

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Chimica e dei Materiali

***Relazione per la prova finale
Caratterizzazione di Leghe Al-6%Li
con aggiunta di Nb e V***

Tutor universitario: Prof. Luca Pezzato

Laureando: *Francesco Conte*

Padova, 26/09/2023

L'attività di tirocinio è stata svolta presso i laboratori di metallurgia del complesso di Ingegneria dei Materiali all'Università di Padova

La crescente richiesta di materiali leggeri, resistenti e performanti ha spinto l'attenzione verso le leghe alluminio-litio, offrendo opportunità significative in settori quali l'aeronautica, l'industria aerospaziale e l'elettronica. Con l'aggiunta di terre rare, le performance di queste leghe nelle proprietà meccaniche ed elettrochimiche possono essere migliorate.

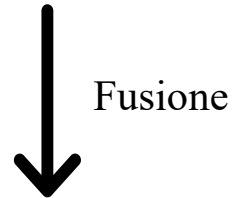


L'obiettivo del lavoro è la caratterizzazione di leghe alluminio contenenti 6% litio, arricchite con vanadio e niobio in incremento percentuale, rispettivamente di 0.05%, 0.1%, 0.5% e 1%.

Lo studio abbraccia le seguenti fasi sperimentali:

- preparazione dei campioni e preparazione metallografica
- analisi di microscopia ottica tramite OM
- prove meccaniche di durezza Vickers
- analisi di microscopia elettronica tramite SEM
- analisi di spettroscopia EDS
- analisi di diffrazione XRD
- prove di corrosione OCV

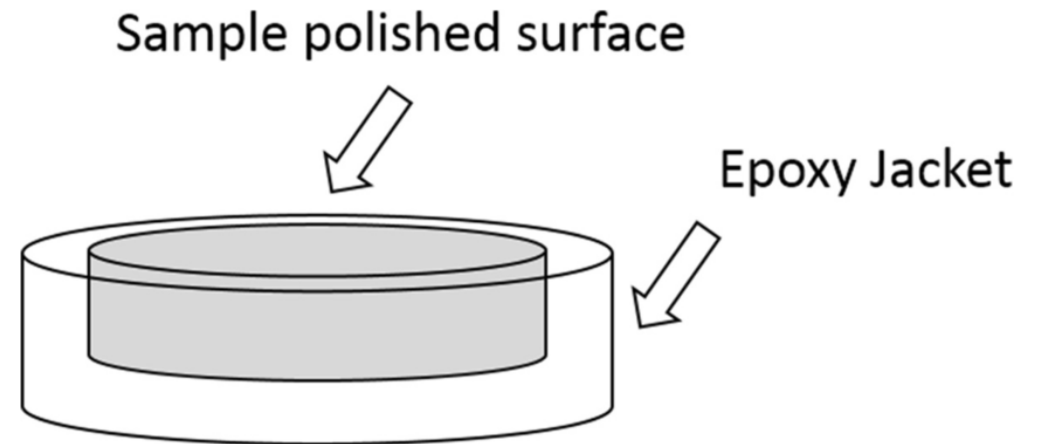
Alluminio A995 GOST 110669–74
Litio LE1 GOST 8774–75
Terre rare REM GOST 23862.0–79



