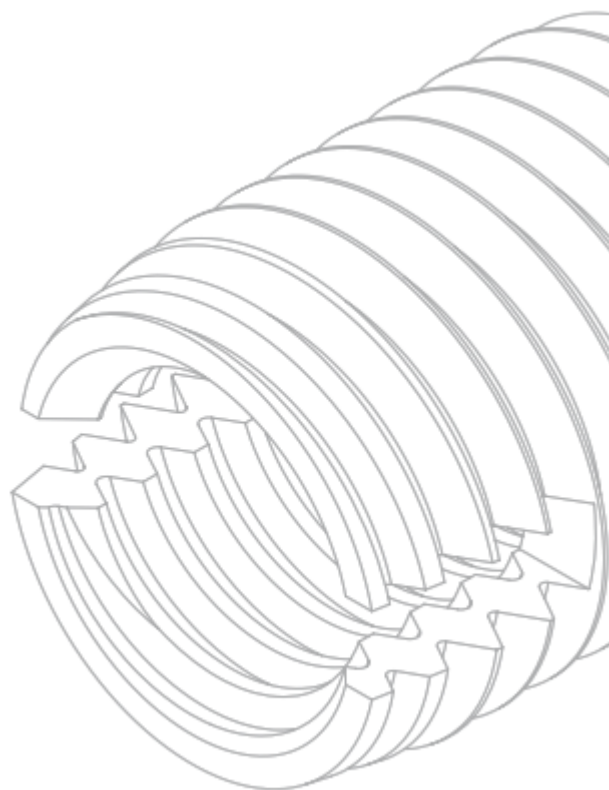


Relazione Tecnica



Ensat[®]

Test comparati di tenuta Boccole autofilettanti Ensat[®]
su diverse tipologie di lastre plastiche



Ensat®

Ensat® è un inserto metallico autofilettante, con filettatura interna ed esterna e con fenditure o fori aventi funzione maschiante.

La boccola Ensat® va inserita in materiali poco resistenti (su tutti i tipi di plastiche, termoindurenti, termoplastici, fibra di vetro, materiali plastici rinforzati, resine, ecc.) ove è necessario avere sedi filettate con elevate caratteristiche di resistenza ad usura. Inoltre, può essere inserita su materiali metallici (leghe leggere, fusioni, ecc.). Per i dati tecnici di queste ultime applicazioni si rimanda al catalogo specifico Ensat®. L'impiego è anche esteso agli interventi di rigenerazione filettature usurate.

La boccola Ensat® trova applicazione in tutte le lavorazioni meccaniche e delle materie plastiche. La boccola Ensat® offre una notevole superficie utile di taglio e quindi maggiore resistenza alla trazione; può essere inserita su pezzi finiti, ciò significa maggior rendimento sui centri di lavoro e l'eliminazione di errori di posizionamento o di depositi di materiale nel filetto. Per il montaggio delle boccole Ensat® è sufficiente un foro di fusione o utensile con tolleranze usuali. La rapidità e la facilità di montaggio rendono il sistema estremamente economico.



Ensat® Guida all'installazione

PREDISPOSIZIONE SEDE

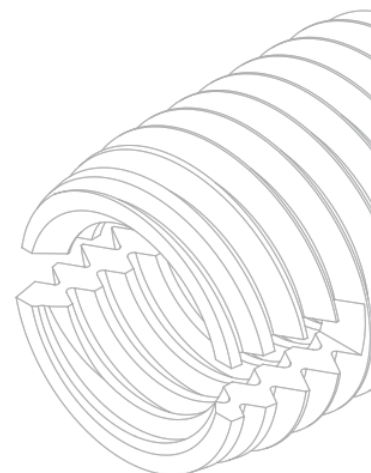
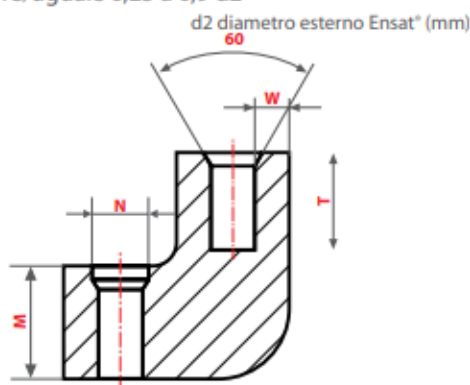
Il foro può essere previsto da stampaggio o da utensile. Per evitare cricche o ricalcature, si raccomanda di predisporre l'imbocco del foro come segue:

- per plastiche morbide eseguire svasatura a 60°
 - per plastiche dure o fragili predisporre un incavo
- $N = d2 + 0,2$ a $0,4$ mm.

La profondità dovrà essere maggiore o uguale al passo della filettatura esterna. Tuttavia consigliamo di prestare attenzione a non deformare la superficie del pezzo durante l'inserimento Ensat®

<i>Foro passante</i>	la lunghezza della Ensat® non deve superare lo spessore del materiale (M).
<i>Foro cieco</i>	la profondità minima (T) è indicata nelle singole schede prodotto.
<i>Pareti foro</i>	lo spessore minimo richiesto (W) è in relazione al carico previsto e all'elasticità del materiale nel quale la boccola Ensat® viene inserita.
<i>Diametro del foro</i>	materiali duri e resistenti richiedono fori più grandi rispetto a materiali teneri ed elastici. I valori sono indicati sulle singole schede prodotto. È necessario montare la boccola Ensat® almeno 0,1-0,2 mm sotto la superficie di montaggio. Il diametro di foratura va determinato in funzione del materiale e della boccola Ensat®. Forature più grandi facilitano l'inserimento ma possono pregiudicare la resistenza alla trazione. Si consiglia quindi di eseguire sempre prove di montaggio
<i>Foro passante</i>	la lunghezza della Ensat® non deve superare lo spessore del materiale (M).
<i>Foro cieco</i>	la profondità minima (T) è indicata nelle singole schede prodotto.
<i>Pareti foro</i>	lo spessore minimo richiesto (W) è in relazione al carico previsto e all'elasticità del materiale nel quale la boccola Ensat® viene inserita.
<i>Diametro del foro</i>	materiali duri e resistenti richiedono fori più grandi rispetto a materiali teneri ed elastici. I valori sono indicati sulle singole schede prodotto. È necessario montare la boccola Ensat® almeno 0,1-0,2 mm sotto la superficie di montaggio. Il diametro di foratura va determinato in funzione del materiale e della boccola Ensat®. Forature più grandi facilitano l'inserimento ma possono pregiudicare la resistenza alla trazione. Si consiglia quindi di eseguire sempre prove di montaggio.

VALORI INDICATIVI PER MATERIALI PLASTICI W maggiore/uguale 0,25 a 0,9 d2



INSTALLAZIONE

L'installazione delle boccole Ensat® avviene attraverso l'utilizzo di attrezzature specifiche e può essere effettuato sia a mano che a macchina.

Per maggiori specifiche consultare catalogo prodotto disponibile su www.specialinsert.it

Ensat®

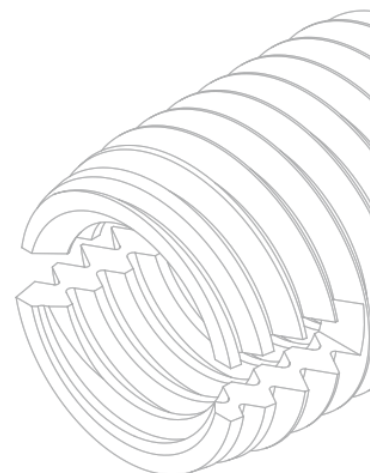
Presupposti dei Test

Obiettivo di questa relazione è fornire un'indicazione all'utilizzatore finale di quale sia la Boccola Ensat® più idonea in base a diverse tipologie di materie plastiche .

