

ALLUMINIO

CARATTERISTICHE MATERIALE

Tutti i profili presenti in questo catalogo, salvo diversa indicazione, sono estrusi in lega di alluminio UNI 9006/1

Designazione numerica 6060 al Mg Si 0.5 (a richiesta su alcuni profili lega 6063)

Stato fisico T5

Peso specifico Kg/dm³ 2.7

TOLLERANZE DI ESTRUSIONE

Tutti i profili sono estrusi nel rispetto delle norme UNI 3879. Per esigenze specifiche e per dissipatori realizzati su disegno si possono ottenere tolleranze di estrusione fino al 50% delle norme UNI 3879.

Qualora vi siano delle dimensioni critiche, che devono essere rispettate, queste devono essere concordate preventivamente.

TRATTAMENTI E FINITURE SUPERFICIALI

TRATTAMENTI SUPERFICIALI
Anodizzazione (nera, naturale, oro e colorata)
Decapaggio (sgrassaggio - sbiancatura)
Cromatazione (alodyne 1000 bianco e alodyne 1200 giallo)
Nichelatura
Cromatura
Argentatura
Verniciatura
Serigrafia, ecc

FINITURE SUPERFICIALI
Burratura
Sabbiatura - pallinatura
Satinatura
Spazzolatura meccanica, ecc.

Specificare chiaramente se sono richieste esigenze estetiche.

RAME

CARATTERISTICHE MATERIALE

Composizione materiale: secondo UNI 5649-71

Rame elettrolitico CU-ETP 99.9 %

TRATTAMENTI E FINITURE SUPERFICIALI

TRATTAMENTI SUPERFICIALI
Stagnatura
Argentatura
Nichelatura
Zincatura (nera)

FINITURE SUPERFICIALI
Satinatura
Spazzolatura meccanica

ALUMINUM

MATERIAL CHARACTERISTICS

Unless otherwise specified, all profiles in this catalogue are extruded in aluminum alloy UNI 9006/1.

Numerical designation 6060 at Mg Si 0.5 (upon request on some alloy 6063 profiles)

Physical state T5

Specific weight Kg/dm³ 2.7

EXTRUSION TOLERANCE

All profiles are extruded in compliance with UNI 3879 regulations. For specific needs and for heat sinks made to order it is possible to obtain extrusion tolerances up to 50% of the UNI 3879 regulation.

Whenever there are critical dimensions that must be respected, they must be agreed in advance.

SURFACE TREATMENTS AND FINISHES

SURFACE TREATMENTS
Anodization (black, natural, gold and colored)
Pickling (degreasing - bleaching)
Chromatizing (Alodyne 1000 white e Alodyne 1200 yellow)
Nickel-plating
Chromium plating
Silver-plating
Painting
Silk-screening, etc.

SURFACE FINISHES
Barrel finishing
Abrasive blasting - shot peening
Silking
Mechanical brushing, etc.

Clearly specify if there are esthetic requirements.

COPPER

MATERIAL CHARACTERISTICS

Material composition: according to UNI 5649-71

Electrolytic copper CU-ETP 99.9 %

SURFACE TREATMENTS AND FINISHES

SURFACE TREATMENTS
Tinning
Silver-plating
Nickel-plating
Galvanizing (black)

SURFACE FINISHES
Silking
Mechanical brushing

TOLLERANZE DI LAVORAZIONE

MACHINING TOLERANCE

Tecnoal ha adottato come tolleranze usuali per le lavorazioni meccaniche ove non diversamente specificato

- taglio + 0 - 0,5
 - riferimenti $\pm 0,3$
 - interassi $\pm 0,2$ (non cumulabile)
 - profondità filettature 2 volte il diametro più un millimetro.
- Altre lavorazioni ove non specificato grado di precisione medio secondo UNI 22768-1-m

Unless otherwise indicated, Tecnoal has machining tolerances as follows:

