



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE
DIPARTIMENTO POLITECNICO DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica

Caratterizzazione Della Protezione Dalla Corrosione Di Rivestimenti Organici

Relatore:

Prof. LORENZO FEDRIZZI

Correlatore

Prof. FRANCESCO ANDREATTA

Laureando:

MARIO ARKAXHIU

A.A. 2019-2020

Progetto FasTher

Sistemi vernicianti ecocompatibili multifunzionali

- Sviluppo nuove tecniche di verniciatura a polvere a basso impatto ambientale
- Aumento della protezione dalla corrosione e proprietà di conducibilità termica ed elettrica, mediante l'utilizzo di nano-additivi

Campioni analizzati



13/20 V0
(0% additivo nel
master)

13/20 V2
(1% additivo nel
master)

102/20 V2
(7% additivo nel
master)

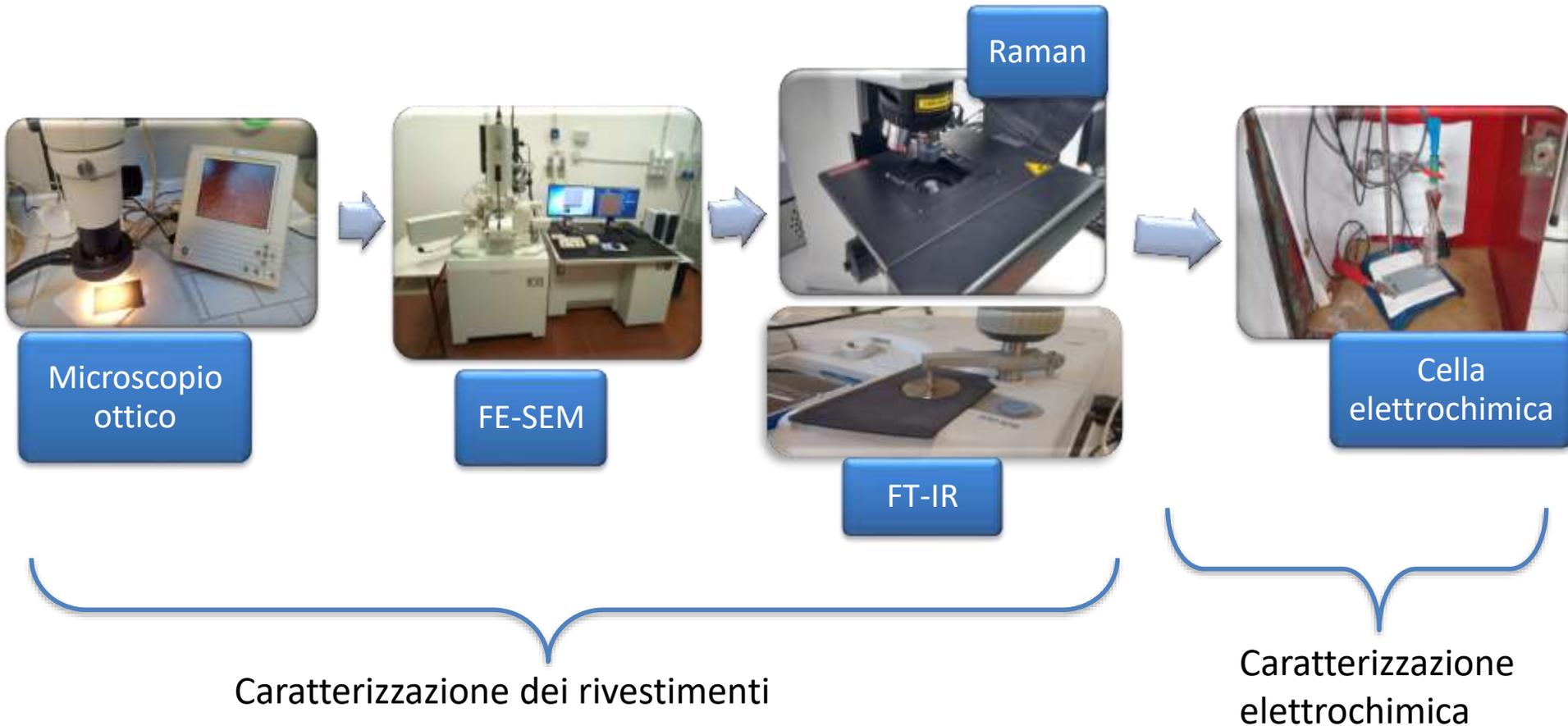
Lamierini: AA 6060

Rivestimento: matrice
resina poliesteri +
additivo in polvere a base
carbonio

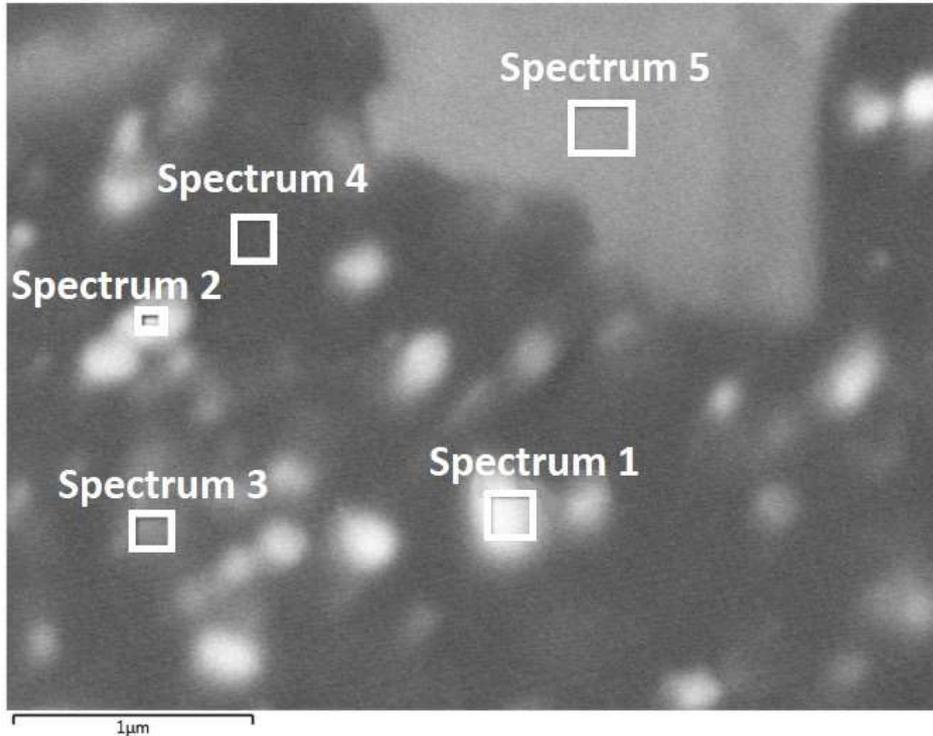
Scopo della tesi:

- caratterizzazione rivestimento
- caratterizzazione elettrochimica

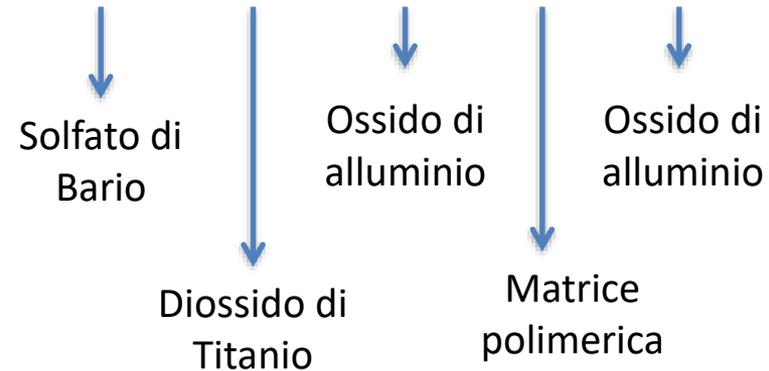
Procedure sperimentali



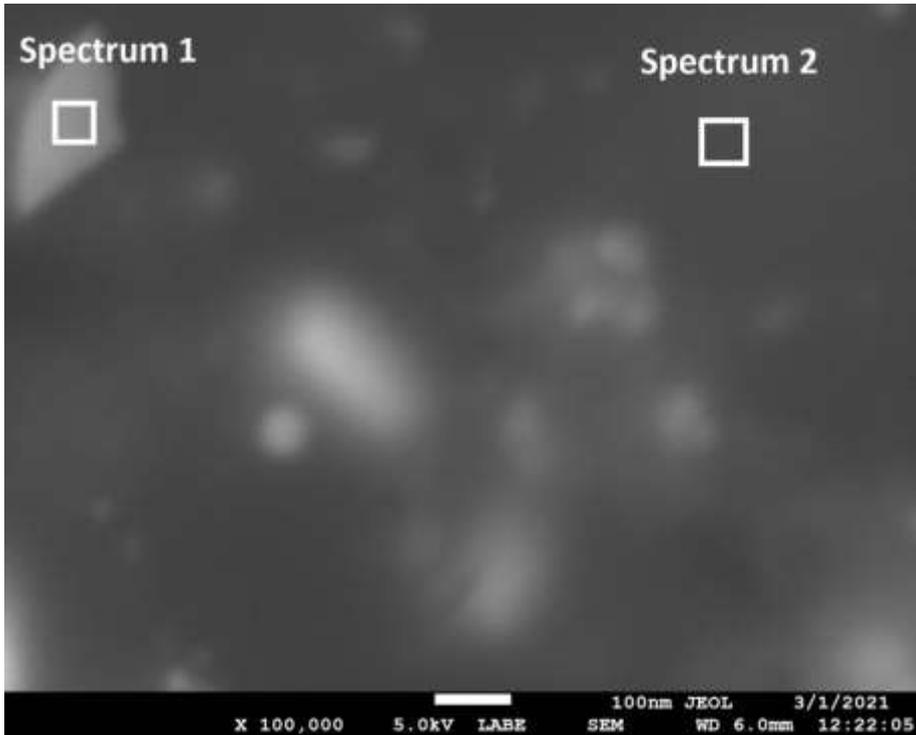
Risultati: FE-SEM EDXS



Spectrum Label	Spectrum 1	Spectrum 2	Spectrum 3	Spectrum 4	Spectrum 5
C	39.35	17.28	64.72	90.76	10.34
O	17.52	28.26	23.33	8.66	53.66
Al		0.39	11.96		36.00
Si		0.28		0.58	
S	6.48				
Ti		53.79			
Ba	36.65				
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00



Risultati: FE-SEM EDXS



Spectrum Label	Spectrum 1	Spectrum 2
C	88.47	92.58
O	11.53	7.42
Al		
Si		
Total	100.00	100.00

