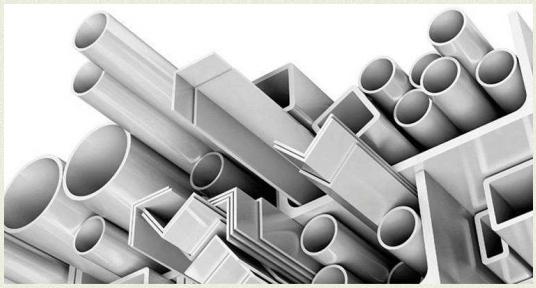
LEGHE DI ALLUMINIO



Le leghe di alluminio, dette anche leghe leggere, sono leghe ottenute principalmente con la combinazione tra alluminio e rame, zinco, manganese, silicio, o magnesio.
Le principali caratteristiche di queste leghe sono:

- **bassa densità:** il peso specifico è tra i più bassi dei materiali strutturali (2,7 g/cm³ contro i 7,9 g/cm³ dell'acciaio)
- **elevata duttilità** a causa della loro struttura cristallina: questa proprietà rende possibile realizzare fogli sottilissimi di alluminio, come ciascuno di noi può sperimentare nelle applicazioni alimentari. A basse temperature, per la loro struttura cristallina, le leghe di alluminio sono comunque duttili.
- **elevata conduttività termica ed elettrica:** questa caratteristica rende alcune leghe di alluminio adatte alla realizzazione di pentole da cucina, o materiale elettrico.
- **basso punto di fusione** (circa 660 °C): la temperatura di fusione limita le applicazioni strutturali dell'alluminio a temperature d'esercizio massime di 200-300 °C (300 °C per leghe appositamente studiate).
- **resistenza a corrosione in ambiente atmosferico**: le leghe leggere resistono bene alla corrosione generalizzata, ma soffrono di alcuni altri tipi di corrosione, e per questo vengono trattate con procedimenti come l'anodizzazione o l'applicazione di vernice protettiva (primer). Se non trattata in maniera particolare, la superficie di un oggetto in lega d'alluminio appare lucida, essendo assenti fenomeni di corrosione generalizzata, a differenza degli acciai ferritici. Le leghe di alluminio possono sviluppare rapidi fenomeni di corrosione galvanica se poste a contatto con l'acciaio inossidabile o con il titanio e le sue leghe.

LEGHE PER LAVORAZIONI PLASTICHE

- Gruppo 1xxx (alluminio):individua l'alluminio puro con un minimo del 99% di contenuto in peso. Sono possibili trattamenti per incrudimento per migliorare le caratteristiche di resistenza a scapito della duttilità e ottenendo un aumento della durezza. Nonostante la notevole affinità con l'ossigeno l'alluminio puro possiede una buona resistenza alla corrosione grazie alla formazione di uno strato superficiale compatto (Byfilm) di ossido protettivo. Diversamente dalle normali leghe ,inoltre si evita la formazione delle seconde fasi , in quanto vi è carenza di leganti .

- Gruppo 2xxx (leghe Al – Rame): dette Avional :possono essere sottoposte al trattamento termico di indurimento per precipitazione in grado di migliorare le proprietà meccaniche di resistenza . In precedenza venivano chiamate duralluminio . Sono tra le più comuni leghe per uso aereo spaziale ,soprattutto ove è richiesta buona o ottima resistenza a fatica.

- Gruppo 3xxx (leghe Al-Manganese) :possono essere lavorate per incrudimento . Usate per utensileria da cucina ,recipienti e tubi in pressione.

- Gruppo 4xxx (leghe Al-Silicio) : leghe per la produzione di pistoni forgiati .L'unica unificata è la UNI EN AW-4032(AlSi12,5MgCuNi).

- Gruppo 5xxx (leghe Al-Magnesio) dette Peraluman:Trattabili con lavorazione di deformazione a freddo per aumentare la durezza .Unitamente a una buona resistenza alla corrosione ,mostrano doti di buona lavorabilità e saldabilità . Si utilizzano ad esempio in serbatoi per carburante ,o rivetti esposti ad ambiente particolarmente corrosivo,produzione di componenti meccanici (anche nell'industria alimentare), stampi per materie plastiche , modelli per fonderia e nel campo navale.