Provini cilindrici

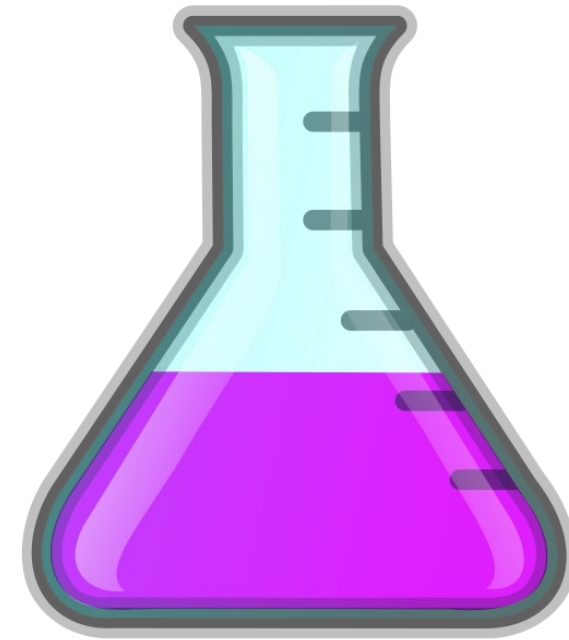


Inglobamento

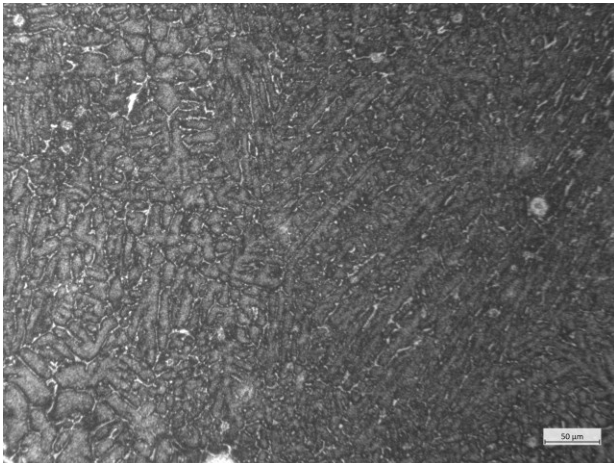


Levigatura e lappatura

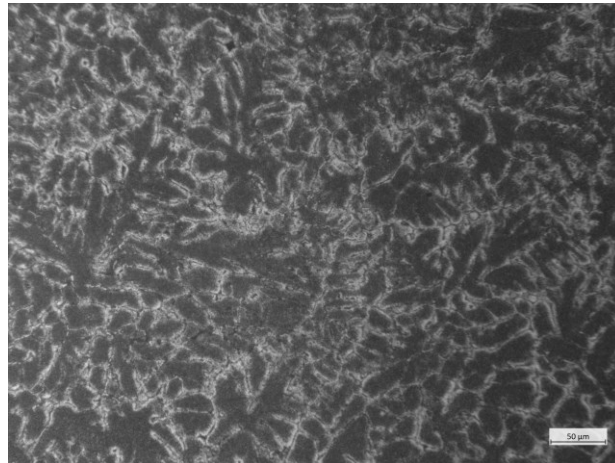
800 grid	6 μm
1200 grid	3 μm
4000 grid	1 μm