↓
Additivo

↓
Matrice
polimerica

Risultati: FE-SEM Sezione

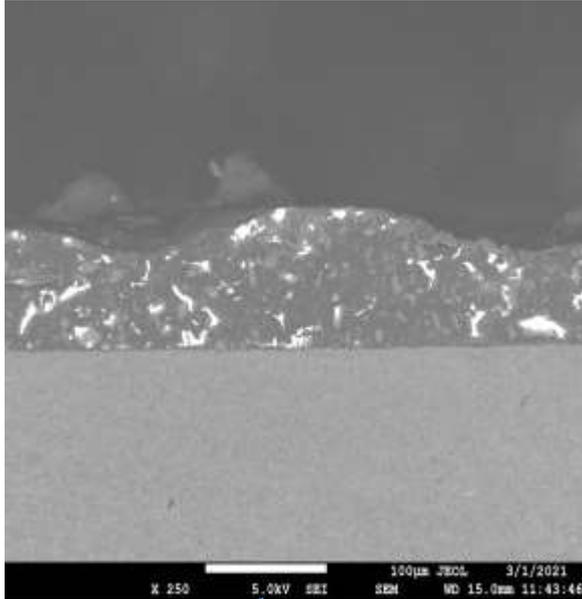


Immagine ottenuta con
elettroni secondari

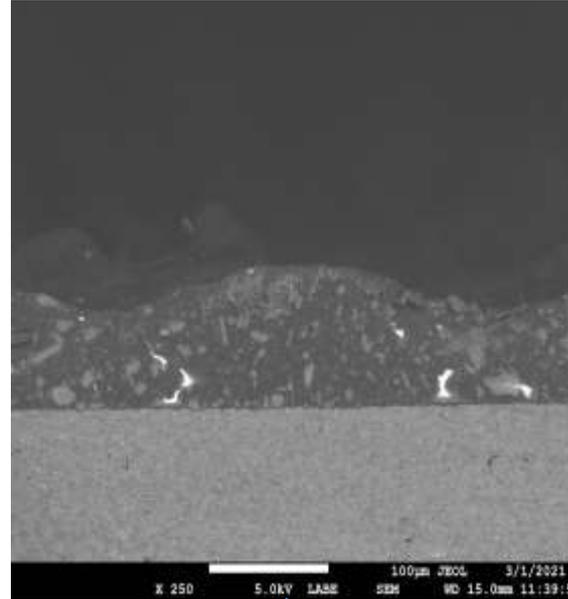
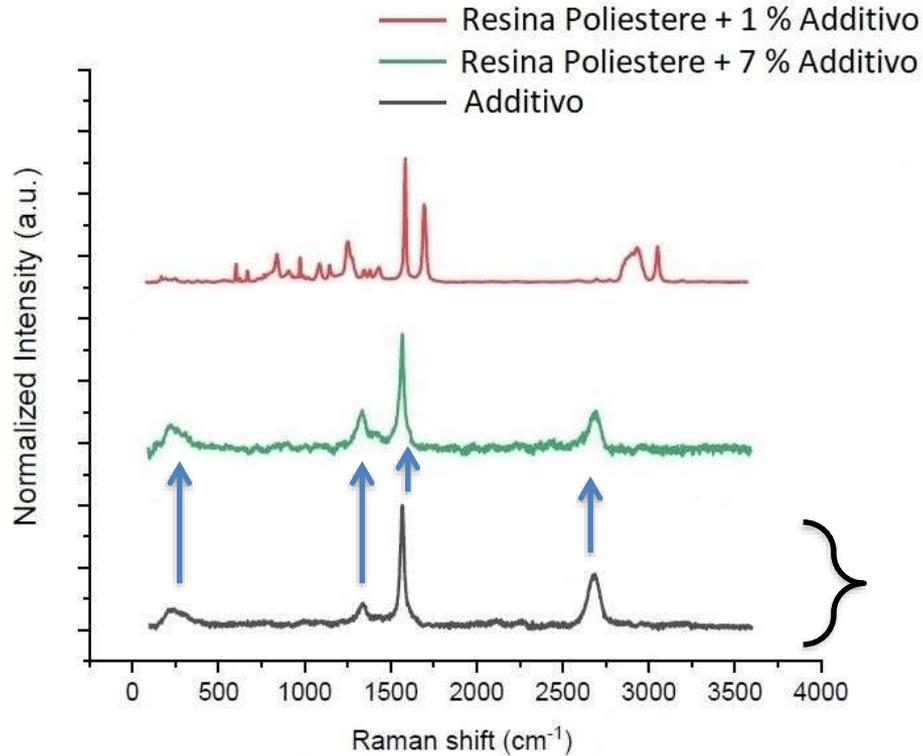


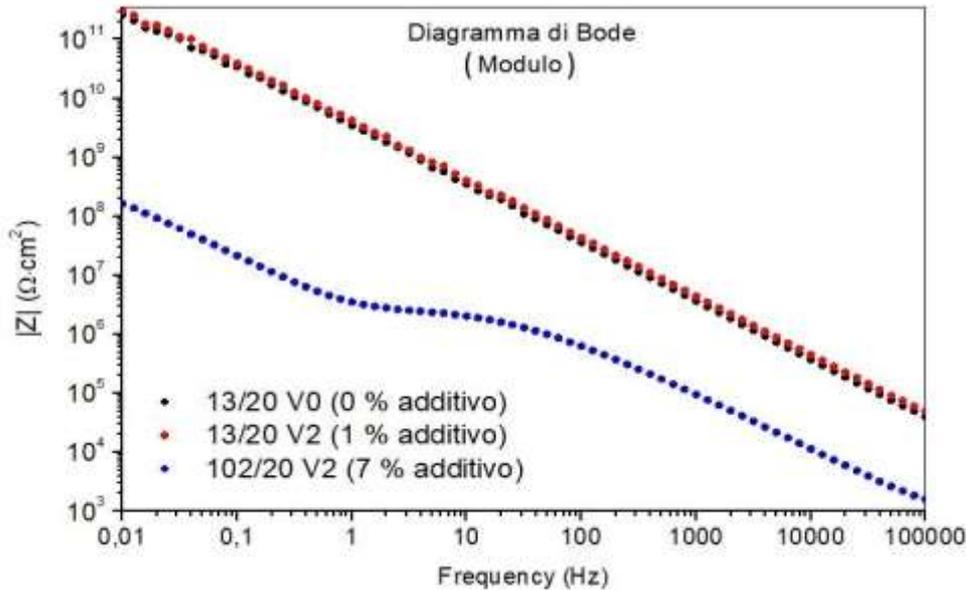
Immagine ottenuta con
elettroni retrodiffusi