- Gruppo 6xxx(leghe Al – Silicio e Magnesio) dette Anticorodal : hanno un ottima lavorabilità con le macchine utensili e possono essere sottoposte al trattamento termico termico di indurimento per precipitazione,ma non si possono ottenere le caratteristiche che le leghe dei gruppi 2000 e 7000 possono raggiungere . Sono leghe con buona stabilità ,dunque vengono usate nel campo navale, ferroviario e nella costruzione di infissi di alluminio. In genere tutte le leghe 6000 sono estrudibili con tecnica detta a "ponte" e quindi sono idonei alla produzione di profili ad una o più cavità .

- Gruppo 7xxx(leghe Al – Zinco e Magnesio) dette Ergal:sono le leghe molto usate nel campo aerospaziale, nelle applicazioni strutturali di forza e sono in grado di raggiungere le migliori caratteristiche meccaniche tra tutte le leghe di alluminio. Le leghe 7000 si suddividono in due sottogruppi : con rame e senza rame in lega;quelle contenti rame, hanno prestazione meccaniche molto elevate ma non sono saldabili, le altre invece sono caratterizzate dal notevole potere autotemprante , che le rende particolarmente idonee alla realizzazione di telai saldati e dalla possibilità di essere estruse a ponte.

- Gruppo 8xxx (leghe miste): tra queste importanti sono le leghe Al-Li (come la 8090) , di minor densità (2.5-2.6 g/cm^3 in base alla percentuale di litio presente in lega) , molto resistenti a fatica , mantengono una buona resistenza statica anche dopo danneggiamento da impatto , e rimangono molto tenaci anche a bassa temperatura.

DESIGNAZIONE DEGLI STATI METALLURGICI

DESCRIZIONE	
GREZZO DI ESTRUSIONE	F
RICOTTO	O
TRAFILATO	H
RAFFREDDATO AL TERMINE DI UN PROCESSO DI LAVORAZIONE PLASTICA AD ELEVATA TEMPERATURA ED INVECCHIATO NATURALMENTE	T1
SOLUBILIZZATO ,TEMPRATO LAVORATO PLASTICAMENTE A FREDDO E QUINDI INVECCHIATO NATURALMENTGE	T3
SOLUBILIZZATO (TEMPRATO) E INVECCHIATO NATURALMENTE	T4
RAFFREDDATO AL TERMINE DI UN PROCESSO DI LAVORAZIONE PLASTICA AD ELEVATA TEMPERATURA ED INVECCHIATO ARTIFICIALMENTE	T5
SOLUBILIZZATO,TEMPRATO ED INVECCHIATO ARTIFICIALMENTE	T6
SOLUBILIZZATO,TEMPRATO E STABILIZZATO	T7
SOLUBILIZZATO ,TEMPRATO LAVORATO PLASTICAMENTE A FREDDO ED INVECCHIATO ARTIFICIALMENTE	T8
SOLUBILIZZATO ,TEMPRATO INVECCHIATO ARTIFICIALMENTE LAVORATO PLASTICAMENTE A FREDDO	T9

LEGHE D'ALLUMINIO

COMPOSIZIONE CHIMICA IN PESO %

DENOMINAZIONE UNI EN 573)	COMPOSIZIONE CHIMICA IN VALORI MASSIMI A MENO CHE SIA INDICATO COME INTERVALLO MINIMO-MASSIMO												
MATERIALI	SI	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Zr	Pb	Bi	Al
EN AW-2011*	0.40	0.70	5.0÷6. 0	0.05	0.05	-	0.05	0.30	-	-	0.20÷0.40	0.20÷0.60	RESTO
EN AW -2030	0.80	0.70	3.3÷4.5	0.20÷1.0	0.50÷1.30	0.10	-	0.50	0.20	-	0.8÷1. 0	0.20	RESTO
EN AW -2007	0.80	0.80	3.3÷4.6	0.5÷1.0	0.40÷1.80	0.10	0.20	0.80	0.20	-	0.8÷1.0	0.20	RESTO
EN AW -2017A*	0.20÷0.80	0.70	3.5÷4.5	0.40÷1.0	0.40÷1.00	0.10	-	0.25	-	-	-	-	RESTO
EN AW -2024*	0.50	0.50	3.8÷4.9	0.30÷0.9	1.2÷1.8	0.10	-	0.25	0.15	-	-	-	RESTO
EN AW -6005*	0.60÷0.90	0.35	0.10	0.10	0.40÷0.60	0.10	-	-	-	-	-	-	RESTO
EN AW-6026*	0.60÷1.40	0.70	0.20÷0.50	0.20÷1.0	0.60÷1.20	0.30	-	0.30	0.20	-	0.40	0.50÷1.5	RESTO
EN AW-6060*	0.30÷0.60	0.10÷0.30	0.10	0.10	0.35÷0.60	0.05	-	0.15	0.10	-	-	-	RESTO
EN AW-6063*	0.20÷0.60	0.35	0.10	0.10	0.45÷0.90	0.10	-	0.10	0.10	-	-	-	RESTO
EN AW-6061*	0.40÷0.80	0.70	0.15÷0.40	0.15	0.80÷1.20	0.04÷0.35	-	0.25	0.15	-	-	-	RESTO
EN AW-6282*	0.70÷1.30	0.50	0.10	0.40÷1.0	0.60÷1.20	0.25	-	0.20	0.10	-	-	-	RESTO
EN AW-6064*	0.40÷0.80	0.70	0.15÷0.40	0.15	0.80÷1.20	0.04÷0.14	-	0.25	0.15	-	0.20÷0.40	0.4÷0.8	RESTO
EN AW-7003*	030	0.35	0.20	0.30	0.50÷1.0	0.20	-	5.0÷6.5	0.20	0.05÷0.25	-	-	RESTO
EN AW-7020*	0.35	0.40	0.20	0.05÷0.50	1.0÷1.4	0.10÷0.35	-	4.0÷5.0		0.08÷0.20	-	-	RESTO
EN AW-7075*	0.40	0.50	1.2÷2.0	0.30	2.1÷2.9	0.18÷0.28	-	5.1÷6.1	0.20	-	-	-	RESTO
* = CONFORME ALLE DIRETTIVE : 2000/53/CE;2002/95/CE													