Inserti utilizzati

Rispetto all'ampia gamma di boccole Ensat® presenti a catalogo, sono state selezionate nello specifico

Codice	Caratteristiche
Serie 302	Boccola caratterizzata da filetto esterno speciale a passo fine e con fenditure taglienti. Ideale per materiali teneri a bassa resistenza al taglio Applicazioni consigliate su termoindurenti, termoplastici, materiali plastici rinforzati, resine, fusioni.
Serie 305	Boccola con scanalature longitudinali. Grazie al suo profilo, è in grado di sopportare carichi elevati. Indicata preferibilmente su termoindurenti.
Serie 309	Boccola caratterizzata da un filetto esterno con profilo e passo specifici per materiali particolarmente teneri



Lastre plastiche Testate

I criteri di scelta dei materiali plastici testati hanno preso in considerazione le rispettive caratteristiche meccaniche ed il largo utilizzo su scala industriale.

Materiale	Principali Caratteristiche
POLIPROPILENE COMPATTO	<p>Il polipropilene (o polipropene, abbreviato in PP) è un polimero termoplastico. Il prodotto più interessante dal punto di vista commerciale è quello isotattico: è un polimero semicristallino caratterizzato da un elevato carico di rottura, una bassa densità, una buona resistenza termica e all'abrasione.</p>
POLICARBONATO COMPATTO	<p>Il policarbonato compatto (comunemente detto Lexan®) è un polimero termoplastico facilmente lavorabile, modellabile e termoformabile. A differenza della maggior parte dei materiali termoplastici, il policarbonato può subire grandi deformazioni plastiche senza crepe o rotture ed è sensibile all'intaglio. Di fondamentale importanza ai fini delle applicazioni del policarbonato è la sua elevata tenacità.</p> <p>Utilizzato in svariati campi di applicazione: ottica, trasporti, edilizia, militare, aeronautica, illuminazione elettrica ed in campo medico.</p>
ABS	<p>l'ABS (Acrilonitrile-Butadiene-Stirene) è un polimero termoplastico con una elevata durezza e resistenza agli impatti. Facilmente lavorabile, resiste ai raggi ultravioletti e a solventi, alcali, acido cloridrico e fosforico.</p> <p>Utilizzato per creare oggetti leggeri e rigidi come tubi, parti o intere carrozzerie automobilistiche, oltre che come contenitore per assemblaggi di componenti elettrici ed elettronici</p>
NYLON (PA 6)	<p>Il Nylon PA6 è un polimero poliammidico semi-cristallino con un'ottima combinazione di proprietà meccaniche, rigidità, tenacia, smorzamento meccanico e resistenza all'usura. Buona capacità d'isolamento elettrico e resistenza chimica ai composti organici e inorganici, scarsa agli acidi e all'umidità in quanto igroscopico.</p> <p>Ha un elevato potere di attenuazione e viene preferito in molteplici impieghi nel settore metalmeccanico per ingranaggi, pulegge, ruote, profili guida, aste filettate. Limitato invece l'uso nel settore elettrico dato il variare delle sue caratteristiche in funzione dell'umidità.</p>
METACRILATO COMPATTO Colato	<p>Il metacrilato colato (comunemente detto Plexiglass®) è un materiale plastico formato da polimeri del metacrilato di metile. Utilizzato in edilizia, architettura moderna, nautica, illuminazione, ma anche nell'industria, in relazione alle sue ottime qualità estetiche, alla sua trasparenza, alla sua colorabilità, planarità e purezza ottica ed alla sua termoformabilità.</p> <p>Presenta scarse doti di resistenza meccanica e chimica, non resiste agli urti</p>

Metodologia di Prova

Per ognuna delle tre tipologie di Inserti (Serie 302, Serie 305, Serie 309) si sono valutate le seguenti prestazioni:

Test	Strumento di Misurazione	Immagine Rappresentativa
Momento massimo di coppia in fase di installazione	Chiave dinamometrica Valori espressi in Nm	
Picco massimo di resistenza alla torsione	Chiave dinamometrica Valori espressi in Nm	
Picco massimo di resistenza alla trazione	Macchina Trazionatrice a cella di carico Valori espressi in Kg	

Filettature

Per ogni serie sono state prese in esame le filettature M3 ,M4, M5, M6

Materiale e Finiture

Serie 302	Acciaio Zincato
Serie 305	Ottone allo stato naturale
Serie 309	Ottone allo stato naturale

Spessore Lastre

Test effettuati su materiali plastici in lastra. Lo spessore dei supporti è sempre maggiore della lunghezza totale della boccola.

