

3.18 Specifica tecnica Viti Autoformanti (Trilobate)

3.18.1 Descrizione e caratteristiche generali

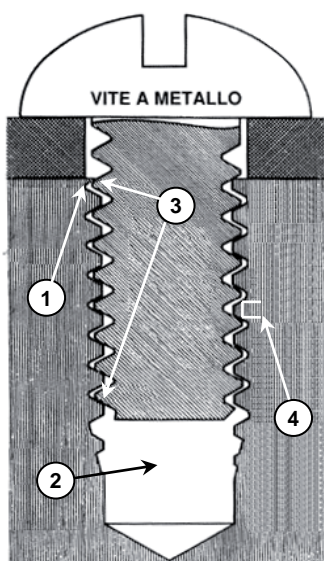
Con il nome di "autoformanti" sono designate le viti in grado di maschiare senza asportazione di truciolo. Tale tipologia di viteria è particolarmente indicata nel caso di montaggi e di assemblaggi e si adatta a tutti i tipi di materiali, sia metallici che plastici. I materiali impiegati per la loro fabbricazione sono speciali acciai al carbonio trattato. L'impiego di questa tipologia di viti può rimpiazzare tutti i tipi di viti per lamiera, autofilettanti e automaschianti, ad oggi utilizzati.

Caratteristiche distintive della vite autoformante sono:

- la **forma trilobata** della sua sezione. I tre punti che in questo modo si formano determinano le rispettive sommità di filettatura, che spostano e deformano il metallo di un foro, preventivamente realizzato secondo alcuni criteri specifici, generando la maschiatura. Le tre sommità di punta consentono una significativa ripartizione del lavoro di filettatura, riducendo l'attrito e minimizzando lo sforzo di avvitatura;
- l'ottenimento dei filetti di maschiatura per **rullatura**: non essendovi asportazione di truciolo, il filetto maschio è generato per spostamento del metallo e le sue fibre non vengono tagliate, determinandone un indurimento. Il filetto femmina che viene formato è a sua volta ben definito e caratterizzato da elevata resistenza;
- l'**eliminazione della premaschiatura**, con conseguente risparmio sia in termini di manodopera che di materiale perso per asportazione di truciolo o consumato come maschi, lubrificanti etc.;
- l'**eliminazione della pulizia** dopo la maschiatura, in quanto non viene prodotto truciolo, nè è utilizzato lubrificante;
- l'adeguatezza per filettature in **fori ciechi**, non dovendo essere evacuato truciolo;
- la **solidità dell'accoppiamento**, in quanto l'impronta generata nel foro durante la maschiatura riproduce fedelmente il filetto della vite autoformante. La perfetta corrispondenza rende il filetto portante su tutte le parti, e questa grande superficie di aderenza determina un assemblaggio molto solido ed affidabile;
- ridotta **coppia** necessaria per la **maschiatura**;
- il **basso rischio di spannamento** e di deterioramento dei filetti, grazie alla perfetta corrispondenza tra il filetto della vite e la filettatura da essa generata;
- l'**insensibilità alle vibrazioni**, dovuta alla solidità dell'accoppiamento, con conseguente eliminazione delle rosette di bloccaggio;
- la **filettatura standard (metrica ISO)**, che consente il reimpiego con una vite a metallo normale di pari diametro e passo. Ciò è molto utile in caso di riparazioni o manutenzioni. La vite utilizzata deve avere lunghezza pari a quella della vite autoformante, diminuita della lunghezza dell'estremità di imbocco (primi 2 o 3 filetti).

