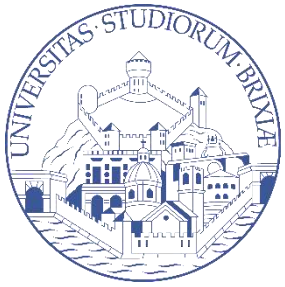
Leghe di Alluminio per pressocolati strutturali



Prof.ssa Annalisa Pola

Università degli Studi di Brescia

Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale

Caratteristiche richieste alle leghe da fonderia

Le leghe idonee per la fonderia devono possedere:

a) ***bassa T° di fusione*** = cicli rapidi ed economici + maggiore durata di stampi ed attrezzature;

b) ***colabilità*** (≠ viscosità) = pezzi ‘‘senza’’ porosità, giunzioni e risucchi;

c) ***stabilità a caldo*** = cicli di produzione più brevi;

d) ***ampio intervallo di solidificazione*** (in funzione del processo di colata) = consente un riempimento più lento => fuoriuscita aria;

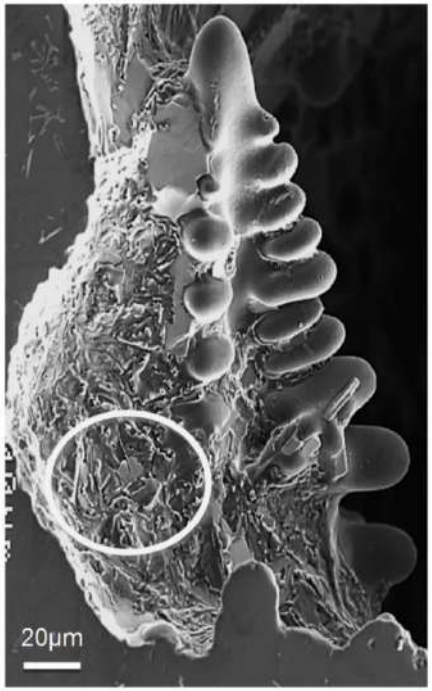
e) ***scarsa contrazione volumetrica*** = minor rischio formazione cavità da ritiro;

f) ***buone prestazioni meccaniche*** (A%, R_{p02}, R_m).

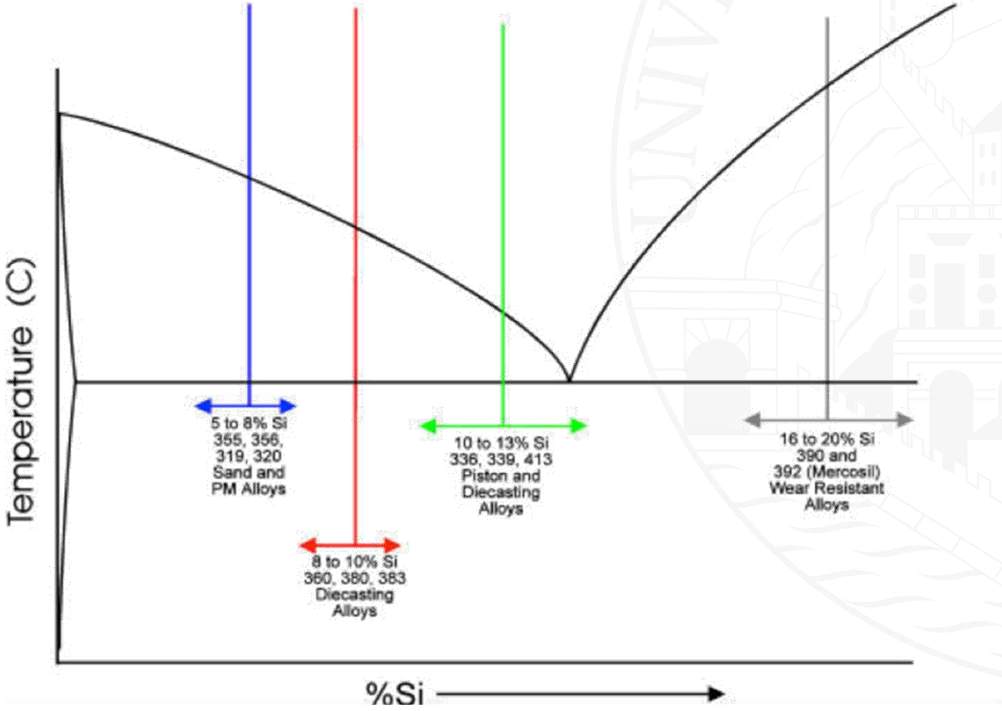
a-e) Silicio

Silicio elemento principale => eutettico (= bassa T° fusione e fluidità)

\+ riduzione contrazione termica.

