

UM & Mitaq Engineering

Alluminio e Leghe

L'alluminio opportunamente combinato in leghe con altri elementi presenta notevoli proprietà che si aggiungono a quelle intrinseche (Basso peso specifico, alta conducibilità termica ed elettrica, atossicità, elevata plasticità, duttilità e malleabilità, basso potere radiante, ottima saldabilità.

Le differenze tra le diverse leghe sono molto variabili. La resistenza meccanica a trazione ad esempio varia dai 650 kg/cm² della 1080-0 ai 5.800 kg/cm² della 7075-T6.

La resistenza alla corrosione è altrettanto variabile. Per le leghe della serie 5000 e 6000, con denominazione commerciale italiana di PERALUMAN ed ANTICORDAL, questa caratteristica è classificata ai massimi livelli (presenza di Mg da 1% al 5%). Con aggiunta di Si e Mn (< 1%) e soprattutto con trattamenti termici ed incrudimento, le caratteristiche tecnologiche vengono ottimizzate per raggiungere il massimo risultato nell'ambito della particolare applicazione.

Le leghe 2000 e 7000, rispettivamente AVIONAL ed ERGAL, sono invece classificate con resistenza alla corrosione da insufficiente a pessima.

Serie 1000: Alluminio industrialmente puro - almeno 99%

Le leghe di questa serie sono caratterizzate da eccellente resistenza alla corrosione, conducibilità termica ed elettrica elevate, buona lavorabilità, caratteristiche meccaniche piuttosto basse. Le caratteristiche meccaniche possono essere aumentate, entro certi limiti, mediante incrudimento.

Le principali applicazioni comprendono impianti chimici, corpi riflettenti, scambiatori di calore, conduttori e condensatori elettrici, applicazioni architettoniche e decorative, fabbricazione articoli casalinghi, segnaletica, rivestimenti e coperture, carpenteria leggera, imballaggio, industria, illuminotecnica, stampaggio.

Serie	Designazioni europee		Designazioni italiane		Usa	DIN Germania ex DIN	Francia ex Afnor
	Codifica Uni-En	Designazione Alfanumerica	Tabelle Ex Uni	Ex Uni	Codifica Num A.A	Designazione Alfanumerica	Codifica Nf-Afnor
SERIE 1000 AL	EN AW-1200	EN AW-Al 99,0	3567	9001/1	1100	AL99	A4
SERIE 1000 AL	EN AW-1050A	EN AW-Al 99,5	4507	9001/2	1050	AL99,5	A5
SERIE 1000 AL	EN AW-1070A	EN AW-Al 99,7	4508	9001/3	1070	AL99,7	A7
SERIE 1000 AL	EN AW-1080A	EN AW-Al 99,8	4509	9001/4	1080	AL99,8	A8

Serie 2000: Avional

Il principale elemento di lega è il **rame**; in alcune leghe vi sono aggiunte di magnesio e manganese. Si tratta di leghe da trattamento termico (richiedono un trattamento di solubilizzazione, tempra ed invecchiamento per sviluppare i valori meccanici di impiego); dopo trattamento termico sviluppano caratteristiche meccaniche confrontabili con quelle degli acciai al carbonio.

La loro resistenza alla corrosione è meno elevata di quella di altre leghe di alluminio; per questo motivo in applicazioni critiche richiedono opportuni sistemi di protezione; per la medesima ragione le lamiere sottili sono disponibili anche in versione placcata con altre leghe di alluminio con resistenza a corrosione migliore.

Vengono utilizzate per parti e strutture che richiedono elevati rapporti resistenza/peso (ruote di velivoli e mezzi di trasporto terrestre, strutture aeronautiche, sospensioni automobilistiche, prodotti per torneria, stampi per materie plastiche) per temperature di impiego fino a circa 150 °C. Sono caratterizzate da eccellente lavorabilità alle macchine utensili e (tranne la lega 2219) da limitata saldabilità per fusione.

