



Corso di Eccellenza 2007-2008

**Impregnazione di tessuti in lana, cotone e dacron
con soluzioni di polianilina commerciale**

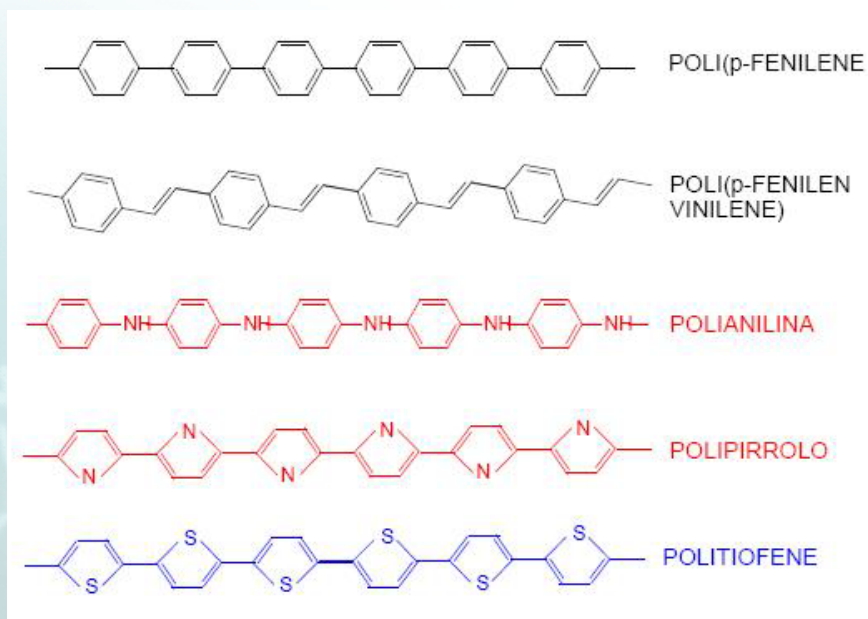
Alberto Locca – Jacopo Suppa – Chiara Vallivero

ITIS “Q. Sella” Biella

Inquadramento teorico

Dal punto di vista della conducibilità elettrica, i polimeri organici sono isolanti. Tuttavia, se opportunamente “drogati”, ovvero trattati con specifiche sostanze, possono rivelarsi buoni conduttori di elettricità.

Esempi di polimeri molto studiati per la loro conducibilità elettrica sono: poliacetilene, polipirrolo polianilina e politiofene.



Definizione dei problemi

1. Qual è la massima diluizione di polianilina (PANI) commerciale oltre la quale la resistività superficiale dei tessuti con essa impregnati non è misurabile?
2. La variazione di temperatura di applicazione e la durata dell'applicazione influiscono sulla resistività superficiale dei tessuti impregnati con polianilina (PANI) commerciale?

Protocolli di Ricerca

- Su campioni di tessuto (10x10) in lana, dacron e cotone sono applicate soluzioni a diluizione crescente di PANI sciolta in xilene e PANI sciolta in acqua, e ciò al fine di determinare la concentrazione minima oltre la quale non è misurabile la resistività superficiale. **Attività di Ricerca 1**
- Su campioni di tessuto (10x10) in lana, dacron e cotone si applica PANI sciolta in acqua mantenendo il bagno alla temperatura di 98/99 °C prelevando i campioni in tempi successivi, e ciò al fine di valutarne l'effetto sulla resistività superficiale. **Attività di Ricerca 2**

Attività di Ricerca 1 – Variabili

- Variabili controllate: temperatura del sistema e tempo di immersione.
- Variabile indipendente: diluizione crescente di PANI sciolta in xilene o di PANI sciolta in acqua.
- Variabile dipendente: resistività superficiale.

Attività di Ricerca 1

Materiali:

- PANI sciolta in xilene e PANI sciolta in acqua;
- xilene;
- acqua distillata;
- campioni di tessuto (lana: Tipo 537 per ISO 105 F01; dacron: Type 54 Style 777; cotone: BLEACHED Cotton Tipo Style 400).

Strumentazione:

- pinze e provette;
- becker vari;
- multimetro (3648 A Multimeter Hewlett-Packard) e sonda (Concentring Rong Probe Part No H 107 C).

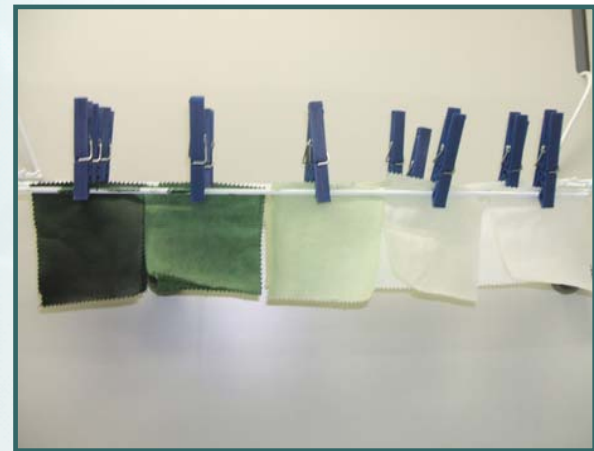
Attività di Ricerca 1 – Procedura

- Sono stati preparati 10 campioni di tessuto in lana di dimensioni pari a 10x10 cm; analogamente è stato fatto per il tessuto in cotone e dacron per un totale di 30 campioni.
- Sono state preparate soluzioni per diluizione crescente di PANI sciolta in xilene (1/10, 1/100, 1/1000, 1/10000) e PANI sciolta in acqua (1/10, 1/100, 1/1000, 1/10000).