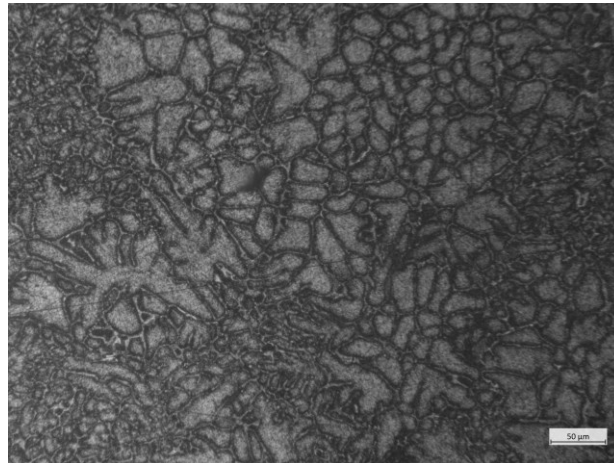
Attacco chimico:
Weck



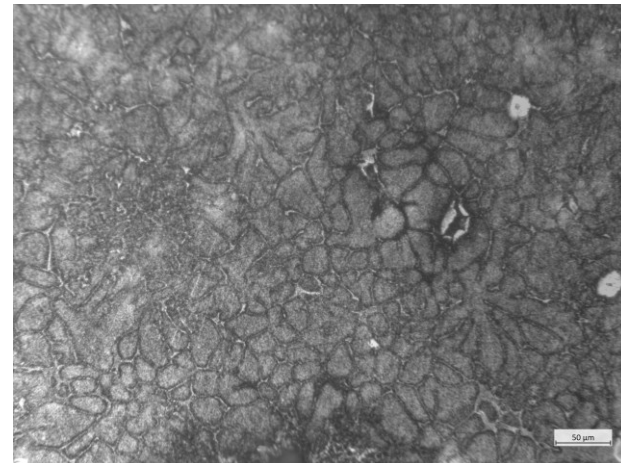
0.05% Nb



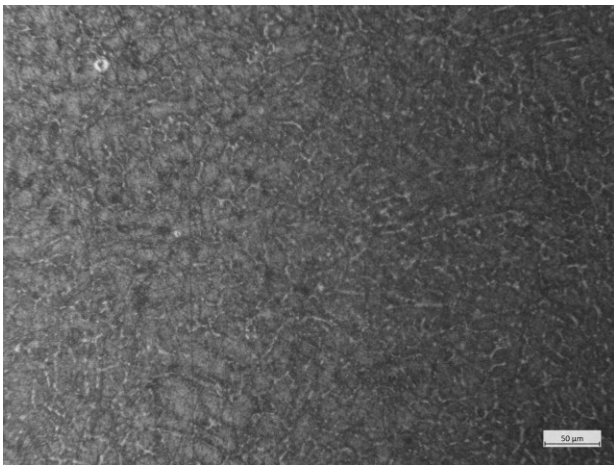
0.1% Nb



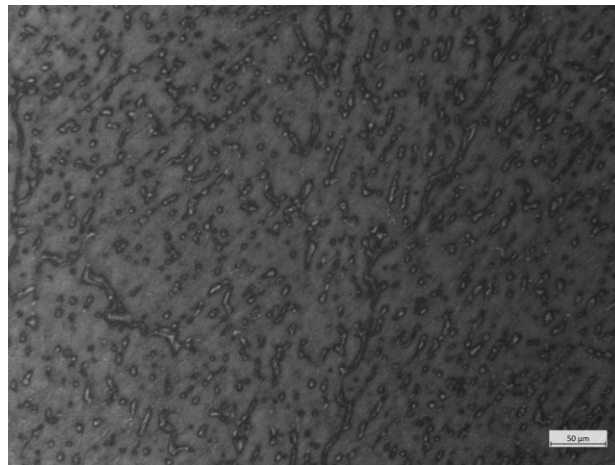
0.5% Nb



1% Nb