LEGHE D'ALLUMINIO

CARATTERISTICHE MECCANICHE

DENOMINAZIONE UNI	EN 573	VALORI MIN. O MAX A NORMA EN				
		STATO	Rm MPa	$Rp_{0.2}$ MPa	A%	HBW
EN AW-2011	ESTRUSO	T6	310	230	8	100
		T6	295	195	6	95
	TRAFILATO	T3	320	270	10	95
			300	250	10	95
			280	210	10	95
		T8	370	270	8	110
EN AW-2030	ESTRUSO	T4	370	250	8	100
			340	220	8	90
	TRAFILATO	T4	370	240	7	100
			340	220	6	90
EN AW-2007	ESTRUSO	T4	370	250	8	100
			340	220	8	90
	TRAFILATO	T4	370	240	7	100
			340	220	6	90
EN AW-2017A	ESTRUSO	0	≤250	≤135	12	≤65
		T4	380	260	12	110
			400	270	10	110
			390	260	9	110
			370	240	8	110
	TRAFILATO	0	≤240	≤125	12	≤65
		T4	400	250	10	110
EN AW2024	ESTRUSO	T3	450	310	8	120
			440	300	8	120
			420	280	8	120
	TRAFILATO	T3	425	290	9	120
EN AW-6005	ESTRUSO	T4	180	90	15	50
		T6	270	225	8	85
			260	215	8	85
			250	200	8	80
EN AW-6026	ESTRUSO	T6	310	260	8	95
			260	240	8	90
	TRAFILATO	T6	310	260	8	95
		T8	345	315	4	95
		T9	360	330	4	95

CARATTERISTICHE MECCANICHE

DENOMINAZIONE UNI EN 573		VALORI MIN. O MAX A NORMA EN				
		STATO	Rm MPa	$Rp_{0.2}$ MPa	A%	HBW
EN AW-6060	ESTRUSO	T1	120	60	16	45
		T5	190	150	8	55
		T5	170	140	8	55
		T6	215	160	8	70
		T6	195	150	8	60
		T5/1	165÷205	90÷130	15÷23	40÷55
		T5/2	165÷205	100÷135	18÷26	45÷60
		T5/3	190÷205	150÷205	12÷20	55÷70
EN AW-6063	ESTRUSO	T1	130	65	14	50
		T5	175	130	8	60
		T5	160	110	7	60
		T6	245	200	8	80
		T6	225	180	8	80
EN AW-6061	ESTRUSO	0	≤150	≤110	16	≤45
		T6	260	240	8	95
	TRAFILATO	0	≤150	≤110	16	≤45
		T6	290	240	10	95
EN AW-6082	ESTRUSO	O	≤160	≤110	14	≤45
		T6	295	250	8	95
			310	260	8	95
			280	240	6	95
	TRAFILATO	O	≤160	≤110	15	≤45
		T6	310	255	10	95
EN AW6064A	ESTRUSO	T6	260	240	10	90
	TRAFILATO	T6	290	240	10	90
		T8	345	315	4	95
		T9	360	330	4	95
EN AW-7003	ESTRUSO	T1	320	210	12	90
		T5	350	290	10	105
		T5	340	280	10	105
EN AW-7020	ESTRUSO	T6	350	290	10	110
			340	275	10	110
	TRAFILATO	T6	350	280	10	110
EN AW-7075	ESTRUSO	T6	T6	560	500	7
		T6	530	470	6	150
	TRAFILATO	T6	540	485	7	150