Concentrazione	Quantità	Sigla di riferimento
C/1	50ml di PANI	a
C/10	5ml PANI C/1 + 45ml di solvente	b
C/100	5ml PANI C/10 + 45ml di solvente	c
C/1000	5ml PANI C/100 + 45ml di solvente	d
C/10000	5ml PANI C/1000 + 45ml di solvente	e

Attività di Ricerca 1 – Procedura

- I campioni sono stati immersi nelle soluzioni di PANI sciolta in xilene e di PANI sciolta in acqua.
- Trascorsi 30 minuti, i campioni sono stati stesi ad asciugare e in seguito ne è stata misurata la resistività superficiale.



Attività di Ricerca 1 – Risultati

		PANI in acqua		PANI in xilene	
Concentrazione C	Cotone	185,4	k Ω	265,4	Ω
	Dacron	233,4	k Ω	302,6	Ω
	Lana	82,6	k Ω	721,43	Ω
Concentrazione 1/10 C	Cotone	OVERLOAD		130,2	k Ω
	Dacron			4,98	k Ω
	Lana			155,67	k Ω
Concentrazione 1/100 C	Cotone	OVERLOAD		OVERLOAD	
	Dacron				
	Lana				
Concentrazione 1/1000 C	Cotone	OVERLOAD		OVERLOAD	
	Dacron				
	Lana				
Concentrazione 1/10000 C	Cotone	OVERLOAD		OVERLOAD	
	Dacron				
	Lana				

Attività di Ricerca 1 – Conclusioni

- Le soluzioni non hanno impregnato i campioni in modo omogeneo; pertanto, in seguito sarà necessario modificare la procedura di impregnazione.
- I tessuti impregnati con PANI sciolta in xilene presentano resistività superficiale misurabile fino alla diluizione 1/100; pertanto, oltre tale limite l'impregnazione non ha significato.
- I tessuti impregnati con PANI sciolta in acqua presentano resistività superficiale misurabile fino alla diluizione 1/10; pertanto, oltre tale limite l'impregnazione non ha significato.

Attività di Ricerca 2 – Variabili

- Variabili controllate: temperatura del sistema e diluizione di PANI sciolta in acqua.
- Variabile indipendente: durata dell'immersione.
- Variabile dipendente: conducibilità superficiale.

Attività di Ricerca 1

Materiali:

- PANI sciolta in acqua;
- acqua distillata;
- campioni di tessuto (lana: Tipo 537 per ISO 105 F01; dacron: Type 54 Style 777; cotone: BLEACHED Cotton Tipo Style 400).

Strumentazione:

- pinze e provette;
- becker vari;
- piastra riscaldante;
- multimetro (3648 A Multimeter Hewlett-Packard) e sonda (Concentring Rong Probe Part No H 107 C).

Attività di Ricerca 2 – Procedura

- Sono stati preparati 4 campioni di tessuto in lana delle dimensioni pari a 10 x 10 cm; analogamente è stato fatto per il tessuto in cotone e dacron per un totale di 12 campioni.
- I campioni sono stati immersi nella soluzione di PANI sciolta in acqua mantenuta alla temperatura di 98-99° mediante immersione in bagno maria all'ebollizione.
- Ad intervalli di 20 minuti e sino a un tempo complessivo di 80 minuti, un campione per ogni tipo di tessuto è stato tolto dalla soluzione di PANI sciolta in acqua ed è stato steso ad asciugare.

Attività di Ricerca 2 – Risultati

Lana	Resistività superficiale
20 min	29.2 kΩ
40 min	22.7 kΩ
60 min	28.2 kΩ
80 min	72.2 kΩ

Dacron	Resistività superficiale
20 min	207 kΩ
40 min	227 kΩ
60 min	357 kΩ
80 min	372 kΩ

Cotone	Resistività superficiale
20 min	60.5 kΩ
40 min	81.1 kΩ
60 min	66.2 kΩ
80 min	213 kΩ

Attività di Ricerca 2 – Conclusioni

- Le soluzioni non hanno impregnato i campioni in modo omogeneo; pertanto, in seguito sarà necessario modificare la procedura di impregnazione.
- Sui campioni si nota la formazione di depositi biancastri; probabilmente, i leganti che stabilizzano la PANI in soluzione acquosa sono instabili alla temperatura di esercizio.
- La resistività superficiale, generalmente, cresce all'aumentare del tempo di immersione; pertanto, al fine di diminuire la resistività superficiale dei tessuti impregnati con PANI sciolta in acqua è sconsigliabile aumentare il tempo di permanenza nel bagno.