



ISTRUZIONI PER L'USO DEL COMPOSITES KIT TEST (CoKIT)

Il **Composites KIT test (CoKIT)** consente al Direttore dei Lavori di effettuare i controlli di accettazione dei materiali compositi prodotti in cantiere verificando la rispondenza delle caratteristiche meccaniche dei tessuti e dei laminati secondo la "Linea Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice polimerica (FRP) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti"- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, approvata a Maggio del 2019.

In tabella 1 sono riportate le prove che si possono eseguire per la caratterizzazione meccanica di un materiale composito.

Proprietà	Unità di misura	Metodo di prova normativa di riferimento
Densità delle fibre	ρ_{fib} [g/cm ³]	ASTM D 792 ISO 1183 -1
Massa del tessuto per unità di area	P_x [g/m ²]	ISO 3374
Densità della resina	ρ_m [g/cm ³]	ISO 1675
Area equivalente	A_n [mm ² /m]	
Spessore equivalente	t_{eo} [mm]	
Frazione in peso delle fibre nel composito		
Frazione in volume delle fibre nel composito		
Temperatura di transizione vetrosa della resina (in caso di utilizzo di più resine devono essere indicati i valori di Tg di tutte le resine)	T_g [°C]	ISO 11357-2:2013 (E)
Temperature limiti, minima e massima, di utilizzo	[°C]	Vedi punto 5.2.6 della LG
Resistenza e reazione al fuoco		Vedi punto 5.2.6 della LG

Proprietà meccaniche

Proprietà	Unità di misura	Metodo di prova normativa di riferimento
Modulo elastico riferito all'area netta delle fibre (valore medio)	E_f [GPa]	UNI EN 2561
Resistenza riferita all'area netta fibre (valore medio e caratteristico)	f_{fib} [MPa]	
Deformazione a rottura	ϵ_{fib} [%]	

TABELLA 1 – PROVE SPERIMENTALI PER LA CARATTERIZZAZIONE DI MATERIALI COMPOSITI UTILIZZATI PER IL RINFORZO STRUTTURALE

COMPOSIZIONE DEL CoKIT

Il CoKIT (Figura 1) è composto da:

- Scheda prelievo materiali (Specifiche per l'esecuzione delle prove del CoKIT - COMposites Kit Test per gli FRP di rinforzo strutturale)
- Tavoletta di laminazione
- Foglio di peel-ply
- N° 1 busta per il prelievo del tessuto e del filato



FIGURA 1 - ESEMPIO DI Co-KIT



Nella **scheda di prelievo** vanno riportati i dati inerenti all'impresa, al cantiere e al sistema adottato, nonché la classe di appartenenza del materiale e le caratteristiche meccaniche riportate nel CVT.

La **tavoletta di laminazione** e il **foglio di peel-ply** sono utilizzati per la preparazione del laminato. Sarà cura del laboratorio di prova ricavare dal laminato i provini secondo le dimensioni standard. Si richiede pertanto di preparare un laminato di dimensioni uguali alla superficie della tavoletta ovvero 200x300mm.

Nella **busta per il prelievo del tessuto e del filato** dovrà essere inserito un campione di tessuto secco con lunghezza di almeno 500 mm e larghezza pari a quella del rotolo e, se possibile, un campione di filato del peso di almeno 2 g, utilizzato per la determinazione della densità della fibra. Qualora non venisse fornito il campione di filato, il LPM provvederà a prelevarlo dal tessuto ricevuto dal cliente, riportando tale circostanza nel rapporto di prova.

Il CoKIT deve contenere solo materiali prelevati in cantiere e il laminato realizzato dall'impresa nelle medesime condizioni ambientali al momento dell'installazione degli FRP; in particolare:

- n.1 campione di tessuto (per la determinazione della massa del tessuto per unità di area)
- n.1 campione di filato, se possibile (per la prova della densità della fibra)
- n.1 laminato a n strati di tessuto (dimensioni uguali alla superficie della tavoletta ovvero 200x300 mm). In accordo alla Linea Guida il laminato dovrà essere confezionato con il massimo numero di strati previsti nell'intervento da realizzare.
- n.3 provini per ogni tipologia di resina utilizzata per la determinazione della Temperatura di transizione vetrosa (Tg). Da inviare al laboratorio LPM 1/2 kg per ogni componente delle resine impiegate nella realizzazione del sistema

I campioni saranno accompagnati da una scheda ("Specifiche per l'esecuzione delle prove del CoKIT - COposites Kit Test per gli FRP di rinforzo strutturale"), Figura 2, la cui compilazione sarà a cura del Direttore dei Lavori.

The image shows two forms from Politecnico Milano. The left form is titled 'Scheda di prelievo per le prove di accettazione in accordo alla Linea Guida Pubblicata a Maggio del 2019 per gli FRP di Rinforzo Strutturale'. It contains a header with the Politecnico logo and LPM/NOI/01.001, followed by fields for 'Lunghezza' and 'Data'. Below this is a table with multiple rows for recording data, including sections for 'Scheda di prelievo', 'Scheda di prelievo del tessuto', and 'Scheda di prelievo del filato'. The right form is titled 'Busta per il prelievo del tessuto e del filato' and contains instructions for sampling. It includes fields for 'INTESTARE IL CONTENITORE A' and 'INTESTARE LA RETTURA A', and a section for 'DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ AL DOCUMENTO "ISTRUZIONI PER L'USO DEL COMPRESO KIT TEST COKIT"'. Both forms have a signature line for the 'Direttore dei Lavori'.

FIGURA 2 – Specifiche per l'esecuzione delle prove del CoKIT - COposites Kit Test per gli FRP di rinforzo strutturale



ACCORGIMENTI PER LA PREPARAZIONE DEL LAMINATO

Per la preparazione del laminato tracciare, dapprima, una linea di riferimento ben marcata e indelebile sulla tavoletta di laminazione (anche con nastro adesivo sottile), parallela al lato lungo della tavoletta stessa. Questa sarà il riferimento per l'allineamento delle fibre durante la stesura degli strati, nonché il riferimento per il taglio dei campioni da testare (*Figura 3*).

ATTENZIONE! Un non corretto allineamento può portare a valori di resistenza e modulo elastico inferiori a quelli reali. Pertanto, sarà cura e responsabilità del Direttore dei Lavori garantire un accurato allineamento degli strati.

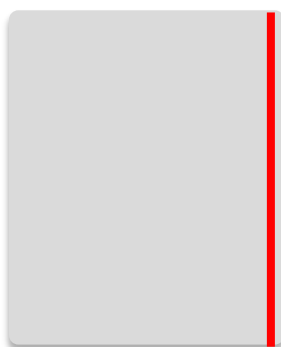


FIGURA 3 – ISTRUZIONI PER IL CORRETTO ALLINEAMENTO DELLE FIBRE ALLA TAVOLETTA

Al termine della laminazione del composito il foglio di peel-ply dovrà essere posizionato sopra il laminato con lo scopo di eliminare la resina in eccesso e proteggere il campione da contatti accidentali.

Trascorse almeno 24 ore, durante le quali il campione dovrà essere conservato possibilmente in un ambiente alla temperatura ambientale di $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$, si potrà procedere alla spedizione del campione.

CONSEGNA DEL CoKIT

La consegna del CoKIT può avvenire:

- *a mano*: presso lo sportello del *Laboratorio Prove Materiali* del *Politecnico di Milano* in *Via Celeria, 3 – Milano – 20133*, dalle ore 8:30 alle ore 12:00;
- *per posta*: inviando il materiale opportunamente imballato (si consiglia di apporre la scritta “Fragile” sulla busta) presso il *Laboratorio Prove Materiali* del *Politecnico di Milano* in *Via Celeria, 3 – Milano – 20133*.