0.05% V



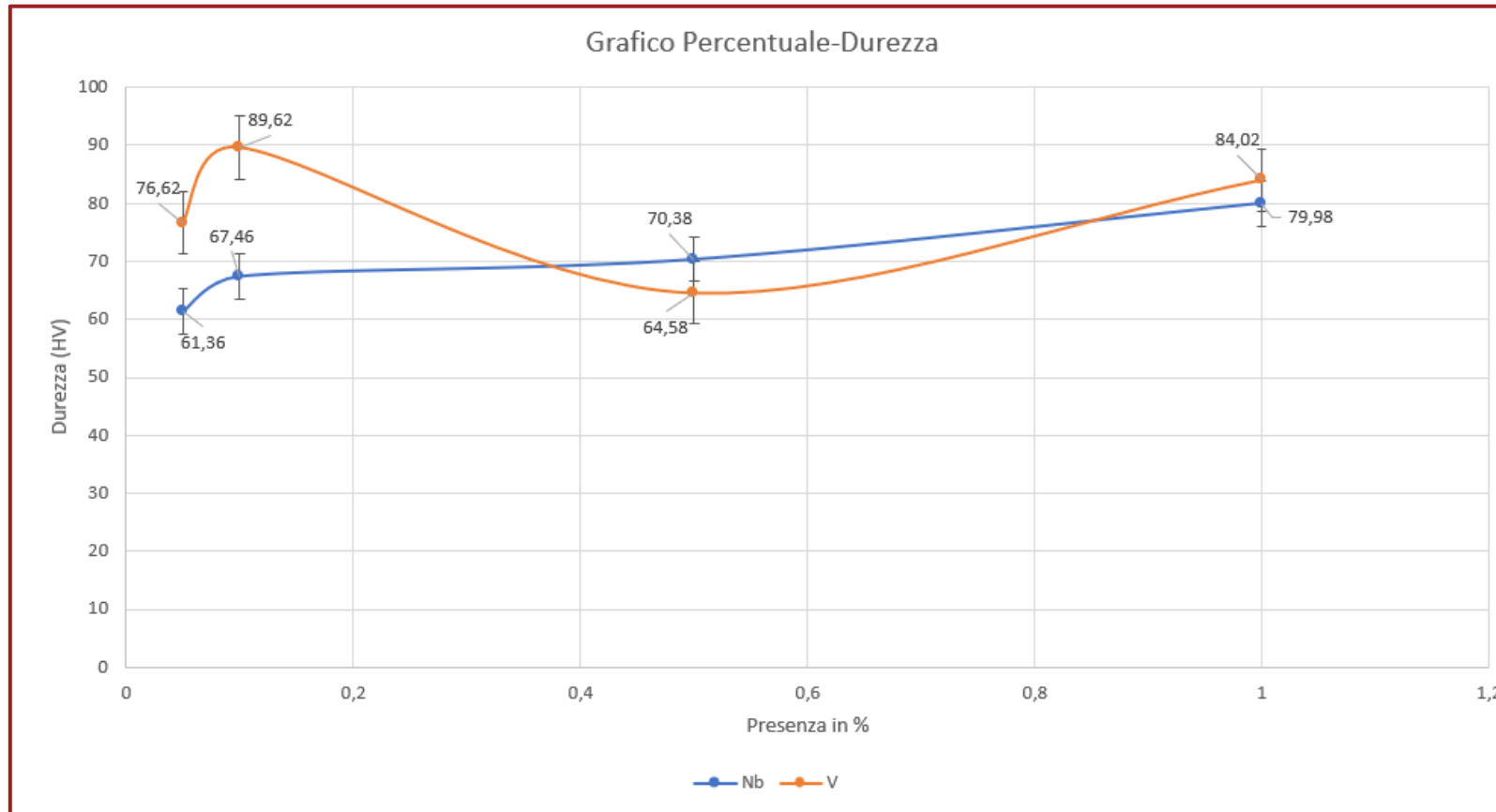
0.1% V



0.5% V

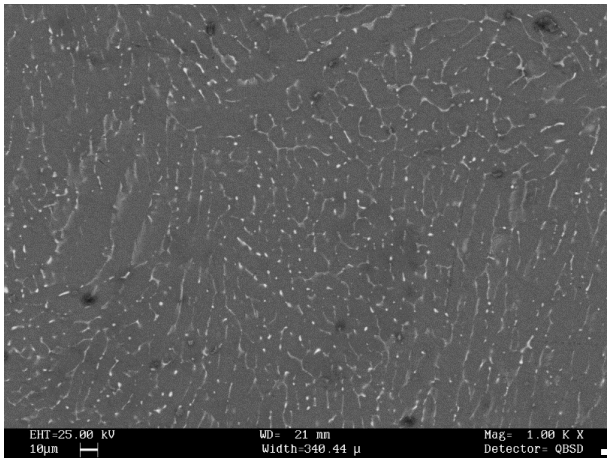


1% V

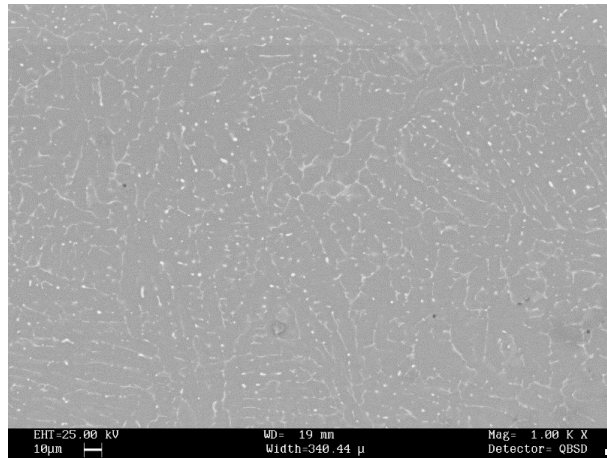


Test di durezza Vickers:
500 g per 15 s

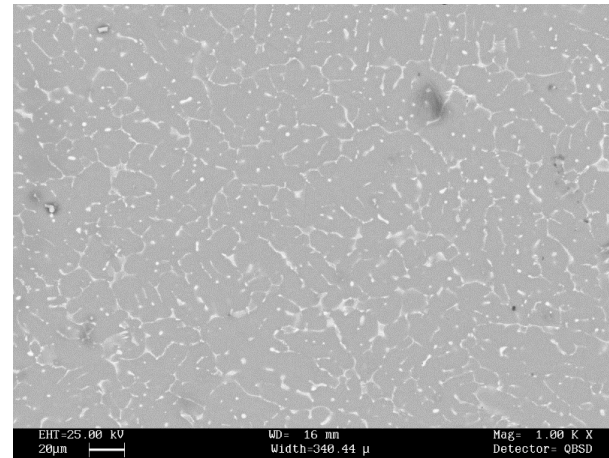
