

LEGHE DELLO ZINCO

Si inizia a produrre solo nel 1500 in Germania

Lo zinco e' denso (7.14 g/cm^3) quasi quanto l' acciaio. **Fonde a 420 C**

Ha una struttura esagonale

Ha una resistenza inferiore a quella di molte leghe d'alluminio.

E' piu' pesante dell' alluminio (2,6 volte) e del magnesio (4 volte).

Con queste premesse sembrerebbe che lo zinco non possa avere utilizzi ingegneristici, in realta' le leghe dello zinco trovano molteplici applicazioni.

Infatti la sua eccezionale fluidita' allo stato liquido e rigidita' allo stato solido consentono di ottenere getti con spessori inferiori a 0,1 mm, non ottenibili con alluminio o magnesio, compensando così lo svantaggio iniziale del peso.

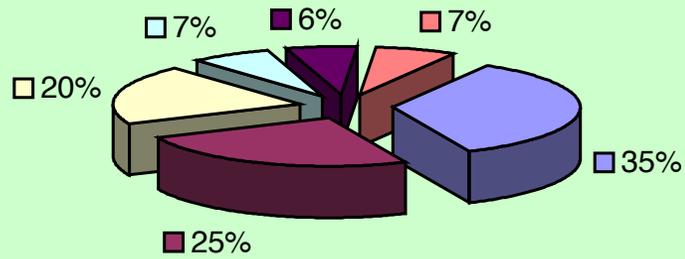
Inoltre costano poco e sono facilmente lavorabili