- cut + 0 - 0,5
 - reference $\pm 0,3$
 - distances between centers $\pm 0,2$ (non combinable)
 - thread depths 2 times the diameter plus one millimeter.
- Other machining where average degree of precision not specified according to UNI 22768-1-m

Classe di tolleranza/Tolerance class		(*) da/from 0.5 fino a/to 3	oltre/over 3 fino a/to 6	oltre/over 6 fino a/to 30	oltre/over 30 fino a/to 120	oltre/over 120 fino a/to 400	oltre/over 400 fino a/to 1000	oltre/over 1000 fino a/to 2000	oltre/over 2000 fino a/to 4000
Designazione Designation	Denominazione Denomination								
f	Fine/Thin	± 0.05	± 0.05	± 0.1	± 0.15	± 0.2	± 0.3	± 0.5	—
m	Media/Medium	± 0.1	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2	± 2
c	Grossolana/Thick	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2	± 2	± 3	± 4
v	Molto grossolana/Very thick	—	± 0.5	± 1	± 1.5	± 2.5	± 4	± 6	± 8

(*) Per dimensioni nominali minori di 0,5 mm., gli scostamenti devono essere indicati vicino alla dimensione nominali relativa
 (*) For nominal dimensions less than 0.5 mm., the deviation must be indicated near the relative nominal dimension.

CRITERI DI ACCETTAZIONE (UNI EN 22768-1)

Salvo indicazione contraria, i pezzi non conformi alle tolleranze generali prescritte non devono essere automaticamente rifiutati quando la funzionalità del pezzo non risulta compromessa.

ACCEPTANCE CRITERIA (UNI EN 22768-1)

Unless otherwise indicated, pieces not in compliance with the general prescribed tolerances should not automatically be refused when the functionality of the piece has not been compromised.

NOTE TECNICHE

TECHNICAL NOTES

Il presente catalogo è stato elaborato dal settore tecnico-commerciale della **TECNOAL** allo scopo di fornire al progettista elettronico un valido aiuto nella scelta del dissipatore più adatto ad uno specifico impiego. I dati di resistenza termica (RT) riferiti ad un provino di data lunghezza L riportati nella tabella di ogni profilo sono dati sperimentali riferiti a risultati di prove di laboratorio.

Le condizioni di prova sono quelle che garantiscono il massimo rendimento del dissipatore, ovvero:

- 1) ventilazione naturale;
- 2) carico termico applicato su tutta la superficie caricabile;
- 3) posizione "verticale" per sfruttare il massimo "dell'effetto camino" sul flusso dell'aria;
- 4) superficie opaca ossidata nera per favorire lo scambio termico anche per irraggiamento;
- 5) nessun corpo nelle vicinanze del dissipatore in prova per minimizzare le perturbazioni ambientali;
- 6) temperatura rilevata tramite termocoppia all'interno del dissipatore immediatamente sotto il carico in zona centrale del provino.

I valori riportati sul catalogo fanno riferimento ad un RT rilevata con una differenza di temperatura dissipatore-ambiente $\Delta T = 60^\circ\text{C}$.

Questo è in effetti il carico massimo di utilizzo per la maggioranza dei dispositivi a stato solido. La logica conseguenza di quanto sopra esposto è che per il progettista i valori della RT riportati in catalogo sono solo una buona base di partenza per scegliere il dissipatore più adatto al proprio impiego per arrivare al risultato definitivo occorre tenere conto che

This catalogue has been prepared by **TECNOAL**'s design marketing department in order to provide electronic design engineers with the means to choose the most suitable heat sink for a given use.

The data regarding thermal resistance (TR) relative to a test piece of a given length L indicated in the table of each profile are experimental data gleaned from the results of laboratory experiments.

