



Università degli Studi di Firenze

Report Finale su:

Caratterizzazione delle proprietà di riflettanza infrarossa in campioni di tessuto

Ricerca eseguita presso il:

Dipartimento di Chimica dell'Università degli Studi di Firenze, Via della Lastruccia 3, 50019 Sesto Fiorentino, Firenze (Italy)

Contratto numero: **REP. 163/2017 (prot. 68969)**

Autori: Dr. Cristina Gellini

Dr. Marilena Ricci

Firma:

Cristina Gellini



Data: Sesto Fiorentino, 19-06-2017



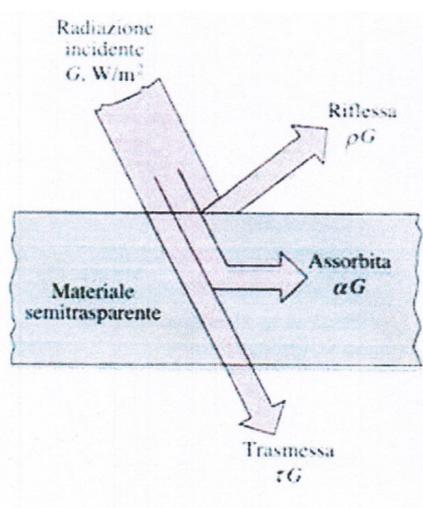
Introduzione

Nell'ambito della convenzione stipulata con l'azienda CAFISSI S.P.A. dal titolo "Caratterizzazione delle proprietà di riflettanza infrarossa in campioni di tessuto", sono state eseguite misure spettroscopiche su materiali forniti dall'azienda stessa, al fine di stabilirne le proprietà di assorbimento e riflessione nella regione spettrale del lontano infrarosso.

La spettroscopia infrarossa permette di indagare sulle vibrazioni molecolari correlate al tipo di gruppi costituenti la molecola. Pertanto, tramite lo studio di queste vibrazioni, è possibile risalire alla natura delle molecole che compongono i campioni e le loro proprietà.

Tecniche di analisi

Le tecniche spettroscopiche possono essere eseguite sia in trasmittanza che in riflettanza.



La trasmittanza è la percentuale di luce che, ad una data lunghezza d'onda, attraversa il campione in esame senza essere assorbita, riflessa o diffusa. Una trasmittanza percentuale bassa significa che a quella particolare lunghezza d'onda, il campione assorbe o disperde la radiazione incidente.

La riflettanza invece costituisce la percentuale di luce che viene riflessa dalla superficie del campione in esame e che quindi né lo attraversa, né viene assorbita.



Descrizione del materiale analizzato

Il materiale analizzato, fornito dall'azienda, consiste di:

- un filato che viene utilizzato per produrre il tessuto;
- un taglio di tessuto bianco;
- polvere bianca usata come riferimento.

Risultati

Misure in riflessione attenuata (ATR) infrarossa

Gli andamenti della trasmittanza percentuale in funzione della lunghezza d'onda di irraggiamento in micrometri sono mostrati nella figura 1. In giallo è evidenziata la zona di lunghezze d'onda corrispondente alla regione del lontano infrarosso (FIR)

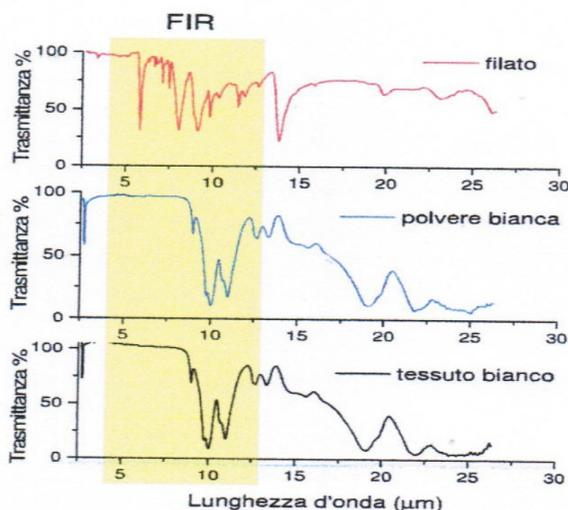


Figura 1



Università degli Studi di Firenze

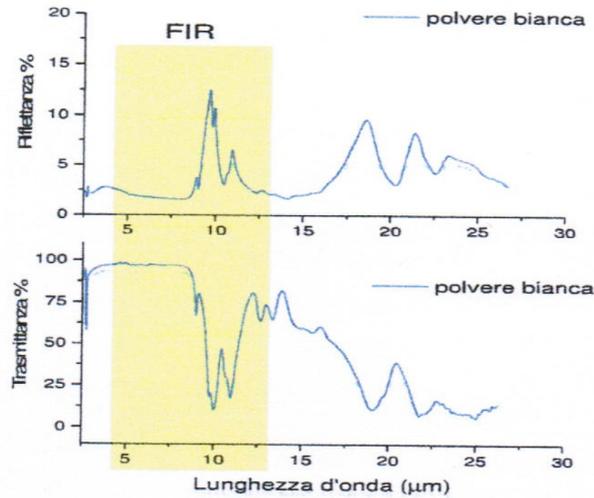


Figura 2

Anche in questo caso, in giallo è evidenziata la zona di lunghezze d'onda corrispondente alla regione del lontano infrarosso (FIR)

Le zone spettrali che presentano grande trasmittanza, per esempio al di sotto di 7 micrometri, corrispondono a riflettanze trascurabili, dell'ordine di qualche percentuale, perchè la radiazione attraversa quasi completamente il campione. Viceversa, dove c'è apprezzabile assorbimento, come nell'intorno di 10 micrometri e oltre, anche la riflettanza presenta un massimo.

Questa osservazione suggerisce che in questa regione di lunghezze d'onda, dove abbiamo il massimo dell'emissione del corpo nero alla temperatura di 37° C, tre siano i fenomeni che avvengono contemporaneamente: trasmissione, assorbimento e riflessione. La trasmittanza diminuisce per effetto dell'assorbimento vibrazionale, il quale, a sua volta, può incrementare la riflettanza, anche se in maniera limitata.



Conclusioni

In conclusione, le misure di trasmittanza e riflettanza infrarossa eseguite sulla polvere bianca nell'intervallo di lunghezze d'onda compreso tra 2,5 e 30 micrometri mostrano che, nella regione intorno a 10 micrometri, corrispondente al massimo di emissione del corpo nero alla temperatura di 37°C, in concomitanza di un minimo di trasmittanza, si registra non solo un massimo di assorbimento, ma anche un massimo di riflettanza. Sul filato e sul tessuto le misure sono più difficoltose a causa della scarsa omogeneità superficiale. Il fenomeno che queste misure non sono in grado di stimare direttamente è l'emissività infrarossa necessariamente conseguente al processo di assorbimento vibrazionale.

I valori di emissività riportati in letteratura per argille aventi composizione simile a quella della polvere bianca, nell'intervallo di lunghezze d'onda 8-14 micrometri, è dell'ordine di 0,9 (90%), quindi da non sottovalutare come contributo ulteriore alla riflettanza.