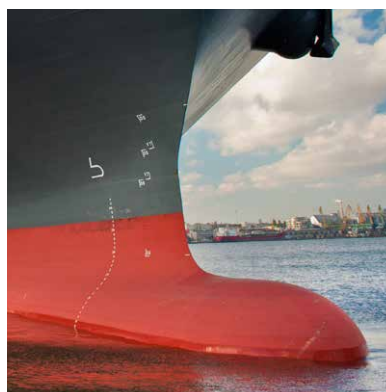
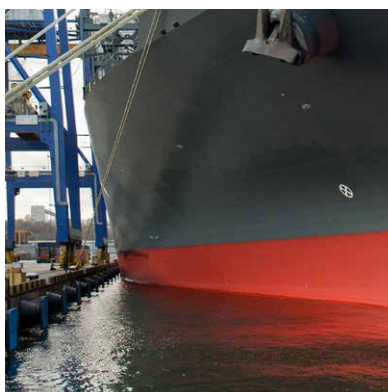
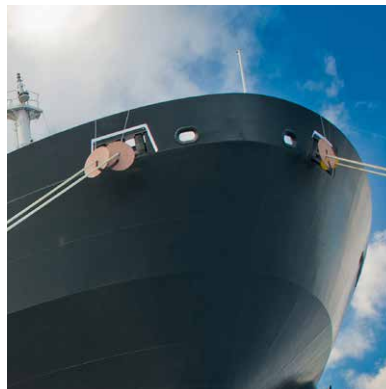
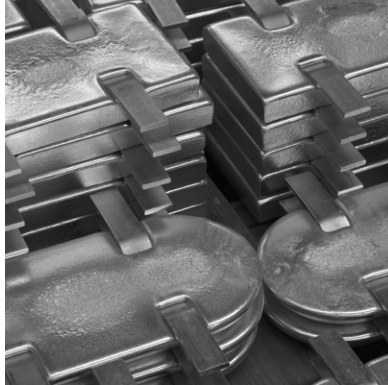




M A R I N E
C A T H O D I C
P R O T E C T I O N
C A T A L O G U E

 TECNOSEAL

1	COMPANY / AZIENDA
2	CATHODIC PROTECTION / PROTEZIONE CATODICA
3	SACRIFICIAL ANODES / ANODI SACRIFICALI
4	WELD ON HULL ANODES / ANODI A SILDARE PER SCAFO
5	TEARDROP TYPE WELD ON ANODES / ANODI A SILDARE TIPO GOCCIA INGOT TYPE WELD ON ANODES / ANODI A SILDARE TIPO LINGOTTO WELD ON ANODES WITH 2 STRAPS / ANODI A SILDARE CON DUE INSERTI
6	BOLT ON PLATES WITH INSERT / PIASTRE ASOLATE CON INSERTO
7	INGOT TYPE ANODES WITH SLOTTED STRAP ANODI TIPO LINGOTTO CON INSERTO ASOLATO DISC ANODES WITH INSERT / ANODI TIPO DISCO CON INSERTO
8	TANK ANODES / ANODI PER CISTERNE
9	RODS / BARROTTI DISCS / DISCHI
10	TECNOFOULING -ELECTROLYTIC ANTIFOULING SYSTEM (M.G.P.S.)
12	IMPRESSED CURRENT CATHODIC PROTECTION SYSTEM (I.C.C.P.) SISTEMA DI PROTEZIONE A CORRENTE IMPRESSA



The Tecnoseal group is one of the world's leading suppliers of cathodic protection systems for the leisure boat, commercial, offshore and industrial markets. With over 30 years of experience, **Tecnoseal Foundry** manufactures zinc, aluminium and magnesium anodes, paying great attention to quality and innovation. Today, Tecnoseal offers the widest range of anodes in the world, with nearly 2000 items in standard production and more than 3000 custom made items.

Tecnoseal Italia is the commercial company serving the Italian market. With its dedicated sales force and distribution network, Tecnoseal has become the No.1 brand.

Tecnoseal Italia è la società del Gruppo che si occupa della distribuzione sul territorio italiano. Con una efficiente forza vendita diretta e la rete di distributori, il marchio Tecnoseal è diventato il N.1 per diffusione e volume di vendita.

Tecnoseal Marine Anodes USA is the commercial company dedicated to the development of the USA market. From its facility in Fort Lauderdale it offers customers an extensive product range with fast, efficient shipments.

Tecnoseal Marine Anodes USA è la società commerciale dedicata allo sviluppo del mercato USA. Il suo grande magazzino di Fort Lauderdale è in grado di servire i clienti americani con spedizioni veloci e puntuali.

Tecnoseal è un gruppo industriale leader mondiale nella produzione di sistemi per la protezione catodica nel settore della nautica da diporto, navale, applicazioni Off-Shore ed industriali. Nella fonderia di Grosseto, Tecnoseal Foundry produce da oltre 30 anni anodi in lega di Zinco, Alluminio e Magnesio con grande attenzione a qualità e innovazione.

Tecnoseal offre oggi la più vasta gamma al mondo di anodi, con quasi 2000 articoli in produzione di serie e più di 3000 articoli personalizzati su richiesta dei clienti.

Tecnoseal International is the export and overseas team dedicated to the European markets and the rest of the world. This area of the company has gradually developed in importance and now represents the majority of the Group's business.

Tecnoseal International è la società dedicata ai mercati Europei e del resto del mondo. L'attenzione dedicata a questa area di business ha progressivamente sviluppato la sua importanza e rappresenta oggi la maggior parte del business del gruppo.

Tecnoseal Industry is the part of Tecnoseal group focussing on corrosion protection in various industrial fields including: Refining, Oil & Gas, Chemical, Petrochemical and Power generation.

Tecnoseal Industry è parte del gruppo Tecnoseal ed è focalizzata sulla risoluzione di problemi di corrosione in settori industriali quali: Refining, Oil & Gas, Chimico, Petrolchimico, Produzione di energia ed altri.



COMPANY | AZIENDA

1

COMMITTED TO THE ENVIRONMENT WITH CADMIUM FREE ANODES

ANODI SENZA CADMIO A DIFESA DELL'AMBIENTE

Zinc anodes usually contain a small amount of Cadmium, a heavy metal that is considered highly pollutant. Due to increasing attention to the environment, some authorities in the USA banned Zinc anodes in commercial harbours and marinas. An extension to this ban for the leisure boat market is expected in the future. Tecnoseal has been committed for years, to developing environmentally friendly products. Today, Tecnoseal can proudly of-

fer totally Cadmium-free Aluminium and Magnesium anodes. Additionally, the lighter weight of these anodes can save fuel and energy in transport and installation. Thanks to our own efforts, Tecnoseal can offer cadmium-free anodes for salt, brackish and fresh water. The "Tecnoseal Cadmium free" logo states our commitment to protect the environment.

