattamenti superficiali alle specifiche tecniche prescritte nelle relative rappresentazioni grafiche e nella presente specifica tecnica, la stazione appaltante dovrà provvedere, senza ulteriori costi aggiuntivi, a revisione, modifica o eventuale sostituzione dell'elemento non conforme.**

Sarà considerato come termine di consegna effettivo quello relativo alla data in cui verranno consegnati tutti i componenti conformi. Qualsiasi comunicazione relativa agli argomenti sopra descritti dovrà essere effettuata via email, previa comunicazione telefonica informativa.

TOLLERANZE

Se non diversamente indicato nei disegni fare riferimento a quanto indicato in UNI ISO 22768-1

- tolleranze generali, classe f
- tolleranze geometriche, classe H
- smussi e raccordi non quotati 0.2
- tolleranze filettature 6H/6g
- rugosità 0.8-3.2 micron

Non sono ammesse sul prodotto finale, tolleranze diverse da quelle indicate sul relativo disegno. In caso di difformità o scostamenti l'appaltante dovrà attivarsi di concerto con il designato CNR-INM (che confermerà le eventuali operazioni, concordate anche telefonicamente o via email) ad attuare, a suo carico e a sue spese e nella sede che riterrà più opportuna, tutte le lavorazioni di aggiustaggio necessarie al fine di rientrare nelle tolleranze previste dal progetto.

Si ricorda che le tolleranze indicate si intendono, salvo ove espressamente richiesto, a pezzo finito a seguito cioè di tutti gli eventuali trattamenti superficiali prescritti.

MATERIALI IMPIEGATI

- ACCIAIO INOX X5CrNiMo17-12 (AISI 316) En 10088:2005
- ALLUMINIO EN AW-6060 (Al Mg Si) UNI-EN 573-3
- BRONZO CC 491 K-CuSn12-c EN 1982
- MINUTERIA IN ACCIAIO INOX A2-80

I particolari realizzati in alluminio saranno sottoposti, secondo quanto indicato nei disegni, a trattamento di:

Ossidazione anodica dura, secondo specifica MIL-A-8625, Tipo III, con spessore di 50 micron.

Ossidazione anodica UNI 4522-IND 20-Grigio

I particolari realizzati in acciaio inox saranno sottoposti a decapaggio e lucidatura 2P

MATERIALI DI FORNITURA

I materiali per la realizzazione dei componenti a disegno sono a totale carico dell'appaltante. Resta fermo il fatto che qualora durante il montaggio dovranno rendersi necessarie, eventuali operazioni di aggiustaggio, esse dovranno essere eseguite dall'appaltante, a sua discrezione o presso la sede CNR-INM o presso la sua officina. Le spese di trasporto per tutti i componenti, incluse quelle di eventuali interventi supplementari, sono a carico dell'appaltante.

I componenti indicati nei disegni e nelle tabelle con la dicitura NON FORNIRE, non sono oggetto della seguente fornitura

La fornitura, comprese la quantità indicate impiegate per l'assemblaggio, dovrà inoltre includere i seguenti particolari:

COMPONENTE **SLIP RING MOFLON tipo GT2586-S12**, quantità n° 1 pezzo

Componente **PASSACAVO STAGNO, TEAFLEX PRXM1207** quantità n° 50 pezzi
(passacavo TEAFLEX in sostituzione al PFLITSCH, indicato nei disegni)

Componente **BOCCOLA ASSE D36**, dis.n° AT 560 001 006°, quantità n° 3 pezzi

Componente **BOCCOLA**, dis.n° AT 560 008 005°, quantità n° 3 pezzi

Componente **BOCCOLA CAVO SPIRALATO**, dis.n° AT 560 007 004°, quantità n° 3 pezzi

VITERIA DI TIPO A2-70

- Vite a testa cilindrica, esagono incassato, ISO 4762-M4x12-A2-70, quantità n° 1000 pezzi
- Vite a testa cilindrica, esagono incassato, ISO 4762-M4x16-A2-70, quantità n° 1000 pezzi
- Vite a testa cilindrica, esagono incassato, ISO 4762-M5x20-A2-70, quantità n° 500 pezzi
- Vite a testa cilindrica, esagono incassato, ISO 4762-M6x25-A2-70, quantità n° 500 pezzi
- Vite a testa cilindrica, esagono incassato, ISO 4762-M6x40-A2-70, quantità n° 200 pezzi
- Vite senza testa, ISO 4028-M4x6, quantità n° 500 pezzi
- Vite a testa esagonale, ISO 4018-M8x30, quantità n°100 pezzi
- Dado esagonale autobloccante, ISO 7473-M6-A2-70, quantità n° 200 pezzi
- Dado esagonale, UNI 5592-M8-A2-70, quantità n° 100 pezzi
- Rondella piana UNI 6592-M8-A2-70, quantità n°100 pezzi

VITERIA DI TIPO A2-80

- Vite a testa cilindrica, esagono incassato, ISO 4762-M4x20-A2-80, quantità n° 1000 pezzi
- Vite a testa cilindrica, esagono incassato, ISO 4762-M6x16-A2-80, quantità n° 500 pezzi
- Vite a testa cilindrica, esagono incassato, ISO 4762-M6x20-A2-80, quantità n° 500 pezzi
- Vite a testa cilindrica, esagono incassato, ISO 4762-M6x30-A2-80, quantità n° 200 pezzi
- Vite a testa cilindrica, esagono incassato, ISO 4762-M8x35-A2-80, quantità n° 200 pezzi

ALTRI PRODOTTI

- Spina cilindrica ISO 2338- d5h8x16-A1, quantità n° 200 pezzi
- Spina cilindrica ISO 2338-d6H8x10-A1, quantità n° 200 pezzi
- Spina elastica ISO 8752-d1.5x10-A2, quantità n° 1000 pezzi

Anello di sicurezza UNI 7435-16, quantità n° 10 pezzi

Anello DIN 3760A 36x47x7-NBR, quantità n° 10 pezzi

OR tipo ORM 0090-15-NBR, quantità n° 10 pezzi

OR tipo ORM 0280-20-NBR, quantità n° 10 pezzi

OR tipo ORM 0520-30-NBR, quantità n° 10 pezzi

OR tipo ORM 0570-30-NBR, quantità n° 10 pezzi

OR tipo ORM 0780-30-NBR, quantità n° 10 pezzi

OR tipo ORM 1050-40-NBR, quantità n° 10 pezzi

OR tipo ORM 1600-40-NBR, quantità n° 10 pezzi

COLLAUDO

Il collaudo del manufatto finito, consisterà nelle verifiche dimensionali come da disegni forniti all'appaltante. L'appaltante dovrà certificare tali collaudi. La verifica finale dovrà comunque essere eseguita presso CNR-INM ed è quest'ultima che farà fede per il superamento del collaudo.

NOTE AGGIUNTIVE

I disegni del modello, dei particolari e dei montaggi, saranno forniti all'appaltante in formato elettronico con file del tipo: step, iges, dwg e pdf.

ELENCO DISEGNI ALLEGATI

I disegni saranno forniti al momento della pubblicazione della gara su MEPA, ovvero a valle della manifestazione di interesse.