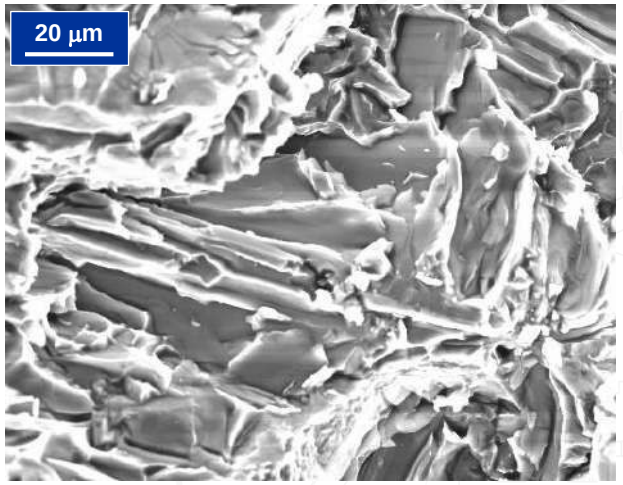


* *M.F. Ibrahim et al.*
DOI: 10.3390/ma9020078

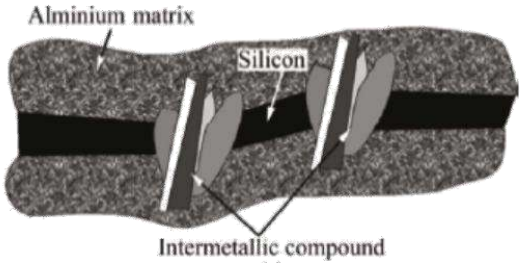


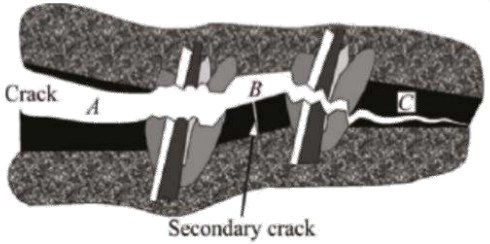
…ma il Silicio

Tuttavia, il Si eutettico rappresenta un percorso preferenziale per la propagazione delle cricche (interfaccia α-Al/Si-eutettico). Qui la frattura non è duttile ma per *clivaggio*.



Contribuisce alla propagazione della frattura principale (anche cricche secondarie):

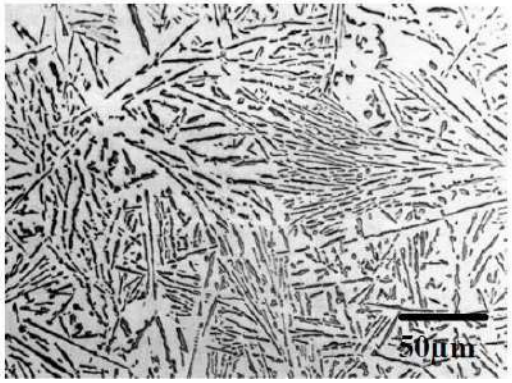




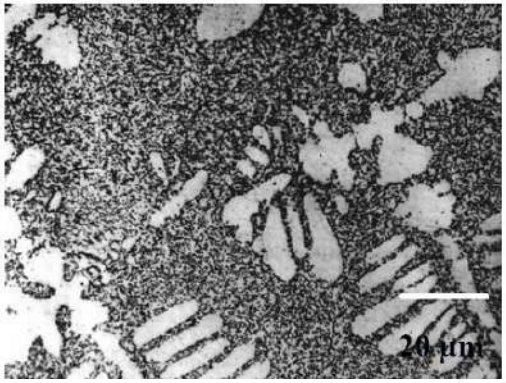
* *G. Zhang et al.*
DOI: 10.1016/S1002-0071(12)60073-2

=> *meglio se piccolo e fine*!