Gli anodi in Zinco contengono una piccola quantità di Cadmio, un metallo pesante considerato molto inquinante. In seguito alla crescente attenzione per l'ambiente, alcune Autorità negli Stati Uniti hanno introdotto dei limiti all'utilizzo di anodi in Zinco in porti e marine, nel settore commerciale. In futuro, sarà probabile una estensione di questi regolamenti nel settore della nautica di diporto.

La difesa dell'ambiente è un valore in cui Tecnoseal è impegnata da anni. Oggi, Tecnoseal può offrire con orgoglio una gamma di anodi in Alluminio ed in Magnesio totalmente privi di Cadmio. Il peso sensibilmente inferiore di questi anodi permette anche di risparmiare energia e combustibile nel trasporto e nell'installazione.

Grazie al proprio impegno, Tecnoseal è in grado di offrire anodi privi di Cadmio per acque salate, salmastre e dolci. Il logo "Tecnoseal Cadmium free" certifica il nostro impegno a protezione dell'ambiente.

The most effective method to control undesirable effects of metal corrosion is cathodic protection. The method is essentially divided into two clearly defined technical areas: passive cathodic protection (sacrificial anodes) and active cathodic protection (impressed current). Both techniques protect the metallic structures that are subject to wet corrosion. This is achieved by lowering the natural electrochemical potential of the metal to be protected by inducing a flow of current between the anode and the cathode (structure).

There are many fields of application of cathodic protection: marine (nautical, commercial, offshore, inshore, industrial, etc.) to land applications (aqueducts, pipelines, oil pipelines, etc.) as well as those applications where you need a specific defence against electrochemical corrosion.

Sacrificial anodes are part of a passive cathodic protection system. The principle of operation is very simple: the anode is made of an alloy which has an electrochemical potential lower than most metals used on a boat. This enables the flow of current from the anode to the cathode (the metal structure to be protected), resulting in the loss of electrons by the anode and its accelerated dissolution in water. In this situation, the metal structure is protected from the electrochemical corrosion, depending on the type, quantity of anodes fitted and their relative position.



Il metodo più efficace per tenere sotto controllo la corrosione dei metalli è la protezione catodica. Il metodo è sostanzialmente suddiviso in due tecniche ben definite: la protezione catodica passiva (anodi sacrificali) e la protezione catodica attiva (corrente impressa). Entrambe le tecniche operano abbassando il potenziale elettrochimico naturale del metallo da proteggere, inducendo una circolazione di corrente fra l'anodo e il catodo (struttura). Sono molteplici i campi di applicazione della protezione catodica: dal marino (nautica, navale, offshore, inshore, industriale ecc.) al terrestre (acquedotti, gasdotti, oleodotti ecc.) oltre a tutte quelle applicazioni dove è necessaria una difesa specifica contro la corrosione elettrochimica.

Gli anodi che troviamo installati in punti specifici delle imbarcazioni fanno parte di un sistema di protezione catodica passivo. Il principio di funzionamento è molto semplice: la lega di cui è composto l'anodo, avendo un potenziale elettrochimico generalmente inferiore a gran parte dei metalli utilizzati nella nautica, innesca un processo elettrochimico che fa circolare corrente elettrica dall'anodo al catodo (struttura metallica da proteggere); la perdita di elettroni da parte dell'anodo si traduce in una sua dissoluzione accelerata nell'acqua, mentre il metallo della struttura si trova in una condizione di protezione da corrosione elettrochimica, in funzione del tipo, della quantità di anodi e della loro posizione.



Here above we can see the evidence of an efficient cathodic protection process on this completely corroded anode.

Qui sopra a confronto si vede il risultato di una efficace protezione catodica con un anodo completamente corrosivo.

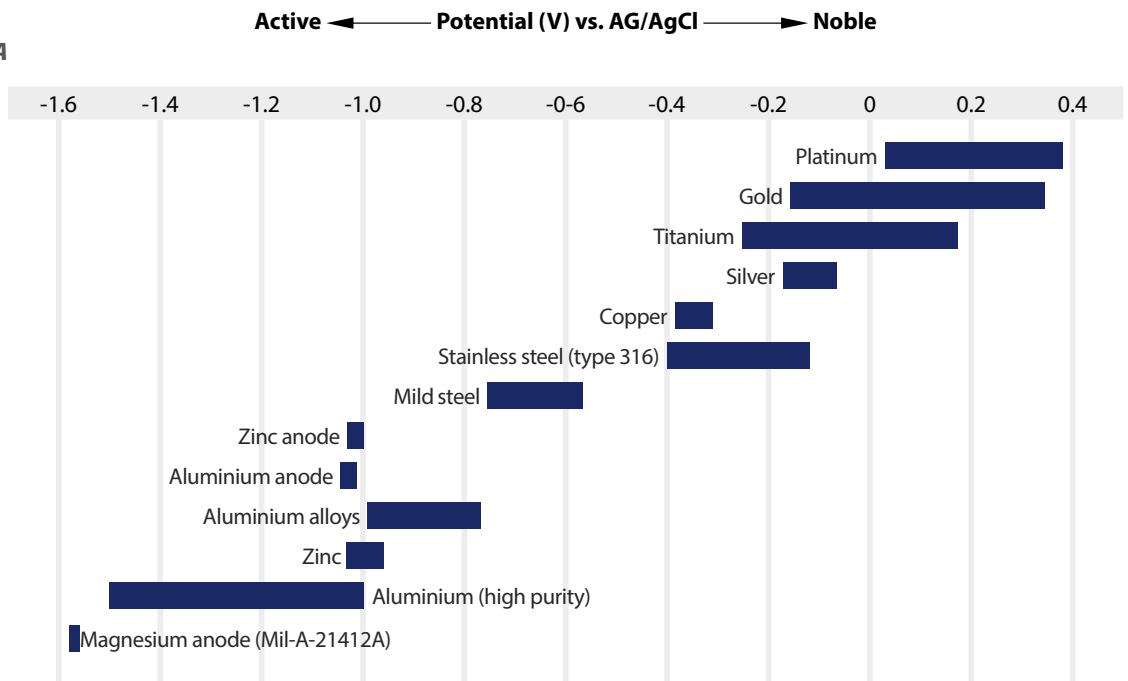
2

CATHODIC PROTECTION PROTEZIONE CATODICA



GALVANIC SERIES CHART GRAFICO SERIE GALVANICA

Corrosion potentials of materials in flowing seawater.
Potenziali di corrosione dei materiali in acqua marina.