Zinco Proprietà

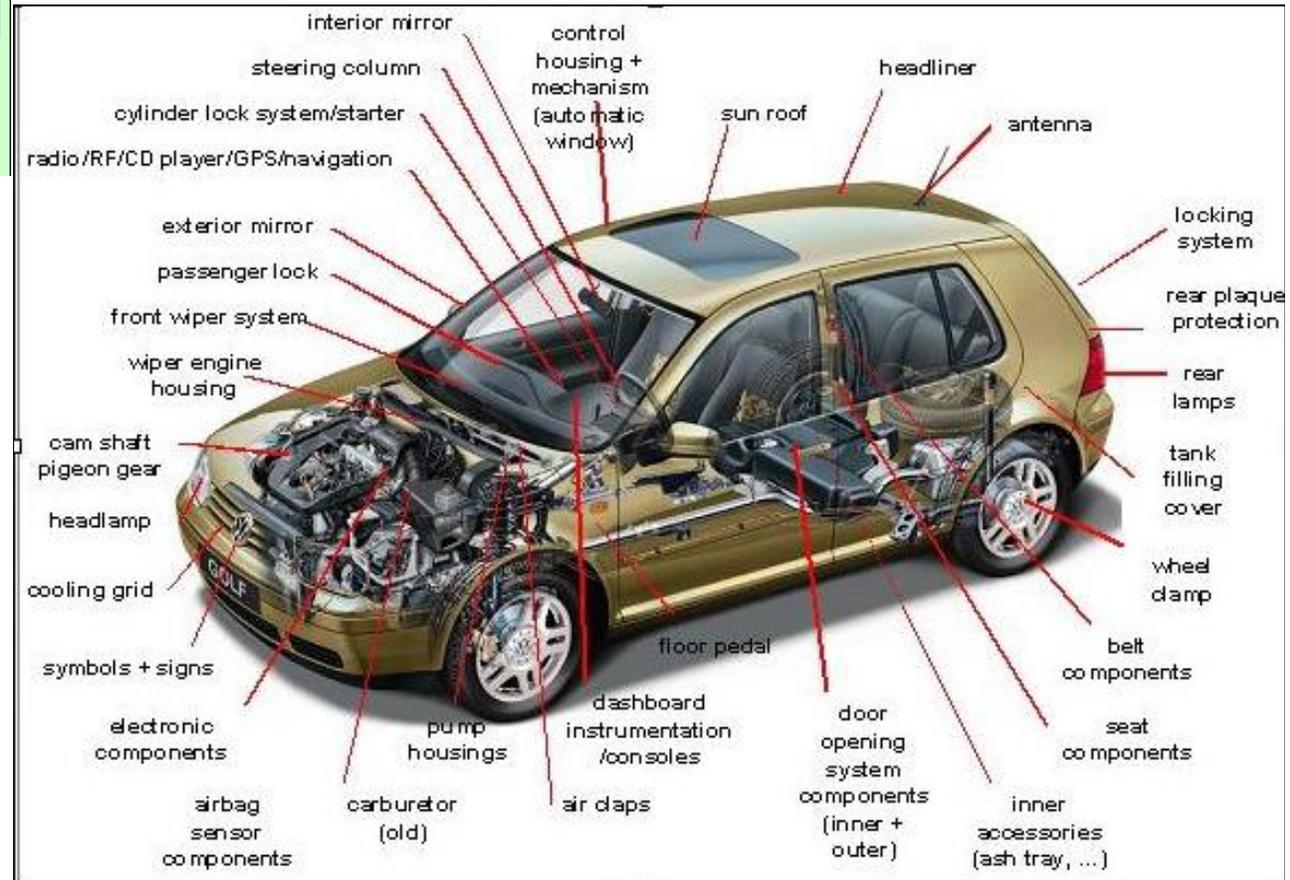
Proprietà meccaniche

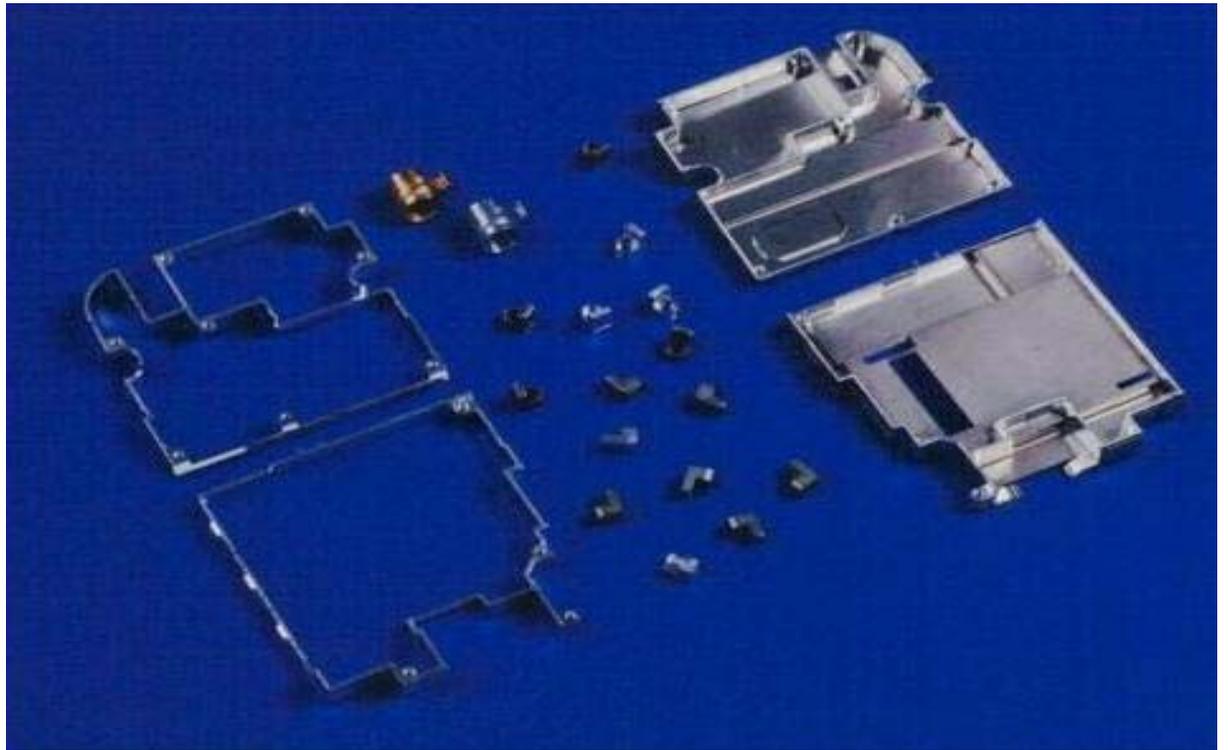
Modulo di Young	96,5 GPa
Modulo di rigidez. tang.	-
Modulo di Poisson	-
Tensione di rottura	27,6 MPa
Tensione di snervamento	-
Allungamento a rottura	40%
Durezza Vickers	30

SETTORI D'UTILIZZO



- Automobile
- Edilizia
- Elettrico-elettronico
- Abbigliamento
- Decorazione
- Altri





Elementi di un telefono portatile

Rispettando l'ambiente con il loro riciclaggio al 100%, le leghe di Zinco sono veramente dei materiali volti al futuro.