Esiti

Momenti di Coppia in fase di inserimento
Valori espressi in Nm

Ensat®

SERIE 302



CODICE	M	DIAMETRO FORO	POLIPROPILENE	POLICARBONATO	ABS	NYLON PA6	METACRILATO COLATO
302 0030.16	M 3	4,6 mm	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
302 0040.16	M 4	6,0 mm	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	3,50
302 0050.16	M 5	7,4 mm	3,50	5,50	4,50	< 2,00	8,00
302 0060.16	M 6	9,0 mm	3,50	10,00	13,00	3,75	22,00

Ensat®

SERIE 305



CODICE	M	DIAMETRO FORO	POLIPROPILENE	POLICARBONATO	ABS	NYLON PA6	METACRILATO COLATO
305 0030.80	M 3	4,6 mm	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
305 0040.80	M 4	6,0 mm	< 2,00	2,50	< 2,00	< 2,00	3,80
305 0050.80	M 5	5,9 mm	< 2,00	5,30	< 2,00	2,60	7,00
305 0060.80	M 6	9,0 mm	3,30	12,40	4,90	4,30	12,40

Ensat®

SERIE 309



CODICE	M	DIAMETRO FORO	POLIPROPILENE	POLICARBONATO	ABS	NYLON PA6	METACRILATO COLATO
309 0030.80	M 3	4,2 mm	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	**
309 0040.80	M 4	5,2 mm	< 2,00	7,60	4,20	3,20	**
309 0050.80	M 5	6,7 mm	2,80	11,60	5,20	4,50	**
309 0060.80	M 6	7,7 mm	4,40	14,00	6,50	5,00	**

** in tutte le prove effettuate il materiale ha raggiunto il punto critico di rottura rendendo pertanto nulla la prova. Si evidenzia una non idoneità del materiale rispetto alla boccia Ensat® serie 309

I valori indicati sono da intendersi come espressione di una media aritmetica ottenuta da un minimo di 4 prove.

Gli esiti presentati in questo rapporto sono frutto di prove di laboratorio effettuate in condizioni ottimali non ripetibili; pertanto i dati risultanti sono da intendere come indicativi e non vincolanti.

Esiti

Picco massimo di resistenza alla **TORSIONE**
Valori espressi in Nm

Ensat®
SERIE 302 

legenda esiti (E)

A	ESTRAZIONE INSERTO
B	ROTTURA VITE 8.8
C	ROTTURA MATERIALE

CODICE	M	POLIPROPILENE	E	POLICARBONATO	E	ABS	E	NYLON PA6	E	METACRILATO COLATO	E
302 0030.16	M 3	< 2,00	A	< 2,00	A	< 2,00	A	< 2,00	A	< 2,00	A
302 0040.16	M 4	2,80	A	9,70	A	4,00	A	5,50	A	6,70	B
302 0050.16	M 5	4,10	A	10,00	A	9,20	A	9,60	A	17,50	A
302 0060.16	M 6	12,00	A	26,10	B	23,30	A	21,10	A	36,00	B

Ensat®
SERIE 305 

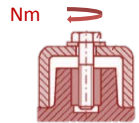
CODICE	M	POLIPROPILENE	E	POLICARBONATO	E	ABS	E	NYLON PA6	E	METACRILATO COLATO	E
305 0030.80	M 3	< 2,00	A	< 2,00	A	< 2,00	A	< 2,00	A	< 2,00	A
305 0040.80	M 4	< 2,00	A	3,00	A	< 2,00	A	4,60	A	< 2,00	A
305 0050.80	M 5	< 2,00	A	6,30	A	6,00	A	5,30	A	7,00	A
305 0060.80	M 6	5,00	A	12,70	A	11,80	A	16,40	A	13,70	A