SACRIFICIAL ANODES / ANODI SACRIFICALI

Cathodic protection can be achieved by a traditional way, with sacrificial anodes. This method uses active metals or alloys connected to the protected metal structures. When two metals are electrically connected to each other in an electrolyte (e.g. seawater), the more active one (anode) supplies current and reacts with chemical elements in water (sacrifices), protecting the other metal (structures). Sacrificial anodes are produced with specific high efficiency alloys, with light weight and high generated current. They operate efficiently without any activity to control the corrosion. No electrical supply is required.

Sacrificial anodes can be used on: ships, tanks, offshore structures, harbor installations, power plants, chemical plants, underground structures.

La protezione catodica può essere ottenuta con metodi tradizionali, utilizzando anodi sacrificali. Questo metodo utilizza leghe metalliche attive, connesse alle strutture metalliche da proteggere. Quando due metalli sono collegati elettricamente tra loro in un elettrolita (ad esempio acqua di mare), quello più attivo (anodo) genera corrente elettrica e reagisce con gli elementi chimici in soluzione (azione sacrificale), proteggendo l'altro metallo (struttura).

Gli anodi sacrificali sono prodotti con specifiche leghe ad alta efficienza, leggere e ad elevata capacità di generare corrente. Operano in modo efficiente e non richiedono alcuna attività per controllare la corrosione. Non è necessaria alcuna alimentazione elettrica.

Gli anodi sacrificali possono essere utilizzati in: navi, serbatoi, strutture offshore, installazioni portuali, centrali elettriche, impianti chimici, strutture sotterranee.



SACRIFICIAL ANODES ANODI SACRIFICALI

3

ALLOY SPECIFICATION OF TECNOSEAL STANDARD PRODUCTION

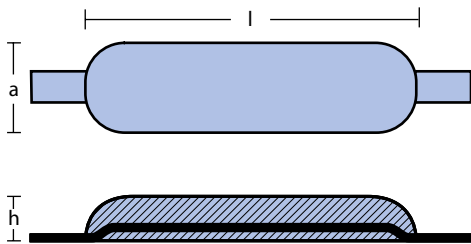
Tecnoseal is casting the standard anodes using the following reference specification.

Tecnoseal produce i suoi anodi standard con le seguenti specifiche.

Element		ZINC ALLOY - LEGA IN ZINCO according US MIL Spec. A-18001K	ALUMINIUM ALLOY - LEGA IN ALLUMINIO according US MIL Spec. A24779 SH • CADMIUM FREE •	MAGNESIUM ALLOY - LEGA IN MAGNESIO according US MIL Spec. A21412SH • CADMIUM FREE •
		Range %		
Aluminium	Al	0,10-0,5	Remainder	5,00-7,00
Cadmium	Cd	0,025-0,07	-	-
Copper	Cu	0,005 max.	0,004 max.	0,01 max.
Indium	In	-	0,014-0,02	-
Iron	Fe	0,005 max.	0,08 max.	0,03 max.
Magnesium	Mg	-	-	Remainder
Nichel	Ni	-	-	0,003 max.
Silicon	Si	-	0,08-0,20	0,03 max.
Zinc	Zn	Remainder	4,0-6,5	2,00-4,00
Others Total	-	0,10 max.	0,10 max.	0,30 max.
		Nominal electrical capacity - Capacità elettrica nominale		
		780 AmpHr/kg	2700 AmpHr/kg	1105 AmpHr/kg
		Nominal open circuit potential - Potenziale		
		-1050 mV	-1100 mV	-1550 mV
		Ag/AgCl reference cell - Cella di riferimento	Ag/AgCl reference cell - Cella di riferimento	Ag/AgCl reference cell - Cella di riferimento
		Density - Peso specifico		
		7,14 g/cm3	2,80 g/cm3	1,80 g/cm3

WELD ON HULL ANODES

ANODI A SALDARE PER SCAFO



The strap can be provided with slots or in aluminium upon request.
Su richiesta è disponibile l'inserto asolato o in alluminio.

code	l	a	h	strap	ZN	AL	MG
00300	115	60	17	200x25x5	0,6	0,5	
00301	110	63	26	200x25x5	1,0	0,6	0,5
00302	200	70	25	300x25x5	1,8	0,8	0,7
00303	215	70	29	300x25x5	2,2	1,0	
00304	200	90	35	300x25x5	3,0	1,5	
00304-1	200	90	40	300x25x5	3,5	1,7	
00305	250	90	36	340x25x5	4,0	1,8	
00306	300	80	40	400x30x6	5,0	2,5	1,5
00307	295	90	40	400x30x6	5,6	3,0	1,8
00307-2	220	100	40	350x40x8	6,0	3,2	
00307-7	270	150	32	350x40x6	7,1	3,4	
00308	300	125	40	400x30x6	7,8	3,6	
00308-5	320	147	35	400x30x6	8,5	3,8	
00309	320	147	40	400x30x6	10,0	4,0	2,5
00310	400	152	33	550x40x6	12,0	5,0	4,0

Article code sample for ordering
 Esempio di codice per ordinazione

* XXX > anode weight
 ZZ > anode material
 ex. S4910-55AL

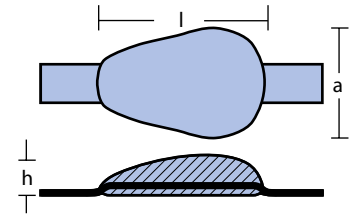
code	l	a	h	strap	ZN	AL
S4910-XXXZZ *	490	100	50	580x30x10	14,0	5,5
	490	100	55	580x30x10	15,0	6,0
	490	100	60	580x30x10	16,0	6,5
code	l	a	h	strap	ZN	AL
S5513-XXXZZ *	550	130	46	700x50x6	18,0	7,0
	550	130	51	700x50x6	20,0	8,0
	550	130	53	700x50x6	21,0	8,5
	550	130	55	700x50x6	22,0	9,2
	550	130	60	700x50x6	24,0	10,0
	550	130	62	700x50x6	25,0	10,5
	550	130	64	700x50x6	26,0	11,0
	550	130	66	700x50x6	27,0	11,6
	550	130	70	700x50x6	30,0	12,5
	550	130	80	700x50x6	35,0	14,0
	550	130	100	700x50x6	44,0	18,0
	550	130	100	700x50x6	44,0	18,0
code	l	a	h	strap	ZN	AL
S9213-XXXZZ *	920	130	47	1100x50x6	35,0	14,0
	920	130	50	1100x50x6	38,0	15,4
	920	130	59	1100x50x6	44,0	18,0
	920	130	65	1100x50x6	50,0	20,0
	920	130	72	1100x50x6	55,0	22,0
	920	130	78	1100x50x6	60,0	24,0
	920	130	91	1100x50x6	71,0	28,5
	920	130	97	1100x50x6	75,0	30,0

4

Size is expressed in **mm** and weight for **ZN** ZINC **AL** ALUMINIUM **MG** MAGNESIUM is expressed in **kg**.