LEGHE D'ALLUMINIO

CRITERI PER LA SCELTA DELLE LEGHE DI ALLUMINIO

DENOMINAZIONE UNI EN573	STATO	APPLICAZIONI TIPICHE	LAVORABILITA'				ANODIZZAZIONE												RESISTENZA ALLA CORROSIONE							
							PROTETTIVA					DECORATIVA					DURA					ATMOSFERICA					MARINA				
			A	B	C	D	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D	
EN AW-2011	T3	TORNERIA																												
	T8																													
EN AW-2030	T4	TORNERIA																												
EN AW-2007	T4	TORNERIA																												
EN AW-2017A	T4	INDUSTRIA MECCANICA																												
EN AW-2024	T3	PARICOLARI PER INDUSTRIA MECCANICA E AEREONAUTICA																												
EN AW-6005	T6	TRASPORTI																												
EN AW-6026	T6	TORNERIA E STAMPAGGIO																												
	T9																													
EN AW-6060	T1	EDILIZIA E TRASPORTI																												
	T5																													
	T6																													
EN AW-6063	T6	ELETTRONICA E PNEUMATICA																												
EN AW-6061	T6	INDUSTRIA MECCANICA																												
EN AW-6082	T6	TRASPORTI E STAMPAGGIO																												
EN AW-6064A	T9	TORNERIA																												
EN AW-7003	T5	PARTICOLARII AD ALTA RESISTENZA																												
EN AW-7020	T6	PARTICOLARI AD ALTA RESISTENZA																												
EN AW-7075	T6	PARTICOLARI AD ALTA RESISTENZA																												

LEGENDA	A -SCONSIGLIABILE	B- SUFFICIENTE	C- BUONO	D- OTTIMO

CRITERI PER LA SCELTA DELLE LEGHE DI ALLUMINIO

DENOMINAZIONE UNI EN573	STATO	APPLICAZIONI TIPICHE	SALDABILITA'														DEFORMABILITA' PLASTICA A FREDDO					DEFORMABILITA' PLASTICA A CALDO				
			MIG-TIG					A RESISTENZA					BRASATURA														
			A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D	
EN AW-2011	T3	TORNERIA																									
	T8																										
EN AW-2030	T4	TORNERIA																									
EN AW-2007	T4	TORNERIA																									
EN AW-2017A	T4	INDUSTRIA MECCANICA																									
EN AW-2024	T3	PARICOLARI PER INDUSTRIA MECCANICA E AEREONAUTICA																									
EN AW-6005	T6	TRASPORTI																									
EN AW-6026	T6	TORNERIA E STAMPAGGIO																									
	T9																										
EN AW-6060	T1	EDILIZIA E TRASPORTI																									
	T5																										
	T6																										
EN AW-6063	T6	ELETTRONICA E PNEUMATICA																									
EN AW-6061	T6	INDUSTRIA MECCANICA																									
EN AW-6082	T6	TRASPORTI E STAMPAGGIO																									
EN AW-6064A	T9	TORNERIA																									
EN AW-7003	T5	PARTICOLARII AD ALTA RESISTENZA																									
EN AW-7020	T6	PARTICOLARI AD ALTA RESISTENZA																									
EN AW-7075	T6	PARTICOLARI AD ALTA RESISTENZA																									
LEGENDA	A -SCONSIGLIABILE		B- SUFFICIENTE					C- BUONO					D- OTTIMO														

