

Metodi di prova per le miscele bituminose

di Andrea Carlessi

La norma UNI EN 12697-26, relativa alla prova di rigidità sui conglomerati bituminosi, è stata oggetto di una revisione da parte del CEN/TC 227/WG1 e del suo Gruppo di lavoro TG2, che ha avuto come risultato la pubblicazione nel 2018 della nuova versione. La norma UNI EN 12697-26, la cui precedente versione risaliva al 2012, include una serie di prove per la misura della rigidità, una caratteristica prestazionale fondamentale del conglomerato, che sta diventando sempre più richiesta nei capitolati tecnici.

Fra tutte le macchine per le prove dinamiche sui conglomerati bituminosi, quelle per la misura della rigidità sono senza dubbio le più presenti nei laboratori di tutta Europa.

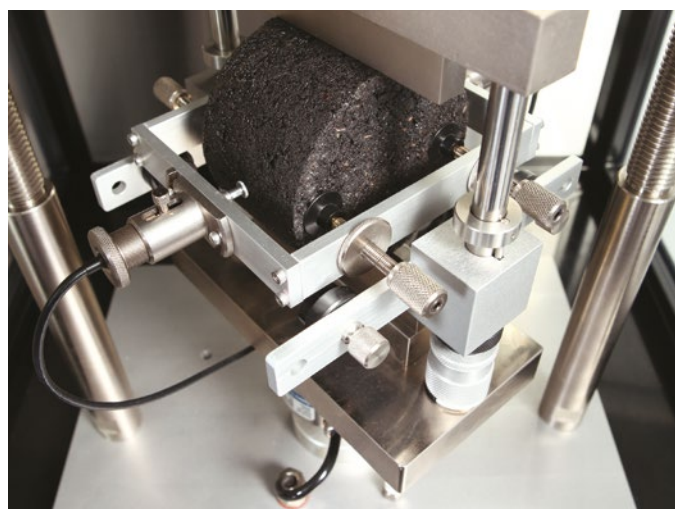
Fra i metodi inclusi nella norma ci sono:

- le prove di flessione su travetti (su due punti, annesso A, e su tre o quattro punti, annesso B);
- le prove di trazione indiretta (a impulsi di carico, annesso C, e con carico ciclico, annesso F);
- le prove di trazione e compressione uniaassiale (annesso D e annesso E).

Il lavoro di revisione della norma da parte del gruppo di lavoro CEN si è concentrato su due diversi approcci. La prima parte del lavoro è dedicata all'armonizzazione con le diverse normative: nel corso degli anni sono state approvate e rilasciate sempre più norme del gruppo UNI EN 12697, relative alle prove sui conglomerati bituminosi, e del gruppo UNI EN 13108, relative alle specifiche di prodotto per i materiali stradali. Questo processo richiede un continuo lavoro di aggiornamento delle singole norme per rimanere coerenti con il resto del corpo normativo. In particolare, tutte le norme del gruppo UNI EN 12697 stanno subendo un aggiornamento relativo al materiale di riferimento.

La precedente revisione delle norme faceva riferimento esclusivamente ai conglomerati bituminosi a caldo, mentre la più recente revisione fa riferimento ai conglomerati bituminosi di qualsiasi tipo, vista la possibilità di applicare i vari metodi di prova a diverse tipologie di materiale. La seconda parte del lavoro si è invece concentrata sugli aspetti più tecnici della norma: dopo aver raccolto i commenti dai vari gruppi normativi nazionali, il gruppo di lavoro ha discusso ed eventualmente applicato le correzioni richieste.

A parte piccole modifiche per sistemare refusi nella precedente versione, la maggior parte delle correzioni si è concentrata nell'appendice C, relativa alla prova di rigidità per trazione indiretta con impulsi di carico (IT-CY). Il



metodo definito nella UNI EN 12697-26 appendice C è senza dubbio la prova prestazionale più diffusa in Italia. La procedura di prova prevede che a un campione cilindrico di conglomerato bituminoso sia applicata una breve serie di impulsi di carico con ampiezza tale da provocare una deformazione orizzontale obiettivo, misurata con due trasduttori di spostamento ad alta precisione, nell'ordine di pochi micron. Dal rapporto fra il carico applicato e la deformazione misurata, a cui viene applicato un fattore di forma che

dipende dalla configurazione prova, viene calcolata la rigidità della miscela. Per garantire la ripetibilità dei risultati di prova e l'omogeneità del provino la prova è ripetuta su due diametri perpendicolari dello stesso provino e i requisiti di ripetibilità fra le due prove sono inclusi nella norma.

La prova di rigidità per trazione indiretta è richiesta da un numero sempre più crescente di capitolati e le sue caratteristiche la rendono fondamentale e più accessibile da parte dai laboratori di ricerca e commerciali. Fra i suoi punti di forza ci sono:

- l'utilizzo di provini cilindrici facilmente reperibili in ogni laboratorio, ottenuti con compattatore Marshall (secondo UNI EN 12697-30), con compattatore girevole (secondo UNI EN 12697-31) oppure di carote estratte da pavimentazioni stradali;
- la procedura di prova è rapida (la prova completa dura pochi minuti);
- le macchine di prova necessarie sono relativamente più semplici e accessibili rispetto ad altre configurazioni equivalenti, quale la flessione su travetto su quattro punti.

Rispetto alla versione del 2012, le modifiche al metodo di prova sono decisamente sostanziose. Un punto che è stato preso in considerazione è stata l'obsolescenza delle specifiche relative alla forma d'onda di carico: per rendere la prova compatibile con le macchine dinamiche di primissima generazione, considerate ormai in disuso, la norma includeva un fattore di correzione dovuto al *load area factor* (fattore relativo all'area sottesa dalla curva carico-tempo). A causa dell'utilizzo comune di macchine di prova servo-controllate che permettono l'esecuzione della curva di carico con alta precisione, l'unica curva inclusa nella norma è ora il semisenoverso (*haversine*), con un errore ammesso del 5%, e il parametro del *load area factor* con il relativo fattore di correzione sono stati eliminati dall'attuale versione con una decisa semplificazione delle elaborazioni di prova richieste. La nuova versione della norma introduce inoltre una serie di modifiche che hanno l'obiettivo di ridurre la variabilità dei parametri e migliorare la ripetibilità dei risultati di prova. Questi parametri, non sufficientemente descritti nella versione del 2012, includono limiti per le dimensioni dei provini, ora definite a seconda della massima dimensione dell'inerte, e l'indicazione della deformazione orizzontale obiettivo, ora dipendente dalla temperatura di prova.

L'ultima modifica di rilievo è l'eliminazione dall'appendice C dell'anello di acciaio per la verifica della prova. La precedente specifica era in contraddizione con il capitolo 6, relativo ai provini di verifica, che rimane l'unica sezione di riferimento: l'anello di verifica deve ora avere una rigidità nota compresa fra 3 e 14GPa.

Andrea Carlessi

Membro UNI/CT 012/SC 02/GL 01 "Materiali stradali bituminosi e sintetici"

TEST METHODS FOR BITUMINOUS MIXTURES

UNI EN 12697-26 standard on stiffness of bituminous mixtures underwent to periodical revision by CEN TC227/WG1 committee and a new version was released in 2018. UNI EN 12697-26 standard includes a range of test methods to measure stiffness, a fundamental property of bituminous mixtures. Editorial modifications were made to harmonize the standard with new EN 12697 and EN 13108 versions, while technical modifications were mainly focused on Annex C, about indirect tension to cylindrical specimens (IT-CY), including new waveshape definition and improved dimensional and target deformation specifications. More details in this article.