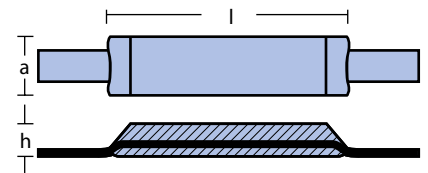
TEARDROP TYPE WELD ON ANODES | ANODI A SALDARE TIPO GOCCIA

type	l	a	h	strap	ZN	AL	MG
00350	120	78	25	230x25x5	1,00	0,60	0,30
00351	140	90	35	250x25x5	1,80	0,86	0,70
00352	165	100	42	250x25x5	3,00	1,20	0,80
00353	220	140	40	340x25x5	5,00	2,00	
00360	280	170	50	400x30x6	10,00	4,00	
00361	280	170	55	400x30x6	11,00	4,30	
00362	280	170	60	400x30x6	12,00	4,70	



INGOT TYPE WELD ON ANODES | ANODI A SALDARE TIPO LINGOTTO

type	b	c	d	strap	ZN	AL
00380	190	50	26	300x25x5	1,60	0,70
00381	200	60	32	300x25x5	2,40	1,10
00370	200	90	35	300x30x6	4,00	1,80
00372	200	90	40	300x30x6	5,00	2,50
00373	200	90	45	300x30x6	6,00	3,00
00382	260	90	45	400x30x6	7,00	3,30
00383	310	140	30	400x30x6	8,00	3,50
00383-1	310	140	35	400x30x6	10,00	4,00

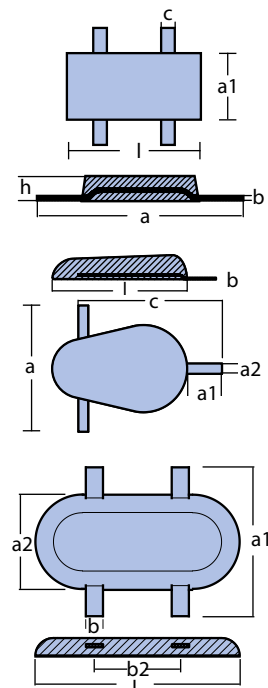


WELD ON ANODES WITH 2 STRAPS | ANODI A SALDARE CON DUE INSERTI

type	a	l	a1	h	strap	ZN	AL	MG
00340	260	300	150	27	30x6	8,00	3,5	
00341	260	300	150	33	30x6	10,00	4,50	3,20

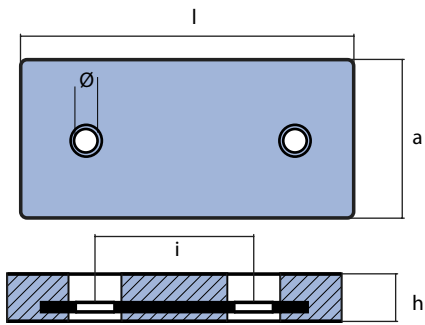
type	a	l	a1	a2	c	ZN	AL
00349	360	384	250	30x6	410	10,80	4,22

type	l	a1	a2	b	b2	ZN	AL
00390	356	260	165	30	150	24,00	10,00



BOLT ON PLATES WITH INSERT

PIASTRE ASOLATE CON INSERTO

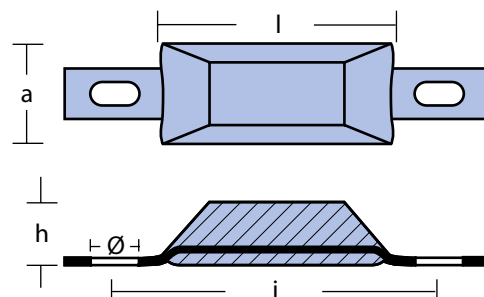


code	l	a	h	i	Ø	ZN	AL	MG
00231	210	100	30	100	18x25	3,78	1,60	0,95
00235	190	65	30	100	13X25	2,30	1,00	
00234	180	65	30	100	13X25	2,00	0,90	
00236	200	80	22	110	13X25	2,50	1,10	
00265	200	70	30	110	13X25	2,70	1,20	
00238	210	100	30	110	18X25	4,18	1,80	
00221	250	63	29	140	13x25	2,30	1,00	0,58
00270E	320	65	35	160	12X65	2,20	1,00	0,90
00242	280	85	30	160	13X25	4,20	1,75	
00244	290	90	32	160	22X30	5,00	2,10	
00264	300	150	28	160	17X25	8,00	3,40	
00266E	290	210	32	160	13X25	9,80	4,08	
00263N	300	150	40	160	17X25	11,50	4,70	
00264N	300	150	50	160	17X25	14,00	5,70	
00265N	300	200	55	160	22x30	20,00	8,00	
00279E	490	120	60	160	22x30	21,50	8,50	
00226	250	65	35	180	13x25	3,40	1,40	
00225	325	80	30	180	13x25	4,95	2,00	
00245	300	80	46	180	13X25	7,00	3,00	
00279E-1	400	145	60	180	18,0	22,50	9,00	
00222	290	55	30	200	13X25	2,70	1,50	1,00
00223	350	72	35	200	13x25	4,50	1,90	1,35
00271E	310	75	40	200	13X25	4,00	1,93	1,25
00223F	282	110	35	200	19x25	5,50	2,00	
00272E	455	90	40	230	19X30	7,00	2,80	2,40
00275E	455	105	35	230	22X30	9,00	3,50	
00273E	460	100	45	230	19X30	10,80	4,20	3,00
00276E	455	100	40	230	22X30	12,00	4,70	3,03
00277E	455	100	47	230	22X30	14,00	5,50	3,53
00278E-1	550	130	60	300	16	23,00	9,00	
00278E	600	125	65	300	22X30	28,00	11,00	7,06
00278E-2	550	130	100	300	16	44,00	17,00	

INGOT TYPE ANODES WITH SLOTTED STRAP

ANODI TIPO LINGOTTO CON INSERTO ASOLATO

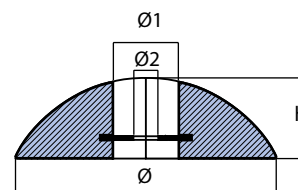
code	l	a	h	strap	i	ZN	AL	MG
00385/1	95	34	17	165x15x3	117	0,26		
00386/1	110	42	24	175x20x3	133	0,50		
00387/1	127	66	25	250x25x5	180	1,04		0,50
00388	140	82	26	250x25x5	180	1,90		0,70
00389-1	220	96	30	300x25x5	260	3,50	1,50	
00389-2	215	90	30	340x25x5	315	3,40	1,50	
00389-3	220	96	30	300x25x5	260	3,00	1,30	
00389-4	260	113	33	340x25x5	315	5,50	2,50	