⇒ raffreddamento veloce:



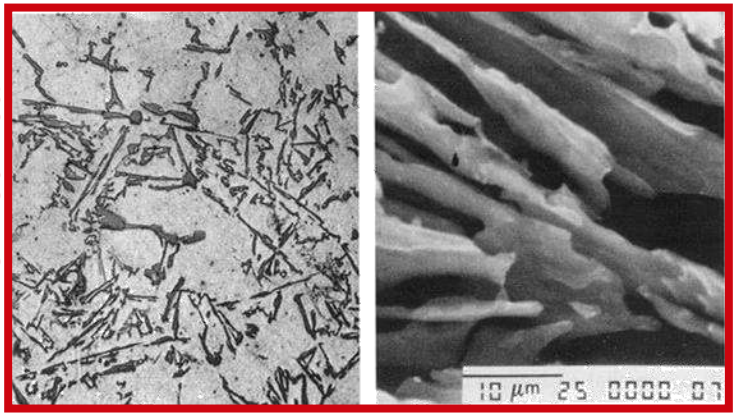
solidificazione lenta

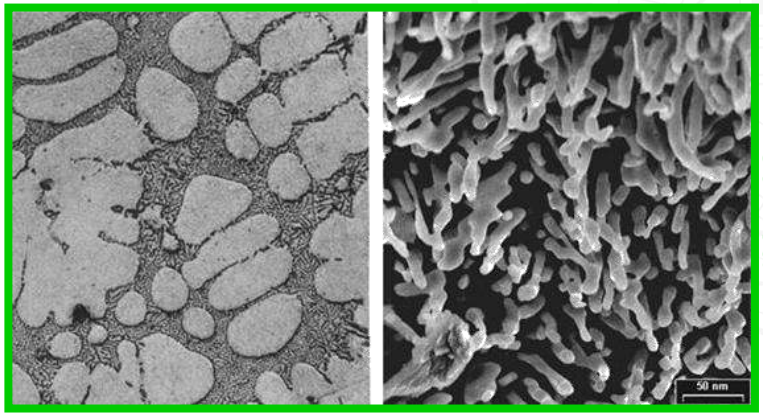


solidificazione rapida

e/o modificanti (Na o Sr):

no modifica

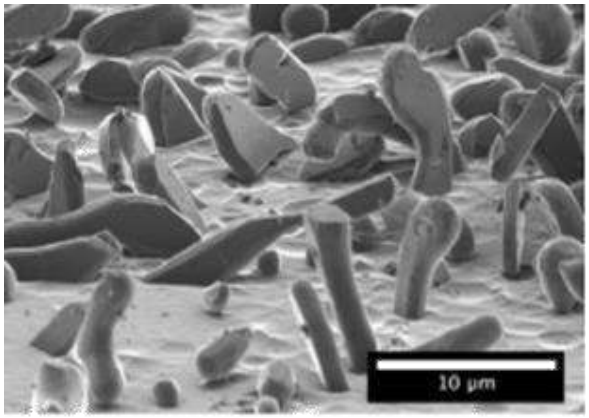




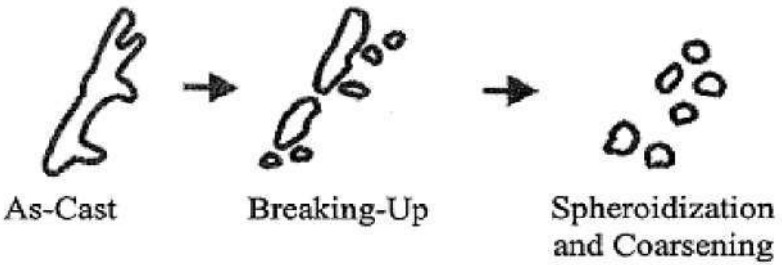
modifica

* *J.E. Gruzleski et al.*
ISBN-10: 0874331218

Ulteriore effetto dato dal T6 (sia per la lega senz



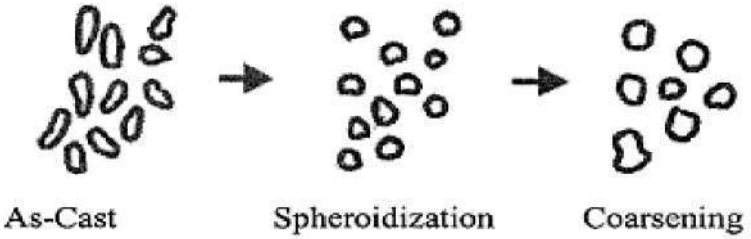
*M.G. Mueller et al.
DOI: 10.1016/j.actamat.2017.09.058



no modifica

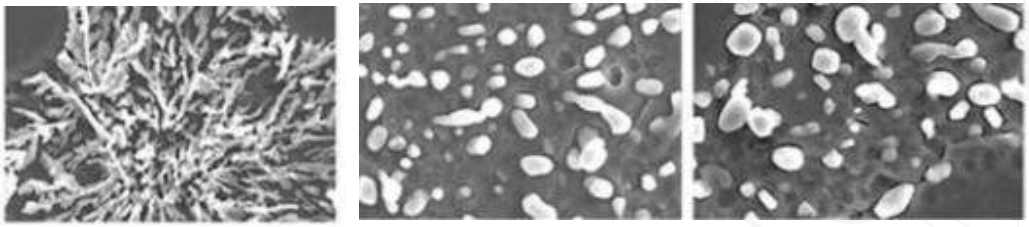
AlSi7

as-cast | 1.5h | 4h



modifica

AlSi7

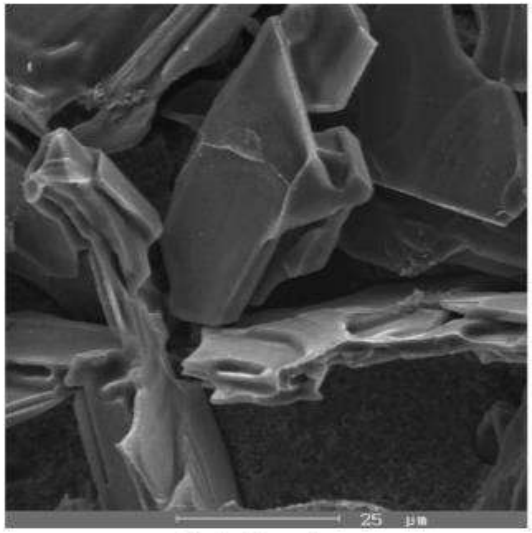


as-cast | 1.5h | 4h

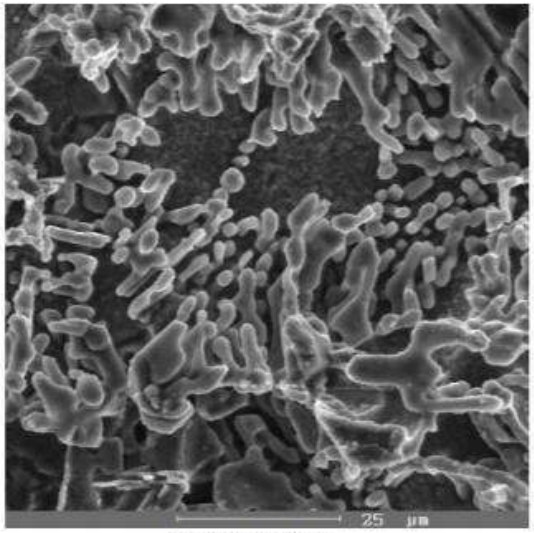
*F. Paray et al.
DOI: 10.1080/09534962.1992.11819112

*Lados, D.A. et al., DOI: 10.1007/s11663-010-9437-6

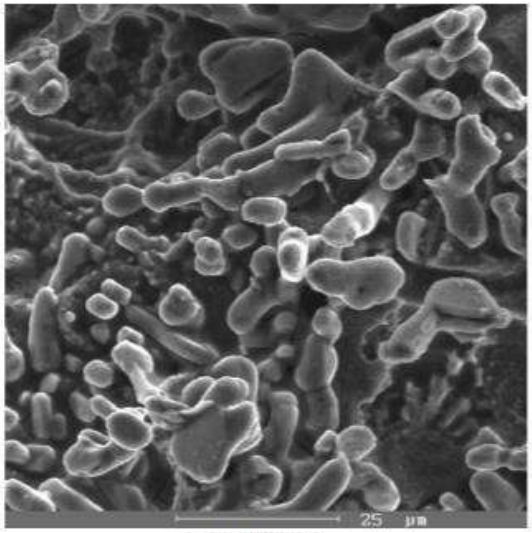
Altro esempio su AlSi9Cu3:



a) starting stage



b) 515 °C/4 hrs.