Serie	Designazioni europee		Designazioni italiane		Usa	DIN Germania ex DIN	Francia ex Afnor
	Codifica Uni-En	Designazione Alfanumerica	Tabelle Ex Uni	Ex Uni	Codifica Num A.A	Designazione Alfanumerica	Codifica Nf-Afnor
SERIE 2000 AL - CU	EN AW-2117	EN AW- AlCu _{2,6} Mg _{0,05}	3577	9001/1	2117	ALCu _{2,5} Mg _{0,5}	A-U2G
SERIE 2000 AL - CU	EN AW-2017A	EN AW- AlCu ₄ MgSi(A)	3579	9001/2	2017	ALCuMg1	A-U4G
SERIE 2000 AL - CU	EN AW-2014	EN AW-AlCu ₄ SiMg	3581	9001/3	2014	ALCuSiMn	A-U4SG
SERIE 2000 AL - CU	EN AW-2024	EN AW-AlCu ₄ Mg1	3583	9001/4	2024	ALCuMg2	A-U4G1
SERIE 2000 AL - CU	EN AW-2011	EN AW-AlCu ₆ BiPb	6362	9001/5	2011	ALCuBiPb	A-U5PbBi
SERIE 2000 AL - CU	EN AW-2007	EN AW- AlCu ₄ PbMgMn	-	9001/8	-	ALCuMgPb	-
SERIE 2000 AL - CU	EN AW-2618A	EN AW- AlCu ₂ Mg _{1,5} Ni	3578	9001/6	2618	-	A-U2GN
SERIE 2000 AL - CU	EN AW-2030	EN AW-AlCu ₄ PbMg	-	9001/3	-	ALCuMgPb	A-U4Pb

Serie 3000: Lega alluminio-manganese

Il principale elemento di lega è il **manganese**; caratterizzate da resistenza meccanica medio bassa, buona resistenza alla corrosione. Vengono utilizzate in applicazioni quali, apparecchiature per industria alimentare o chimica, coperture e rivestimenti, contenitori alimentari, serbatoi per edifici, tubi elettrosaldati, barattoli per bevande.

Serie	Designazioni europee		Designazioni italiane		Usa	DIN Germania ex DIN	Designazioni europee
	Codifica Uni-En	Designazione Alfanumerica	Tabelle Ex Uni	Ex Uni	Codifica Num A.A	Designazione Alfanumerica	Codifica Nf-Afnor
SERIE 3000 AL - MN	EN AW-3103	EN AW-ALMn1	3568	9003/3	3103	ALMn1	-
SERIE 3000 AL - MN	EN AW-3005	EN AW-ALMn1Mg0,5	-	9003/4	3005	ALMn1Mg0,5	A-MG0,5
SERIE 3000 AL - MN	EN AW-3004	EN AW-ALMn1Mg1	6361	9003/2	3004	ALMn1Mg1	A-M1G
SERIE 3000 AL - MN	EN AW - 3003	EN AW-ALMn1Cu	7788	9003/1	3003	ALMnCu	A-M1

Serie 4000: Lega alluminio-silicio

Il principale elemento di lega è il Silicio; la sua importanza è dovuta all'aumento di fluidità e alla riduzione del coefficiente di dilatazione termica conferito dall'aggiunta di piccole quantità di questo alligante, proprietà molto utile nella tecnologia dei getti e nelle saldature.

La durezza delle particelle di Silicio conferisce infine una buona resistenza all'usura. Nell'uso commerciale a questo sistema vengono aggiunti altri elementi in lega quali per esempio il Rame e il Magnesio.

Serie 5000: Peraluman

Il principale elemento di lega è il **magnesio**. Si tratta di leghe da incrudimento (le caratteristiche meccaniche possono essere aumentate mediante laminazione a freddo, mentre non si possono aumentare mediante trattamento termico); le caratteristiche meccaniche sono in generale inferiori a quelle delle leghe della serie 2000.

La resistenza alla corrosione è elevata, anche in ambiente marino.

Presentano buona saldabilità per fusione. Vengono utilizzate per Apparecchiature per industria chimica ed alimentare. Utensileria domestica. Mobili metallici, strutture idrauliche, bulloneria speciale. Strutture saldate per carrozzeria e applicazioni per atmosfera marina.

Serie	Designazioni europee		Designazioni italiane		Usa	DIN Germania ex DIN	Designazioni europee
	Codifica Uni-En	Designazione Alfanumerica	Tabelle Ex Uni	Ex Uni	Codifica Num A.A	Designazione Alfanumerica	Codifica Nf-Afnor
SERIE 5000 AL - MG	EN AW-5005	EN AW-ALMg1(B)	5764	9005/1	5005	ALMg1	A-G0,6
SERIE 5000 AL - MG	EN AW-5050	EN AW-ALMg1,5(C)	3573	9005/7	5050	ALMg1,5	-
SERIE 5000 AL - MG	EN AW-5052	EN AW-ALMg2,5	3574	9005/2	5052	ALMg2,5	A-G2,5C
SERIE 5000 AL - MG	EN AW-5454	EN AW-ALMg3Mn	7789	9005/3	5454	ALMg2,7Mn	A-G2,5MC
SERIE 5000 AL - MG	EN AW-5154B	EN AW-ALMg3,5Mn0,3	3575	9005/8	5154	ALMg3	-
SERIE 5000 AL - MG	EN AW-5083	EN AW-ALMg4,5Mn0,7	7790	9005/5	5083	ALMg4,5Mn	A-G4,5MC
SERIE 5000 AL - MG	EN AW-5086	EN AW-ALMg4	5452	9005/4	5086	ALMg4Mn	A-G4MC
SERIE 5000 AL - MG	EN AW-5056A	EN AW-ALMg5	-	-	5056	ALMg5	A-G5
SERIE 5000 AL - MG	EN AW-5754	EN AW-ALMg3	-	-	-	ALMg3	-