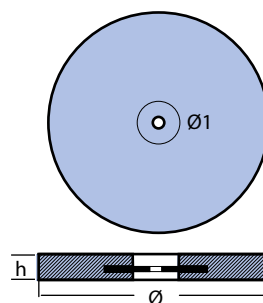
DISC ANODES WITH INSERT

ANODI TIPO DISCO CON INSERTO

code	Ø	Ø1	Ø2	h	ZN	AL	MG
00101UK	210	100	30	18x25	0,50	0,20	0,15
00102UK	190	65	30	13X25	1,00	0,40	0,25
00105UK	550	130	100	16	2,20	0,90	0,50



code	Ø	Ø1	h	ZN	AL	MG
00158	150	14	25	2,50	1,20	0,60
00159	160	14	25	2,80	1,30	0,85
00156-1	200	16	25	6,20	2,50	
00156	230	14	25	7,20	3,00	1,80
00157	230	14	30	8,50	3,50	2,20

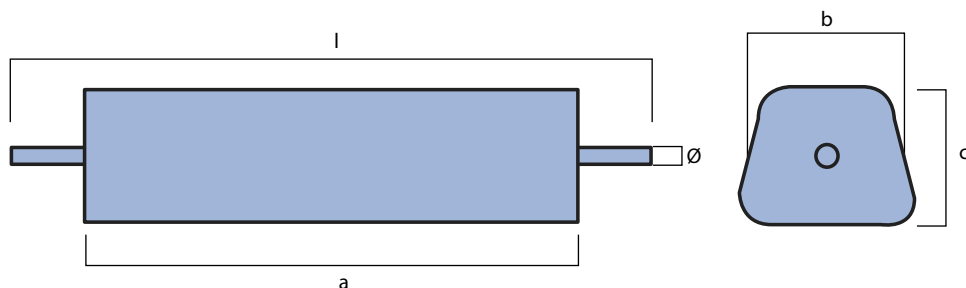


Size is expressed in **mm** and weight for **ZN** ZINC **AL** ALUMINUM **MG** MAGNESIUM is expressed in **kg**.

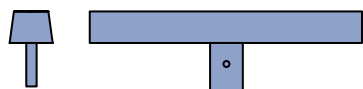
TANK ANODES

ANODI PER CISTERNE

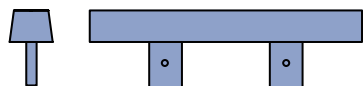
TYPE 1



TYPE 2



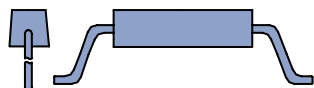
TYPE 3



TYPE 4



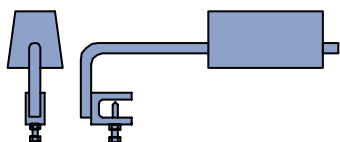
TYPE 5



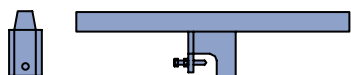
TYPE 6



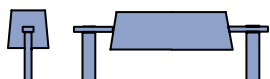
TYPE 7



TYPE 8



TYPE 9



Article code sample for ordering
Esempio di codice per ordinazione

* TY > fixing type
XXX > anode weight
ZZ > anode material
ex. C6665-TY-86ZN

code	a	b	c	Ø	l	ZN	AL
C6665-TY-XXXZZ *	260	65	66	16	720	8,62	4,0

code	a	b	c	Ø	l	ZN	AL
C4550-TY-XXXZZ *	600	45	50	16	1060	10,3	5,0
	770	45	50	16	1230	13,0	6,2
	900	45	50	16	1360	15,1	7,1

code	a	b	c	Ø	l	ZN	AL
C5575-TY-XXXZZ *	300	55	75	16	760	9,5	4,4
	400	55	75	16	860	12,4	5,6
	500	55	75	16	960	15,4	6,9
	600	55	75	16	1060	18,3	8,1
	720	55	75	16	1180	21,9	9,6

code	a	b	c	Ø	l	ZN	AL
C83105-TY-XXXZZ *	500	83	105	16	960	31,8	13,3
	650	83	105	16	1110	41,1	17,1
	850	83	105	16	1310	53,5	22,1
	1035	83	105	16	1495	65,1	26,8

code	a	b	c	Ø	l	ZN	AL
C100145-TY-XXXZZ *	650	100	145	16	1110	68,0	27,6
	800	100	145	16	1260	83,5	33,8
	1050	100	145	16	1510	109,4	44,2
	1300	100	145	16	1760	135,2	54,6

8

Size is expressed in **mm** and weight for **ZN** ZINC **AL** ALUMINUM **MG** MAGNESIUM is expressed in **kg**.

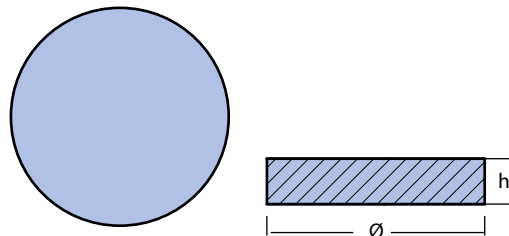


code	l	Ø	ZN
00600	400	10	0,23
00600/1	400	12	0,33
00600/2	400	14	0,44
00601	400	15	0,50
00601/1	400	16	0,61
00601/2	400	18	0,75
00602	400	20	0,90
00602/1	100	20	0,22
00602/6	600	20	1,31
00603	400	25	1,40
00603/5	500	25	1,75
00604	400	30	2,02
00605	400	35	2,80
00606	400	40	3,58
00607	400	45	4,55
00607/5	500	45	5,67

code	l	Ø	ZN
00608	400	50	5,60
00608/5	500	50	7,00
00608/7	750	50	10,50
00609	400	55	6,78
00610	400	60	7,80
00610/5	500	60	9,75
00611	400	65	9,45
00612	400	70	10,95
00612/5	500	70	13,70
00612/1	400	75	12,65
00613	400	80	14,35
00613/5	500	80	18,00
00616	400	85	17,80
00617	400	90	18,20
00617/1	500	90	22,70
00618	400	95	20,20

code	l	Ø	ZN
00614	400	100	22,55
00614/5	500	100	28,20
00619	400	110	27,00
00619/1	400	120	32,20
00620	400	130	37,90
00621	400	140	43,90
00621/1	400	145	47,00
00622	400	150	50,40
00622/5	500	150	63,00
00623	400	160	57,30
00624	400	170	65,00
00627	400	210	89,60
00629	400	230	123,00
00629/1	400	240	132,00

DISCS DISCHI



code	l	Ø	ZN
20100	60	20	0,40
20101	70	20	0,54
20102	80	20	0,71
20103	90	20	0,90
20104	100	20	1,10
20105	110	25	1,65
20106	130	25	2,35
20107	140	25	2,70
20108	150	25	3,10
20109	160	30	4,30
20110	170	30	4,80
20111	180	30	5,40
20112	190	30	6,05

code	l	Ø	ZN
20113	200	30	6,70
20114	210	30	7,40
20115	220	30	8,10
20116	230	30	8,85
20117	240	30	3,28
20118	250	30	10,50
20119	260	30	11,30
20120	270	30	12,25
20121	280	30	13,15
20122	290	30	14,10
20123	300	30	15,10
20124	350	30	25,50

WHAT IS FOULING?

Fouling is the accumulation of unwanted material on the surface of an object to the detriment of its function.

"Marine Fouling" is generally used to describe the settlement and growth of marine plants and animals on submerged structures, like ships' hulls, piers, piling and oil rigs and the internal surface of pipework used to carry coolant water for industrial power plants. Fouling can occur under aerobic or anaerobic conditions, increasing local corrosion.

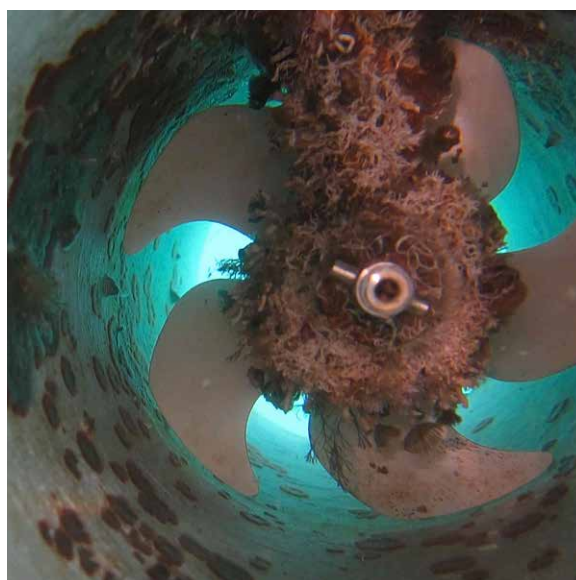
Fouling can reduce or block the flow of cooling water to a ship's systems, resulting in the following factors: reduced performance of the heat transfer system, overheating of water-cooled machinery as well as vital fire-fighting equipment, refrigeration and air conditioning units.



CHE COS'È IL FOULING?

Il termine inglese fouling (dall'inglese to foul, letteralmente "sporcare", "incrostare") si riferisce generalmente al deposito di particolato su superfici o setti compromettendone la funzionalità. In particolare il "marine fouling" si riferisce alle incrostazioni che ricoprono la superficie degli oggetti sommersi in ambiente marino, come le carene delle barche o le tubazioni dei circuiti acqua-mare.

Il fouling può rendere possibile l'attacco di batteri con corrosione localizzata. Denti di cane, alghe, cozze ed altri microorganismi, depositandosi all'interno del circuito acqua-mare, creano pericolose ostruzioni diminuendo il flusso dell'acqua all'interno dello stesso e riducendo l'efficienza delle utenze ad esso collegate (raffreddamento motore, impianto di refrigerazione e sistema aria condizionata).



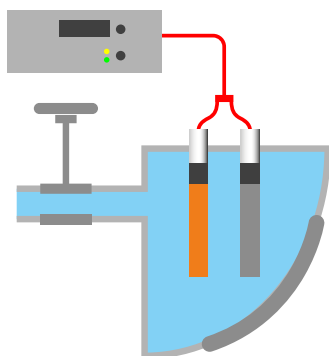
10

TECNOFOULING ELECTROLYTIC ANTIFOULING SYSTEM (M.G.P.S.)

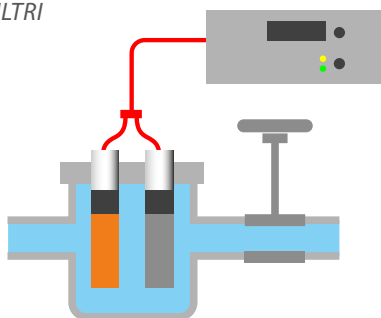


TYPICAL INSTALLATIONS INSTALLAZIONI TIPICHE

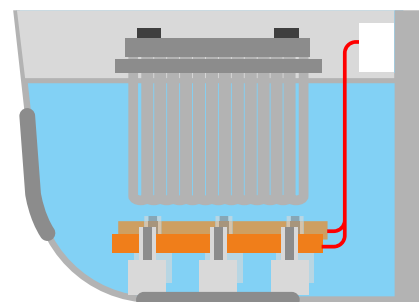
SEA CHEST



STRAINERS FILTRI



BOX COOLERS



WHAT CANNOT BE PROTECTED?

- > ship hull (antifouling system do not work in open water);
- > water for food treatment or living beings (es. fish water tanks);
- > desalinate system for drinkable or sanitary water.

COSA NON PUO' ESSERE PROTETTO?

- > scafo dell'imbarcazione (il sistema antifouling non funziona in acque aperte);
- > acqua per trattamento di cibi o per esseri viventi (es.: serbatoi acqua per pesci);
- > sistemi di desalinizzazione per acqua potabile o sanitaria.

TECNOFOULING ELECTROLYTIC ANTIFOULING SYSTEM (M.G.P.S.)

FUNCTIONALITY

The Tecnofouling system dissolves copper and alternatively aluminium or iron based anodes in the seawater system. The anode dissolution prevents settlement of organisms and the development of fouling. By use of the Tecnofouling system, the area close to the anodes will also be protected from corrosion. Hence, the need for sacrificial anodes in sea chests may be reduced or eliminated.

How it works: the anticorrosion anodes generate aluminium hydroxide (alumina) while the antifouling anodes release copper ions into solution. The aluminium hydroxide maintains the copper ions in suspension and the resultant highly gelatinous compound spreads to the areas of low turbulence in sea boxes where the larvae responsible for incrustation are most likely to adhere. Where Cupronickel piping is fitted, iron anodes are used, which deposit an iron hydroxide film in place of the aluminium hydroxide.

The treatment product penetrates into service lines through the movement of seawater, which acts as a mixing agent: The seawater flow eventually carries the suspension throughout the whole system. Use of the Tecnofouling system means that organisms are carried from inlet to outlet with the assurance that no water is left untreated at any point in the circuit. The absence of biofouling is assured.