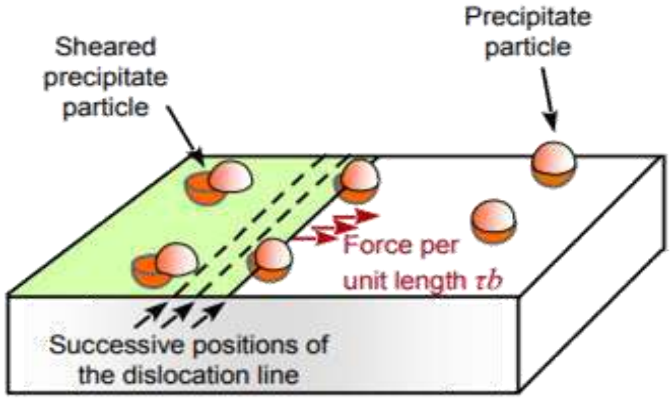
c) 525 °C/4 hrs.

** P. Skoþovský et al.*
ISSN (1897-3310) 2/2009

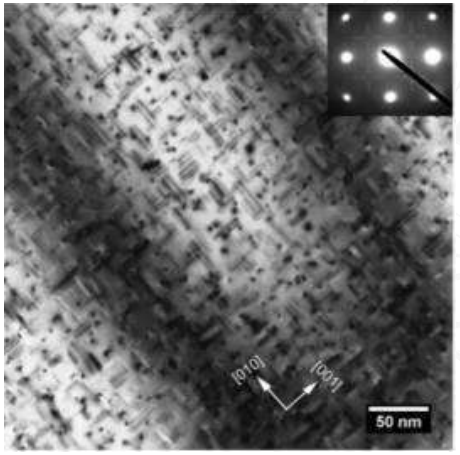
f) Alliganti & Correttivi

Altri elementi sono aggiunti per indurre determinate prestazioni:

- ***RAME*** => aumenta le proprietà meccaniche (trattamento termico), aumenta la resistenza a caldo, MA riduce la resistenza a corrosione.
- ***MAGNESIO*** => aggiunto al Si rende la lega trattabile termicamente = aumento proprietà meccaniche (+ migliora resistenza a corrosione).



** M. Ashby et al.*
ISBN-13: 978075068391



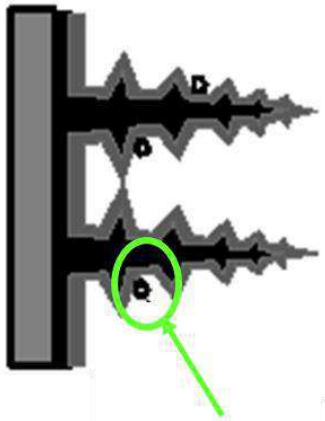
** I. Polmear, ISBN 9780080994314 / 2006*

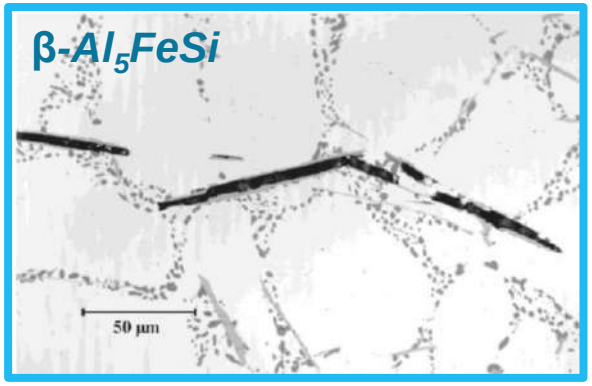
…f) Elementi da limitare

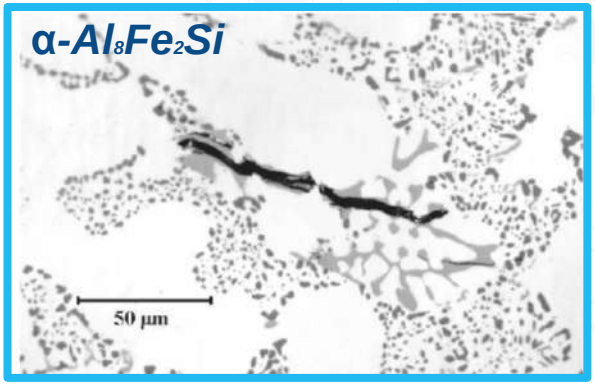
Per le leghe di Al, l'idrogeno e ferro peggiorano le prestazioni.