Ensat®
SERIE 309 

CODICE	M	POLIPROPILENE	E	POLICARBONATO	E	ABS	E	NYLON PA6	E	METACRILATO COLATO	E
309 0030.80	M 3	< 2,00	A	4,90	A	2,90	A	4,00	A	**	C
309 0040.80	M 4	4,00	A	8,30	A	8,20	A	8,90	A	**	C
309 0050.80	M 5	6,00	A	13,10	A	13,30	A	18,40	A	**	C
309 0060.80	M 6	14,70	A	28,70	B	33,00	A	28,20	A	**	C

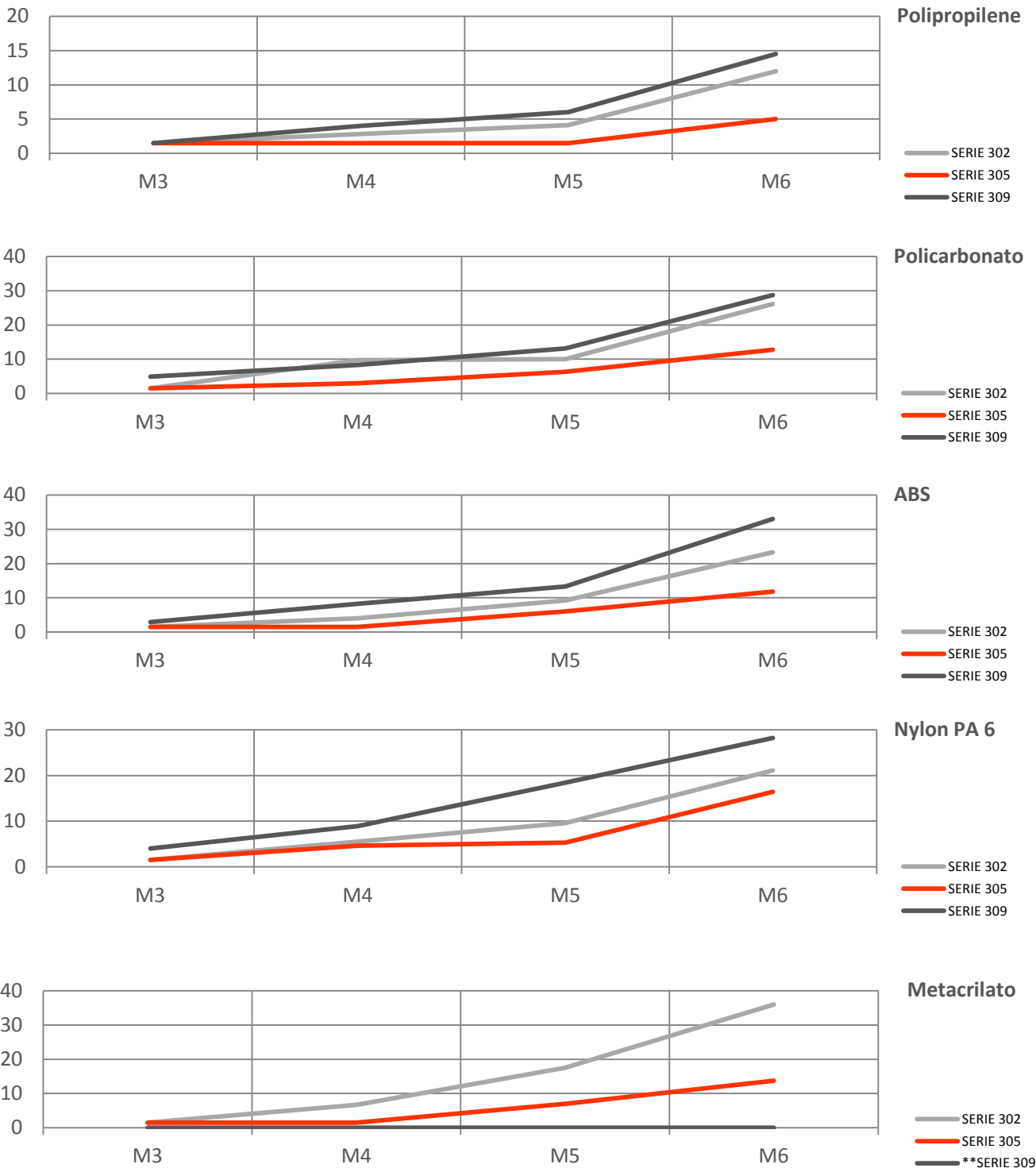
** in tutte le prove effettuate il materiale ha raggiunto il punto critico di rottura rendendo pertanto nulla la prova. Si evidenzia una non idoneità del materiale rispetto alla boccola Ensat® serie 309