The test conditions are those which guarantee maximum performance by the heat sink, and include:

- 1) natural ventilation
- 2) thermal load applied to the entire load surface
- 3) vertical position to take maximum advantage of the chimney effect on airflow
- 4) anodized black opaque surface to enhance thermal exchange through heat radiation as well
- 5) absence of objects near the tested heat sink to minimize environmental disturbances
- 6) temperature measured by means of a thermocouple inside the heat sink immediately below the load in the center area of the test piece.

The values indicated in the catalogue refer to a TR detected with a heat sink-ambient temperature difference of $\Delta T = 60^\circ\text{C}$. This is effectively the maximum load for usage of the majority of solid layer devices. The logical consequence of the above is that the designer should use the TR values reported in the catalogue only as a starting point in selecting the most suitable heat sink for a given use. In order to reach a definitive result it is necessary to be aware that in reality the heat sink

nella realtà il dissipatore andrà ad operare in condizioni sicuramente peggiori di quelle presenti al momento della prova di laboratorio. Un esempio molto semplice per chiarire il concetto se la potenza totale da dissipare è di 35W e imponiamo che il dispositivo possa arrivare alla temperatura massima di 80°C con una temperatura ambiente di 30°C utilizzeremo la semplice formula:

$$RT = \frac{\Delta T}{W}$$

Dove:

RT = resistenza termica del dissipatore
 ΔT = temperatura massima del dissipatore meno temperatura ambiente
 W = potenza massima dissipata

Sostituendo i valori del progetto nella formula abbiamo:

$$\Delta T = 80 - 30 = 50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$W = 35 \text{ W}$$

Questo dato, ancora teorico, andrà diminuito leggermente per renderlo realmente applicabile al progetto. Si può partire da $1,1 \div 1,3 \text{ } ^\circ\text{C/W}$.

A questo punto i dati riportati sul catalogo ci consentono ampi margini di scelta trattandosi di individuare fra tanti profili di media potenza il più adatto per dimensioni e facilità di montaggio al nostro utilizzo.

Difficilmente si troverà il valore della RT cercata direttamente sulle tabelle, essendo i valori riportati relativi a lunghezze predeterminate; come è intuitivo occorrerà allungare o accorciare il profilo per diminuire o aumentare la RT.

ATTENZIONE!

Trattandosi di conduzione termica il valore della RT non cambia con legge lineare, ovvero: raddoppiando la lunghezza di un dissipatore non si dimezza la sua resistenza termica! Va inoltre tenuto conto che la disposizione del carico termico influenza in modo determinante l'efficienza del dissipatore.

VENTILAZIONE FORZATA

Nel caso che il dispositivo da progettare preveda la ventilazione forzata, è ancora possibile utilizzare i dati del catalogo tenendo presente che la RT rilevata in ventilazione naturale diminuisce proporzionalmente all'aumento della velocità dell'aria. In tabella 1 è riportato l'andamento puramente teorico di tale diminuzione.

È pure possibile valutare in modo molto approssimato come diminuisce la RT all'aumentare della lunghezza del dissipatore. Riportiamo in tabella 2 un tipico andamento.

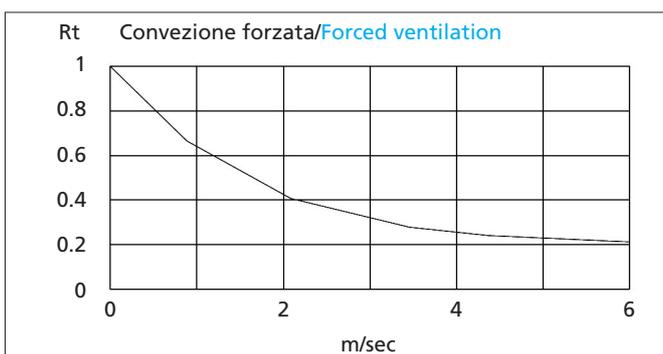


tabella 1 / table 1

will be subject to worse conditions than those used in laboratory testing. A very simple example to clarify the concept: if the total power to dissipate is 35W and we determine that the device can reach a maximum temperature of 80°C with an ambient temperature of 30°C, we can use the following formula:

$$TR = \frac{\Delta T}{W}$$

Where:

TR = thermal resistance of the heat sink
 ΔT = maximum temperature of the heat sink minus ambient temperature
 W = maximum dissipated power

Substituting the project values in the formula we have:

$$\Delta T = 80 - 30 = 50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$W = 35 \text{ W}$$

This theoretical result will be slightly reduced to make it more realistically applicable to the project. A starting point would be from $1.1 - 1.3 \text{ } ^\circ\text{C/W}$.