Anticorrosion anode action is not limited to the production of a colloidal suspension, as this component also acts as a current-dispersing anode, protecting the structure from copper ion deposition. This double Tecnofouling system ensures the absence of marine bioincrustation, substantially reduces corrosion, does not cause pitting in pipes, and is also a safe non-contaminant.



FUNZIONALITÀ

Il sistema antivegetativo Tecnofouling agisce dissolvendo anodi in rame e anodi in alluminio o ferro nel circuito acqua-mare. La dissoluzione dell'anodo impedisce il fouling. Con l'uso del sistema antivegetativo Tecnofouling, la zona in prossimità degli anodi è protetta anche dalla corrosione, quindi la necessità di anodi sacrificali nelle prese a mare può essere ridotto o eliminato.

Come funziona? Gli anodi anticorrosione generano idrossido di alluminio, mentre gli anodi antivegetativi rilasciano ioni di rame in soluzione. L'idrossido di alluminio mantiene gli ioni rame in sospensione e il risultante composto, altamente gelatinoso, si diffonde nelle aree di bassa turbolenza delle prese a mare, dove le larve responsabili delle incrostazioni aderiscono maggiormente. Se sono presenti tubazioni in Cupronickel, vengono utilizzati anodi in ferro, che depositano una pellicola di idrossido di ferro anziché di idrossido di alluminio. Il prodotto di trattamento penetra nelle linee di servizio attraverso la circolazione di acqua di mare, che agisce come agente di miscelazione: l'acqua di mare trasporta la sospensione in tutto il sistema. Con l'utilizzo del sistema Tecnofouling, gli organismi sono trasportati dalla bocca di ingresso a quella di uscita, assicurando l'assenza di biofouling.

L'azione anticorrosione del sistema Tecnofouling non è limitata alla produzione di una sospensione colloidale. I suoi componenti fungono anche da anodi corrente-disperdenti, proteggendo la struttura dalla deposizione degli ioni rame. Il doppio sistema Tecnofouling garantisce l'assenza di bioincrostazioni marine, riduce sostanzialmente la corrosione, non provoca il pitting dei tubi, ed è anche un non-contaminante sicuro.



ELECTROLYTIC ANTIFOULING SYSTEM (M.G.P.S.)

11

SYSTEM COMPONENTS COMPONENTI DI SISTEMA



CONTROL UNIT



CONTROL UNIT

ANODES ARE AVAILABLE IN:

- > copper;
- > mild steel;
- > aluminium.

ANODI DISPONIBILI IN:

- > rame;
- > ferro;
- > alluminio.

The Tecnoseal I.C.C.P. system protects durably and effectively against corrosion, including the protection of the propulsion and the rudder system.

FUNCTIONALITY

Current from the DC power source (control unit) flows from the anodes, through the seawater to the ship's hull providing corrosion protection. The I.C.C.P. systems constantly monitor the electrical potential at the submerged part of hull with the reference electrodes. The systems are automatically adjusted and the current output is kept stable while the voltage output is varied as the seawater resistance alters.

ADVANTAGES OF TECNOSEAL I.C.C.P. VS. SACRIFICIAL ANODES:

- > fuel cost saving achieved by a smooth hull surface (no drag as by sacrificial anodes);
- > long operational life time;
- > high protection efficiency in different conditions (accepts higher coating breakdown than sacrificial anodes);
- > continuously monitoring and automatic adjustment of the protection level.

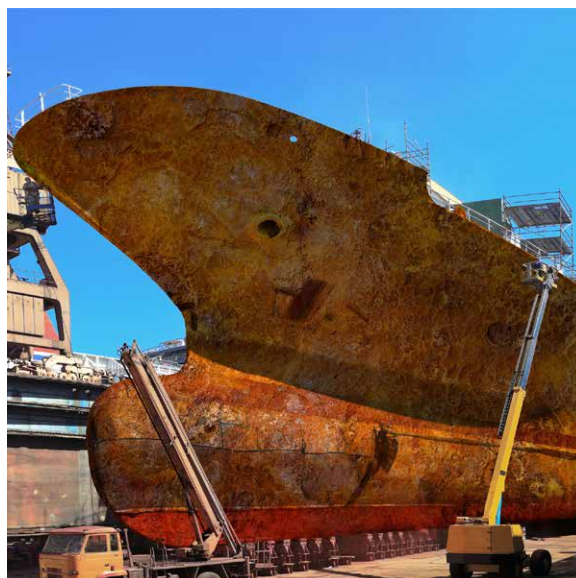
Il sistema Tecnoseal I.C.C.P. consente di proteggere efficacemente e per un lungo periodo lo scafo delle navi contro la corrosione, inclusi la linea d'asse e il timone.

COME FUNZIONA

La corrente continua erogata da un alimentatore (unità di controllo) viene fatta fluire dagli anodi attraverso l'acqua di mare allo scafo della nave proteggendolo. Il sistema I.C.C.P. monitora costantemente il potenziale elettrochimico dello scafo immerso tramite elettrodi di riferimento opportunamente collocati e di conseguenza si autoregola mantenendo il valore della corrente di protezione tale da ridurre gli effetti della corrosione.

VANTAGGI DEL SISTEMA TECNOSEAL I.C.C.P. VS. ANODI SACRIFICIALI:

- > risparmio sui costi di carburante grazie alla superficie dello scafo più pulita (senza anodi sacrificali);
- > elevata vita operativa;
- > efficienza della protezione in svariate condizioni anche in caso di non perfetto stato della verniciatura dello scafo;
- > monitoraggio continuo del livello di protezione.