$$HV = 0.189 * \frac{F}{d^2}$$



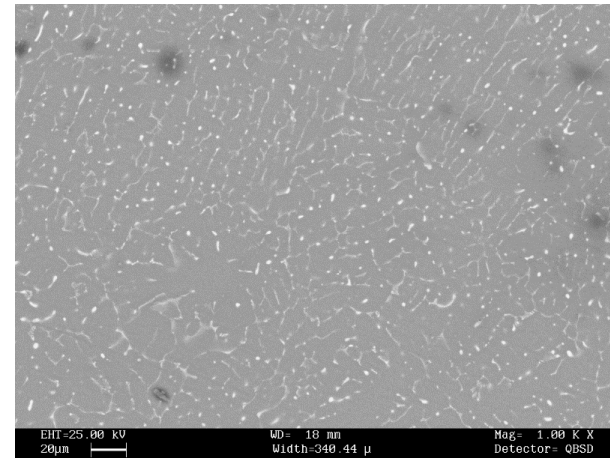
0.05% Nb



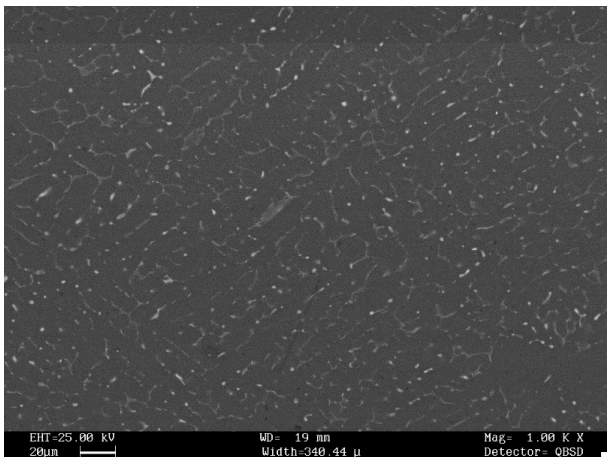
0.1% Nb



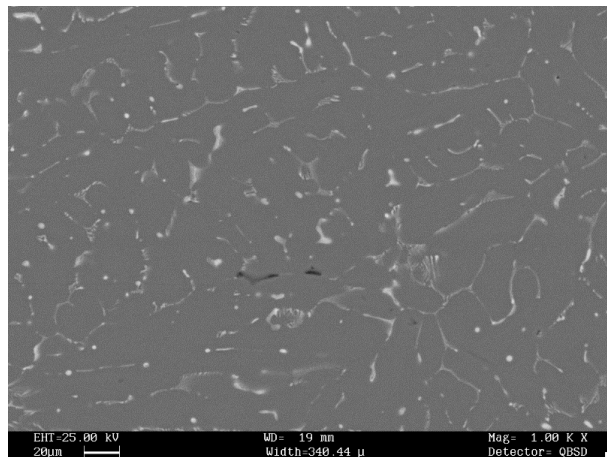
0.5% Nb