At this point the data indicated in the catalogue allow us a wide range of choice in identifying among many profiles of medium power the most suitable in terms of dimensions and ease of installation for our use.

It is unlikely to find the desired TR value directly in the tables as these indicated values regard predetermined lengths. As is evident, it is necessary to lengthen or shorten the profile to decrease or increase the TR.

CAUTION!

Since thermal conduction is involved the TR value does not change on a linear basis. For example, doubling the length of the heat sink will not reduce its thermal resistance by one half! It is also important to bear in mind that the thermal load disposition has a determining effect on the effectiveness of the heat sink.

FORCED VENTILATION

When the design involves the use of forced ventilation it is still possible to use the catalogue data, bearing in mind that the TR measured in natural ventilation decreases proportionally with the air velocity. Table 1 shows the purely theoretical trend of this decrease.

It is possible to approximately evaluate the decrease in TR with the increase in heat sink length. Table 2 shows a typical trend.

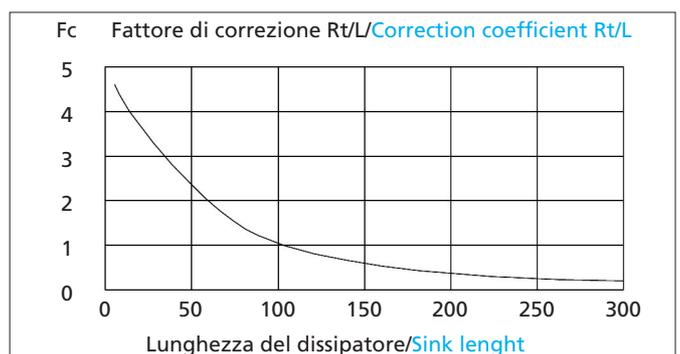


tabella 2 / table 2

ATTENZIONE!

Tutti i fattori di non linearità che caratterizzano la conduzione termica sono enormemente amplificati in caso di ventilazione forzata. Bisogna infatti mettere in conto che la geometria del profilo, il tipo di ventilatore, la presenza o meno di un convogliatore, l'insorgenza o meno di vortici, la disposizione dei carichi termici, ecc. interagiscono contemporaneamente in modo talmente imprevedibile da rendere praticamente improgettabile un dispositivo.

In questi casi solo la conoscenza, l'esperienza e le prove di laboratorio possono aiutare il progettista.

E' in effetti in questo contesto che la *TECNOAL* mette a completa disposizione il proprio laboratorio per risolvere rapidamente e nel modo migliore i problemi dei clienti.

IMPORTANTE

I dati e le informazioni riportate sul presente catalogo sono stati rilevati in modo accurato e pertanto affidabili. Al cliente rimane comunque la responsabilità di verificare la correttezza dell'uso finale dei dispositivi.

La *TECNOAL* non potendo essere a conoscenza dell'uso specifico che ne sarà fatto non può essere ritenuta responsabile in alcun modo per eventuali incidenti o danni provocati durante l'impiego dei suoi prodotti.

Si riserva altresì il diritto di apportare senza preavviso qualsiasi variazione ai propri prodotti, allo scopo di migliorarne la qualità e l'efficienza.

Tutti i profili estrusi in alluminio sono soggetti alle norme di tolleranza sull'estrusione UNI 3879; di conseguenza i pesi riportati sono valori medi teorici e oscillano all'interno dei campi di tolleranze dimensionali.