L'idrogeno porta alla formazione di porosità => *degasaggio*.

Il **ferro** porta alla formazione di intermetallici aciculari = possibile zona concertazione delle sollecitazioni (= nucleazione cricche) e percorso preferenziale per le cricche => normalmente non tollerato per pezzi strutturali:



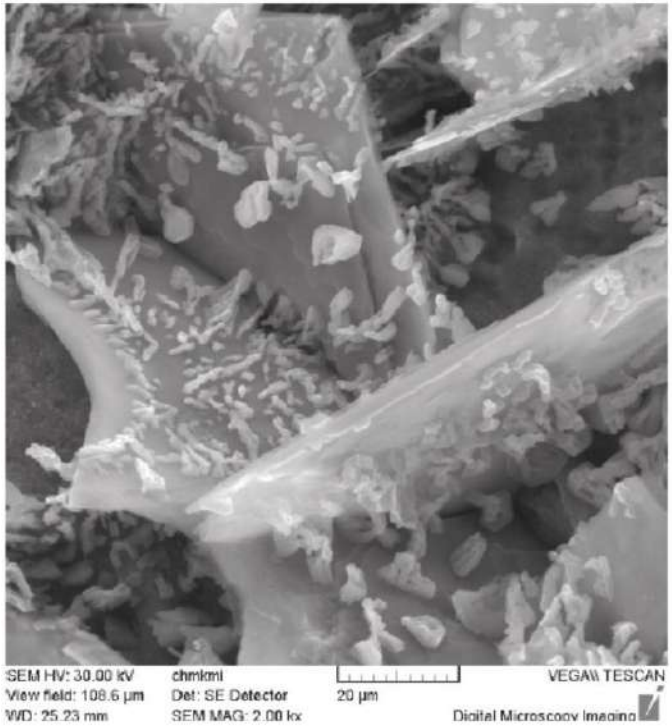




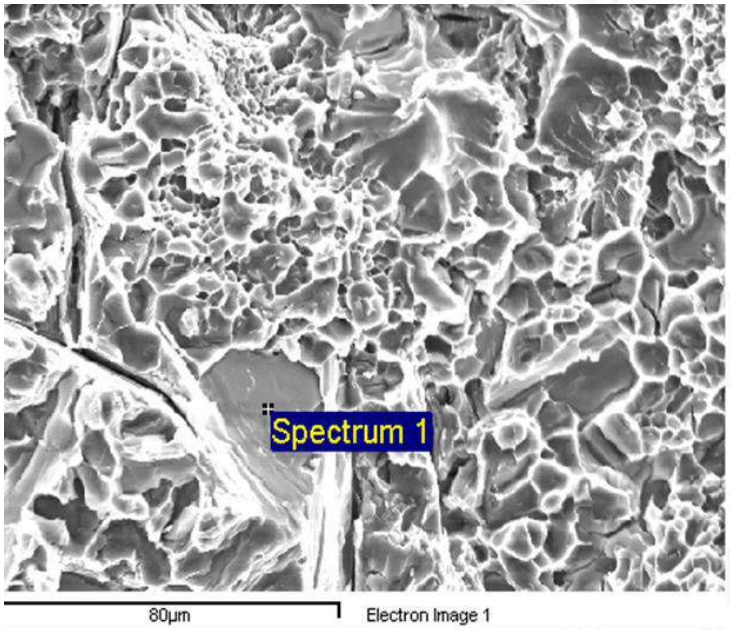
* *A. Taylor et al.*
DOI: 10.1016/j.mspro.2012.06.00

… ad elevati ingrandimenti

Deep etching (HCl) - A356 SC



Superficie di frattura



	Al	Si	Fe
Spectrum	52.67	13.42	33.91

* *D. Závodskáet al.*
DOI: 10.3311/PPtr.12101

leghe primarie