VITE A METALLO IN UN FORO TRAPANATO E MASCHIATO

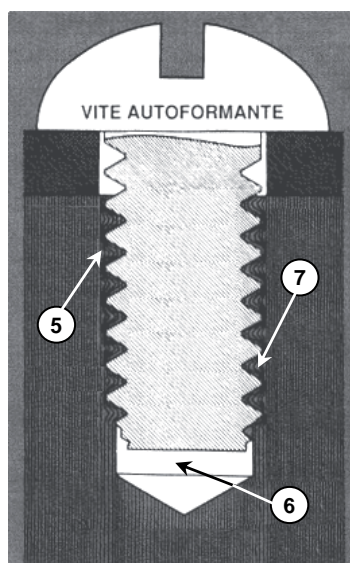
Utilizzata al 75%



VITE AUTOFORMANTE IN UNA SEDE FORATA CIECA

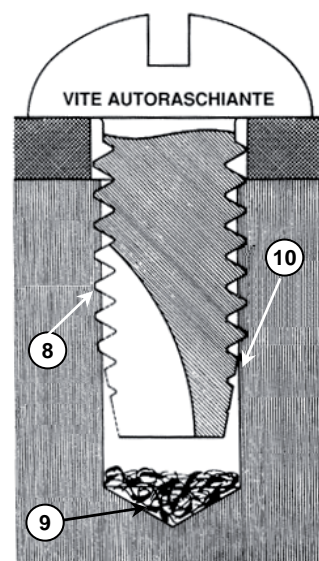
Utilizzata al 75%

Produzione **CONTROLLATA**



VITE AUTORASCHIANTE IN UNA SEDE A FORO CIECO

Utilizzata al 33% (secondo Norma)

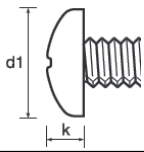
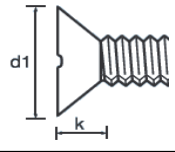








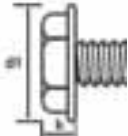
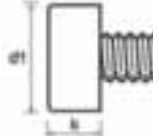


In tabella seguente sono descritte le caratteristiche indicate in figura.

A METALLO	
1	Fibre dei filetti, interrotte dall'intagliatura eseguita dai maschi.
2	Spazio necessario per i trucioli e per lo scarico del maschio.
3	Pochissimi punti di contatto tra i filetti della vite e quelli del foro. Tendenza allo sforzo progressivo nel serraggio. Differenza di carico tra la vite e la relativa maschiatura.
4	Ridotta estensione della superficie di contatto, in quanto permane sempre differenza tra il diametro della vite e quello della sede filettata.
AUTOFORMANTE	
5	Filettatura molto resistente, grazie alla perfetta corrispondenza tra i filetti della vite autoformante e quelli formati nel foro dalla vite stessa. La foratura può dunque essere realizzata molto meno profonda.
6	Assenza di trucioli.
7	Ampia superficie di contatto, con indurimento della superficie esterna dei filetti del foro. Ciò rende l'autoformante indisserrabile, grazie alla costituzione di una vera e propria madre vite.
AUTORASCHIANTE	
8	Assenza di filetto su $\frac{1}{4}$ della estremità di punta e discontinuità delle fibre dei filetti intagliati.
9	Necessità di spazio per lo scarico dei trucioli.
10	Manca di contatto tra gli ultimi filetti della vite del maschio e la filettatura interna del foro.

3.18.2 Forme e dimensioni della testa

Le possibili forme della testa delle viti autoformanti sono riportate nella tabella seguente con le relative dimensioni (in mm):

DIMENSIONI VITE $\varnothing \times$ passo	DIMENSIONI DELLA TESTA									
										
	Testa cilindrica con calotta DIN 7985					Testa svasata piana DIN 965				
	d1 max	k max	IMPRONTA			d1 max	k (rif.)	IMPRONTA		
										
		Pozidriv	Philips	TX			Pozidriv	Philips	TX	
M2 x 0,4	4	1,72	1	1	T6	3,8	1,2	1	1	T6
M2,5 x 0,45	5	2,12	1	1	T8	4,7	1,5	1	1	T8
M3 x 0,5	6	2,52	1	1	T10	5,6	1,65	1	1	T10
M3,5 x 0,6	7	2,82	2	2	T15	6,5	1,93	2	2	T15
M4 x 0,7	8	3,25	2	2	T20	7,5	2,2	2	2	T20
M5 x 0,8	10	3,95	2	2	T25	9,2	2,5	2	2	T25
M6 x 1	12	4,75	3	3	T30	11	3	3	3	T30
M8 x 1,25	16	6,15	4	4	T40	14,5	4	4	4	T40
M10 x 1,5	20	7,68	4	4	T50	18	5	4	4	T50