CAUTION!

All non-linear factors that characterize thermal conduction are greatly amplified with forced ventilation. It is necessary to consider that geometric properties of the profile, the type of fan, the presence (or lack) of a conveyor, the possibility of vortices, the disposition of thermal loads, etc. simultaneously interact in such an unpredictable way that make device design nearly impossible. In these cases only knowledge, experience and laboratory testing can help the designer. It is exactly in these situations that *TECNOAL* makes its laboratory available to quickly resolve client problems with the best solutions.

IMPORTANT

The data and information contained in this catalogue have been carefully compiled and are therefore reliable. However, the client still has the responsibility of ensuring the correct use of the devices. *TECNOAL* cannot know the specific use of its products and therefore cannot be held responsible in any way for any incidents or damage caused during the use of such products. The company also reserves the right to modify its products without prior notice in order to improve their quality and efficiency. All extruded aluminum profiles are subject to UNI 3879 regulations regarding extrusion tolerance. Consequently, the indicated weights are theoretical average values and vary within the range of dimension tolerances.

LEGA 6060

LEGA ALLUMINIO - MAGNESIO - SILICIO PRIMARIA DA LAVORAZIONE PLASTICA

Designazione convenzionale della lega: EN AW - 6060 UNI 573-3

Designazione numerica: 6060

Applicazioni tipiche: estrusi a disegno e sistemi

Composizione chimica in peso %

Lega	Cu	FE	Mn	Mg	Zn	Si	Impurità	Al
6060	0,10	0,10-0,30	0,10	0,35-0,60	0,10	0,30-0,60	0,05-0,15	Resto

Estrusi proprietà fisiche tipiche

Lega	Stato fisico	Densità Kg/dm ³	Resistività elettrica Ohm mm ² /mm	Conducibilità termica W/mk	Intervallo di fusione °C	Coefficiente dilatazione termica 20-100 °Cx10 ⁻⁶ /°C	Modulo elasticità N/mm ²
6060	T1 T5 T6	270	0.034 0.031 0.033	193 209 201	615-655	23	69000

Estrusi proprietà meccaniche tipiche

Lega	Stato fisico *	Carico unitario di rottura a trazione Rm N/mm ²	Carico unitario di scostamento della proporzionalità Rm _{p0.2} N/mm ²	Allungamento A %	Durezza Brinell HB
6060	0 F T1 T5 T6	≤ 140 100 120 185 205	≤ 80 70 145 165	 22 18 16 15	 40 45 60 70

Caratteristiche tecnologiche (indicative)

Stato fisico	Deformabilità plastica a freddo	Lavorabilità all'utensile	Resistenza alla corrosione atmosferica	Resistenza alla corrosione marina	Anodizzazione	Saldabilità
T1 T5 T6	Buona Buona Sufficiente	Sconsigliabile Buona Buona	Ottima Ottima Ottima	Buona Buona Buona	Ottima Ottima Ottima	Ottima Ottima Ottima

* Stato fisico

0 Grezzo di estrusione

F Ricotto

T1 Raffreddato al termine di un processo di lavorazione plastica ad elevata temperatura ed invecchiamento naturale

T5 Raffreddato al termine di un processo di lavorazione plastica ad elevata temperatura ed invecchiamento artificiale

T6 Solubilizzato, temperato e invecchiato artificialmente

ALLOY 6060

PRIMARY ALUMINUM - MAGNESTUM - SILICON ALLOY FOR ALLOY FORGING

Conventional alloy designation: EN AW - 6060 UNI 573-3

Numerical designation: 6060

Typical applications: design and systems extrusions

Chemical composition in weight %								
Alloy	Cu	FE	Mn	Mg	Zn	Si	Impurity	Al
6060	0,10	0,10-0,30	0,10	0,35-0,60	0,10	0,30-0,60	0,05-0,15	Remaining

Typical physical properties of extrusions							
Alloy	Physical state	Density	Electrical resistance	Thermal conductivity	Melting range	Thermal expansion coefficient	Elasticity coefficient
		Kg/dm ³	Ohm mm ² /mm	W/mk	°C	20-100 °Cx10 ⁻⁶ /°C	N/mm ²
6060	T1 T5 T6	270	0.034 0.031 0.033	193 209 201	615-655	23	69000

Mechanical properties of typical extrusions					
Legs	Physical state *	Tensile strength at break	Unit load of deviation from proportionality	Elongation	Brinell hardness
		Rm N/mm ²	R _m p _{0.2} N/mm ²	A %	HB
6060	0 F T1 T5 T6	≤ 140 100 120 185 205	≤ 80 70 145 165	22 18 16 15	40 45 60 70

Technological characteristics (indicative)						
Physical state	Plastic deformability cold	Tool machinability	Resistance to atmospheric corrosion	Resistance to marine corrosion	Anodization	Weldability
T1 T5 T6	Good Good Sufficient	Not advisable Good Good	Excellent Excellent Excellent	Good Good Good	Excellent Excellent Excellent	Excellent Excellent Excellent

* Physical state

0 extrusion blank

F annealed

T1 cooled subsequent to high temperature plastic forging and natural ageing

T5 cooled subsequent to high temperature plastic forging and artificial ageing

T6 solubilized, tempered and artificially aged

LEGA 6063

LEGA ALLUMINIO - MAGNESIO - SILICIO PRIMARIA DA LAVORAZIONE PLASTICA

Designazione convenzionale della lega: EN AW - 6063 UNI 573-3

Designazione numerica: 6063

Applicazioni tipiche: estrusi a disegno e sistemi

Lega adatta per quando servono caratteristiche meccaniche leggermente superiori alla lega 6060

Composizione chimica in peso %

Lega	Cu	FE	Mn	Mg	Zn	Si	Impurità	Al
6063	0,10	0.35	0,10	0,45-0,90	0,10	0,40-0,60	0,05-0,15	Resto

Estrusi proprietà fisiche tipiche

Lega	Stato fisico	Densità Kg/dm ³	Resistività elettrica Ohm mm ² /mm	Conducibilità termica W/mk	Intervallo di fusione °C	Coefficiente dilatazione termica 20-100 °Cx10 ⁻⁸ /°C	Modulo elasticità N/mm ²
6063	T6	2.70	0.033	201	615-655	23	69000

Estrusi proprietà meccaniche tipiche (valore indicativo)

Lega	Stato fisico *	Carico unitario di rottura a trazione Rm N/mm ²	Carico unitario di scostamento della proporzionalità Rmp0.2 N/mm ²	Allungamento A %	Durezza Brinell HB
6063	T6	245	195	9	80

Caratteristiche tecnologiche (indicative)

Stato fisico	Deformabilità plastica a freddo	Lavorabilità all'utensile	Resistenza alla corrosione atmosferica	Resistenza alla corrosione marina	Anodizzazione	Saldabilità
T6	Sufficiente	Buona	Ottima	Buona	Ottima	Ottima

* Stato fisico

T6 Tempra in acqua seguita da invecchiamento artificiale

ALLOY 6063

PRIMARY ALUMINUM - MAGNESTIUM - SILICON ALLOY FOR ALLOY FORGING

Conventional alloy designation: EN AW - 6063 UNI 573-3

Numerical designation: 6063

Typical applications: design and systems extrusions

Alloy suitable when mechanical characteristics slightly superior to Alloy 6060 are needed

Chemical composition in weight %								
Alloy	Cu	FE	Mn	Mg	Zn	Si	Impurity	Al
6063	0,10	0.35	0,10	0,45-0,90	0,10	0,40-0,60	0,05-0,15	Remaining