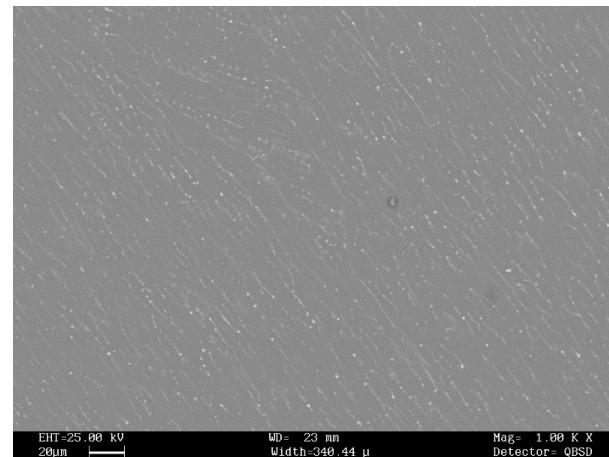
1% Nb



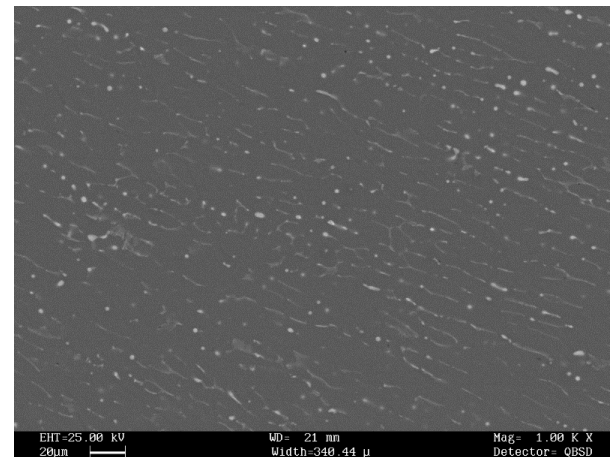
0.05% V



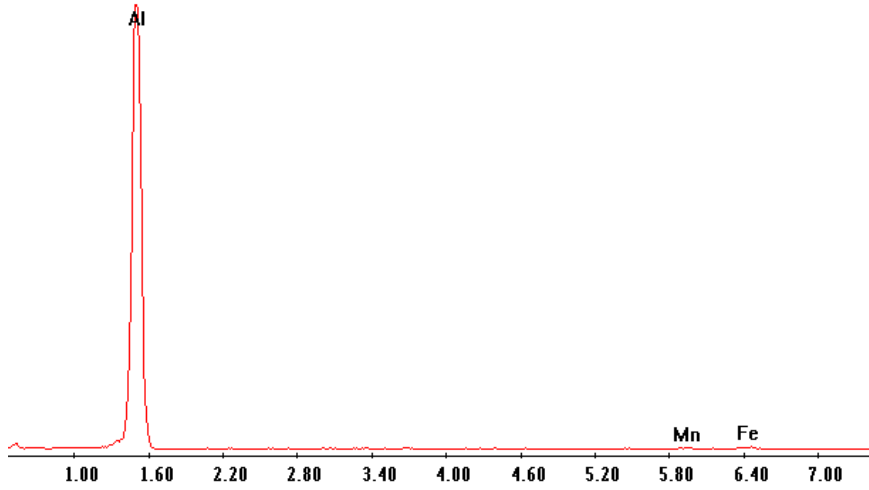
0.1% V



0.5% V

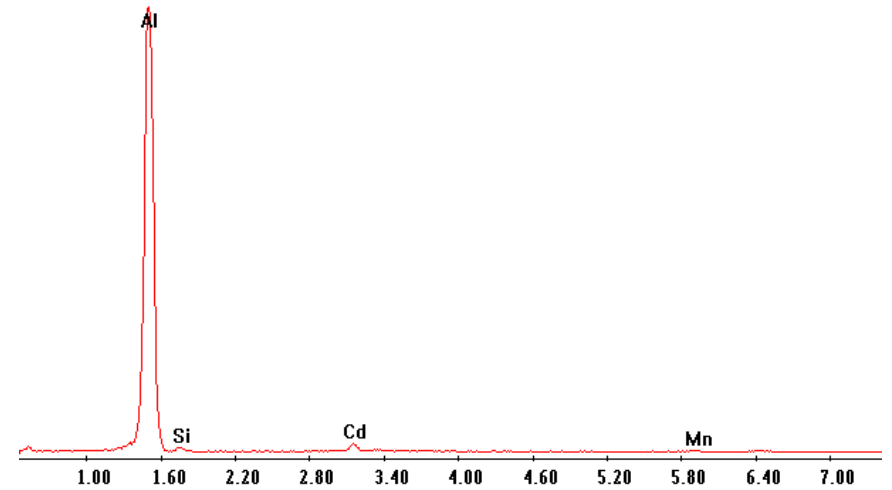
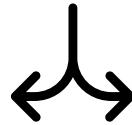