DIMENSIONI VITE Ø x passo	DIMENSIONI DELLA TESTA							
								
	Testa esagonale + rosetta di bloccaggio				Testa cilindrica			
	ESAGONO		d1 max	k max	d1 max	k max	IMPRONTA	
	s max	Prof. max						
M2 x 0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
M2,5 x 0,45	-	-	-	-	-	-	-	-
M3 x 0,5	5,0	1,90	6,30	2,4	-	-	-	-
M3,5 x 0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
M4 x 0,7	5,5/7	2,8/3,20	8,30/8,80	3,50/4,10	7,22	4,00	T20	3,00
M5 x 0,8	8	3,40	10,40	4,50	8,72	5,00	T25	4,00
M6 x 1	10	4,00	13,00	5,20	10,22	6,00	T30	5,00
M8 x 1,25	13	5,60	16,90	7,00	13,27	8,00	T40	6,00
M10 x 1,5	17	7,16	22,10	9,00	16,27	10,00	T50	8,00

3.18.3 Diametri dei fori di preparazione (consigliati)

Estratto UNI 8108

I diametri dei fori di preparazione della presente norma sono stati determinati sperimentalmente. In caso di produzione di serie si raccomanda una preventiva verifica dei valori dei diametri mediante l'esecuzione di opportune prove.

In tabella seguente sono riportate le dimensioni suggerite per ciascuna misura di autoformante, in base a:

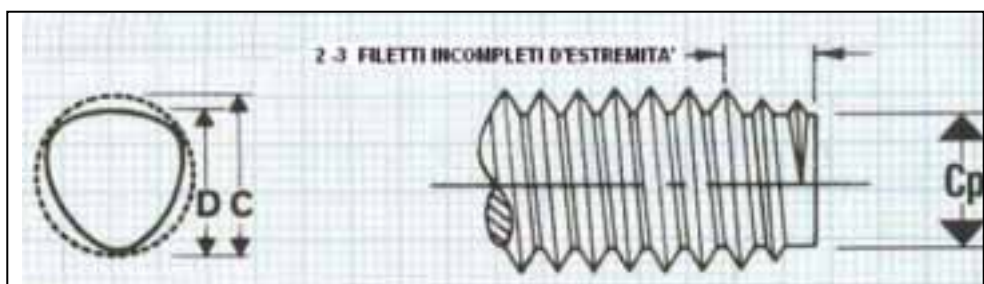
- materiale da filettare (acciaio o alluminio);
- spessore del materiale da forare.

Le misure si intendono in mm:

DIAMETRO FORI DI PREPARAZIONE										
MATERIALE	Acc.	All.	Acc.	All.	Acc.	All.	Acc.	All.	Acc.	All.
SPESSORE	0,5 - 2		1,5 - 3,5		3 - 6,5		6 - 8		8 - 12	
DIMENSIONI VITE Ø x passo										
M2 x 0,4	1,75	1,7	1,8	1,75						
M2,5 x 0,45	2,25	2,2	2,3	2,25	2,35	2,3				
M3 x 0,5	2,7	2,6	2,75	2,7	2,8	2,75				
M3,5 x 0,6	3,1	3,1	3,2	3,1	3,2	3,2	3,25	3,2	3,3	3,25
M4 x 0,7	3,6		3,7	3,6	3,75	3,7	3,75	3,7	3,8	3,75
M5 x 0,8			4,5	4,5	4,6	4,5	4,7	4,6	4,7	4,7
M6 x 1			5,4	5,4	5,5	5,4	5,6	5,5	5,7	5,6
M8 x 1,25			7,3	7,3	7,4	7,3	7,5	7,4	7,6	7,5
M10 x 1,5					9,25	9,2	9,3	9,25	9,4	9,3

3.18.4 Tolleranze di forma e di lunghezza

Data la caratteristica forma trilobata della vite autoformante, due sono le dimensioni importanti da tenere sotto controllo per la misura del gambo (C,D). Nel caso di punta troncoconica, i primi 2 o 3 filetti sono incompleti per consentire un facile imbocco nel foro da filettare. La dimensione della punta (Cp) è pure una dimensione controllata.



I valori di riferimento per le variabili succitate sono di seguito riportati:

RIFERIMENTI PER FILETTATURE					
DIMENSIONI VITE Ø x passo	Ø GAMBO				Cp max
	C		D		
	max	min	max	min	
M2 x 0,4	2,06	2,00	1,98	1,92	1,67
M2,5 x 0,45	2,57	2,50	2,48	2,41	2,13
M3 x 0,5	3,07	3,00	2,97	2,90	2,58
M3,5 x 0,6	3,58	3,50	3,46	3,38	2,99
M4 x 0,7	4,08	4,00	3,94	3,86	3,40
M5 x 0,8	5,09	5,00	4,93	4,84	4,31
M6 x 1	6,10	6,00	5,90	5,80	5,12
M8 x 1,25	8,13	8,00	7,88	7,75	6,91
M10 x 1,5	10,15	10,00	9,85	9,70	8,69

Le tolleranze di lunghezza sono contenute in tabella seguente. Tutte le dimensioni riportate sono in mm:

DIMENSIONI VITE Ø [mm]	LUNGHEZZA NOMINALE [mm]	TOLLERANZA [mm]
M2 ÷ M10	5	± 0,25
	6	± 0,25
	8	± 0,3
	10	± 0,3
	12	± 0,35
	16	± 0,35
	20	± 0,4
	25	± 0,4
	30	± 0,4
	40	± 0,5

3.18.5 Caratteristiche meccaniche e funzionali

Estratto UNI EN ISO 7085

I materiali previsti sono acciai da cementazione. Le caratteristiche meccaniche e funzionali oggetto di studio sono le seguenti:

- **Coppia di rottura a torsione:** La vite in prova deve essere afferrata con mezzi idonei e deve avere per lo meno due filetti completi che sporgono al di sopra dell'attrezzatura di bloccaggio, ed almeno due filetti completi, escludendo la punta, bloccati nell'attrezzatura di prova. Per mezzo di idonea strumentazione di misura, la vite va sollecitata con l'applicazione di una coppia fino alla rottura della stessa. Tale coppia di rottura deve essere uguale o superiore alla coppia minima di rottura di riferimento indicata in tabella seguente;
- **Capacità di formare il controfiletto:** La vite dovrà formare, (senza deformazione permanente del proprio filetto), un controfiletto in una piastra di prova avente durezza HV 140-180, spessore uguale al diametro nominale, con una velocità di rotazione non superiore a 30 giri al minuto in un foro il cui diametro è dato nel prospetto seguente. Durante questa prova la coppia di avvitamento non deve superare i valori massimi prescritti nella tabella seguente:

Diametro nominale di filettatura	Piastra di prova		Coppia di avvitamento max [Nm]	Coppia di rottura min [Nm]	Carico di rottura min* [N]	
	Spessore [mm]	Diametro foro [mm]				
		max				min
M2,5x0,45	2,5	2,275	2,250	0,6	1,2	3 150
M3x0,5	3	2,775	2,750	1,1	2,1	4 680
M3,5x0,6	3,5	3,180	3,150	1,7	3,4	6 300
M4x0,7	4	3,680	3,650	2,5	4,9	8 170
M5x0,8	5	4,530	4,500	5,0	10,0	13 200
M6x1	6	5,430	5,400	8,5	17,0	18 700
M8x1,25	8	7.336	7.300	21.0	42.0	34 000

* Dato a titolo indicativo

- **Infragilimento:** Per queste viti c'è il rischio di rottura dovuto a infragilimento da idrogeno specialmente se sono rivestite elettroliticamente. Nel caso di rivestimento galvanico è necessario un trattamento di deidrogenazione.

3.18.6 Raccomandazioni per il progettista

Al momento del dimensionamento e della progettazione, è utile tenere presente alcune regole di carattere generale:

- le viti autoformanti possono essere impiegate con successo in metalli duttili come l'acciaio, i metalli non ferrosi e le leghe leggere con durezza massima 140-160 HV;
- le viti sono bonificate con una resistenza alla trazione di ca. 800 N/mm²;
- non si prestano ad applicazioni con materiali fragili come la ghisa grigia;
- Le viti autoformanti in acciaio inox A2 possono essere utilizzate in sicurezza solo con le leghe leggere, prestando attenzione al fatto che i prefori siano maggiorati del 5% rispetto ai valori indicati in tabella.

Al momento del montaggio vanno considerati i seguenti fattori:

- Montaggi affidabili possono essere realizzati solo con avvitatori, elettrici o pneumatici, muniti di dispositivi di controllo di coppia di serraggio, con una velocità compresa tra i 300 ed i 1000 giri / min;
- Verificare la precisione della ripetibilità degli avvitementi nelle prove sugli elementi costruttivi.