Typical physical properties of extrusions							
Alloy	Physical state	Density	Electrical resistance	Thermal conductivity	Melting range	Thermal expansion coefficient	Elasticity coefficient
		Kg/dm ³	Ohm mm ² /mm	W/mk	°C	20-100 °C×10 ⁻⁶ /°C	N/mm ²
6063	T6	2.70	0.033	201	615-655	23	69000

Mechanical properties of typical extrusions (indicative values)					
Alloy	Physical state *	Tensile strength at break	Unit load of deviation from proportionality	Elongation	Brinell hardness
		Rm N/mm ²	Rmp0.2 N/mm ²	A %	HB
6063	T6	245	195	9	80

Technological characteristics (indicative)						
Physical state	Plastic deformability cold	Tool machinability	Resistance to atmospheric corrosion	Resistance to marine corrosion	Anodization	Weldability
T6	Sufficient	Good	Excellent	Good	Excellent	Excellent

* Physical state

T6 tempered in water followed by artificial ageing

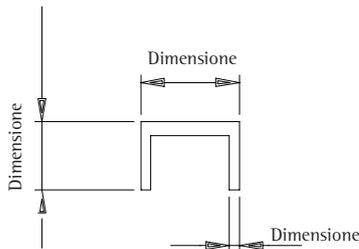
TOLLERANZE DI ESTRUSIONE

ESTRATTO DA UNI 3879 RELATIVO ALL'ESTRUSIONE DEI PROFILI IN LEGA DI ALUMINIO

- TOLLERANZE DIMENSIONALI

Tolleranze ammesse sulle dimensioni della sezione trasversale dei profilati estrusi sono indicate nella seguente tabella

Esempio:



DIMENSIONE	TOLLERANZE	DIMENSIONE	TOLLERANZE
≤ 2	± 0.15	> 50 a ≤ 80	± 0.80
> 2 a ≤ 3	± 0.20	> 80 a ≤ 100	± 1.00
> 3 a ≤ 5	± 0.25	> 100 a ≤ 120	± 1.20
> 5 a ≤ 10	± 0.30	> 120 a ≤ 150	± 1.30
> 10 a ≤ 15	± 0.35	> 150 a ≤ 200	± 1.50
> 15 a ≤ 30	± 0.40	> 200 a ≤ 250	± 1.80
> 30 a ≤ 50	± 0.50	> 250 a ≤ 300	± 2.10

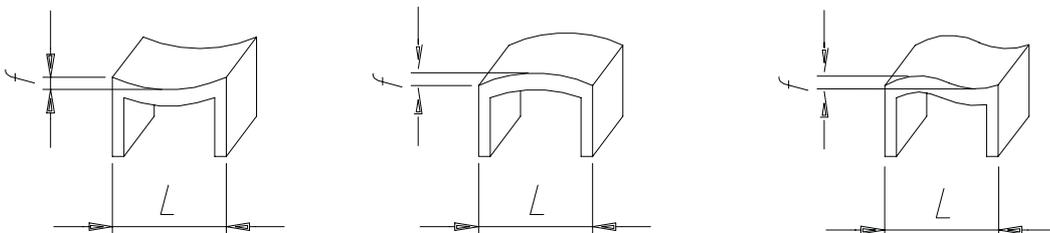
Tolleranze per dimensioni > 300 mm devono essere concordate

- PLANARITÀ

Planarità

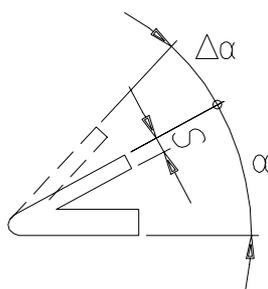
Nei fianchi piani dei profilati estrusi è tollerata una deformazione avente freccia di curvatura $f \pm 0.5\%$ della larghezza L del fianco stesso. Qualunque sia la larghezza del fianco.

