

# ALLUMINIO

- **CARATTERISTICHE TECNICHE E FISICHE**
- **TOLLERANZE STANDARD**
- **TAVOLE DIMENSIONALI E PESI**

## ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pag.01) (Rev.30-3-'15)

### L'ALLUMINIO ED I SUOI ALLIGANTI - EFFETTI DEGLI ELEMENTI ALLIGANTI

La presenza degli alliganti nelle leghe di alluminio, determina il miglioramento delle caratteristiche meccaniche e tecnologiche, adattandole alle molteplici necessità di utilizzo. Secondo la definizione UNI 3565, per la lega leggera di alluminio da lavorazione plastica, si intende una lega comunque complessa, che abbia come consuetudine ponderale prevalente l'alluminio a peso specifico non maggiore a  $3 \text{ Kg/dm}^3$ . Le leghe leggere da lavorazione plastica, quando sono suscettibili ad un significativo miglioramento delle caratteristiche fisico-meccaniche a seguito di trattamento termico, sono definite "leghe da bonifica". Se invece, non subiscono l'effetto del trattamento termico, bensì aumentano le caratteristiche solo a seguito della trasformazione subita, sono chiamate "**leghe da incrudimento**".

**LEGHE DA INCRUDIMENTO.** Le leghe leggere da incrudimento sono costituite da alluminio puro o da leghe ottenute per alligazione dell'alluminio puro con particolari elementi, più o meno solubili al sodio, ma comunque inattivi agli effetti di un trattamento di bonifica. Nella pratica tali elementi di alligazione sono: Silicio, Manganese o Magnesio oppure Magnesio e Manganese o Magnesio e Cromo. I prodotti da laminazione ottenuti per incrudimento, presentano diverse caratteristiche meccaniche in funzione del tipo di lega, del grado di incrudimento e di ricristallizzazione, che può essere completo per lo stato ricotto e parziale per gli stati semicrudi. Un'altra caratteristica dei semilavorati da incrudimento è la possibilità di incremento della loro durezza, mediante le lavorazioni a freddo a cui vengono successivamente sottoposti, quali ad esempio: piegatura, sagomatura, imbutitura e rilaminazione.

**AL - Serie 1000.** Prodotti di laminazione in Alluminio di vario titolo, in funzione delle diverse percentuali di Fe e Si presenti (dallo 0,001 a 1,0% considerati impurezze). La mancanza di alliganti accentua le proprietà specifiche dell'alluminio e cioè la resistenza alla corrosione, il potere riflettente, l'attitudine all'anodizzazione, la conducibilità termica ed elettrica, la plasticità e la deformabilità.

**AL+Mn+Mg - Serie 3000.** Il Manganese solo (a composto intermetallico  $\text{Mn Al}_6$  fino al 1,5%) o insieme al Magnesio (in tenori fino al 1,3%), conferisce all'Alluminio maggiori caratteristiche meccaniche, mantenendo buona resistenza alla corrosione, buona lavorabilità, elevata plasticità ed ottima saldabilità.

**AL + Mg PERALUMAN - Serie 5000** . Il Magnesio, presenta una notevole solubilità nell'Alluminio (17,4% alla temperatura eutettica di  $449^\circ\text{C}$ ) ed è ancora rilevante a temperatura ambiente. Per questo motivo il Magnesio è un alligante fra i più impiegati. Nei prodotti di laminazione il Magnesio è più efficace del Manganese nell'indurimento della lega, normalmente è previsto in lega fino al 5% unitamente a tenori ridotti di Manganese e Cromo. Le leghe della serie 5000 (PERALUMAN) possiedono elevata resistenza alla corrosione, anche in atmosfera marina, elevata plasticità unitamente a buona saldabilità ed a buone caratteristiche meccaniche.

**AL + Fe - Serie 8000.** Il Ferro, sempre presente nell'Alluminio come impurità, è un elemento in genere indesiderato; in questo caso però, in tenori massimi fino all'1,5% costituisce un elemento di alligazione conferente ai laminati una elevata malleabilità ed isotropia delle deformazioni. Queste caratteristiche peculiari della serie 8000, sono particolarmente importanti nella lavorazione di profonda imbutitura.

**LEGHE DA BONIFICA - Serie 2000.** Per bonifica si intendono quei processi di trasformazione metallurgica ottenuti con trattamenti termici, che consentono la solubilizzazione in solido dei composti di alligazione e la successiva loro riprecipitazione (per invecchiamento naturale o artificiale) in dimensioni e distribuzione tali da indurre un significativo aumento delle caratteristiche meccaniche. Gli elementi attivi di alligazione impiegati attualmente per ottenere leghe leggere da bonifica sono:

#  $\text{Cu Al}_2$  e i complessi (Al - Cu - Mg) e (Al - Cu - Mg - Si) #  $\text{Mg}_2\text{Si}$  # (Zn - Mg - Al - Cu) #

**Mg+Si ANTICORODAL - Serie 6000.** Note come leghe ANTICORODAL per la loro elevata resistenza alla corrosione ed attitudine all'ossidazione anodica. La presenza del composto  $\text{Mg}_2\text{Si}$  di facile solubilità, consente operazioni di bonifica in tempi molto brevi e conferisce ai laminati elevate caratteristiche meccaniche, con buona formabilità allo stato T4.

**Zn+Mg oppure Zn+Cu+Mg - Serie 7000.** Conosciute anche con il nome di leghe autotemperanti, hanno la proprietà di temprarsi dopo il riscaldamento naturale, grazie alla buona solubilità del composto  $\text{Mg Zn}_2$ . Per questa loro peculiarità, dette leghe recuperano nella zona di saldatura l'80/85% delle caratteristiche iniziali. Ciò le rendono interessanti per costruzioni fortemente sollecitate, dove si faccia largo uso della saldatura come metodo di montaggio, ovviamente tenendo presenti le preoccupazioni e le tecniche di applicazione necessarie per evitare i problemi di corrosione e tensocorrosione.

## ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 02)

### COMPONENTI CHIMICI E LORO INFLUENZA SULLE CARATTERISTICHE DELL'ALLUMINIO

Manganese	Mn	Aumenta la tenacità.
Magnesio	Mg	Aumenta la resistenza alla corrosione, la saldabilità e la resistenza meccanica.
Magnesio + Silicio	Mg + Si	Aumenta la resistenza meccanica, la formabilità e la resistenza alla corrosione.
Silicio	Si	Abbassa il punto di fusione, aumenta la resistenza all'usura.
Rame	Cu	Aumenta la resistenza meccanica, la lavorabilità all'utensile, riduce la resistenza alla corrosione e la saldabilità.
Zinco	Zn	Aumenta molto la resistenza meccanica (se in combinazione con altri elementi).
Piombo	Pb	Aumenta la lavorabilità all'utensile.

### Designazione Numerica delle Leghe di Alluminio e degli Stati, Secondo le Norme UNI

L'alluminio e le sue leghe, sono identificate con sigle numeriche di 4 cifre: la prima cifra indica il gruppo di appartenenza; ogni gruppo è definito dall'alligante principale secondo la seguente corrispondenza:

1. **Alluminio a titolo 99, -%**
2. **Rame**
3. **Manganese**
4. **Silicio**
5. **Magnesio**
6. **Magnesio e Silicio**
7. **Zinco**
8. **Altri elementi**

Le altre 3 cifre caratterizzano i diversi gradi di purezza dell'alluminio o ciascuna lega nell'ambito di quelle che vedono come alligante principale quello indicato.

### I TRATTAMENTI TERMICI E MECCANICI SULLE LEGHE DI ALLUMINIO

Stabilita la composizione di lega, l'altro fattore fondamentale che influenza le caratteristiche meccaniche e tecnologiche delle leghe di alluminio, è costituito dai trattamenti termici e meccanici a cui esse vengono sottoposte; in relazione a questo, le leghe di alluminio si dividono in due gruppi principali: leghe da tempra o da incrudimento strutturale, (2000, 6000, 7000) e leghe da incrudimento per deformazione plastica (1000, 3000, 5000 e 8000).

**L'incrudimento strutturale** delle leghe di alluminio è costituito da tre fasi distinte:

**1 - Solubilizzazione**, durante la quale gli elementi di lega, entrano in soluzione nell'alluminio (alla temperatura di circa 500°C); **2 - Tempra**, ovvero rapido raffreddamento con acqua o getti d'aria; **3 - Invecchiamento**, fase durante la quale si formano i precipitati degli elementi di lega responsabili dell'aumento delle caratteristiche meccaniche. **Invecchiamento** che può essere **naturale**, cioè avvenire a temperatura ambiente nel corso anche dei mesi successivi alla tempra, oppure **artificiale** (detto anche **rinvenimento**), attraverso un riscaldamento per alcune ore a temperature intermedie (100 - 200°C).

**L'incrudimento per deformazione plastica** è determinato dalla modifica della struttura cristallina derivante da una deformazione plastica, essa si ottiene con la laminazione o la trafilatura, ma anche in fase di lavorazione con la piegatura, l'imbutitura, la svasatura o la martellatura. L'incrudimento comporta un aumento della resistenza meccanica, della durezza e una diminuzione dell'allungamento. La durezza provocata dall'incrudimento può essere eliminata o ridotta con il trattamento termico di ricottura.

**Designazione degli stati di fornitura.** Verranno indicati con Hxxx gli stati di incrudimento delle leghe che acquisteranno le caratteristiche meccaniche per deformazione a freddo (gruppi 1 - 3 - 5). Verranno indicati con Txxx gli stati relativi a leghe che acquisteranno le caratteristiche meccaniche con opportuni trattamenti termici (trattamento termico di soluzione, seguito da tempra ed invecchiamento naturale e artificiale) - (gruppi 2 - 6 - 7 - 8).

**ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 03)****Leghe da incrudimento (serie 1000 / 3000 / 5000 / 8000)**

<b>Vecchie denominazioni</b>	<b>Nuove denominazioni</b>	<b>Definizione</b>
HL	F	Grezzo di lavorazione
R	O	Ricotto
-	H111	Ricotto e spianato
-	H112	Ricotto e spianato con caratteristiche diverse dal ricotto
H15	H12 H22 H32	1/4 crudo
H30 H25 H20	H14 H24 H34	1/2 crudo
H50	H16 H26 H36	3/4 crudo
H70	H18 H28 H38	Crudo
-	H19	Supercrudo

**Leghe da trattamento termico (serie 2000 / 6000 / 7000)**

<b>Vecchie denominazioni</b>	<b>Nuove denominazioni</b>	<b>Definizione</b>
Hp	F	Grezzo di estrusione.
R	O	Ricotto.
TN	T1	Raffreddato, invecchiato naturalmente.
THN	T2	Raffreddato, incrudito, invecchiato naturalmente.
THN	T3	Solubilizzato, temprato, incrudito, invecchiato naturalmente.
TN	T4	Solubilizzato, temprato, invecchiato naturalmente.
TaA	T5	Raffreddato dopo lavorazione a caldo ed invecchiato artificialmente.
TA16	T6	Solubilizzato, temprato, invecchiato artificialmente.
TS	T7	Solubilizzato, temprato, stabilizzato.
THA	T8	Solubilizzato, temprato, incrudito, invecchiato artificialmente.
TAH	T9	Solubilizzato, temprato, invecchiato artificialmente, incrudito.
TAH	T10	Raffreddato dopo lavorazione a caldo, incrudito, invecchiato artificialmente.

Se allo stato fisico ( esempio T6 ) viene aggiunto il numero 51 o 52 indica che sono stati eseguiti i trattamenti aggiuntivi sotto indicati:

51 - Detensionato con trazione controllata.

52 - Detensionato con compressione controllata.

**ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE E FISICHE - (page 04)**

**CORRISPONDENZA TRA LE DESIGNAZIONI INTERNAZIONALI**

Europa UNI EN 573 (in vigore)	Francia AFNOR	Germania DIN	Gran Bretagna	Italia UNI		USA ASTM	Giappone JIS
				Ritirata	Ritirata		
EN AW-1080A ((Al99,8(A)))	1080A	Al99,8	1080A	4509	9001/4	1080A	A1080
EN AW-1070A (Al 99,7)	1070A	Al99,7	-	4508	9001/3	1070A	A1070
EN AW-1050A (Al 99,5)	1050A	Al99,5	1050A	4507	9001/2	1050A	A1050
EN AW-1200 (Al99,0)	1200	Al99	1200	3567	9001/1	1200	A1200
EN AW-1100 (Al99,0 Cu)	1100	-	-	-	-	1100	A1100
EN AW-2011 (Al Cu6 Bi Pb)	2011	Al Cu Bi Pb	2011	6362	9002/5	2011	A2011
ENAW-2014 (Al Cu4 Si Mg)	2014	Al Cu Si Mn	2014A	3581	9002/3	2014	A2014
EN AW-2017A ((Al Cu4 Mg Si(A)))	2017A	Al Cu Mg1	2017A	3579	9002/2	2017 A	A2017
EN AW-2618A (Al Cu2 Mg1,5 Ni)	2618A	-	2618A	7250		2618A	-
EN AW-2024 (Al Cu4 Mg1)	2024	Al Cu Mg2	2024	3583	9002/4	2024	A2024
EN AW-2030/2007 (Al Cu4 Pb Mg)	2030/ 2007	Al Cu Mg Pb	-	-	9002/8	2030	-
EN AW-3003 (Al Mn1 Cu)	3003	Al Mn Cu	3103	7788	9003/1	3003	A3003
EN AW-3004 (Al Mn1 Mg1)	3004	Al Mn1 Mg1	-	6361	9003/2	3004	A3004
EN AW-3005 (Al Mn1 Mg0,5)	3005	Al Mn1 Mg0,5	-	-	9003/4	3005	A3005
EN AW-3105 (Al Mn0,5 Mg0,5)	3105	Al Mn0,5 Mg0,5	3105	3103	-	-	-
ENAW-5005 ((Al Mg1(B)))	5005	Al Mg1	5005	5764	9005/1	5005	A5005
EN AW-5049 (Al Mg2,5 Mn0,8)	5049	Al Mg2,5 Mn0,8	-	-	-	5049	-
EN AW-5251 (Al Mg2)	5251	Al Mg2 Mn0,3	5251	4511	-	5251	-
EN AW-5052 (Al Mg2,5)	5052	Al Mg2,5	-	3574	9005/2	5052	A5052
EN AW-5454 (Al Mg3 Mn)	5454	Al Mg2,7 Mn	5454	7789	9005/3	5454	A5454
EN AW-5754 (Al Mg3)	5754	Al Mg3	-	-	-	5754	-
EN AW-5356 ((Al Mg5 Cr(A)))	5356	Al Mg5	3576	-	-	5356	-
EN AW-5182 (Al Mg4,5 Mn0,4)	5182	Al Mg5 Mn	-	-	-	5182	-
EN AW-5083 (Al Mg4,5 Mn0,7)	5083	Al Mg4,5 Mn	5083	7790	9005/5	5083	A5083
EN AW-5086 (Al Mg4)	5086	Al Mg4 Mn	-	5452	9005/4	5086	A5086
EN AW-6005A ((Al Mg Si(A)))	6005A	Al Mg Si	-	-	9006/6	6005A	-
EN AW-6026 (Al Mg Si Bi)	6026	Al Mg Si Bi	-	-	-	-	-
EN AW-6060 (Al Mg Si)	6060	Al Mg Si0,5	6063	3569	9006/1	6060	-
EN AW-6061 (Al Mg1 Si Cu)	6061	Al Mg1 Si Cu	6061	6170	9006/2	6061	A6061
EN AW-6012 (Al Mg Si Pb)	6012	Al Mg Si Pb	6012	-	-	-	-
EN AW-6082 (Al Si1 Mg Mn)	6082	Al Mg Si1	6082	3571	9006/4	6082	-
EN AW-7020 (Al Zn4,5 Mg1)	7020	Al Zn4,5 Mg1	7020	7791	9007/1	7020	7020
EN AW-7049A (Al Zn)	7049A	-	-	-	-	7049A	-
EN AW-7075 (Al Zn5,5 Mg Cu)	7075	Al Zn Mg Cu1,5	7075	3735	9007/2	7075	A7075
EN AW-8011A (Al Fe Si)	8011	-	-	-	8011	-	-

**CORRISPONDENZE TRA LA SIGLA EUROPEA E LA COMUNE DENOMINAZIONE**

EN AW-1050	ALLUMINIO 99,5
EN AW 2011	11S
EN AW 2030-2007	11S
EN AW 2017	AV100 - AVIONAL100
EN AW 5754	PERALUMAN 300 - PE 300
EN AW 5083	PERALUMAN 450 - PE 450
EN AW 6060	AC 63 - ANTICORODAL 6060
EN AW 6082	AC 100 - ANTICORODAL 100
EN AW 7020	CARPENTAL
EN AW 7075	ER GAL 55

## ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 05)

### COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE LEGHE DI ALLUMINIO

Lega	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Ga	V	Elementi Aggiuntivi	Impurità	Al	
<b>1050A (99,5)</b>	0,25	0,40	0,05	0,05	0,05	-	-	0,07	0,05	-	-	-	0,03	-	99,50
<b>2007</b>	0,80	0,80	3,30÷ 4,60	0,50÷ 1,00	0,40÷ 1,80	0,10	0,20	0,80	0,20	-	-	0,20Bi, 20Sn 0,8÷1,5Pb,	0,10	0,30	Resto
<b>2011</b>	0,40	0,70	5,00÷ 6,00	-	-	-	-	0,30	-	-	-	0,20÷0,60Bi, 0,20÷0,4Pb	0,05	0,15	Resto
<b>2014</b>	0,50÷ 1,20	0,70	3,90÷ 5,00	0,40÷ 1,20	0,20÷ 0,80	0,10	-	0,25	0,15	-	-	Zr+T 0,20	0,05	0,15	Resto
<b>2017</b>	0,20÷ 0,80	0,70	3,50÷ 4,50	0,40÷ 1,00	0,40÷ 1,00	0,10	-	0,25	-	-	-	Zr+Ti 0,25	0,05	0,15	Resto
<b>2024</b>	0,50	0,50	3,80÷ 4,90	0,30÷ 0,90	1,20÷ 1,80	0,10	-	0,25	0,15	-	-	Zr+Ti 0,20	0,05	0,15	Resto
<b>2030</b>	0,80	0,70	3,30÷ 4,50	0,20÷ 1,00	0,50÷ 1,3	0,10	-	0,50	0,20	-	-	0,20Bi 0,8÷1,5Pb	0,10	0,30	Resto
<b>5005</b>	0,30	0,70	0,20	0,20	0,50÷ 1,1	0,10	-	0,25	-	-	-	0,20Bi 0,8÷1,5Pb	0,10	0,30	Resto
<b>5083</b>	0,40	0,40	0,10	0,40÷ 1,00	4,00÷ 4,90	0,05÷ 0,25	-	0,25	0,15	-	-	-	0,05	0,15	Resto
<b>5754</b>	0,40	0,40	0,10	0,50	2,60÷ 3,60	0,30	-	0,20	0,15	-	-	0,10÷0,60 Mn+Cr	0,05	0,15	Resto
<b>6026</b>	0,60÷ 1,40	0,70	0,20÷ 0,50	0,20÷ 1,00	0,60÷ 1,2	0,30	-	0,30	0,20	-	-	0,50÷1,5Bi, 0,4Pb	0,05	0,15	Resto
<b>6060</b>	0,30÷ 0,60	0,10÷ 0,30	0,10	0,10	0,35÷ 0,60	0,05	-	0,15	0,10	-	-	-	0,05	0,15	Resto
<b>6061</b>	0,40÷ 0,80	0,70	0,15÷ 0,40	0,15	0,80÷ 1,20	0,04÷ 0,35	-	0,25	0,15	-	-	-	0,05	0,15	Resto
<b>6063</b>	0,20÷ 0,60	0,35	0,10	0,10	0,45÷ 0,90	0,10	-	0,10	0,10	-	-	-	0,05	0,15	Resto
<b>6082</b>	0,70÷ 1,3	0,50	0,10	0,40÷ 1,00	0,60÷ 1,20	0,25	-	0,20	0,10	-	-	-	0,05	0,15	Resto
<b>7020</b>	0,35	0,40	0,20	0,05÷ 0,50	1,0÷ 1,4	0,10÷ 0,35	-	4,00÷ 5,00	-	-	-	-	0,05	0,15	Resto
<b>7021</b>	0,25	0,40	0,25	0,10	1,20÷ 1,80	0,05	-	5,00÷ 6,00	0,10	-	-	0,08÷0,18Zr	0,05	0,15	Resto
<b>7075</b>	0,40	0,50	1,20÷ 2,00	0,30	2,10÷ 2,90	0,18÷ 0,28	-	5,10÷ 6,10	0,20	-	-	Zr+Ti 0,25	0,05	0,15	Resto

Per altre leghe d'alluminio non comprese in questa tabella, consultate il nostro Ufficio Commerciale

**ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 06 rev.07/01/'19)**
**Caratteristiche Meccaniche Medie in Relazione allo Stato Fisico**

Lega	STATO FISICO		CARATTERISTICHE MECCANICHE MEDIE			
	Vecchia Normativa	Nuova Normativa	Rm N/mm <sup>2</sup>	Rp <sub>0,2</sub> N/mm <sup>2</sup>	A%	HB
1050	R	O	80	35	38	21
	H30	H14	120	75	8	33
	H70	H18	155	140	6	40
2007/2030	TN	T4	360	240	8	100
2011	THN	T3	320	270	10	90
	TA	T6	310	230	8	110
	THA	T8	370	270	8	115
2014	R	O	190	95	17	47
	TN	T4	405	280	18	110
	TA	T6	475	415	11	135
2017	R	O	195	80	19	50
	TN	T4	360	240	10	110
	THN	T3	420	280	17	110
2024	R	O	195	85	18	52
	TN	T4/T351	420	290	10	120
	TA	T6	470	395	9	125
	THA	T8	475	450	6	128
5005	R	O	125	40	27	30
	H30	H34	160	135	9	45
	H60	H38	200	190	5	51
5083	R	O-H111	265	115	14	73
	H15	H32	305	215	10	89
5754	R	O-H111	190	80	17	52
	H15	H24/32	220	130	14	63
6026	TA	T6	370	300	8	95
	THA	T8	345	315	4	95
6060 6063	R	O	100	55	29	28
	TaN	T1	155	95	19	44
	TN	T4	170	100	22	47
	TaA	T5	205	165	12	65
	TA	T6	200	170	8	72
	THA	T8	265	230	9	79
6061	R	O	125	65	23	33
	TN	T4	235	140	21	62
	TA	T6	305	275	11	97
6082	R	O	125	65	25	35
	TN	T4	240	140	23	60
	TA14	T61	270	185	21	80
	TA16	T6	295	240	8	100
7020	TA	T6	350	290	8	110
7021	-	T79	320	290	2,5	110
7075	R	O	230	115	16	61
	TA	T6	540	470	7	150
	TAA	T73	505	435	13	-

**ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 07)**
**LEGHE E PROPRIETA' FISICHE**

Legna	Peso specifico Kg/dm <sup>3</sup>	Coefficiente dilatazione termica 10 <sup>-6</sup> /°C	Intervallo di fusione °C (indicativo)	Stato	Conducibilità elettrica m/Ωmm <sup>2</sup>	Conducibilità termica a 20°C W/mk	Modulo di elasticità GPa
1050A (99,5)	2,7	23,6	645÷657	0	27÷29	229	69
2007 2030	2,85	23,5	510÷640	T6 T4	57	140	70
2011	2,83	22,9	540÷645	T3	43	151	70
				T8	38	172	
2014	2,8	23	505÷635	T4	51	134	73
				T6	43	155	
2017	2,79	23,6	510÷640	T4	51	134	75
2024	2,78	23,2	500÷635	T4	57	125	73
				T6	45	151	
5005	2,69	23,9	630÷650	H24	31	176	70
5083	2,66	23,9	580÷640	tutti	6	120	71
5754	2,66	23,5	593÷645	tutti	5	130	70
6026	2,72	23,4	580-650	T6	39	172	69
6060	2,7	23,2	615÷655	T1	34	193	69
				T5	31	209	
				T6	33	201	
6061	2,7	23,6	580÷650	T4	43	155	69
				T6	40	167	
6063	2,7	23,4	615÷655	T6	33	201	69
6082	2,71	24	585÷645	T6	37	167	69
7020	2,78	23,5	610÷650	T4 T6	46	134	72
7075	2,8	23,5	475÷630	T6	52	130	72



**ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 08)**
**CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE DELL'ALLUMINIO**

Legna	Stato fisico	Grado di finitura	Lavorabilità all'utensile	Stabilità di forma	Saldatura TIG e MIG	Ossidazione anodica	Anodizzazione dura	Resistenza alla corrosione atmosferica	Resistenza alla corrosione marina	Formabilità a freddo	Imbutitura
1050A	O/H111	Laminato	1	3	4	4	4	4	4	4	4
	H24	Laminato	1	3	4	4	4	4	4	3	3
	H18	Laminato	1	2	4	4	4	4	4	2	1
2011	T3-T6 T8	Estruso Trafilato	5	3	2	1	3	3	1	2	1
2030	T4	Estruso Trafilato	5	3	2	3	3	2	1	1	1
2007	T4-T6	Estruso Trafilato	5	3	2	3	3	2	1	1	1
2017A	T4	Laminato	3	1	2	3	2	2	1	2	1
2024	T351	Laminato	3	1	2	3	2	2	1	2	1
5005	H24	Laminato	3	2	4	4	4	4	4	3	2
	O/H111	Laminato	0	4	4	4	4	4	4	4	3
5754	O/H111	Laminato	0	3	4	4	4	4	4	3	3
	H32	Laminato	1	4	4	4	4	4	4	3	3
	H24	Laminato	2	3	4	4	4	4	4	2	2
5083	O/H111	Laminato	2	3	4	4	4	4	4	4	3
	H32	Laminato	2	3	4	4	4	4	4	2	1
6026	T6	Estruso Trafilato	4	4	4	4	5	4	3	3	3
6060	T5-T6	Estruso	4	4	3	4	4	4	3	4	4
6063	T6	Estruso	3	3	4	5	5	5	4	3	3
6082	T6	Estruso Trafilato	4	4	5	5	4	5	4	3	3
	T651	Laminato	3	3	4	4	3	4	3	1	1
7020	T4-T6	Estruso	4	4	3	4	4	3	4	1	1
7021	F	Fuso	4	4	4	3	3	3	2	-	-
7075	T6	Estruso Trafilato	5	3	1	4	3	3	1	1	1
	T651	Laminato	4	2	1	3	2	2	0	1	1

Significato delle cifre di valutazione:

**(5) Ottimo - (4) Buono - (3) Sufficiente - (2) Mediocre - (1) Insufficiente**

**ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 09)**

**PRINCIPALI TRATTAMENTI DELLA SUPERFICIE**

<b>Serie</b>	<b>Trattamento tipico</b>	<b>Proprietà dello strato anodico</b>	<b>Esempi di applicazioni</b>
<b>1000</b>	Anodizzazione solforica statica o a passaggio.	Trasparenza, potere riflettente, brillantezza. Lo strato è tanto più trasparente quanto più è basso il tenore di Fe e Si.	Decorazioni e apparecchi per illuminazioni.
<b>2000</b>	Anodizzazione cromica, fissaggio al bicromato su leghe 2024 e 2618A.	Preparazione della superficie prima dell'incollaggio.	Aeronautica.
	Anodizzazione solforica, fissaggio al bicromato sulla lega 2017A.	Lo spessore dello strato è sottile e più o meno poroso a seconda della dissoluzione del rame. La protezione contro la corrosione è limitata.	Applicazioni meccaniche.
<b>3000</b>	Sgrassaggio, conversione chimica, verniciatura per usi alimentari.	Protezione, decorazione, buona resistenza alla corrosione e alla rigatura. Leghe facili da anodizzare.	Imballaggio, edilizia, utensili per la casa.
	Sgrassaggio, conversione chimica, laccatura in continuo. Anodizzazione solforica.		
	Anodizzazione dura.	L'aspetto dello strato è piuttosto grigio.	
<b>5000</b>	Anodizzazione solforica, statica o a passaggio, incolore o colorata elettroliticamente.	Buona durata del trattamento nel tempo e buona resistenza alla corrosione. L'aspetto dello strato, lattiginoso o grigio, dipende dalla composizione chimica della lega.	Strutture all'aperto Edilizia (Lega 5005)
<b>6000</b>	Anodizzazione solforica incolore o colorata elettroliticamente. Laccatura con polveri via elettrostatica.	Per ottenere lotti con aspetto omogeneo bisogna ben controllare le condizioni di trasformazione e di trattamento termico. Decorazione, buona durata dell'aspetto nel tempo, buona protezione contro la corrosione. Leghe facili da anodizzare.	Minuterie metalliche edilizia nautica
<b>7000</b>	Anodizzazione cromica su lega 7075, Anodizzazione solforica su lega 7020, anodizzazione dura su lega 7075.	Protezione, decorazione, durezza. Leghe facili da anodizzare ad eccezione delle leghe con maggiore contenuto di rame.	Aeronautica, applicazioni meccaniche, articoli sportivi

## ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 10)

### L'ANODIZZAZIONE (parte 1<sup>a</sup>)

L'anodizzazione consiste sostanzialmente in una trasformazione di natura elettrochimica della superficie di un oggetto, costituito da alluminio o sue leghe. Con tale operazione, che si svolge in un bagno di elettrolisi, l'alluminio viene a ricoprirsi di uno strato di ossido a spese della stessa superficie sottoposta al trattamento. Già spontaneamente l'alluminio si ricopre sempre all'aria atmosferica, di un sottilissimo strato di ossido. Esso può considerarsi un prodotto di passivazione, capace di proteggere il metallo sottostante da successive corrosioni. Mentre l'ossidazione naturale dell'alluminio dà però, strati poco aderenti, quella artificiale, anodica, produce strati indelebilmente aderenti e molto più spessi con la conseguenza di conferire al metallo una tenacissima consistenza e durezza. L'ossidazione anodica dell'alluminio, che può ritenersi un processo di passivazione accelerata, ha assunto oggi giorno una grandissima importanza ed è una delle conquiste più brillanti della moderna tecnica della protezione dei metalli leggeri.

**LE ANODIZZAZIONI**, sono trattamenti che formano sulla superficie del metallo alcuni tipi di strati di ossido la cui struttura e le cui caratteristiche, sono diverse da quelle degli ossidi naturali dell'alluminio. Il loro spessore varia da pochi micron a 100 micron (lo strato d'ossido naturale ha uno spessore di 5-10 micron). Per quanto riguarda i requisiti dello spessore dell'ossido, si possono distinguere 5 classi di impiego :

- 5 micron minimo** per interni senza frequente manipolazione.
- 10 micron minimo** per atmosfere rurali con manutenzione periodica.
- 15 micron minimo** per atmosfere industriali e marine.
- 20 micron minimo** per atmosfere industriali o marine notevolmente aggressive.
- 25 micron** per le atmosfere più aggressive.

**L'anodizzazione può avere diverse finalità:**

- decorazione.
- mantenimento dell'aspetto nel tempo.
- protezione contro la corrosione atmosferica.
- durezza superficiale.
- resistenza all'abrasione.
- idoneità allo scorrimento e contro l'aderenza.
- idoneità per l'applicazione dei rivestimenti organici come colle, vernici, pitture.
- modificazione delle proprietà elettriche (isolamento).
- modificazione delle proprietà ottiche (potere riflettente).

Esistono sei principali tipi di anodizzazione e per ognuno di essi, possono essere applicati diversi procedimenti:

- l'anodizzazione barriera, riservata al metallo raffinato per applicazioni elettriche.
- l'anodizzazione solforica, utilizzata principalmente per la protezione contro la corrosione atmosferica.
- l'anodizzazione cromica, riservata alle applicazioni nel campo aeronautico.
- l'anodizzazione auto-colorata, destinata soprattutto all'edilizia e all'architettura.
- l'anodizzazione dura, che aumenta la durezza superficiale del metallo.
- l'anodizzazione fosforica di preparazione prima dell'incollatura.

Generalmente, l'attitudine all'anodizzazione dipende dalla composizione chimica e dallo stato fisico metallurgico del metallo. Essa varia da una serie di leghe all'altra e i rivestimenti anodici non hanno necessariamente le stesse caratteristiche e proprietà. Analogamente agli strati d'ossido naturale, anche i rivestimenti anodici non sono resistenti alle soluzioni acide o alcaline. La manutenzione delle superfici anodizzate, per esempio nell'edilizia, deve pertanto essere eseguita con prodotti specifici.

## ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 11)

### L'ANODIZZAZIONE (parte 2<sup>a</sup>)

**L'ANODIZZAZIONE SOLFORICA**, è l'anodizzazione più diffusa ed è utilizzata per la decorazione, per la realizzazione di strati duri e per migliorare il comportamento dei pezzi durante il loro uso. Gli strati anodici, la cui struttura dipende dalla natura del bagno e delle condizioni operative, sono formati da cellule esagonali perforate da microfori. Gli strati porosi si prestano molto bene alla colorazione per assorbimento sia per immersione nel bagno colorante, sia per trattamento di colorazione elettrolitica. Gli strati anodici, colorati o no, devono subire una operazione di fissaggio per idratazione affinché possano avere un ottimo comportamento in esercizio. Per aumentare la resistenza alla corrosione atmosferica di certe leghe (serie 2000 e 7000) al bagno di fissaggio, si aggiunge del bicarbonato di potassio. Gli strati di anodizzazione assumono allora una colorazione giallo-verde.

**L'ANODIZZAZIONE DURA**, questa designazione riunisce numerose tecniche d'anodizzazione a bassa temperatura, che permettono di ottenere strati di ossido compatti e con spessori da 50 a 100 micron. Essi hanno una resistenza all'ossidazione migliore di quella degli acciai trattati e la proprietà di isolamento è pari a quella della porcellana. L'anodizzazione dura trova le sue migliori applicazioni nelle industrie elettriche e meccaniche. Considerando lo spessore dello strato anodico, può essere necessario, in particolari casi, tenere in conto la variazione delle dimensioni dei pezzi, dopo l'anodizzazione. Le leghe da ossidazione dura, devono avere una composizione particolare e sono tanto più idonee quanto maggiore è il contenuto di alluminio.

**Le percentuali massime dei vari elementi tollerate per una buona anodizzazione sono orientativamente le seguenti:**

<b>Ferro</b>	<b>0,5%</b>
<b>Silicio</b>	<b>4,0 ÷ 5,0 %</b>
<b>Rame</b>	<b>2,0%</b>
<b>Manganese</b>	<b>0,5 ÷ 0,8 %</b>
<b>Magnesio</b>	<b>7,0%</b>
<b>Zinco</b>	<b>6,0 ÷ 8,0 %</b>
<b>Magnesio</b>	<b>7,0%</b>
<b>Zinco</b>	<b>6,0 ÷ 8,0 %</b>
<b>Cromo</b>	<b>0,3%</b>
<b>Titanio</b>	<b>0,3%</b>

**Percentuali troppo elevate degli elementi sopra elencati, possono portare ai seguenti difetti sul materiale anodizzato:**

<b>Silicio</b>	opacizzazione latte all'ossido; difficoltà di anodizzazione dei materiali ottenuti per fusione.
<b>Rame</b>	diminuisce la durezza dell'ossido.
<b>Manganese</b>	colorazione bruno-marrone dell'ossido anodico.
<b>Magnesio</b>	è l'elemento maggiormente tollerato dall'anodizzazione.
<b>Zinco</b>	può provocare imbrunimento dell'ossido.
<b>Cromo</b>	genera un ossido di colore giallastro.
<b>Titanio</b>	influenza negativamente la lucentezza dell'ossido.

**ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 12)****NORME DI TOLLERANZA UNI-EN 755 (parte 1<sup>a</sup> di 2)****Tolleranze dimensionali BARRE QUADRE ESTRUSE (mm)**

Lato		Tolleranza	
Maggiore di	Minore o uguale a	Leghe gruppo 1	Leghe gruppo 2
10	18	± 0,22	± 0,30
18	25	± 0,25	± 0,35
25	40	± 0,30	± 0,40
40	50	± 0,35	± 0,45
50	65	± 0,40	± 0,50
65	80	± 0,45	± 0,70
80	100	± 0,55	± 0,90
100	120	± 0,65	± 1,00
120	150	± 0,80	± 1,20
150	180	± 1,00	± 1,40
180	220	± 1,15	± 1,70

**Tolleranze dimensionali BARRE TONDE (mm)**

Diametro		Tolleranza	
Maggiore di	Minore o uguale a	Leghe Gruppo 1	Leghe Gruppo 2
8	18	± 0,22	± 0,30
18	25	± 0,25	± 0,35
25	40	± 0,30	± 0,40
40	50	± 0,35	± 0,45
50	65	± 0,40	± 0,50
65	80	± 0,45	± 0,70
80	100	± 0,55	± 0,90
100	120	± 0,65	± 1,00
120	150	± 0,80	± 1,20
150	180	± 1,00	± 1,40
180	220	± 1,15	± 1,70
220	270	± 1,30	± 2,00
270	320	± 1,60	± 2,50

**Tolleranze dimensionali BARRE ESAGONALI (mm)**

Chiave		Tolleranza	
Maggiore di	Minore o uguale a	Leghe gruppo 1	Leghe gruppo 2
10	18	± 0,22	± 0,30
18	25	± 0,25	± 0,35
25	40	± 0,30	± 0,40
40	50	± 0,35	± 0,45
50	65	± 0,40	± 0,50
65	80	± 0,50	± 0,70
80	100	± 0,55	± 0,90
100	120	± 0,65	± 1,00
120	150	± 0,85	± 1,20
150	180	± 1,00	± 1,40
180	220	± 1,15	± 1,70

## ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 13)

### NORME DI TOLLERANZA UNI-EN 755 (parte 2<sup>a</sup> di 2)

#### TOLLERANZE DIMENSIONALI BARRE PIATTE GRUPPO 1 (mm)

>	≤	Tolleranza	2 ÷ 6	6 ÷ 10	10 ÷ 18	18 ÷ 30	30 ÷ 35	50 ÷ 80	80 ÷ 120	120 ÷ 180	180 ÷ 240
10	18	±0,25	±0,20	±0,25	±0,25						
18	30	±0,30	±0,20	±0,25	±0,30	±0,30					
30	50	±0,40	±0,25	±0,25	±0,30	±0,35	±0,40				
50	80	±0,60	±0,25	±0,30	±0,35	±0,40	±0,50	±0,60			
80	120	±0,80	±0,30	±0,35	±0,40	±0,45	±0,60	±0,70	±0,80		
120	180	±1,00	±0,40	±0,45	±0,50	±0,55	±0,60	±0,70	±0,90	±1,00	
180	240	±1,40		±0,55	±0,60	±0,65	±0,70	±0,80	±1,00	±1,20	±1,40
240	350	±1,80		±0,65	±0,70	±0,75	±0,80	±0,90	±1,10	±1,30	±1,50
350	450	±2,20			±0,80	±0,85	±0,90	±1,00	±1,20	±1,40	±1,60
450	600	±3,00					±0,90	±1,00	±1,40		

#### TOLLERANZE DIMENSIONALI BARRE PIATTE GRUPPO 2 (mm)

>	≤	Tolleranza	2 ÷ 6	6 ÷ 10	10 ÷ 18	18 ÷ 30	30 ÷ 35	50 ÷ 80	80 ÷ 120	120 ÷ 180	180 ÷ 240
10	18	±0,35	±0,25	±0,30	±0,35	-					
18	30	±0,40	±0,25	±0,30	±0,40	±0,40					
30	50	±0,50	±0,30	±0,30	±0,40	±0,50	±0,50				
50	80	±0,70	±0,30	±0,35	±0,45	±0,60	±0,70	±0,70			
80	120	±1,00	±0,35	±0,40	±0,50	±0,60	±0,70	±0,80	±1,00		
120	180	±1,40	±0,45	±0,50	±0,55	±0,70	±0,80	±1,00	±1,10	±1,40	
180	240	±1,80		±0,60	±0,65	±0,70	±0,90	±1,10	±1,30	±1,60	±1,80
240	350	±2,20		±0,70	±0,75	±0,80	±0,90	±1,20	±1,40	±1,70	±1,90
350	450	±2,80			±0,90	±1,00	±1,10	±1,40	±1,80	±2,10	±2,30
450	600	±3,00					±1,20	±1,40	±1,80		

#### TABELLA GRUPPI DI RIFERIMENTO

Leghe del Gruppo 1	Leghe del gruppo 2	
EN AW- 1050A	EN AW-2007	EN AW-5754
EN AW- 1200	EN AW-2011	EN AW-5083
EN AW- 3003	EN AW-2017A	EN AW-5086
EN AW- 5005	EN AW-2024	EN AW-7020
EN AW- 6005A	EN AW-2030	EN AW-7022
EN AW- 6012	EN AW-5154A	EN AW-7075
EN AW- 6060	EN AW-5454	
EN AW- 6061		
EN AW- 6082		

**ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 14)**

**TOLLERANZA SULLE PLANARITÀ UNI-EN 755-5**

(Convessità e Concavità delle Barre a Sezione Rettangolare)

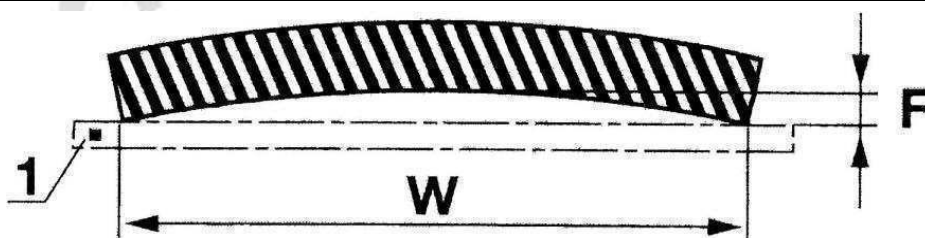
La tolleranza di planarità deve essere misurata in conformità a quanto indicato nella figura.

Le tolleranze sono specificate nel prospetto.

Larghezza W (mm)		Tolleranze di convessità-concavità F (mm)
> 10	≤ 30	0,2
> 30	≤ 50	0,3
> 50	≤ 80	0,4
> 80	≤ 120	0,6
> 120	≤ 180	0,9
> 180	≤ 240	1,2
> 240	≤ 350	1,5
> 350	≤ 450	2,0
> 450	≤ 600	2,5

Misurazione della tolleranza di planarità.

Legenda 1: Piastra di appoggio



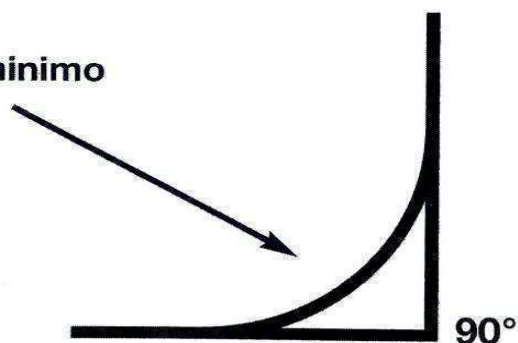
**TOLLERANZA SUI RAGGI MINIMI DI PIEGA DEI LAMINATI**

Legna	Stato Fisico	Coefficiente per spessore			
		Spessore da 0,5 a 1,5 (in mm)	Spessore da 1,6 a 3,0 (in mm)	Spessore da 3,1 a 6,0 (in mm)	Spessore da 6,1 a 12,5 (in mm)
1050 A	0/H111	0	0	0,5	1
	H24	0,5	1	1,5	2,5
	H18	2	3	-	-
2017 A	T4	3	5	5	8
2024	T3	4	4	5	8
5005	H24	1	1	2	2,5
5754	0/H111	0,5	1	1	2
	H32	1	1,5	1,5	2,5
	H24	1,5	2	2,5	3
5154 A	0/H111	1	1	1,5	2,5
	H32	1,5	2	2,5	3,5
5083	0/H111	1	1	1,5	2,5
	H32	1,5	2	2,5	3,5
6082	T4	1,5	2	3	4
	T6	2,5	3,5	4,5	6

I coefficienti, sono relativi a raggi interni di piega a 90° a freddo.

Esempio: uno spessore di 10mm. (lega 5083 H111) con coefficiente 2,5 è tollerato un raggio minimo di 25 (10mm x 2,5).

**Raggio minimo di piega**



# ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 15)

## TOLLERANZA DI SPESSORE - LAMINATI A FREDDO - NORME UNI-EN 485

Spessore (mm)		Tolleranza di spessore per una larghezza specificata (mm)								
>	≤	≤ 1'000		> 1'000 ≤ 1'250		> 1'250 ≤ 1'600		> 1'600 ≤ 2'000		> 2'000 ≤ 2'500
		GRUPPO		GRUPPO		GRUPPO		GRUPPO		GRUPPO
		1	2	1	2	1	2	1	2	1 e 2
0,4	0,5	±0,03	±0,03	±0,04	±0,05	±0,05	±0,06	±0,06	±0,07	±0,10
0,5	0,6	±0,03	±0,04	±0,05	±0,06	±0,06	±0,07	±0,07	±0,08	±0,11
0,6	0,8	±0,03	±0,04	±0,06	±0,07	±0,07	±0,08	±0,08	±0,09	±0,12
0,8	1,0	±0,04	±0,05	±0,06	±0,08	±0,08	±0,09	±0,09	±0,10	±0,13
1,0	1,2	±0,04	±0,05	±0,07	±0,09	±0,09	±0,10	±0,10	±0,12	±0,14
1,2	1,5	±0,05	±0,07	±0,09	±0,11	±0,10	±0,12	±0,11	±0,14	±0,16
1,5	1,8	±0,06	±0,08	±0,10	±0,12	±0,11	±0,13	±0,12	±0,15	±0,17
1,8	2,0	±0,06	±0,09	±0,11	±0,13	±0,12	±0,14	±0,14	±0,16	±0,19
2,0	2,5	±0,07	±0,10	±0,12	±0,14	±0,13	±0,15	±0,15	±0,17	±0,20
2,5	3,0	±0,08	±0,11	±0,13	±0,15	±0,15	±0,17	±0,17	±0,19	±0,23
3,0	3,5	±0,10	±0,12	±0,15	±0,17	±0,17	±0,19	±0,18	±0,20	±0,24
3,5	4,0	±0,15	±0,15	±0,20	±0,20	±0,22	±0,22	±0,23	±0,23	±0,25
4,0	5,0	±0,18	±0,18	±0,22	±0,22	±0,24	±0,24	±0,25	±0,25	±0,29
5,0	6,0	±0,20	±0,20	±0,24	±0,24	±0,25	±0,25	±0,26	±0,26	±0,32
6,0	8,0	±0,24	±0,24	±0,30	±0,30	±0,31	±0,31	±0,32	±0,32	±0,38

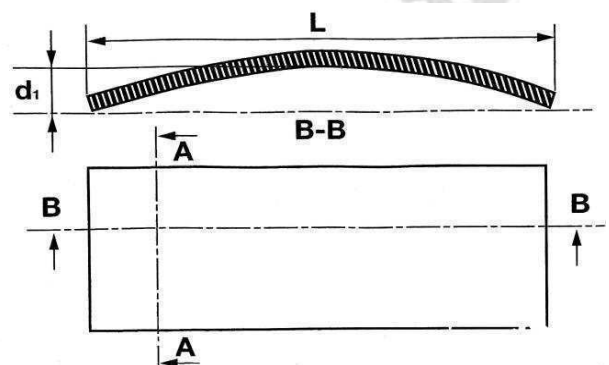
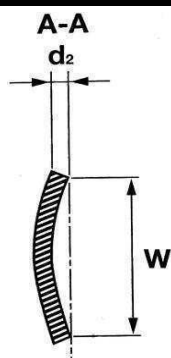
## TOLLERANZA DI PLANARITA - LAMINATI A FREDDO

Spessore specificato mm		Scostamento totale %	
>	≤	Sulla lunghezza d1 max/L	Sulla larghezza d2 max/W
-	0,5	da concordare	da concordare
0,5	3	0,4	0,5
3	6	0,3	0,4
6	8	0,2	0,3

GRUPPO 1		GRUPPO 2			
EN AW 1050A	EN AW 3003	EN AW 2017A	EN AW 5454	EN AW 5086	EN AW 7020
EN AW 1200	EN AW 5005	EN AW 2024	EN AW 5754	EN AW 6061	EN AW 7022
-	-	EN AW 5154A	EN AW 5083	EN AW 6082	EN AW 7075

I dati sono riferiti a prodotti di formato standard.

Tolleranze di planarità dopo il taglio, vanno eventualmente concordate.





# ALLUMINIO: CARATTERISTICHE TECNICHE FISICHE - (pagina 16)

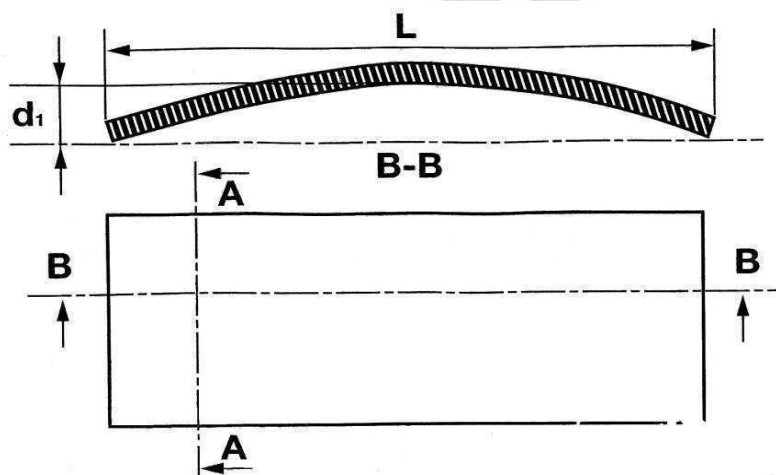
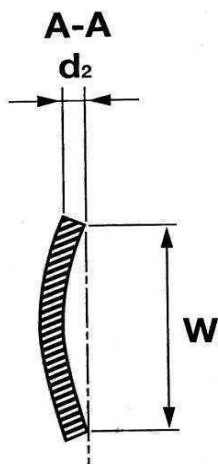
## TOLLERANZA DI SPESSORE - LAMINATI A CALDO - NORME UNI-EN 485 (mm)

$\geq$	$\leq$	$\geq a$ 1'250	$> di$ 1'250 $\leq a$ 1'600	$> di$ 1'600 $\leq a$ 2'000	$> di$ 2'000 $\leq a$ 2'500
2,5	4	$\pm 0,28$	$\pm 0,28$	$\pm 0,32$	$\pm 0,35$
4	5	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,50$	$\pm 0,40$
5	6	$\pm 0,32$	$\pm 0,32$	$\pm 0,40$	$\pm 0,45$
6	8	$\pm 0,35$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,50$
8	10	$\pm 0,45$	$\pm 0,50$	$\pm 0,50$	$\pm 0,55$
10	15	$\pm 0,50$	$\pm 0,60$	$\pm 0,65$	$\pm 0,65$
15	20	$\pm 0,60$	$\pm 0,70$	$\pm 0,75$	$\pm 0,80$
20	30	$\pm 0,65$	$\pm 0,75$	$\pm 0,85$	$\pm 0,90$
30	40	$\pm 0,75$	$\pm 0,85$	$\pm 1,00$	$\pm 1,10$
40	50	$\pm 0,90$	$\pm 1,00$	$\pm 1,10$	$\pm 1,20$
50	60	$\pm 1,10$	$\pm 1,20$	$\pm 1,40$	$\pm 1,50$
60	80	$\pm 1,40$	$\pm 1,50$	$\pm 1,70$	$\pm 1,90$
80	100	$\pm 1,70$	$\pm 1,80$	$\pm 1,90$	$\pm 2,10$
100	150	$\pm 2,20$	$\pm 2,20$	$\pm 2,70$	$\pm 2,80$
150	200	$\pm 2,80$	$\pm 2,80$	$\pm 3,30$	$\pm 3,30$

## TOLLERANZA DI PLANARITA - LAMINATI A CALDO

Spessore specificato (mm)		Scostamento totale %	
$> di$	$\leq a$	Sulla lunghezza $d_1 \text{ max/L}$	Sulla larghezza $d_2 \text{ max/W}$
$> 2,5$	3,0	0,4	0,5
$> 3,0$	6,0	0,3	0,4
$> 6,0$	50	0,2	0,4
$> 50$	200	0,2	0,2

I dati sono riferiti a prodotti di formato standard.  
Tolleranze di planarità dopo il taglio, vanno eventualmente concordate.



**ALLUMINIO: TABELLE DIMENSIONALI E PESI - (pagina 17)****BARRE ESTRUSE SERIE 2000 - 6000 - 7000**

<b>TONDI</b>				<b>QUADRI</b>	
<b>Dim. Ø (mm)</b>	<b>Peso kg/mt</b>	<b>Dim. Ø (mm)</b>	<b>Peso kg/mt</b>	<b>Dim. (mm)</b>	<b>Peso kg/mt</b>
5	0,06	310*	211,23	4 x 4	0,04
8	0,15	320*	225,08	5 x 5	0,07
10	0,21	350*	269,26	6 x 6	0,10
15	0,48	380*	317,39	8 x 8	0,18
20	0,86	390*	334,32	10 x 10	0,28
25	1,35	400*	351,68	12 x 12	0,40
30	1,94	410*	369,48	15 x 15	0,62
35	2,64	420*	387,73	20 x 20	1,10
40	3,45	450*	445,10	25 x 25	1,72
45	4,37	460*	465,10	30 x 30	2,48
50	5,39	500*	549,50	35 x 35	3,37
55	6,53	600*	791,28	40 x 40	4,40
60	7,77			45 x 45	5,57
65	9,12	<b>FUSI E TORNITI SERIE 2000 E 6000</b>		50 x 50	6,88
70	10,57			55 x 55	8,32
75	12,14	210	96,93	60 x 60	9,90
80	13,81	220	106,38	65 x 65	11,62
85	15,59	230	116,27	70 x 70	13,48
90	17,48	240	126,60	75 x 75	15,47
95	19,48	250	137,38	80 x 80	17,60
100	21,58	260	148,58	85 x 85	19,87
105	23,80	270	160,23	90 x 90	22,28
110	26,12	280	172,32	95 x 95	24,82
115	28,55	290	181,50	100 x 100	27,50
120	31,08	300	197,82	105 x 105	30,32
125	33,73	310	207,94	110 x 110	33,28
130	36,48	320	221,00	115 x 115	37,71
140	42,31	330	235,00	120 x 120	39,60
150	48,57	350	264,00	130 x 130	46,48
160	55,26	360	285,00	140 x 140	53,90
170	62,38	380	311,70	150 x 150	61,88
180	69,94	390	334,00	160 x 160	70,40
190	77,93	400	345,40	180 x 180	89,10
200	87,92	410	362,80	200 x 200	110,00
210	96,93	420	380,80	220 x 220	133,10
220	106,38	430	400,00	250 x 250	171,88
230	116,27	450	437,10		
240	126,60	460	456,70		
250	137,38	480	488,00		
260	148,58	500	539,60		
270	160,23	550	653,00		
280	172,32	600	791,28		
300*	197,82	640	884,00		

\* Barre estruse su richiesta, disponibili in fuso e tornito da mt. 1.

I pesi indicati in tabella sono teorici e possono variare a seconda della lega.

Lunghezza standard della barra tonda e quadra estrusa è di mt 3.

Altre dimensioni, trattamenti termici (stato fisico) e leghe particolari possono essere realizzate specifica richiesta del cliente.

Vi invitiamo ad interpellarci per esaminarne la fattibilità.

## ALLUMINIO: TABELLE DIMENSIONALI E PESI - (pagina 18)

### BARRE TRAFILATE

TONDI mm	Peso kg/mt	PIATTI mm	Peso kg/mt	ESAGONI mm	Peso kg/mt
3	0,026	21 x 16	0,924	6	0,084
4	0,034	20 x 15	0,810	7	0,115
5	0,053	25 x 15	1,030	8	0,150
6	0,076	25 x 20	1,370	10	0,234
7	0,104	30 x 15	1,240	11	0,238
8	0,136	30 x 20	1,650	12	0,337
9	0,172	30 x 25	2,063	13	0,395
10	0,212	40 x 25	2,750	14	0,458
11	0,257	40 x 30	3,300	15	0,526
12	0,305	50 x 20	2,750	16	0,599
13	0,358	50 x 30	4,050	17	0,676
14	0,416	60 x 30	4,950	18	0,758
15	0,477	60 x 40	6,600	19	0,844
16	0,543			20	0,935
17	0,613	<b>QUADRI mm</b>	<b>Peso kg/mt</b>	21	1,031
18	0,687	10 x 10	0,270	22	1,131
19	0,766	15 x 15	0,620	23	1,237
20	0,848	20 x 20	1,100	24	1,347
21	0,935	25 x 25	1,710	25	1,461
22	1,026	30 x 30	2,470	26	1,581
23	1,121	32 x 32	2,760	27	1,704
24	1,223	35 x 35	3,360	28	1,834
25	1,325	40 x 40	4,560	29	1,961
26	1,443	50 x 50	6,750	30	2,104
27	1,546	52 x 52	7,440	32	2,394
28	1,663	55 x 55	8,620	33	2,539
29	1,780			34	2,703
30	1,909			35	2,863
32	2,171			36	3,030
34	2,490			37	3,191
35	2,598			38	3,377
36	2,750			39	3,553
38	3,062			40	3,741
40	3,393			42	4,114
42	3,740			45	4,720
43	3,990			46	4,948
44	4,110			50	5,845
45	4,294			55	7,060
46	4,490				
48	4,970				
49	5,080				
50	5,301				
52	5,830				
55	6,415				
58	7,130				
60	7,633				
65	9,12				

Lunghezza standard della barra tonda trafilata mt.3

Altre dimensioni, trattamenti termici (stato fisico) e leghe particolari possono essere realizzate su specifica richiesta del cliente. Vi invitiamo ad interpellarci per esaminarne la fattibilità.

# ALLUMINIO: TABELLE DIMENSIONALI E PESI - (pagina 19)

## BARRE PIATTE ESTRUSE

Sezione (mm)	Peso kg/mt	Sezione (mm)	Peso kg/mt	Sezione (mm)	Peso kg/mt	Sezione (mm)	Peso kg/mt
10 x 2	0,05	35 x 12	1,13	70 x 12	2,27	100 x 80	21,60
10 x 3	0,08	35 x 15	1,41	70 x 15	2,84	110 x 35	10,39
10 x 4	0,10	35 x 20	1,89	70 x 20	3,78	120 x 5	1,62
10 x 5	0,13	35 x 25	2,36	70 x 25	4,73	120 x 6	1,94
10 x 6	0,16	40 x 2	0,36	70 x 30	5,67	120 x 8	2,59
10 x 8	0,20	40 x 3	0,32	70 x 35	6,62	120 x 10	3,24
12 x 4	0,12	40 x 4	0,43	70 x 40	7,56	120 x 12	3,89
12 x 8	0,25	40 x 5	0,54	70 x 50	9,45	120 x 15	4,86
15 x 2	0,08	40 x 6	0,64	70 x 60	11,34	120 x 20	6,48
15 x 3	0,12	40 x 8	0,86	80 x 2	0,43	120 x 25	8,10
15 x 4	0,16	40 x 10	1,08	80 x 3	0,65	120 x 30	9,72
15 x 5	0,20	40 x 12	1,30	80 x 4	0,86	120 x 40	12,96
15 x 6	0,25	40 x 15	1,62	80 x 5	1,08	120 x 50	16,20
15 x 8	0,32	40 x 20	2,16	80 x 6	1,29	120 x 60	19,44
15 x 10	0,40	40 x 25	2,70	80 x 8	1,73	120 x 70	22,68
15 x 12	0,48	40 x 30	3,24	80 x 10	2,16	120 x 80	25,92
20 x 2	0,11	45 x 5	0,60	80 x 12	2,60	120 x 90	29,16
20 x 3	0,16	45 x 6	0,72	80 x 15	3,24	130 x 25	8,77
20 x 4	0,21	45 x 10	1,21	80 x 20	4,32	130 x 30	10,53
20 x 5	0,27	45 x 30	3,64	80 x 25	5,40	130 x 40	14,04
20 x 6	0,32	50 x 2	0,27	80 x 30	6,48	130 x 60	21,06
20 x 8	0,43	50 x 3	0,40	80 x 35	7,56	150 x 6	2,43
20 x 10	0,54	50 x 4	0,54	80 x 40	8,64	150 x 8	3,24
20 x 12	0,65	50 x 5	0,67	80 x 50	10,80	150 x 10	4,05
20 x 15	0,81	50 x 6	0,81	80 x 60	12,96	150 x 12	4,86
25 x 2	0,13	50 x 8	1,08	80 x 70	15,12	150 x 15	6,07
25 x 3	0,20	50 x 10	1,35	90 x 8	1,94	150 x 20	8,10
25 x 4	0,27	50 x 12	1,62	90 x 10	2,90	150 x 25	10,12
25 x 5	0,33	50 x 15	2,02	90 x 12	2,91	150 x 30	12,15
25 x 6	0,40	50 x 20	2,70	90 x 15	3,72	150 x 40	18,15
25 x 8	0,54	50 x 25	3,37	90 x 20	4,86	150 x 50	20,70
25 x 10	0,67	50 x 30	4,05	90 x 25	6,07	150 x 60	24,30
25 x 12	0,81	50 x 35	4,72	90 x 30	7,45	160 x 10	4,40
25 x 15	1,01	50 x 40	5,40	90 x 40	9,94	160 x 20	8,80
25 x 20	1,35	60 x 2	0,33	90 x 50	12,15	180 x 10	4,86
30 x 2	0,16	60 x 3	0,48	90 x 60	14,90	180 x 12	5,83
30 x 3	0,24	60 x 4	0,66	90 x 70	17,01	200 x 10	5,40
30 x 4	0,32	60 x 5	0,81	100 x 3	0,81	200 x 15	8,10
30 x 5	0,40	60 x 6	0,97	100 x 4	1,08	200 x 20	10,80
30 x 6	0,48	60 x 8	1,30	100 x 5	1,35	200 x 25	13,50
30 x 8	0,64	60 x 10	1,62	100 x 6	1,62	200 x 30	16,20
30 x 10	0,81	60 x 12	1,94	100 x 8	2,16	200 x 40	21,60
30 x 12	0,97	60 x 15	2,43	100 x 10	2,70	200 x 50	27,00
30 x 15	1,21	60 x 20	3,24	100 x 12	3,24	250 x 10	7,54
30 x 20	1,62	60 x 25	4,05	100 x 15	4,06	250 x 15	10,80
30 x 25	2,02	60 x 30	4,86	100 x 20	5,40	250 x 20	13,50
35 x 2	0,18	60 x 35	5,67	100 x 25	6,75	250 x 25	16,87
35 x 3	0,28	60 x 40	6,48	100 x 30	8,10	250 x 30	20,25
35 x 4	0,34	60 x 50	8,10	100 x 35	2,45	250 x 40	27,00
35 x 5	0,47	70 x 5	0,95	100 x 40	10,80	300 x 10	8,10
35 x 6	0,57	70 x 6	1,14	100 x 50	13,50	300 x 15	12,15
35 x 8	0,75	70 x 8	1,51	100 x 60	16,20	300 x 20	16,20
35 x 10	0,94	70 x 10	1,89	100 x 70	18,90	300 x 30	24,30

Lunghezza standard della barra piatta estrusa mt 6.

Altre dimensioni, trattamenti termici (stato fisico) e leghe possono essere realizzate su richiesta.

Vi invitiamo ad interpellarci per esaminarne la fattibilità.

**ALLUMINIO: PIASTRE - FRESAL E FUSALL - (pagina 20)****SPESSORI DELLE LASTRE DI ALLUMINIO VENDUTE TAGLIATE A MISURA  
NELLE LEGHE: 6082; 5083; 2017; 7075**

4	5	6	8	10	12	15	20
25	30	35	40	45	50	55	60
65	70	80	90	100	110	120	130
140	150	160	180	200	220	250	300

Le lastre con gli spessori sopraindicati vengono tagliate a misura su richiesta del cliente, si prega consultare la pagina relative alla normativa per spessore, planarità, tipologia e tolleranza di taglio. Le lamiere di spessore da mm 1 a mm 3 vengono tagliate solo su richiesta ma lo scarto è a carico del cliente ed il costo del taglio è conteggiato a forfait.

Altre dimensioni, trattamenti termici (stato fisico) e leghe particolari possono essere realizzate su specifica richiesta del cliente. Vi invitiamo ad interpellarci per esaminarne la fattibilità.

**FRESAL**

Lastre in lega 5083 ricavate da blocchi fusi segati, fresati e protetti con PVC su ambo i lati. Si ottengono così piastre con grado di planarità molto alta e strettissime tolleranze sullo spessore. Adatto alla realizzazione di parti meccaniche di elevata precisione. La stabilità dimensionale è garantita durante e dopo la lavorazione.

**• TOLLERANZE:****• CARATTERISTICHE MECCANICHE:**

Rugosità	Tolleranze di planarità	Rm (Mpa)	A (%)	HB
Ra ≤ 0,4 μ	Spessore 5 mm ≤ 0,80 mm/ml	275	15	75
	Spessore 6 mm a 12,7 mm	<b>• SPESSORI (mm):</b>		
	≤ 0,40 mm/ml	5 - 6 - 8 - 10 - 12 - 12,7 - 15 - 15,88 - 20 - 25 - 25,40		
	Spessore > 12,7 ≤ 0,13 mm/ml	- 30 - 35 - 40 - 45 - 50		

**FUSALL 5083 - O****FUSALL 7021 - T79**

Le piastre vengono tagliate a misura sezionando grandi blocchi fusi e stabilizzati in lega 5083. Ottima stabilità di forma. Utilizzato per la costruzione di stampi

Le piastre vengono tagliate a misura sezionando grandi blocchi fusi e stabilizzati in lega 7021. Presenta elevate caratteristiche meccaniche Eccellente lavorabilità alle macchine utensili. Utilizzato per la costruzione di stampi.

**Caratteristiche****Caratteristiche**

Stabilità di forma	Molto buona	Stabilità di forma	Molto buona
Lavorabilità	Molto buona	Lavorabilità	Molto buona
Saldatura (Gas/TIG/MIG/Resistenza)	Scarsa/Buona Buona/Buona	Saldatura (Gas/TIG/MIG/Resistenza)	No/Molto buona Molto buona/No
Resistenza alla corrosione (Acqua di mare / Cond. climatiche)	Molto buona/ Molto buona	Resistenza alla corrosione (Acqua di mare / Cond. climatiche)	Scarsa/ Buona
Anodizzazione (non decorativa)	Buona	Anodizzazione (non decorativa)	Buona
Contatto con il cibo	SI	Contatto con il cibo	NO

**Proprietà Meccaniche****Proprietà Meccaniche**

Res. alla trazione	230÷290 MPa	Res. alla trazione	320÷380 MPa
Res. Snervamento Rp <sub>0,2</sub>	110÷130 MPa	Res. Snervamento Rp <sub>0,2</sub>	290÷340 MPa
Allungamento A 5%	10÷14	Allungamento A 5%	2,5÷4,5
Durezza Brinell	69÷73	Durezza Brinell	110÷120

**Proprietà fisiche****Proprietà fisiche**

Densità	2,66 g/cm <sup>3</sup>	Densità	2,80 g/cm <sup>3</sup>
Conducibilità termica	110÷130 W/m*K	Conducibilità termica	125÷155 W/m*K
Modulo di elasticità	70 Gpa	Modulo di elasticità	70 Gpa
Coefficiente termico di espansione	24,2 10 <sup>-6</sup> /K	Coefficiente termico di espansione	23,0 10 <sup>-6</sup> /K
Conducibilità elettrica	16÷19 (m/Ωmm <sup>2</sup> )	Conducibilità elettrica	21÷24 (m/Ωmm <sup>2</sup> )
Capacità termica specifica	900 (J/kg*K)	Capacità termica specifica	875 (J/kg*K)

**ALLUMINIO: TABELLE DIMENSIONALI E PESI - (pagina 21)**

**LAMIERE MANDORLATE**

<b>Formato (mm)</b>	<b>Spessore sotto Mandorla (mm)</b>	<b>Spessore Totale (mm)</b>	<b>Peso Lamiera (Kg)</b>	<b>Lega 1050 99,5</b>	<b>Lega 5754 H111</b>
1000x2000	2,0	3,5	13,00	99,5	-
1000x2000	3,0	4,5	18,00	99,5	-
1000x2000	5,0	6,5	30,00	99,5	5754
1250x2500	2,0	3,5	20,30	99,5	-
1250x2500	3,0	4,5	27,84	99,5	-
1250x2500	5,0	7,0	46,00	-	5754
1500x3000	2,0	3,5	29,25	99,5	-
1500x3000	3,0	4,5	40,00	99,5	-
1500x3000	5,0	7,0	68,00	-	5754

**LAMIERE LISCE**

<b>Dimensione (mm)</b>	<b>Spessore (mm)</b>	<b>Peso (Kg) al Foglio</b>	<b>Lega 1050 99,5</b>	<b>Lega Anticorodal</b>	<b>Lega Peraluman</b>	<b>Lega Avional</b>	<b>Lega Ergal</b>
1000x2000	0,5	2,70	99,5 H 24	-	-	-	-
1000x2000	0,6	3,24	99,5 H 24	-	-	-	-
1000x2000	0,7	3,78	99,5 H 24	-	-	-	-
1000x2000	0,8	4,32	99,5 H 24	-	-	-	-
1000x2000	1,0	5,40	99,5 H 24	6082 T651	5754 H 111	2017 T451	7075 T 651
1000x2000	1,2	6,48	99,5 H 24	-	5754 H 111	-	-
1000x2000	1,5	8,10	99,5 H 24	-	5754 H 111	2017 T451	7075T651
1000x2000	2,0	10,80	99,5 H 24	6082 T651	5754 H 111	2017T 451	7075 T 651
1000x2000	2,5	13,50	99,5 H 24	-	5754 H 111	2017 T451	7075 T 651
1000x2000	3,0	16,20	99,5 H 24	6082 T651	5754 H 111	2017T451	7075 T 651
1000x2000	4,0	21,60	99,5 H 24	6082 T651	5754 H 111	2017 T 451	7075 T 651
1000x2000	5,0	27,00	99,5 H 24	6082 T651	5754 H 111	2017 T 451	7075 T 651
1000x2000	6,0	32,40	99,5 H 24	6082 T651	5754 H 111	2017 T451	7075 T 651
1000x2000	8,0	43,20	99,5 H 24	6082 T651	5083 H 111	2017 T451	7075 T 651
1000x2000	10,0	54,00	99,5 H 24	6082 T651	5083 H 111	-	7075 T 651
1000x2000	12,0	64,80	-	6082 T651	5083 H 111	-	7075 T 651
1000x2000	15,0	81,00	-	6082 T651	5083 H 111	-	7075 T 651
1000x2000	20,0	108,00	-	6082 T651	5083 H 111	-	7075 T 651
1250x2500	1,0	8,70	99,5 H 24	-	5754 H 111	-	-
1250x2500	1,5	12,66	99,5 H 24	-	5754 H 111	-	-
1250x2500	2,0	21,09	99,5 H 24	-	5754 H 111	-	-
1250x2500	3,0	25,30	99,5 H 24	-	5754 H 111	-	-
1250x2500	4,0	33,75	99,5 H 24	-	5754 H 111	-	-
1250x2500	5,0	42,19	99,5 H 24	-	5754 H 111	-	-
1500x3000	1,0	12,20	99,5 H 24	-	5754 H 111	-	-
1500x3000	1,5	18,23	99,5 H 24	-	5754 H 111	-	-
1500x3000	2,0	24,30	99,5 H 24	-	5754 H 111	-	-
1500x3000	3,0	36,45	99,5 H 24	-	5754 H 111	-	-
1500x3000	8,0	97,20	-	6082 T651	5083 H 111	-	7075 T 651
1500x3000	10,0	121,50	-	6082 T651	5083 H 111	-	7075 T 651

**ALLUMINIO: TABELLE DIMENSIONALI E PESI - (pagina 22)**

**PROFILI TUBI TONDI ESTRUSI - LEGA 6060 - UNI 9006/1 - (Tabella 1 di 3)**

Ø Esterno (mm)	Ø Interno (mm)	Spessore (mm)	Peso kg/metro	Ø Esterno (mm)	Ø Interno (mm)	Spessore (mm)	Peso kg/metro
5	3	1	0,033	25	23	1	0,204
6	4	1	0,042	26	22	2	0,408
7	5	1	0,051	26	24	1	0,210
8	6	1	0,060	27	21	3	0,611
9	7	1	0,068	27	25	1	0,221
10	5	2,5	0,159	28	15	6,5	1,186
10	6	2	0,135	28	22	3	0,636
10	7	1,5	0,108	28	24	2	0,441
10	8	1	0,076	28	25	1,5	0,337
11	9	1	0,085	28	26	1	0,229
12	5	3,5	0,254	30	15	7,5	1,432
12	8	2	0,170	30	17,5	6,25	1,222
12	9	1,5	0,134	30	20	5	1,060
12	10	1	0,093	30	24	3	0,686
13	10	1,5	0,146	30	25	2,5	0,583
13	11	1	0,102	30	26	2	0,475
14	7	3,5	0,310	30	27	1,5	0,362
14	10	2	0,203	30	28	1	0,246
14	11	1,5	0,159	32	22	5	1,145
14	12	1	0,110	32	24	4	0,948
15	10	2,5	0,265	32	26	3	0,737
15	11	2	0,220	32	28	2	0,509
15	12	1,5	0,172	32	29	1,5	0,388
15	13	1	0,119	32	30	1	0,268
16	12	2	0,237	33	30	1,5	0,400
16	13	1,5	0,184	35	22	6,5	1,572
16	14	1	0,127	35	25	5	1,272
17	11	3	0,356	35	26	4,5	1,165
17	12	2,5	0,308	35	27	4	1,052
18	12	3	0,382	35	29	3	0,814
18	13	2,5	0,329	35	30	2,5	0,688
18	14	2	0,272	35	31	2	0,560
18	15	1,5	0,210	35	32	1,5	0,426
18	16	1	0,144	35	33	1	0,289
20	10	5	0,636	38	24	7	1,839
20	12	4	0,543	38	28	5	1,399
20	14	3	0,435	38	32	3	0,891
20	15	2,5	0,373	38	35	1,5	0,464
20	16	2	0,306	40	15	12,5	2,916
20	17	1,5	0,235	40	20	10	2,544
20	18	1	0,163	40	25	7,5	2,100
22	18	2	0,337	40	30	5	1,485
22	20	1	0,178	40	32	4	1,222
23	21	1	0,186	40	34	3	0,942
24	20	2	0,373	40	35	2,5	0,795
24	21	1,5	0,286	40	36	2	0,645
24	22		0,194	40	37	1,5	0,490
25	15	5	0,848	40	38	1	0,330
25	16	4,5	0,782	42	36	3	0,992
25	19	3	0,559	42	38	2	0,679
25	20	2,5	0,478	42	40	1	0,347
25	21	2	0,390	45	15	15	3,817
25	22	1,5	0,298	45	25	10	2,969

**ALLUMINIO: TABELLE DIMENSIONALI E PESI - (pagina 23)**

**PROFILI TUBI TONDI ESTRUSI - LEGA 6060 - UNI 9006/1 - (Tabella 2 di 3)**

Ø Esterno (mm)	Ø Interno (mm)	Spessore (mm)	Peso kg/metro	Ø Esterno (mm)	Ø Interno (mm)	Spessore (mm)	Peso kg/metro
45	27	9	2,75	70	40	15	7,00
45	30	7,5	2,39	70	45	12,5	6,10
45	35	5	1,70	70	50	10	5,09
45	40	2,5	0,90	70	55	7,5	3,98
45	41	2	0,73	70	60	5	2,76
45	42	1,5	0,55	70	54	3	1,71
45	43	1	0,38	70	65	2,5	1,43
48	28	10	3,22	70	66	2	1,15
48	38	5	1,82	70	67	1,5	0,87
48	41	3,5	1,33	75	35	20	9,33
50	20	15	4,45	75	40	17,5	8,54
50	25	12,5	3,98	75	45	15	7,63
50	30	10	3,39	75	50	12,5	6,63
50	35	7,5	2,70	75	55	10	5,51
50	40	5	1,91	75	60	7,5	4,29
50	44	3	1,20	75	65	5	2,97
50	45	2,5	1,08	75	70	2,5	1,54
50	46	2	0,81	80	25	27,5	12,25
50	47	1,5	0,62	80	30	25	11,66
50	48	1	0,42	80	40	20	10,18
55	20	17,5	5,57	80	45	17,5	9,27
55	25	15	5,09	80	50	15	8,27
55	30	12,5	4,51	80	55	12,5	7,16
55	35	10	3,82	80	60	10	5,94
55	40	7,5	3,02	80	64	8	4,89
55	45	5	2,12	80	70	5	3,18
55	50	2,5	1,11	80	74	3	1,96
55	51	2	0,90	80	75	2,5	1,64
60	20	20	6,79	80	76	2	1,32
60	25	17,5	6,31	80	71	1,5	1,00
60	30	15	5,73	85	75	5	3,39
60	35	12,5	5,04	85	80	2,5	1,75
60	40	10	4,24	85	81	2	1,41
60	44	8	3,53	90	40	25	13,78
60	45	7,5	3,34	90	50	20	11,88
60	50	5	2,34	90	60	15	9,54
60	52	4	1,90	90	65	12,5	8,22
60	54	3	1,45	90	70	10	6,79
60	55	2,5	1,22	90	80	5	3,61
60	56	2	0,98	90	84	3	2,21
60	57	1,5	0,74	90	85	2,5	1,86
60	58	1	0,50	90	86	2	1,49
65	30	17,5	7,05	95	85	5	3,82
65	35	15	6,36	95	90	2,5	1,96
65	40	12,5	5,57	100	40	30	17,81
65	45	10	4,66	100	45	27,5	16,91
65	50	7,5	3,66	100	50	25	15,91
65	55	5	2,54	100	60	20	13,57
65	60	2,5	1,33	100	70	15	10,82
65	61	2	1,07	100	75	12,5	9,28
67	63	2	1,10	100	80	10	7,64
70	25	22,5	9,07	100	84	8	6,37
70	30	20	8,48	100	90	5	4,03
70	35	17,5	7,79	100	92	4	44,08



**ALLUMINIO: TABELLE DIMENSIONALI E PESI - (pagina 24)**

**PROFILI TUBI TONDI ESTRUSI - LEGA 6060 - UNI 9006/1- (Tabella 3 di 3 )**

Ø Esterno (mm)	Ø Interno (mm)	Spessore (mm)	Peso kg/metro	Ø Esterno (mm)	Ø Interno (mm)	Spessore (mm)	Peso kg/metro
100	94	3	2,47	150	146	2	2,50
100	95	2,5	2,07	155	115	20	22,90
100	96	2	1,66	155	135	10	12,30
105	100	2,5	2,17	160	120	20	24,00
110	45	32,5	21,37	160	130	15	18,45
110	50	30	20,36	160	140	10	12,72
110	60	25	18,03	160	150	5	6,57
110	70	20	15,20	160	152	4	5,30
110	75	17,5	13,73	165	115	25	29,69
110	80	15	12,09	170	90	40	44,08
110	90	10	8,48	170	100	35	40,10
110	100	5	4,45	170	130	20	25,45
110	105	2,5	2,28	170	140	15	19,70
115	110	2,5	2,39	170	150	10	13,57
120	50	35	25,24	170	160	5	7,00
120	60	30	22,90	171	108	31,5	37,27
120	70	25	20,15	180	80	50	55,14
120	80	20	16,96	180	82	49	54,45
120	90	15	13,36	180	100	40	47,50
120	100	10	9,33	180	130	25	32,87
120	104	8	7,60	180	140	20	27,14
120	110	5	4,88	180	150	15	20,99
120	112	4	3,94	180	155	12,5	17,76
120	114	3	2,98	180	160	10	14,42
120	115	2,5	2,49	180	164	8	11,67
124	121	1,5	1,57	180	170	5	7,42
125	85	20	17,81	190	164	13	19,52
125	115	5	5,13	190	170	10	15,30
125	120	2,5	2,60	190	180	5	7,84
130	46	42	31,35	200	160	20	30,54
130	50	40	30,50	200	170	15	23,54
130	70	30	25,45	200	180	10	16,12
130	80	25	22,27	200	190	5	8,27
130	90	20	18,66	203	152	25,5	39,00
130	100	15	14,63	210	200	5	8,72
130	110	10	10,17	220	185	17,5	29,00
130	120	5	5,30	220	190	15	26,00
130	125	2,5	2,70	220	207	6,5	11,76
140	70	35	31,17	230	200	15	27,42
140	100	20	20,36	230	210	10	18,70
140	120	10	11,03	235	115	60	89,10
140	125	7,5	8,46	250	210	20	39,00
140	130	5	5,73	250	220	15	30,00
150	100	25	26,51	250	226	12	24,21
150	110	20	22,05	250	234	8	16,42
150	120	15	17,18	270	240	15	32,43
150	130	10	11,88	300	280	10	24,58
150	134	8	9,63	303	250	26,5	62,14
150	140	5	6,15	303	267	18	43,50

Lunghezza standard dei profili Tubi Tondi mt. 6



Su richiesta del cliente si possono allestire e realizzare:

Tubi di altre leghe 6082 - 7020 - 7075; Tubi trafilati nelle leghe 6060 - 6082 - 7020 - 7075.

Tubi con diametri diversi da quelli elencati e lunghezze diverse dallo standard.

Possiamo allestire tubi tondi con ØE max di 1800mm e ØI richiesto dal cliente, anche in piccole quantità.

**ALLUMINIO: TABELLE DIMENSIONALI E PESI - (pagina 25)****PROFILI TUBOLARI LEGA 6060 - UNI 9006-1**

<b>TUBO RETTANGOLARE</b> 				<b>TUBO QUADRO</b> 		
<b>L (mm)</b>	<b>H (mm)</b>	<b>S (mm)</b>	<b>Kg/Mt</b>	<b>L (mm)</b>	<b>S (mm)</b>	<b>Kg/Mt</b>
20	10	1,5	0,23	10	1	0,10
20	15	2	0,34	12	1	0,12
25	15	1,5	0,30	15	1	0,22
30	10	1,5	0,30	15	1,5	0,20
30	15	1,5	0,34	15	2	0,28
30	20	2	0,50	20	1,5	0,30
40	15	1,5	0,42	20	2	0,39
40	20	1,5	0,46	25	1,5	0,38
40	20	2	0,60	25	2	0,50
40	25	2	0,66	30	1,5	0,46
40	30	2	0,71	30	2	0,61
45	20	2	0,66	30	3	0,87
50	20	2	0,72	35	1,5	0,54
50	25	2	0,77	35	2	0,71
50	30	2	0,82	40	2	0,82
50	40	2	0,93	40	3	1,12
60	20	2	0,82	45	2	0,93
60	30	2	0,94	50	2	1,09
60	40	2	1,04	50	4	1,99
80	15	1,5	0,75	60	2	1,25
80	20	2	1,04	60	3	1,85
80	30	2	1,08	80	2	1,68
80	40	2	1,25	100	2	2,70
80	40	4	2,40	100	4	4,15
80	50	2	1,36	120	5	6,23
80	50	4	2,50			
100	20	2	1,25			
100	30	2	1,36			
100	40	2	1,47			
100	50	2	1,58			
100	50	4	3,07			
100	60	3	2,46			
120	15	2	1,42			
120	20	2	1,47			
120	40	2	1,68			
150	50	3	3,14			
200	50	3	3,95			
200	50	4	5,23			

Lunghezza standard dei profili tubolari mt. 6.

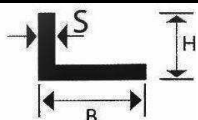
Altre dimensioni, trattamenti termici (stato fisico) e leghe particolari possono essere realizzate su specifica richiesta del cliente.

Vi invitiamo ad interpellarci per esaminarne la fattibilità.

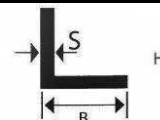
**ALLUMINIO: TABELLE DIMENSIONALI E PESI - (pagina 26)**

**PROFILI ANGOLARI E "T" - LEGA 6060 - UNI 9006-1**

**LATI DISUGUALI**



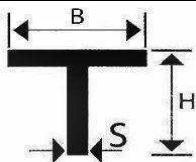
**LATI UGUALI**



B (mm)	H (mm)	S (mm)	Peso Kg/Mt	B (mm)	S (mm)	Peso Kg/Mt
15	10	1,5	0,095	10	1,5	0,750
15	10	2	0,124	15	1,5	0,115
20	10	1,5	0,142	15	2	0,151
20	15	2	0,181	15	3	0,219
20	15	3	0,271	20	1,5	0,156
25	15	2	0,206	20	2	0,205
25	20	3	0,348	20	3	0,300
30	15	2	0,233	25	2	0,260
30	20	2	0,260	25	4	0,497
30	10	3	0,309	30	2	0,313
40	10	2	0,259	30	3	0,462
40	20	2	0,313	30	4	0,610
40	20	3	0,313	35	2	0,367
50	20	2	0,368	40	2	0,421
50	25	2	0,395	40	3	0,624
50	25	3	0,583	40	4	0,821
50	30	5	1,014	40	5	1,027
60	15	2	0,394	50	2	0,530
60	20	2	0,422	50	3	0,786
60	30	2	0,475	50	4	1,037
60	30	3	0,705	50	5	1,282
60	40	4	1,037	60	2	0,637
70	20	2	0,475	60	3	0,948
80	20	2	0,530	80	6	2,495
80	40	4	1,250	100	10	5,200
80	40	6	1,847			
100	20	2	0,640			
100	50	2	0,800			
100	50	5	1,957			
100	50	10	3,780			
115	65	6	2,839			

Il peso al Mt. Indicato è teorico.  
 Lunghezza standard dei profili angolari mt 6.  
 Altre dimensioni, trattamenti termici  
 (stato fisico) e leghe particolari possono  
 essere realizzate su richiesta del cliente.

**PROFILI A "T"**



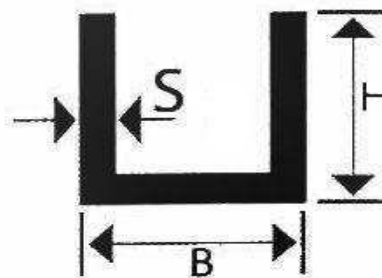
B (mm)	H (mm)	S (mm)	Peso Kg/Mt
15	15	1,5	0,115
15	15	2	0,151
20	20	2	0,205
25	25	2	0,260
30	30	2	0,314
30	30	3	0,462
40	40	2	0,421
40	20	2	0,313
40	40	4	0,842
50	50	5	1,282

**ALLUMINIO: TABELLE DIMENSIONALI E PESI - (pagina 27)**

**PROFILI A "U" - LEGA 6060 - UNI 9006-1**

**LATI UGUALI**

B (mm)	H (mm)	S (mm)	Peso Kg/Mt
8	8	1	0,059
10	10	1	0,076
10	10	1,5	0,110
10	10	2	0,14
12	12	1	0,098
15	15	1,5	0,170
15	15	2	0,221
20	20	2	0,302
25	25	2	0,385
30	30	2	0,465
30	30	3	0,680
35	35	2	0,545
40	40	2	0,625
40	40	3	0,923
40	40	4	1,209
40	40	5	1,890
50	50	2	0,79
50	50	3	1,166
50	50	4	1,533
50	50	5	1,890



**BASE LARGA**

B (mm)	H (mm)	S (mm)	Peso Kg/Mt
20	10	1,5	0,153
20	10	2	0,190
25	15	2	0,275
30	15	2	0,305
30	20	2	0,357
35	20	2	0,384
40	20	2	0,410
45	20	2	0,437
50	25	2	0,518
50	20	2	0,460
50	30	2	0,572
50	30	3	0,843
60	20	2	0,520
60	30	2	0,627
60	40	4	1,425
80	20	2	0,626
80	40	4	1,961
100	50	5	2,565
120	60	9	5,400

**BASE STRETTA**

B (mm)	H (mm)	S (mm)	Peso Kg/Mt
10	15	1,5	0,150
10	20	1,5	0,190
12	15	1,5	0,109
15	20	2	0,275
15	30	2	0,385

Lunghezza standard dei profili ad "U" mt 6.

Altre dimensioni, trattamenti termici (stato fisico) e leghe particolari possono essere realizzate su specifica richiesta del cliente.

Vi invitiamo ad interpellarci per esaminarne la fattibilità.