Serie 6000: Anticorodal

I principali elementi di lega sono **silicio e magnesio**. Si tratta di leghe da trattamento termico; dopo trattamento termico sviluppano caratteristiche meccaniche intermedie, in generale inferiori a quelle delle leghe della serie 2000, ma comunque buone, buona resistenza alla corrosione.

Presentano buona formabilità, lavorabilità, formazione truciolo e saldabilità.

Vengono utilizzate per applicazioni architettoniche, telai motociclistici e ciclistici, strutture saldate in genere, elettrodomestici, segnaletica stradale, materiali per stampaggio, applicazioni industriali generiche.

Serie	Designazioni europee		Designazioni italiane		Usa	DIN Germania ex DIN	Designazioni europee
	Codifica Uni-En	Designazione Alfanumerica	Tabelle Ex Uni	Ex Uni	Codifica Num A.A	Designazione Alfanumerica	Codifica Nf-Afnor
SERIE 6000 AL-MG-SI	EN AW-6060	EN AW-ALMgSi	3569	9006/1	6063	ALMgSi0,5	A-GS
SERIE 6000 AL-MG-SI	EN AW-6012	EN AW-ALMgSiPb	-	-	-	-	-
SERIE 6000 AL-MG-SI	EN AW-6763	EN AW-ALMgSiCu	6359	9006/5	6463	-	-
SERIE 6000 AL-MG-SI	EN AW-6101	EN AW-ALMgSi	3570	9006/3	-	-	-
SERIE 6000 AL-MG-SI	EN AW-6026	-	-	-	-	-	-
SERIE 6000 AL-MG-SI	EN AW-6061	EN AW-ALMg1SiCu	6170	9006/2	6061	ALMgSiCu	A-GSUC
SERIE 6000 AL-MG-SI	EN AW-6082	EN AW-ALSi1MgMn	3571	9006/4	6351	ALMgSi1	A-SGM0,7
SERIE 6000 AL-MG-SI	EN AW-6005/A	EN AW-ALSiMg(A)	-	9006/6	6005A	ALMgSi0,7	A-SG0,5

Serie 7000: Ergal

Il principale elemento di lega è lo **zinco**, in generale con aggiunte di **magnesio**. Si tratta di leghe da trattamento termico; dopo trattamento termico sviluppano le caratteristiche meccaniche più elevate tra le leghe di alluminio, insufficiente resistenza alla corrosione.

Le leghe con le caratteristiche meccaniche più elevate possono presentare sensibilità a "tensocorrosione"; per questo motivo sono stati sviluppati trattamenti "stabilizzati" specifici.

Presentano buona lavorabilità alle macchine utensili e, nella maggior parte dei casi, scarsa saldabilità per fusione.

Vengono utilizzate per strutture aeronautiche e di mezzi di trasporto, ed in generale per parti molto sollecitate.

Serie	Designazioni europee		Designazioni italiane		Usa	DIN Germania ex DIN	Designazioni europee
	Codifica Uni-En	Designazione Alfanumerica	Tabelle Ex Uni	Ex Uni	Codifica Num A.A	Designazione Alfanumerica	Codifica Nf-Afnor
SERIE 7000 AL-ZN	EN AW-7003	EN AW-AlZn6Mg0,8Zr	-	9007/5	7003	-	-
SERIE 7000 AL-ZN	-	-	-	-	7079	ALZnMgCu0,5	A-Z4Gu
SERIE 7000 AL-ZN	EN AW-7020	EN AW-AlZn4,5Mg1	7791	9006/1	7020	ALZn4,5Mg1	A-Z5G
SERIE 7000 AL-ZN	EN AW-7075	EN AW-AlZn5,5MgCu	3735	9006/2	7075	ALZnMgCu1,5	A-ZGU
SERIE 7000 AL-ZN	EN AW-7012	EN AW-AlZn6Mg2Cu	-	9007/3	7012	-	-
SERIE 7000 AL-ZN	EN AW-7010	EN AW-AlZn6MgCu	-	9006/4	-	-	-