È ammesso un valore minimo per detta tolleranza di ± 0.15 mm



- APERTURA ANGOLARE

Sull'apertura angolare tra due fianchi sono ammesse le tolleranze indicate nella seguente tabella



SPESSORE DELL'ALETTA PIÙ SOTTILE TRA LE DUE CHE COMPONGONO L'ANGOLO S mm	TOLLERANZA $\Delta\alpha$
≤ 5 > 5 a ≤ 20 > 20	$\pm 2^\circ$ $\pm 1^\circ 30'$ $\pm 1^\circ$

Per esigenze particolari le tolleranze possono essere ridotte rispettivamente a:
 $\pm 1^\circ 30'$; $\pm 1^\circ$; $\pm 30'$

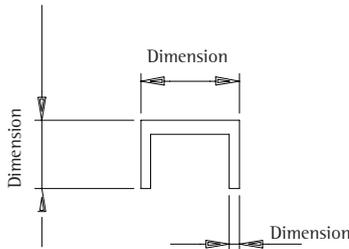
EXTRUSION TOLERANCE

EXTRACT FROM UNI 3879 REGARDING THE EXTRUSION OF ALUMINUM ALLOY PROFILES

- DIMENSIONAL TOLERANCE

Allowed tolerances on the dimensions of the cross-section of extruded profiles are indicated in the following table

Example:



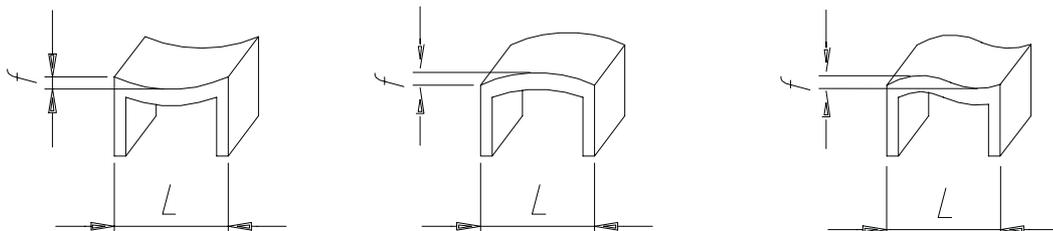
DIMENSIONS	TOLERANCE	DIMENSIONS	TOLERANCE
≤ 2	- 0.15	$> 50 a \leq 80$	± 0.80
$> 2 a \leq 3$	- 0.20	$> 80 a \leq 100$	± 1.00
$> 3 a \leq 5$	- 0.25	$> 100 a \leq 120$	± 1.20
$> 5 a \leq 10$	- 0.30	$> 120 a \leq 150$	± 1.30
$> 10 a \leq 15$	- 0.35	$> 150 a \leq 200$	± 1.50
$> 15 a \leq 30$	- 0.40	$> 200 a \leq 250$	± 1.80
$> 30 a \leq 50$	- 0.50	$> 250 a \leq 300$	± 2.10

Tolerance by dimension > 300 mm must be agreed

- FLATNESS

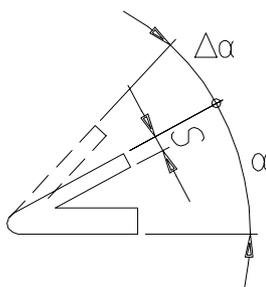
A deformation having a bending rise of $f \pm 0.5\%$ of the length L of the side is tolerated on the flat sides of extruded profiles. No matter the length of the side.

A minimum value for said tolerance of ± 0.15 mm is allowed.



- ANGULAR APERTURE

The tolerances indicated in the following table are allowed in the angular aperture between two sides.



GAUGE OF THE THINNER FIN OF THE TWO THAT COMPRISE THE ANGLE	TOLERANCE $\Delta\alpha$
S mm	
≤ 5	$\pm 2^\circ$
> 5 to ≤ 20	$\pm 1^\circ 30'$
> 20	$\pm 1^\circ$

For particular needs the tolerances can be reduced, respectively, to:

$\pm 1^\circ 30'$; $\pm 1^\circ$; $\pm 30'$