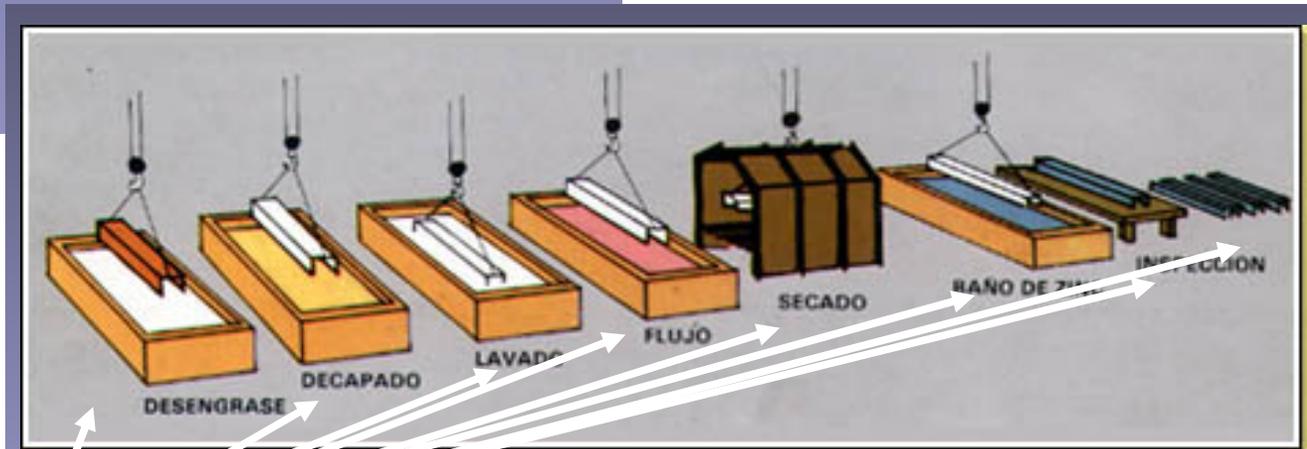
Inoltre la pressocolata è una tecnologia competitiva nonostante l'incidenza del costo di lavorazione degli impianti (presse, stampi, ecc.) pertanto le leghe di zinco si presentano come un interessante compromesso grazie ad un ottimo rapporto qualità-prezzo.

Le proprietà fisiche, i deboli calori specifici e latenti di fusione, il breve intervallo di solidificazione, combinati con l'impiego di macchine più sofisticate, permettono di ottenere ritmi di produzione elevati (**da 80 a 1500 iniezioni all'ora**) con più impronte all'interno dello stesso stampo tanto che nelle fonderie da pressocolata vengono prodotti milioni di pezzi al giorno.

ZINCO E LE SUE LEGHE

ZINCO DI PUREZZA COMMERCIALE

- ✓ Purissimo serve a prevenire la corrosione dell'acciaio
- ✓ Molti processi di rivestimento:
 - 1) Deposizione per immersione a caldo
 - 2) Deposizione galvanica
 - 3) Deposizione a spruzzo del metallo fuso
 - 4) Sherardizzazione



E' indispensabile ridurre al minimo a presenza di impurezze quali:

Cd (max 0.004%) Sn (0.003%) Pb (0.005%) Fe (0.1%)

per evitare la formazione della corrosione intercristallina. A tale scopo si parte da zinco di qualita'

4N (99,995%). **L'aggiunta di rame oltre ad avere un effetto fluidificante, conferisce alla lega una maggiore durezza e resistenza.**

Alloy	Tensile Strength (MPa)	Yield Strength (MPa)	% Elongation	Processing
Casting alloys				
Zn-4% Al	283		10	Die casting
Zn-12%Al	310	207	2	Sand casting
Zn-27%Al	421	356	5	Sand casting
Wrought alloys				
Zn-0.008Pb	138		60	Hot work
	159		45	Cold work
Zn-1%Cu	200		40	Hot work
	248		30	Cold work
Zn-22%Al	400	352	11	Superplastic

NOMENCLATURA

ZL e poi 4 cifre

Prime due cifre – tenore nominale di Al

Terza cifra – tenore di Cu

Quarta cifra – valore dell'element di lega successivo

Se questo valore e' meno di 1% la cifra e' 0

Lo zinco ricristallizza e subisce creep (non si possono superare i 50 C) ad una temperatura vicina a quella atmosferica, pertanto ha una eccellente duttilita', ma la possibilita' di incrudirlo per lavorazione meccanica e' scarsa. **Le leghe dello zinco sono impiegabili sia in getti che in profilati.**

Le leghe Zn - Al sono conosciute con il nome di ZAMA o ZAMAK

Z (Zn), A (Al), MA (Mg), K (Kupfer - Cu)

vengono colate (sempre piu' sotto pressione) e possiedono alcune interessanti qualita':

La più comune oggi è la ZAMAK-3, ma sono prodotte anche la ZAMAK-2, la ZAMAK-5 e la

ZAMAK-7	Al (3.5-4.3%)	Mg (0.005)	Cu (<0.25)	Ni (0,005-0,02) ZL0400
---------	---------------	------------	------------	-------------------------------

ZAMAK-3	Al (3.5-4.3%)	Mg (0.02-0.05)	Cu (0.25)	ZA4 – ZL0400
---------	---------------	----------------	-----------	---------------------