LEGHE D'ALLUMINIO

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	AI99.8	1080A	4509	9001/4	1080A	A1080
EN AW-1070A (Al99,7)	1070A	AI99.7	-	4508	9001/3	1070A	A1070
EN AW-1050A (AI99,5)	1050A	AI99.5	1050A	4507	9001/2	1050A	A1050
EN AW-1200(Al99,0)	1200	AI99	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
EN AW-2014 (Al Cu4 Si Mg)	2014	Al Cu Si Mg	2014A	3581	9002/3	2014	A2014
EN AW-2017 (Al Cu4 Si Mg(A))	2017A	Al Cu Mg1	2017A	3579	9002/2	2017A	A2017
EN AW-2618A (Al Cu2 Mg1.5Ni)	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 Pb Mg	-	-	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 Mn 1 Mg0.5)	3005	Al Mn 1 Mg0.5	-	-	9003/4	3005	A3005
EN AW-3105 (Al Mn0.5 Mg0.5)	3105	Al Mn0.5 Mg0.5	3105	3103	-	-	-
EN AW-5005 (Al Mg1(B))	5005	Al Mg1	5005	5764	9005/1	5005	A5005
EN AW-5049(Al Mg2.5Mn0.8)	5049	Al Mg2.5Mn0.8	-	-	-	5049	-
EN AW-5251 (Al Mg2)	5251	Al Mg2Mn0.3	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	-	-

LEGHE D'ALLUMINIO

EN AW-6005A

La lega EN AW-6005A presenta ottime qualità meccaniche combinate con una buona resistenza alla corrosione. L'attitudine ai trattamenti delle superfici è buona, così come anche la sua lavorabilità meccanica.

COMPOSIZIONE CHIMICA — EN 573-3										
								IMPURITA'		
Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	CIASCUNA	TOTALE	ALLUMINIO
0.50-0.90	0.35	0.30	0.5	0.40-0.70	0.30	0.20	0.10	0.05	0.15	RESTO
I VALORI RIPORTATI ESPRIMONO IL TENORE DELL'ELEMENTO IN PERCENTUALI DI MASSA. I VALORI SINGOLI INDICANO IL MASSIMO AMMESSO.										

PROPRIETA' FISICHE	
DENSITA' 2700 Kg/m^3	COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA 23X10^6 1/°K(20-100°C)
INTERVALLO DI FUSIONE 590-645° C	CONDUCIBILITA' TERMICA A 20 ° C 180 W/(m° K) (STATO T6)
CALORE SPECIFICO 950 J/KG ° K (0-100° C)	RESISTIVITA' ELETTRICA A 20° C36 n Ω m
MODULO ELASTICITA' 69000 MPa	

STATI FISICI DI FORNITURA - EN 515	
F	GREZZO DI FABBRICAZIONE (LIMITI DI CARATTERISTICHE MECCANICHE NON SPECIFICATI)
T4	SOLUBILIZZATO ED INVECCHIATO NATURALMENTE
T6	SOLUBILIZZATO ED INVECCHIATO ARTIFICIALMENTE

CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE			SETTORI DI UTILIZZO PRINCIPALI
LAVORABILITA' PLASTICA A FREDDO	STATO T4	MEDIO BUONA	I profili in lega 6005 trovano applicazione in settori in cui sono richieste di media resistenza meccanica integrate da un buon comportamento alla corrosione. Settori d'impiego : Edilizia , Nautica e ferroviario , carpenteria e Automazione industriale.
	STATO T6	BASSA	
SALDABILITA'		BUONA	
LAVORABILITA' ALL'UTENSILE	STATO T4	MEDIA	
	STATO T6	BUONA	
LUCIDABILITA'	STATO T4	MEDIA	
	STATO T6	BUONA	

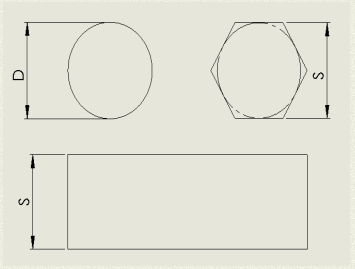
LEGHE D'ALLUMINIO

CARATTERISTICHE MECCANICHE — EN755-2

EN AW -6005A

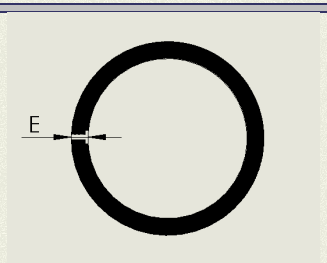
BARRA ESTRUSA

STATO METALLURGICO	DIMENSIONI (mm)		CARICO DI ROTTURA A TRAZIONE r_m (MPa)		CARICO DI SNERVAMENTO $R_{p0.2}$ (MPa)		ALLUNGAMENTO A% A50mm%		DUREZZA
	D	S	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MIN	
T6	≤25 25<D ≤50 50<D ≤100	≤25 25<S ≤50 50<S ≤100	270 270 260	- - -	225 225 215	- - -	10 8 8	8 - -	90 90 85



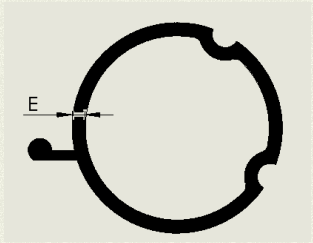
TUBO ESTRUSO

STATO METALLURGICO	DIMENSIONI (mm)	CARICO DI ROTTURA A TRAZIONE r_m (MPa)		CARICO DI SNERVAMENTO $R_{p0.2}$ (MPa)		ALLUNGAMENTO		DUREZZA
	E	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MIN	
T6	≤5 5<e ≤10	270 260	- -	225 215	- -	8 8	6 6 -	90 85



PROFILO ESTRUSO

STATO METALLURGICO	DIMENSIONI (mm)	CARICO DI ROTTURA A TRAZIONE r_m (MPa)		CARICO DI SNERVAMENTO $R_{p0.2}$ (MPa)		ALLUNGAMENTO		DUREZZA
	E	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
PROFILO APERTO								
T4	≤25	180	-	90	-	15	13	50
T6	≤5 5<e ≤10 10<e ≤25	270 260 250	- - -	225 215 200	- - -	8 8 8	6 6 6	90 85 85
PROFILO CAVO								
T4	≤10	180	-	90	-	15	13	50
T6	≤5 5<e ≤15	255 250	- -	215 200	- -	8 8	6 6	85 85



LEGHE D'ALLUMINIO

EN AW-6060

La lega EN AW-6060 chiamata comunemente "6060" è la lega per estrusione maggiormente diffusa nel mercato europeo e copre circa l'85% della produzione. Questo deriva dal risultato di una elevata estrudibilità, che consente la realizzazione di forme anche molto complesse e con spessori sottili combinata ad un ottima attitudine ai trattamenti superficiali quali l'ossidazione anodica e la verniciatura. La lega ha inoltre una buona lavorabilità meccanica.

COMPOSIZIONE CHIMICA — EN 573-3										
								IMPURITA'		
Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	CIASCUNA	TOTALE	ALLUMINIO
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
I VALORI RIPORTATI ESPRIMONO IL TENORE DELL'ELEMENTO IN PERCENTUALI DI MASSA. I VALORI SINGOLI INDICANO IL MASSIMO AMMESSO.										

PROPRIETA' FISICHE	
DENSITA' 2700 Kg/m^3	COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA 23X10^6 1/°K(20-100°C)
INTERVALLO DI FUSIONE 615-655° C	CONDUCIBILITA' TERMICA A 20 ° C 175 W/(m° K) (STATO T6)
CALORE SPECIFICO 890 J/KG ° K (0-100° C)	RESISTIVITA' ELETTRICA A 20° C 33 n Ω m
MODULO ELASTICITA' 69000 MPa	

STATI FISICI DI FORNITURA - EN 515	
F	GREZZO DI FABBRICAZIONE (LIMITI DI CARATTERISTICHE MECCANICHE NON SPECIFICATI)
T4	SOLUBILIZZATO ED INVECCHIATO NATURALMENTE
T5	RAFFREDDATO DOPO LAVORAZIONE PLASTICA A CALDO E INVECCHIATO
T64	SOLUBILIZZATO ED INVECCHIATO ARTIFICIALMENTE IN CONDIZIONI DI IPOINVECCHIAMENTO PER MIGLIORARE LA DEFORMABILITA'
T6	SOLUBILIZZATO ED INVECCHIATO ARTIFICIALMENTE
T66	SOLUBILIZZATO ED INVECCHIATO ARTIFICIALMENTE LIVELLO DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE MAGGIORI DI T6 OTTENUTO ATTRAVERSO UN PARTICOLARE CONTROLLO DEL PROCESSO (LEGHE SERIE 6000)

CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE			SETTORI DI UTILIZZO PRINCIPALI
LAVORABILITA' PLASTICA A FREDDO	STATO T4	Buona	I profili in lega 6060 trovano applicazione in ambienti che richiedono un ottima resistenza alla corrosione e una buona resistenza meccanica. Settori d'impiego : Edilizia , Arredamento , Condizionamento ,Elettronica.
	STATO T64	Media	
	STATO T6;T66	Bassa	
SALDABILITA'		Buona	
LAVORABILITA' ALL'UTENSILE	STATO T4	Media	
	STATO T6;T66	Buona	
LUCIDABILITA'	STATO T4	Media	
	STATO T6;T66	Buona	

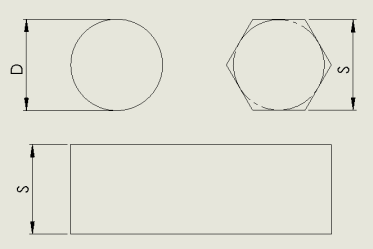
LEGHE D'ALLUMINIO

CARATTERISTICHE MECCANICHE — EN755-2

EN AW-6060

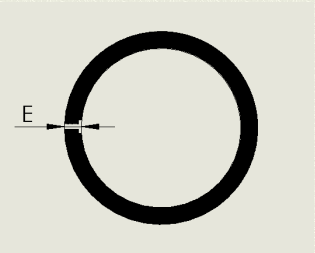
BARRA ESTRUSA

STATO METALLURGICO	DIMENSIONI (mm)		CARICO DI ROTTURA A TRAZIONE r_m (MPa)		CARICO DI SNERVAMENTO $R_{p0.2}$ (MPa)		ALLUNGAMENTO A%	ALLUNGAMENTO A50mm%	DUREZZA
	D	S	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MIN	
T4	≤150	≤150	120	-	60	-	16	14	50
T5	≤150	≤150	160	-	120	-	8	6	60
T6	≤150	≤150	190	-	150	-	8	6	70
T64	≤50	≤50	180	-	120	-	12	10	60
T66	≤150	≤150	215	-	160	-	8	6	75



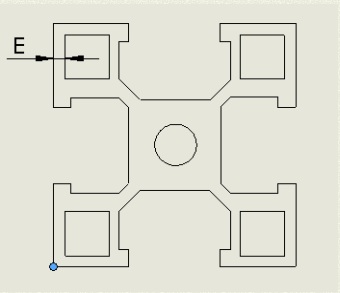
TUBO ESTRUSO

STATO METALLURGICO	DIMENSIONI (mm)	CARICO DI ROTTURA A TRAZIONE r_m (MPa)		CARICO DI SNERVAMENTO $R_{p0.2}$ (MPa)		ALLUNGAMENTO A%	ALLUNGAMENTO A50mm%	DUREZZA
	E	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MIN	
T4	≤15	120	-	60	-	16	14	50
T5	≤15	160	-	120	-	8	6	60
T6	≤15	190	-	150	-	8	6	70
T64	≤15	180	-	120	-	12	10	60
T66	≤15	215	-	160	-	8	6	75



PROFILO ESTRUSO

STATO METALLURGICO	DIMENSIONI (mm)	CARICO DI ROTTURA A TRAZIONE r_m (MPa)		CARICO DI SNERVAMENTO $R_{p0.2}$ (MPa)		ALLUNGAMENTO A%	ALLUNGAMENTO A50mm%	DUREZZA
	E	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MIN	
T4	≤25	120	-	60	-	16	14	50
T5	≤5	160	-	120	-	8	6	60
	5<e ≤25	140	-	100	-	8	6	60
T6	≤3	190	-	150	-	8	6	70
	3<e ≤ 25	170	-	140	-	8	6	70
T64	≤ 15	180	-	120	-	12	10	60
T66	≤3	215	-	160	-	8	6	75
	3<e ≤ 25	195	-	150	-	8	6	75



LEGHE D'ALLUMINIO

EN AW-6082

La lega EN AW-6082 possiede elevate qualità di resistenza meccanica. La buona estrudibilità consente la realizzazione di forme di media complessità, mentre l'attitudine alla realizzazione dei trattamenti superficiali è discreta.

COMPOSIZIONE CHIMICA — EN 573-3										
								IMPURITA'		
Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	CIASCUNA	TOTALE	ALLUMINIO
0.70-1.30	0.50	0.10	0.40-1.00	0.6-1.20	0.25	0.20	0.10	0.05	0.15	Resto
I VALORI RIPORTATI ESPRIMONO IL TENORE DELL'ELEMENTO IN PERCENTUALI DI MASSA. I VALORI SINGOLI INDICANO IL MASSIMO AMMESSO.										

PROPRIETA' FISICHE	
DENSITA' 2710 Kg/m^3	COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA 23X10^6 1/°K (20-100°C)
INTERVALLO DI FUSIONE 580-645 ° C	CONDUCIBILITA' TERMICA A 20 ° C 170 W/(m° K) (STATO T6)
CALORE SPECIFICO 900 J/KG ° K (0-100° C)	RESISTIVITA' ELETTRICA A 20° C 38 n Ω m
MODULO ELASTICITA' 69000 MPa	

STATI FISICI DI FORNITURA - EN 515	
F	GREZZO DI FABBRICAZIONE (LIMITI DI CARATTERISTICHE MECCANICHE NON SPECIFICATI)
O	RICOTTO
H111	RICOTTO LEGGERMENTE INCRUDITO DURANTE OPERAZIONI SUCCESSIVE QUALI STIRATURE O SPIANATURE
T4	SOLUBILIZZATO ED INVECCHIATO NATURALMENTE
T5	RAFFREDDATO DOPO LAVORAZIONE PLASTICA A CALDO E INVECCHIATO
T6	SOLUBILIZZATO ED INVECCHIATO ARTIFICIALMENTE

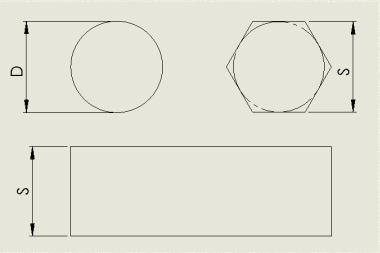
CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE			SETTORI DI UTILIZZO PRINCIPALI
LAVORABILITA' PLASTICA A FREDDO	STATO T4	Buona	I profili in lega 6082 trovano applicazione in settori in cui sono richieste doti di elevata resistenza meccanica per funzioni strutturale sia statiche che dinamiche ,accoppiate con una accettabile resistenza alla corrosione Settori d'impiego : Industria meccanica ,Autoferrotranviario ,Carpenteria,Automazione e Nautica.
	STATO T6	Bassa	
SALDABILITA'		Buona	
LAVORABILITA' ALL'UTENSILE	STATO T4	Media	
	STATO T6	Buona	
LUCIDABILITA'	STATO T4	Media	
	STATO T6	Buona	

LEGHE D'ALLUMINIO

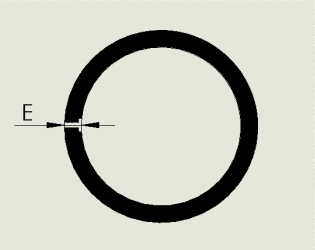
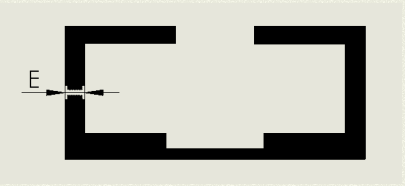
CARATTERISTICHE MECCANICHE — EN755-2

EN AW-6082

	STATO METALLURGICO	DIMENSIONI (mm)		CARICO DI ROTTURA A TRAZIONE r_m (MPa)		CARICO DI SNERVAMENTO $R_{p0.2}$ (MPa)		ALLUNGAMENTO A%	ALLUNGAMENTO A50mm%	DUREZZA
		D	S	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MIN	
BARRA ESTRUSA	O,H111	≤200	≤200	-	160	-	110	14	12	35
	T4	≤200	≤200	205	-	110	-	14	12	70
	T6	≤20	≤20	295	-	250	-	8	6	95
		20≤D≤150	20≤S≤150	310	-	260	-	8	-	95
		150≤D≤200	150≤S≤200	280	-	240	-	6	-	95
		200≤D≤250	200≤S≤250	270	-	200	-	6	-	95



	STATO METALLURGICO	DIMENSIONI (mm)	CARICO DI ROTTURA A TRAZIONE r_m (MPa)		CARICO DI SNERVAMENTO $R_{p0.2}$ (MPa)		ALLUNGAMENTO A%	ALLUNGAMENTO A50mm%	DUREZZA
		E	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MIN	
TUBO ESTRUSO	O.H111	≤25	-	160	-	110	14	12	35
	T4	≤25	205	-	110	-	14	12	70
		≤5	290	-	250	-	8	6	95



	STATO METALLURGICO	DIMENSIONI (mm)	CARICO DI ROTTURA A TRAZIONE r_m (MPa)		CARICO DI SNERVAMENTO $R_{p0.2}$ (MPa)		ALLUNGAMENTO A%	ALLUNGAMENTO A50mm%	DUREZZA
		E	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MIN	
ESTRUSO PROFILO	O.H111	TUTTE	-	160	-	110	14	12	35
	T4	≤25	205	-	110	-	14	12	70
	PROFILO APERTO								
	T5	≤5	270	-	230	-	8	6	90
	T6	≤5	290	-	250	-	8	6	95
		5<e ≤25	310	-	260	-	10	8	95
	PROFILO CAVO								
	T5	≤5	270	-	230	-	8	6	90
		5<e ≤25	310	-	260	-	10	8	95