I valori indicati sono da intendersi come espressione di una media aritmetica ottenuta da un minimo di 4 prove.
Gli esiti presentati in questo rapporto sono frutto di prove di laboratorio effettuate in condizioni ottimali non ripetibili;
pertanto i dati risultanti sono da intendere come indicativi e non vincolanti.



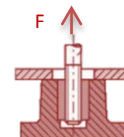
Esiti

Picco massimo di resistenza alla **TORSIONE** per Materiale
Valori espressi in **Nm**



** in tutte le prove effettuate il materiale ha raggiunto il punto critico di rottura rendendo pertanto nulla la prova. Si evidenzia una non idoneità del materiale rispetto alla boccola Ensaf® serie 309

I valori indicati sono da intendersi come espressione di una media aritmetica ottenuta da un minimo di 4 prove. Gli esiti presentati in questo rapporto sono frutto di prove di laboratorio effettuate in condizioni ottimali non ripetibili; pertanto i dati risultanti sono da intendere come indicativi e non vincolanti.



Esiti

Picco massimo di resistenza alla **TRAZIONE**
Valori espressi in Kg

Ensat®
SERIE 302



legenda esiti (E)

A	ESTRAZIONE INSERTO
B	ROTTURA VITE 8.8
C	ROTTURA MATERIALE

CODICE	M	POLIPROPILENE	E	POLICARBONATO	E	ABS	E	NYLON PA6	E	METACRILATO COLATO	E
302 0030.16	M 3	140	A	220	A	200	A	180	A	150	A
302 0040.16	M 4	170	A	245	A	290	A	300	A	250	A
302 0050.16	M 5	250	A	490	A	420	A	630	A	750	A
302 0060.16	M 6	460	A	950	A	585	A	920	A	850	A

Ensat®
SERIE 305



CODICE	M	POLIPROPILENE	E	POLICARBONATO	E	ABS	E	NYLON PA6	E	METACRILATO COLATO	E
305 0030.80	M 3	75	A	90	A	140	A	155	A	170	A
305 0040.80	M 4	115	A	100	A	170	A	190	A	180	A
305 0050.80	M 5	160	A	320	A	370	A	390	A	300	C
305 0060.80	M 6	310	A	640	A	550	A	700	A	530	C

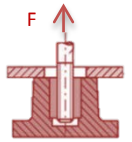
Ensat®
SERIE 309



CODICE	M	POLIPROPILENE	E	POLICARBONATO	E	ABS	E	NYLON PA6	E	METACRILATO COLATO	E
309 0030.80	M 3	150	A	250	A	220	A	320	A	**	C
309 0040.80	M 4	280	A	370	A	430	A	590	A	**	C
309 0050.80	M 5	390	A	615	A	550	A	800	A	**	C
309 0060.80	M 6	525	A	870	B	850	A	900	A	**	C

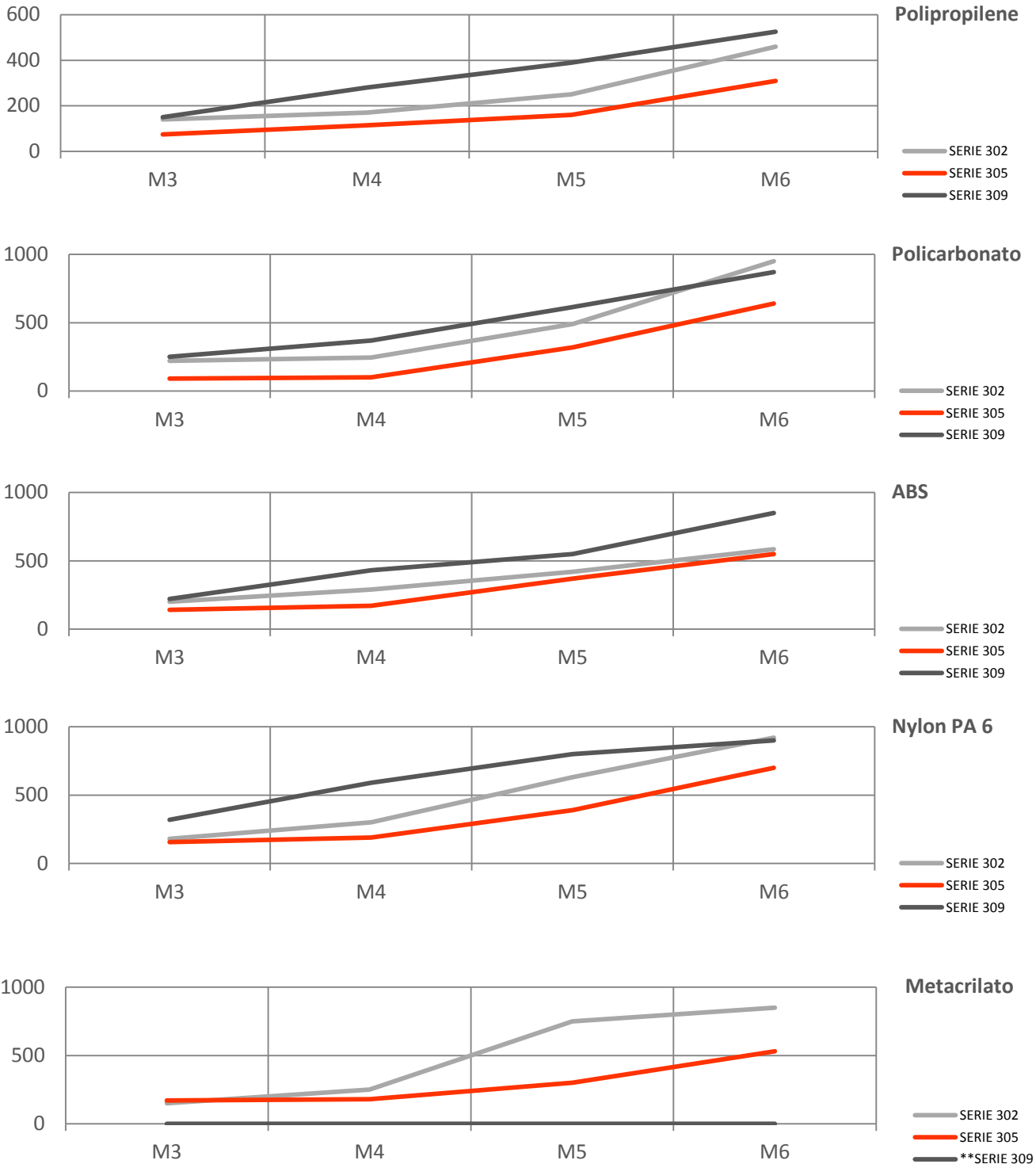
** in tutte le prove effettuate il materiale ha raggiunto il punto critico di rottura rendendo pertanto nulla la prova. Si evidenzia una non idoneità del materiale rispetto alla boccola Ensat® serie 309

I valori indicati sono da intendersi come espressione di una media aritmetica ottenuta da un minimo di 4 prove.
Gli esiti presentati in questo rapporto sono frutto di prove di laboratorio effettuate in condizioni ottimali non ripetibili;
pertanto i dati risultanti sono da intendere come indicativi e non vincolanti.