ZAMAK-5	Al (3.9-4.3%)	Mg (0.03-0.06)	Cu (0.75-1.25)	ZA4C1 – ZL0410
---------	---------------	----------------	----------------	-----------------------

Le leghe Zamak sono simili nelle caratteristiche generali ma ognuna è stata preparata per esaltare una o più di proprietà. La Zamak 3 ha una elevata resistenza all'urto e alla resistenza alla corrosione oltre ad una sensibile precisione dimensionale. La Zamak 5 in più offre un'ottima resistenza all'urto con l'aggiunta di un'elevata stabilità dimensionale. La Zamak 7 ha un controllo accurato delle impurezze e quindi ha la migliore fluidità (basso Mg e Cu)

- non danno problemi di elettricità statica (sono conduttrici)
- buona resistenza meccanica soprattutto per piccoli spessori
- durezza uguale o superiore a quella di molte leghe di alluminio, ottoni e bronzi, quindi buona resistenza all'usura
- precisione dimensionale dei pezzi grezzi di fonderia (al 1/100 appena usciti dallo stampo contro il 1/10 della ghisa)
- eccellente stato superficiale
- non sono dannose, ad alta temperatura, per lo stampo (al contrario dell'alluminio). A parità di componente da costruire uno stampo per zama può durare da mezzo a un milione di iniezioni contro le 60-120.000 dell'alluminio
- hanno una colabilità vicina a quella dell'acqua
- hanno un ritiro contenuto

Oltre a queste leghe sono state prodotte anche quelle contenenti **12% (ZA-12) e 27% (ZA-27) di alluminio** la cui resistenza e' paragonabile a quella di molte leghe del rame e alcune ghise.

Ad esempio la ZA-27 ha uno stress di progetto, a temp. ambiente, pari a 90 MPa e puo' venir usata fino a 120 -150 C

Comunque a circa 95 C la resistenza e' ridotta al 30% e la durezza al 40%.

La tenacita' pero' e' superiore a quella delle leghe di Al, Mg e alle ghise

Un problema con queste leghe e' legato alla reazione eutettoidica che si completa dopo la solidificazione, anche a temperatura ambiente. **Si hanno variazioni dimensionali indesiderate.** Si puo' ovviare con un trattamento termico, dopo la solidificazione del getto.

(3 - 6 h. a 100 C oppure 5 - 10 h. a 85 C o 10 - 20 h. a 70 C) il trattamento produrra' comunque un piccolo ritiro.

Applicazioni

In generale si rimpiazzano pezzi in ghisa (migliore resistenza alla corrosione e migliore lavorabilità) leghe del rame (costo inferiore e lavorabilità)

Corpi dei carburatori e delle pompe di benzina, tergicristalli, clacson, freni idraulici, parti di lavatrici e aspirapolveri, macchine da scrivere, registratori

ESEMPIO

Se per una oblitratrice di biglietti ferroviari si fosse scelto di usare la lamiera per il sistema di guida della carta, si sarebbero dovuti tagliare, piegare, punzonare, assemblare cinquanta pezzi diversi.

Si può scendere a solo a quattro elementi grazie a un progetto che ha preso in considerazione lo ZAMA colato sotto pressione in camera calda, cioè pressocolato.

Se si tiene conto del numero di pezzi bisognerebbe considerare anche la possibilità di usare una plastica che però comporterebbe elettricità statica in prossimità dei biglietti magnetizzati e dei sistemi informatici, e quindi tale possibilità andrebbe subito scartata.

Lo Zama colato a iniezione può sostituire vantaggiosamente il pezzo lavorato a macchina, il meccanosaldato, la plastica o il getto in ghisa. Oltre alla sua non conduttività, possiede altre grandi qualità:

- l'elevata resistenza meccanica del materiale
- la precisione dimensionale dei pezzi grezzi di fonderia
- l'eccellente stato superficiale che, tra l'altro, evita le riprese di lavorazione
- gli elevati ritmi produttivi (da 80 a 1500 iniezioni/ora)
- la durata dello stampo
- il costo inferiore tre volte a quello della fonderia di alluminio, concorrente diretta.



Ruotismo per
tabellone pubblicitario
Riduzione di costo di
circa l' 80%.



Come tutte le tecniche da fonderia, l' iniezione sotto pressione in camera calda implica un' attrezzatura costosa. La convenienza però è data dalla durata degli stampi e sul ritmo produttivo. Fatto inoltre unico per una lega è che più le pareti sono sottili più è robusto il pezzo e quindi nonostante lo zinco non sia una lega leggera molte volte va a sostituire quest' ultime poiché a parità di peso si avrà uno spessore più sottile e una uguale robustezza.