1% V

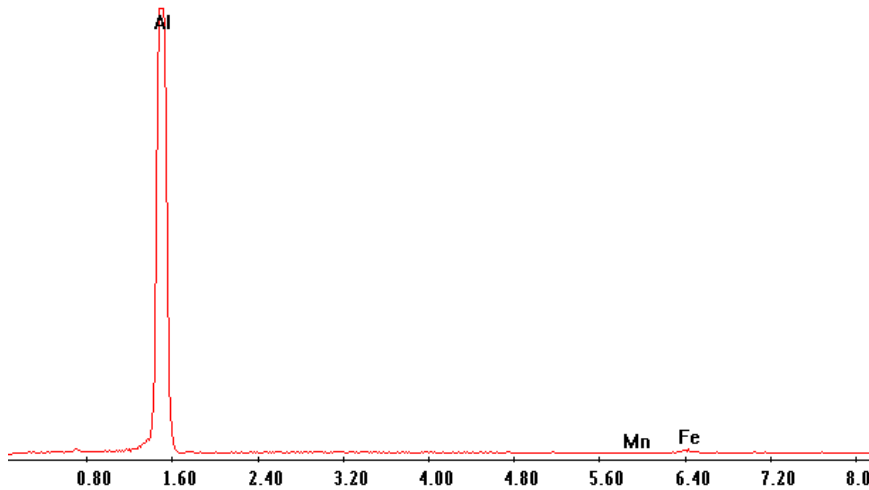


Matrice grigia

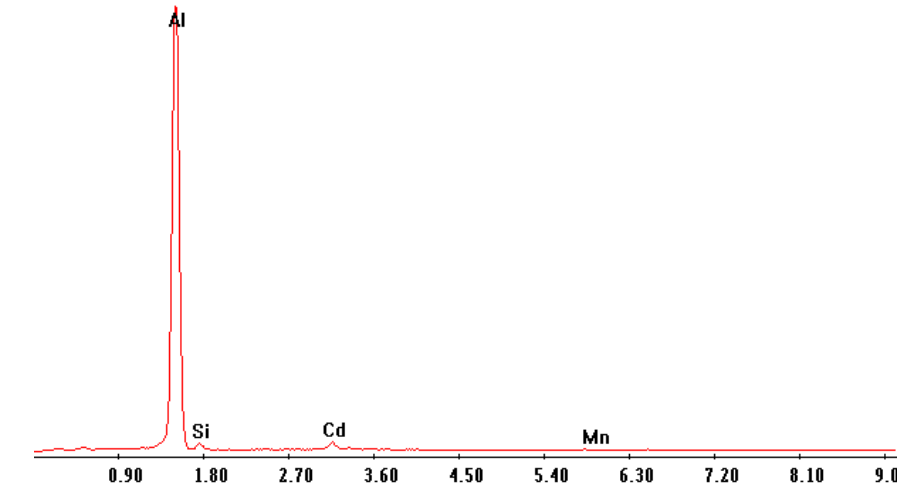
1% Nb

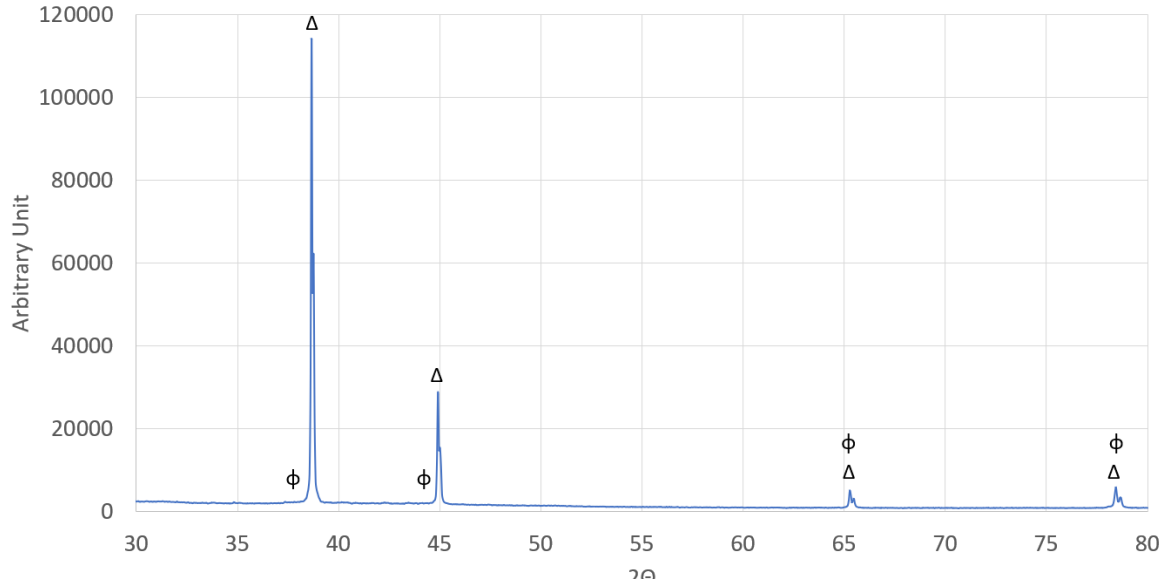


Inclusioni bianche



1% V





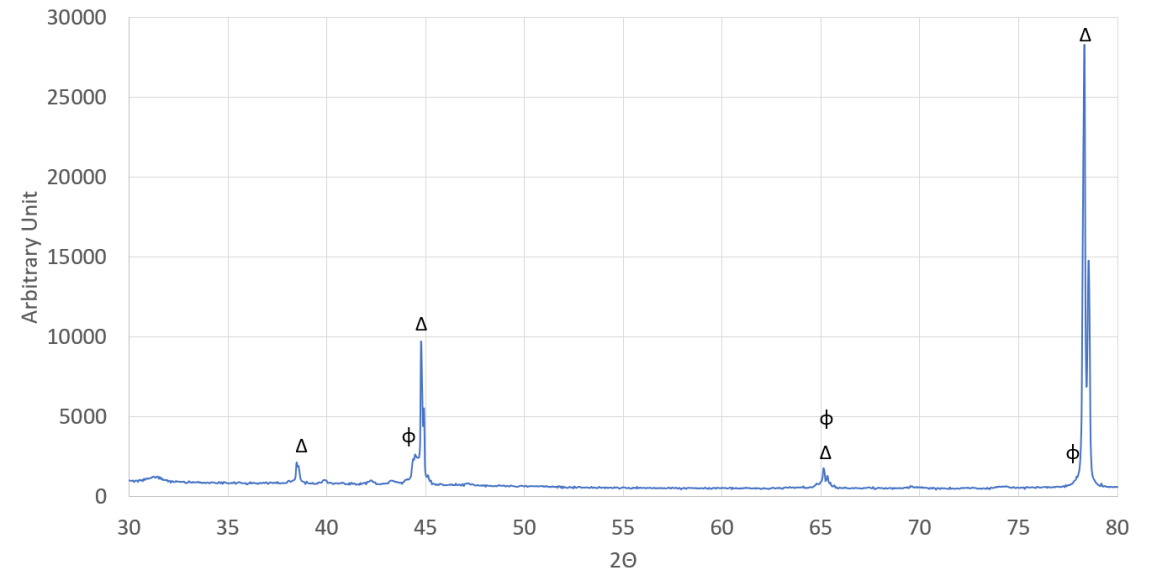
Fasi principali:

- Alluminio (Δ)
- δ Al₃Li (Φ)