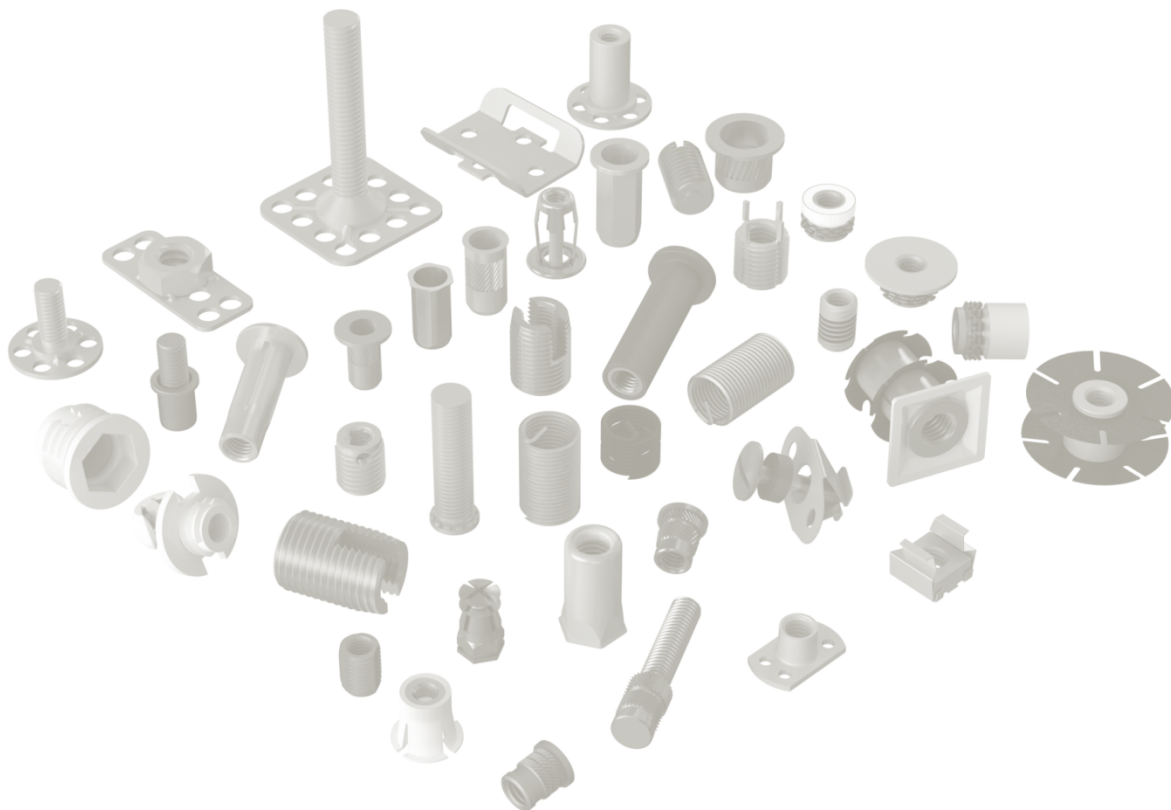
Esiti

Picco massimo di resistenza alla **TRAZIONE** per Materiale
Valori espressi in Kg



** in tutte le prove effettuate il materiale ha raggiunto il punto critico di rottura rendendo pertanto nulla la prova. Si evidenzia una non idoneità del materiale rispetto alla boccola Ensar® serie 309

I valori indicati sono da intendersi come espressione di una media aritmetica ottenuta da un minimo di 4 prove. Gli esiti presentati in questo rapporto sono frutto di prove di laboratorio effettuate in condizioni ottimali non ripetibili; pertanto i dati risultanti sono da intendere come indicativi e non vincolanti.



DOT-02-CA