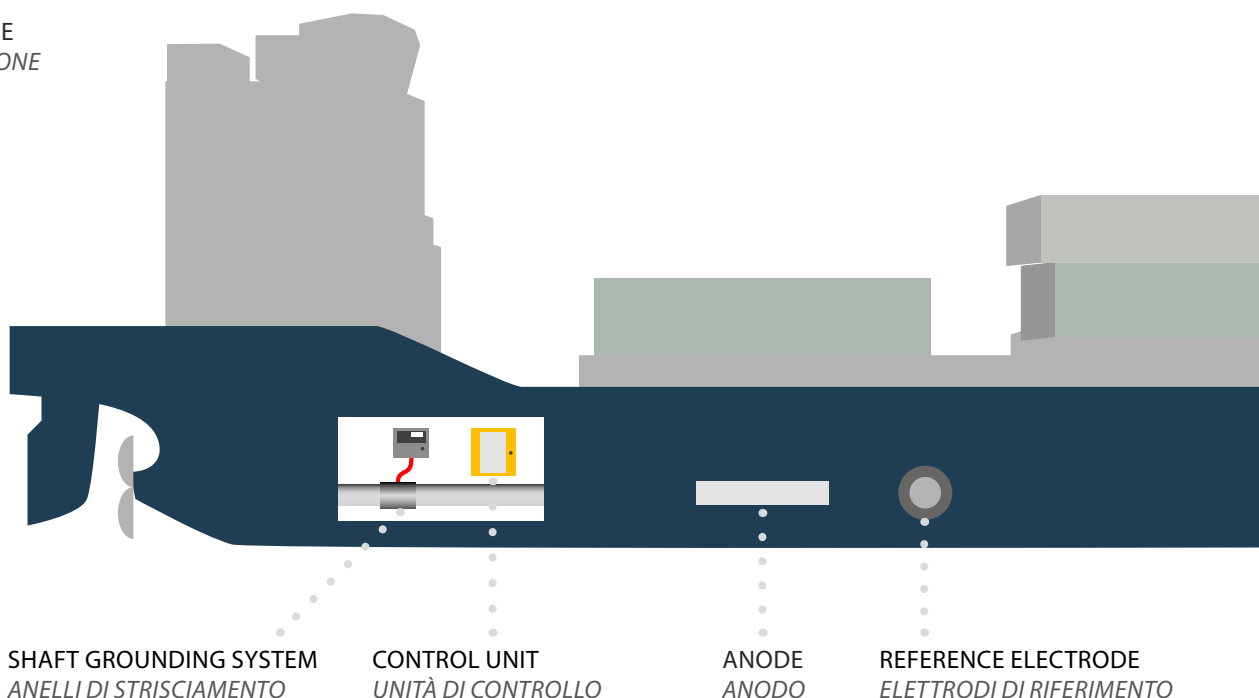


12

IMPRESSED CURRENT CATHODIC PROTECTION SYSTEM (I.C.C.P.) SISTEMA DI PROTEZIONE A CORRENTE IMPRESSA



INSTALLATION EXAMPLE ESEMPIO DI INSTALLAZIONE



TECNOSEAL I.C.C.P. SYSTEM COMPONENTS

- > control unit: power supply providing protective dc current to the anodes and automatically regulates the level of protection;
- > permanent anodes: hull mounted anodes through which DC current flows out in the seawater and into the hull;
- > reference electrodes: hull mounted electrodes that continually monitor the level of protection of the hull;
- > shaft grounding: silver slip ring system ensuring connection between shaft and hull preventing spark corrosion in bearings and gear boxes;
- > bonding connections: necessary to connect to the I.C.C.P. system the rudders and all the other parts detached from the hull.

COMPONENTI DEL SISTEMA TECNOSEAL I.C.C.P.

- > unità di controllo/alimentatore: eroga corrente continua al sistema e automaticamente mantiene il livello di protezione richiesto;
- > dispersori anodici: realizzano lo scambio elettrochimico con l'acqua necessario per la protezione dello scafo;
- > elettrodi di riferimento: misurano il potenziale elettrochimico e quindi lo stato di protezione dello scafo;
- > anelli di strisciamento: garantiscono la continuità elettrica fra lo scafo e la linea d'asse evitando la corrosione delle eliche e degli assi;
- > collegamenti a massa: per collegare i timoni e tutte le appendici al sistema di protezione catodica.



CONTROL UNIT
UNITÀ DI CONTROLLO



PERMANENT ANODE
DISPERSORE ANODICO

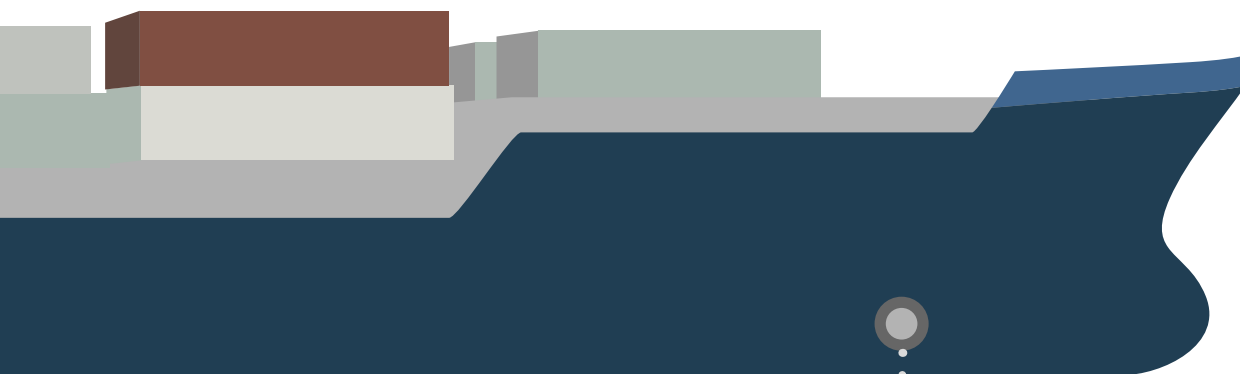


SHAFT GROUNDING SYSTEM
ANELLI DI STRISCIAMENTO



IMPRESSED CURRENT CATHODIC PROTECTION SYSTEM (I.C.C.P.)
SISTEMA DI PROTEZIONE A CORRENTE IMPRESSA

13



REFERENCE ELECTRODE
ELETTRDI DI RIFERIMENTO

All data, dimensions and particulars are indicative and may show common tolerances. Tecnoseal reserves the right for changes without prior warning
I dati, le dimensioni e le particolarità non sono impegnativi e sono suscettibili a tolleranze. La Tecnoseal si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento.



Headquarters

58100 Grosseto • Via Genova, 6 • ITALY

+39.0564.453792 • fax +39.0564.453794 • info@tecnoseal.it

commerciale Italia: +39.0564.465483 • nautica.italia@tecnoseal.it

export department: +39.0564.453917 • sales@tecnoseal.com

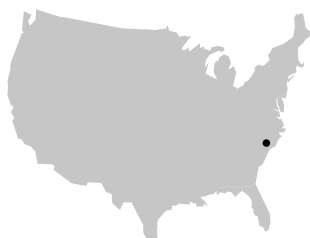
www.tecnoseal.it

Tecnoseal Industry

16123 Genova • P.zza Matteotti, 2 int 9D • ITALY

phone +39.010.2477509 • fax +39.010.2477509

www.tecnosealindustry.com • industry@tecnoseal.it



Tecnoseal Marine Anodes USA

2020 NW29th St. • Oakland Park • Fort Lauderdale, FL 33311 • USA

phone +1 (954) 874.6309 • fax +1 (954) 874.6310

www.tecnoseal-usa.com • info@tecnoseal-usa.com