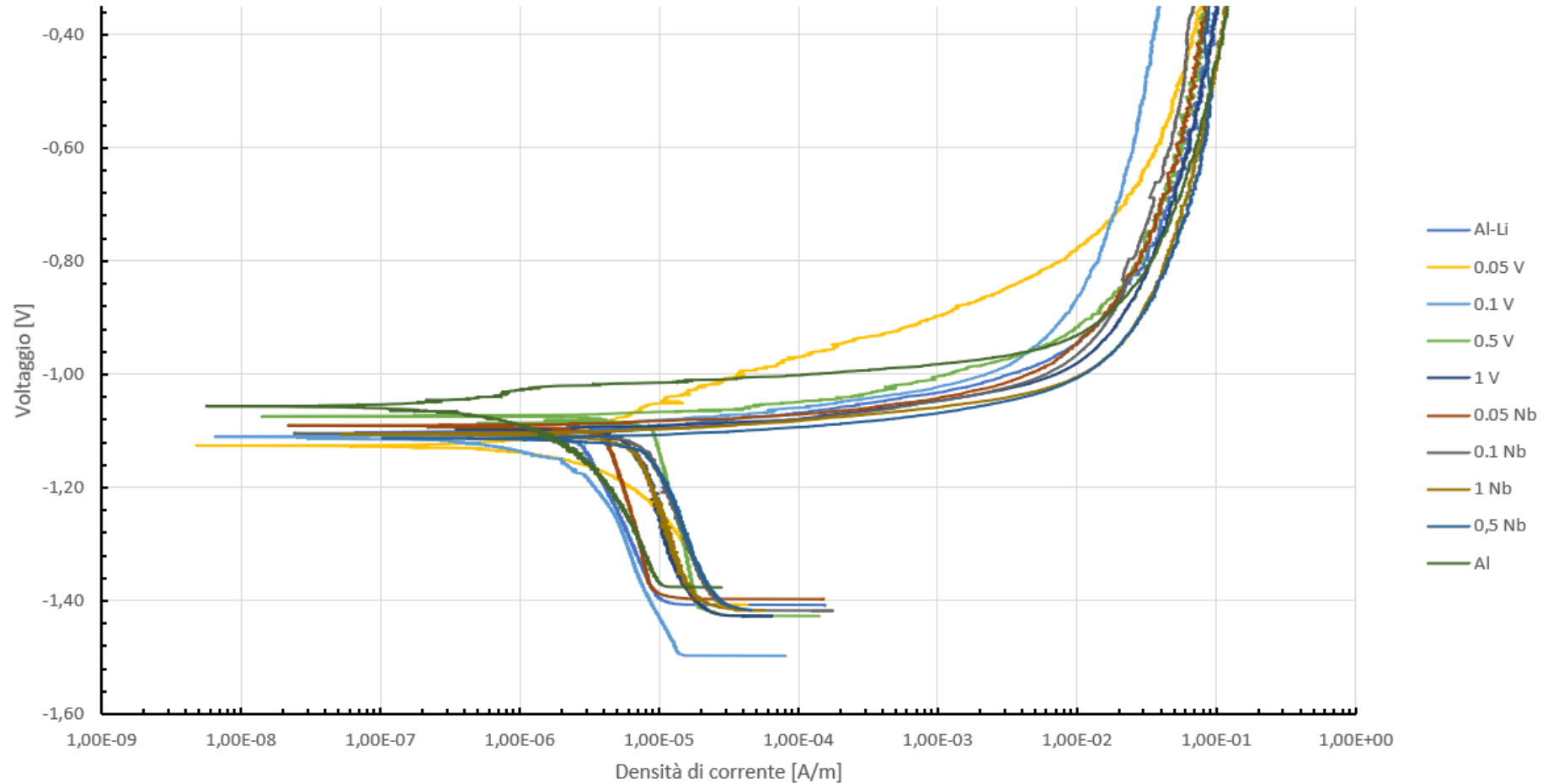
1% Nb

1% V



Sistema a 3 elettrodi

Un'ora di immersione
seguita da un'ora di
stabilizzazione



- Tramite la microscopia è stata confermata la dispersione delle terre rare nella matrice, e non si hanno modifiche morfologiche osservabili;
- Mediante le misure di micro-durezza è stata notata una maggiore resistenza meccanica all'aumentare delle percentuali di niobio e vanadio;
- Come previsto, nella composizione prevale l'alluminio e i suoi composti, ma non si osservano i metalli cercati nella quantità sperata;
- L'incremento delle terre rare non influenza in modo particolare la resistenza a corrosione delle leghe.

Per concludere si può stabilire che le terre rare non sono presenti nelle leghe, probabilmente per la perdita durante la colata. Si ripropone in futuro di utilizzare tecnologie diverse nella preparazione delle leghe, al fine di garantire che le terre rare rimangano nella lega stessa.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE