



Verbale Comitato Tecnico F.I.Bi.S.

L'anno 2022, il giorno 7 del mese di luglio in Desio, presso il CSB Billiards si costituisce e contestualmente si riunisce il Comitato Tecnico giusto mandato del consiglio Federale del 18/03/2022

Sono presenti i componenti del Comitato nelle persone di:

- Stefano Gibertoni Vicepresidente Vicario F.I.Bi.S. e presidente della CTN;
- Luca Marzio Garavaglia componente della CEB, istruttore federale internazionale, appartenente alla categoria di eccellenza "Master";
- Fabrizio Ferrario componente della CTN, appartenente alla categoria di eccellenza "Nazionali";
- Marco Lombardo fisico nucleare;
- Daniel Lopez tesserato agonista appartenente alla categoria di eccellenza Nazionali;
- Eugenio De Rango consigliere federale.

Scopo dell'odierna riunione è verificare il range del tasso di umidità del panno da biliardo, montato sul piano in ardesia dei biliardi internazionali, che assicuri una ottimale rispondenza/giocabilità in termini di scorrevolezza, rimbalzo sulle sponde, geometria delle traiettorie impatti/stacchi delle bilie.

CONSIDERAZIONI GENERALI: INTERAZIONI TRA UMIDITÀ E MATERIALI TESSILI

Si individuano due parametri utilizzati per descrivere il contenuto di acqua nell'atmosfera (ambiente):

- umidità assoluta: quantità di acqua allo stato di vapore (massa) contenuto in un'unità di volume di aria (kg/m^3);
- umidità relativa: indice del rapporto percentuale tra l'umidità assoluta e la quantità massima di vapore acqueo che potrebbe essere contenuta nell'aria alle condizioni di saturazione (formazione di condensa) (si esprime come U.R. (%)).

La quantità di umidità alla saturazione e conseguentemente l'umidità relativa sono legate alla temperatura dell'atmosfera; maggiore è la temperatura e maggiore è la quantità di vapore acqueo contenuto alla saturazione.





Il contenuto di umidità delle fibre tessili può invece essere espresso con due diversi parametri:

- contenuto di umidità (U%): che corrisponde al rapporto percentuale tra la quantità di acqua assorbita (MA) e la massa totale del campione (cioè massa del campione allo stato secco (MS) e massa di acqua assorbita (MA)):

$$U\% = 100 \cdot MA / (MA + MS)$$

Nel settore tessile viene più frequentemente utilizzato il termine:

- Ripresa di umidità (R%): rapporto percentuale tra la quantità di acqua assorbita (MA) e la massa secca del campione (MS):

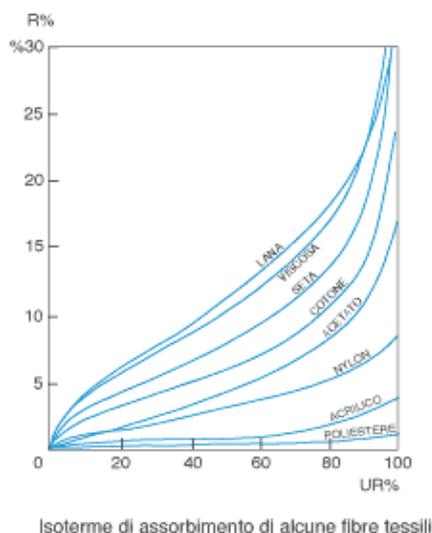
$$R\% = 100 \cdot MA / MS$$

Il valore del contenuto di umidità risulta sempre maggiore del corrispondente valore della ripresa di umidità. La correlazione dei due termini può essere così rappresentata:

$$R\% = 100 \cdot U\% / (100 - U\%) - U\% = 100 \cdot R\% / (100 + R\%)$$

Le fibre tessili, soprattutto quelle igroscopiche, quando sono immerse in un ambiente in determinate condizioni di temperatura e umidità, possono assorbire o cedere umidità con una determinata velocità, fino a raggiungere un valore costante di contenuto di umidità (stato di equilibrio dinamico). In queste condizioni il numero di molecole di acqua che viene assorbito dalle fibre nel tempo è uguale a quello che è ceduto per evaporazione.

Il fenomeno è reversibile, infatti, se siamo in presenza di una fibra secca, cioè con un contenuto di umidità inferiore rispetto al valore che avrebbe all'equilibrio nelle condizioni di temperatura ed umidità dell'ambiente, la fibra tenderà ad assorbire umidità fino al raggiungimento dell'equilibrio. Contrariamente in presenza di una fibra bagnata.





Risulta evidente che, a temperatura costante, il raggiungimento dell'equilibrio sarà legato all'umidità relativa dell'atmosfera. Il fenomeno è descritto da curve che, a temperatura costante mettono in relazione l'umidità relativa dell'ambiente e la ripresa di umidità delle fibre (**curve isoterme di assorbimento**) (fig. 1)

Le curve di assorbimento dell'umidità e di cessione (disassorbimento) in teoria dovrebbero essere, per la stessa fibra e per la stessa temperatura perfettamente coincidenti; tutto ciò generalmente non accade, infatti, ponendo un tessile in un'atmosfera ad una determinata temperatura e umidità, il contenuto di acqua che riesce ad assorbire all'equilibrio è maggiore se partiamo dal materiale umido (curva di disassorbimento) rispetto a quello ottenibile partendo dal materiale secco (curva di assorbimento). Il fenomeno prende il nome di **isteresi**.

Il fenomeno dell'isteresi, nel caso delle fibre igroscopiche riveste importanti riscontri pratici:

- nell'ambito del controllo di qualità, poiché importanti caratteristiche dimensionali (es. finezza) e meccaniche (es. tenacità) delle fibre igroscopiche, sono fortemente influenzate dal contenuto di umidità all'equilibrio, le norme tecniche indicano la direzione da cui deve essere raggiunto l'equilibrio. Poiché è generalmente previsto il raggiungimento dell'equilibrio dal materiale secco si parla di tecnica della rimanenza secca.

Atmosfere standard

Vista l'importanza dell'umidità relativa e della temperatura dell'atmosfera nei confronti delle caratteristiche dei materiali tessili, tutte le principali prove di controllo qualità, siano esse geometriche (lunghezza e finezza fibre, massa, titolo, variazioni dimensionali ai cicli di manutenzione) che fisico meccaniche (resistenza a trazione, pilling, usura, etc), devono essere effettuate in condizioni di atmosfera standard.

Le condizioni delle atmosfere standard, riportate nelle norme vigenti, sono le seguenti:

atmosfera normale:

- umidità relativa = $65 \% \pm 2 \%$
- temperatura = $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$



Al fine di garantire una corretta misurazione dei diversi valori di umidità e quindi delle diverse reazioni del biliardo, il comitato si è dotato della seguente strumentazione tecnica:

Trotek MB40: igrometro dei materiali

Elgato eve room: termoigrometro degli ambienti indoor

STC 3028: termoigrometro con sonda di rilevazione di temperatura ed umidità

Sistema di telecamere con registrazione e proiezione delle traiettorie delle bilie e misura della velocità. Il sistema si chiama MyWebSport

Biliardo mod. Hartes con panno Simonis

Bilie super aramith pro-cup prestige

Scivolo omologato F.I.Bi.S. per misurazione della scorrevolezza delle bilie sul piano di gioco.

Le operazioni di verifica verranno espletate attraverso delle prove meccaniche e pratiche di esecuzioni di tiri standard eseguiti dai tesserati agonisti componenti del Comitato (Daniel Lopez, Fabrizio Ferrario, Luca Garavaglia).

Le suddette operazioni verranno effettuate a diverse temperature in modo tale da misurare le diverse percentuali di umidità in ragione delle diverse gradazioni termiche.

Verbale di inizio lavori

Alle ore 15:00 il Vicepresidente dà inizio ai lavori.

A) Esito della prova con biliardo a 37 gradi.

Condizioni generali

a) umidità ardesia: 17%

b) temperatura ed umidità dell'aria nell'ambiente ove è posizionato il biliardo: 26 gradi
50% umidità

c) temperatura ed umidità del piano di gioco: 37 gradi e 32% umidità



- 1) Misurazione della scorrevolezza mediante l'utilizzo dello scivolo: la bilia posta sullo scivolo all'estremità della sponda corta ha percorso tutto il biliardo nel senso della lunghezza e dopo essere rimbalzata sulla sponda corta opposta si è fermata a 3,5 punti di distanza dalla stessa sponda corta, l'operazione è stata ripetuta più volte da entrambi i lati, rispetto al centro della stessa sponda corta, con esito identico.
- 1) Velocità delle bilie e loro impatti/stacchi: gli impatti/stacchi delle bilie risultano regolari così come le velocità delle stesse dopo l'impatto.
- 2) Rimbalzo sulle sponde, geometria delle traiettorie, attrito e rientro: le geometrie, il rimbalzo dalle sponde, l'attrito ed il rientro risultano regolari per come constatato da Daniel Lopez che ha effettuato i seguenti tiri registrati da videocamera posizionata sul tavolo, riprodotti su video e, che vengono memorizzati dal software di gestione del sistema, per il confronto con i medesimi tiri effettuati con il biliardo ad una diversa temperatura: due sponde di battuta, due sponde di mezzo effetto, due sponde di massimo effetto, tre sponde di calcio, sfaccio in posizione di acchito di tre passate e mezzo, giro impostato ad ingaruffare.

Conclusioni

Stante alle considerazioni fatte preliminarmente alla esecuzione dei vari tiri circa il comportamento del biliardo, e conseguentemente delle bilie si è potuto appurare un'ottima rispondenza sotto ogni profilo.

A) Esito della prova a biliardo acceso a 31 gradi;

Condizioni generali

- a) umidità ardesia: 17%
 - a) temperatura ed umidità dell'aria nell'ambiente ove è posizionato il biliardo: 26 gradi, 50% umidità
 - b) umidità del piano di gioco: 37%
- 1) Misurazione della scorrevolezza mediante l'utilizzo dello scivolo: si è ripetuto lo stesso procedimento adottato con il biliardo a 37 gradi e si è registrato il medesimo risultato;
 - 1) Velocità delle bilie e loro impatti/stacchi: le velocità e gli stacchi delle bilie sono esattamente conformi a quelli riscontrati con il biliardo a 37 gradi;



- 2) Rimbalzo sulle sponde, geometria delle traiettorie, attrito e rientro: in esecuzione dei medesimi tiri sopra menzionati si è constatata una perfetta sovrapposizione degli stessi con i tiri effettuati in precedenza con il biliardo a 37 gradi.

Conclusioni

Non si sono registrate variazioni di comportamento e di reazione del biliardo e delle bilie alle diverse temperature alle quali si sono espletate le prove.

Nonostante il tasso di umidità misurato nelle prove con biliardo a 37 gradi ed a 31 gradi sia rispettivamente del 32% e del 37%, la rispondenza del tavolo di gioco, in tutti gli aspetti esaminati, è perfettamente identica.

Considerazioni finali

È ragionevole desumere, soprattutto in ragione delle considerazioni generali sopra riportate, che minore è l'umidità, maggiore è la tensione del panno che crea separazione tra trama ed ordito rendendo il panno più ruvido e la superficie meno regolare e pertanto è sconsigliabile portare la temperatura dei biliardi a valori troppo elevati.

Tanto minore sarà il tasso di umidità del panno, tanto maggiore sarà la sua capacità e sensibilità all'assorbimento di umidità esterna con l'effetto paradossale, in condizione microclimatiche "estreme", di creare un tasso di umidità eccessivo, risultante dall'incontro di masse d'aria con temperature sensibilmente diverse: si pensi ad ambienti dove sono installati biliardi portati a temperature elevate e, contestualmente, condizionatori-climatizzatori programmati a temperature molto basse per stemperare l'eccessivo calore prodotto dai biliardi.

Alla luce delle considerazioni fatte, delle prove espletate, e dei pareri richiesti a personale tecnico con notevole esperienza nella materia trattata, si può affermare che il range del tasso di umidità che garantisce una ottimale rispondenza/giocabilità in termini di scorrevolezza, rimbalzo sulle sponde, geometria delle traiettorie, impatti/stacchi delle bilie, è compreso tra il 30% ed il 45%.

Questo range di umidità è raggiungibile, in condizioni ambientali "normali", mantenendo la temperatura del riscaldamento del biliardo a 30-32 gradi.

Ovviamente il tasso di umidità del panno da biliardo risente molto delle condizioni ambientali in cui sono posizionati i biliardi, condizioni che nelle prove espletate sono rimaste costanti.

Milano lì 7/07/2022