- Costituenti uniformemente distribuiti
- Spessore medio: 90 μm
- Rugosità elevata

Risultati: Raman



Risultati: Diagrammi di Bode/Nyquist



Misure di impedenza:

- Soluzione 0.1M NaCl
- Subito dopo immersione

Comportamento
diverso campione
102/20 V2

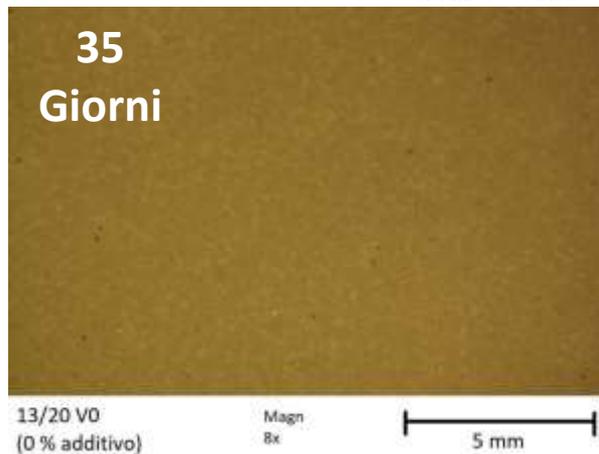
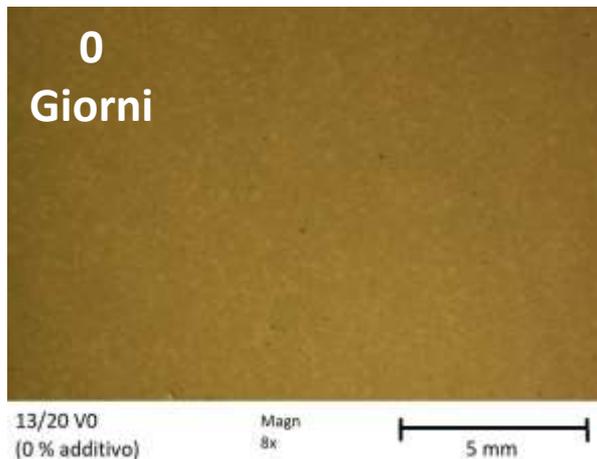
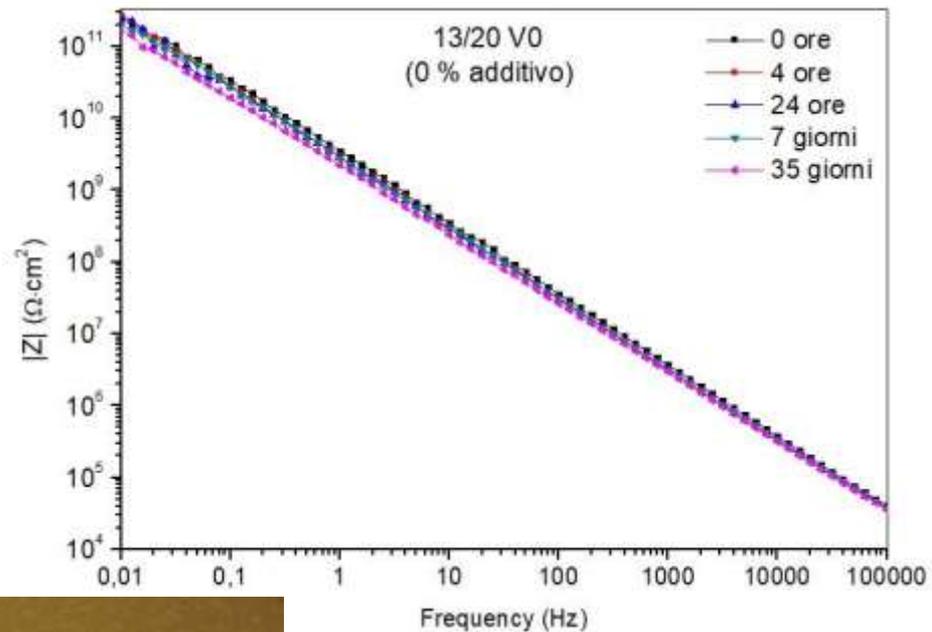
Possibili
cause

• Aumento porosità

• Modificazione proprietà elettriche

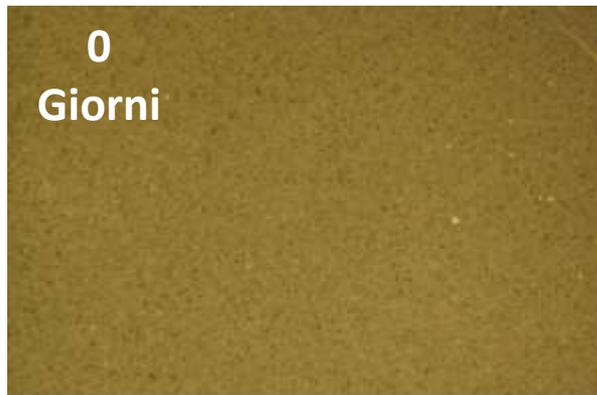
Risultati: Proprietà barriera

Rivestimento 13/20 V0



Risultati: Proprietà barriera

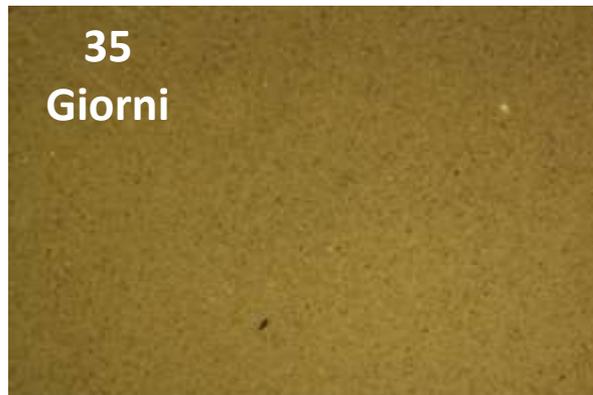
Rivestimento 13/20 V2



13/20 V2
(1 % additivo)

Magn
8x

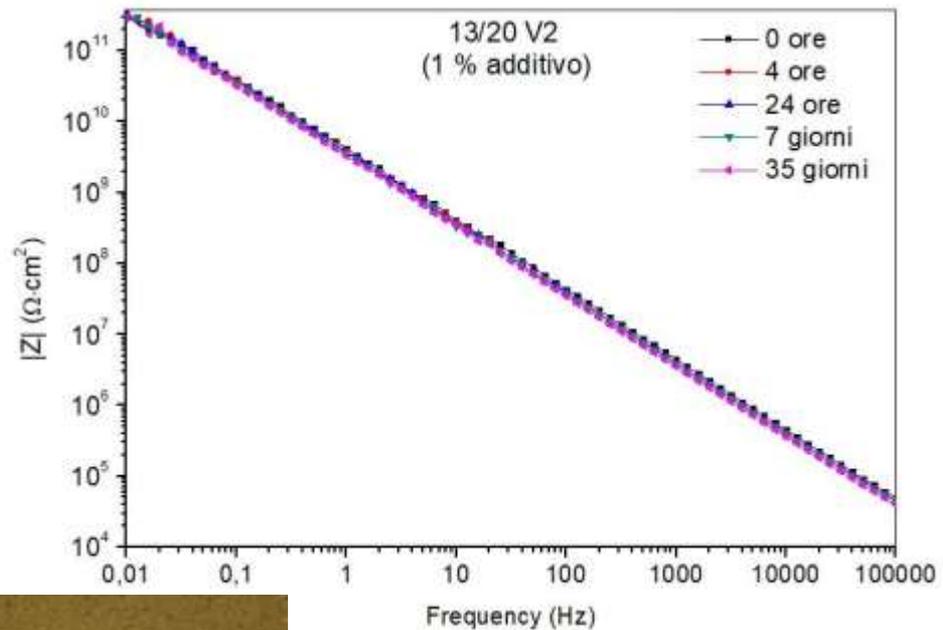
5 mm



13/20 V2
(1 % additivo)

Magn
8x

5 mm



Risultati: Proprietà barriera

Rivestimento 102/20 V2



102/20 V2
(7 % additivo)

Magn
8x

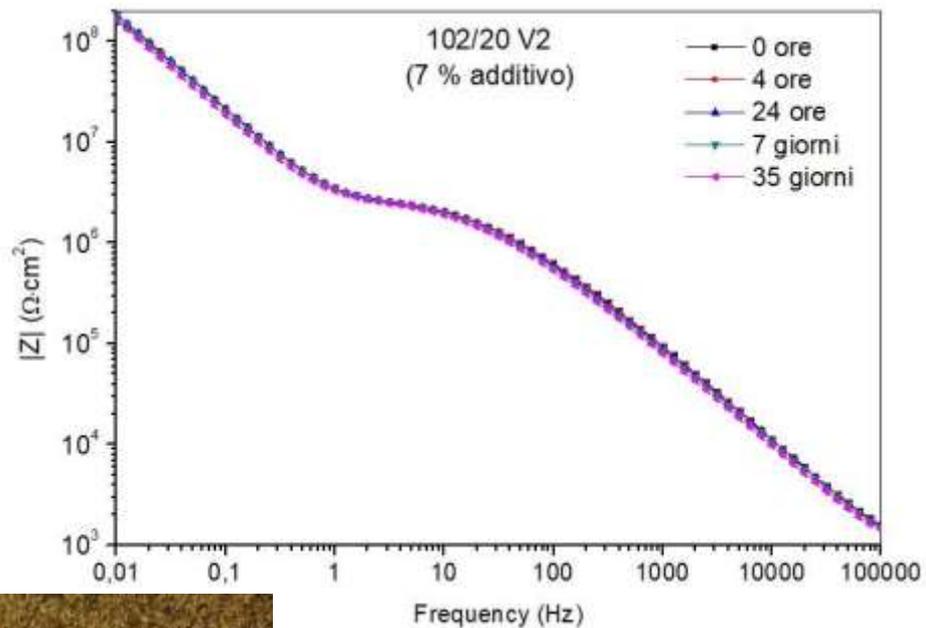
5 mm



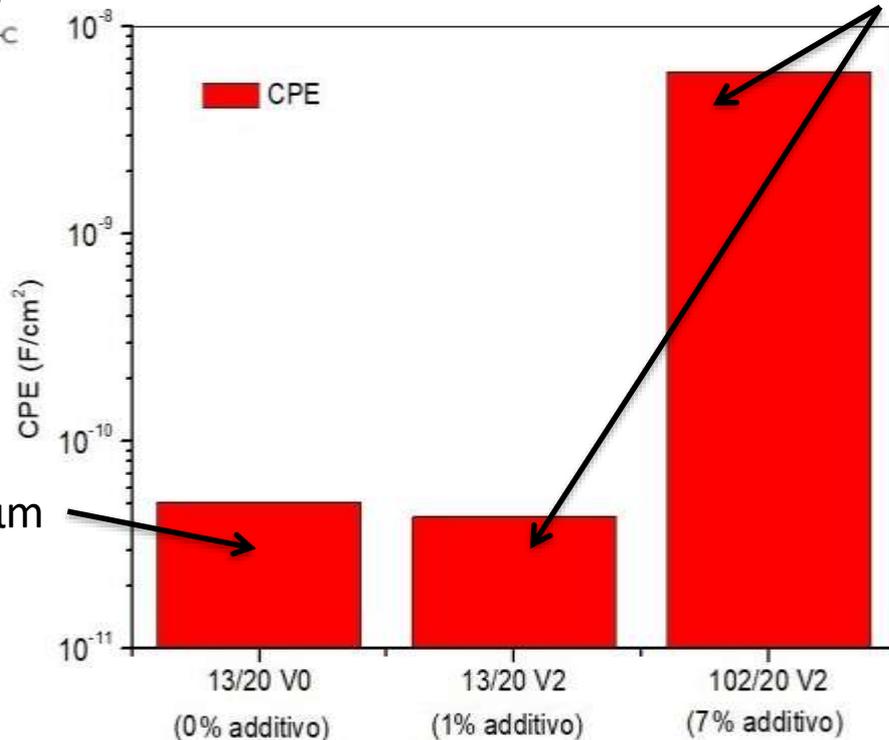
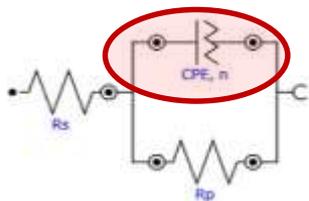
102/20 V2
(7 % additivo)

Magn
8x

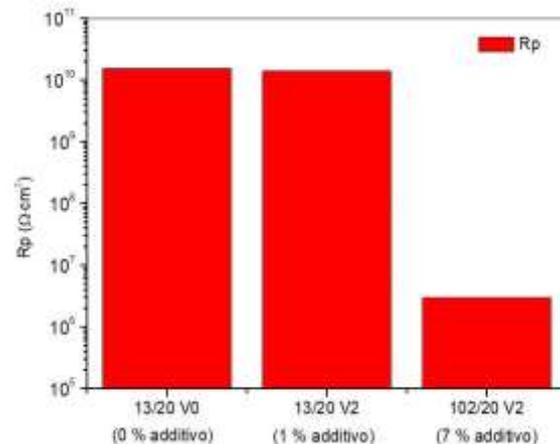
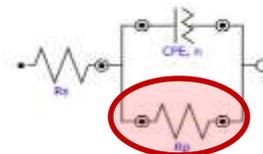
5 mm



Risultati: Confronto capacità, resistenza

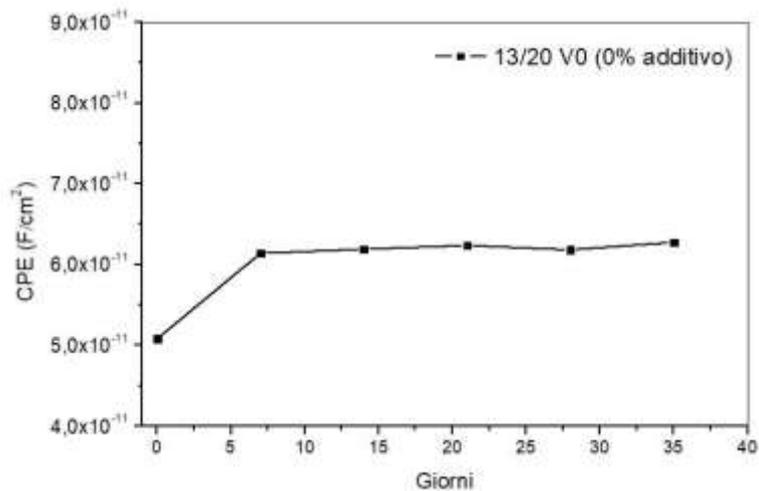


Spessore: 90 μm



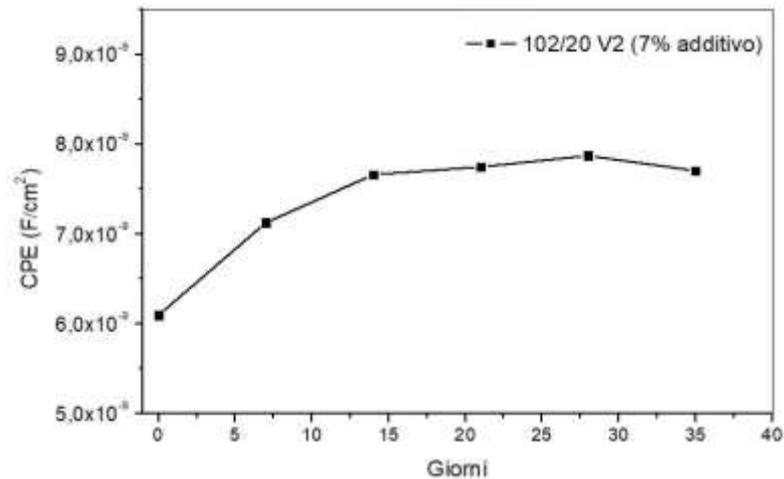
Spessore: 45 μm

Risultati: Assorbimento d'acqua



+21% CPE

Transitorio: 7 giorni



+29% CPE

Transitorio: 14 giorni

Conclusioni

- Caratterizzazione rivestimenti
 - Rivestimenti uniformi e aderenti al substrato
 - L'analisi FE-SEM e la spettroscopia Raman hanno evidenziato la presenza di nanoparticelle associabili all'additivo
- Caratterizzazione elettrochimica
 - Elevate proprietà barriera in presenza o meno di additivo, fino a 35 giorni di immersione
 - Aumento capacità e riduzione della resistenza del rivestimento
 - Assorbimento d'acqua più marcato nel rivestimento con 7% additivo