

## DOMANDE &amp; RISPOSTE

## Come si controlla la consistenza di un calcestruzzo S5?

Rubrica a cura dell'ing. Colombo Zampighi

La lavorabilità del calcestruzzo è un requisito importante per la realizzazione di tutte le strutture ed in particolare dei pavimenti industriali.

Non è facile dare una definizione univoca del concetto di lavorabilità del calcestruzzo: normalmente questa viene definita come la facilità con cui un calcestruzzo può essere trasportato, posato e compattato senza eccessivo bleeding o segregazione è correlata all'energia necessaria per superare gli attriti fra i vari componenti della miscela per consentirne l'adeguata compattazione.

Non esiste una singola prova adatta a misurare la lavorabilità del calcestruzzo: spesso a tal fine viene utilizzata la valutazione della consistenza che fornisce indicazioni sulla fluidità del mix anche se calcestruzzi con la stessa consistenza possono presentare diversa lavorabilità .

La **consistenza** si misura con diversi sistemi fra i quali il più diffuso è quello che utilizza il **cono di Abrams** : la norma di riferimento è la UNI EN 12350-2 che prevede 5 classi da S1 a S5 correlate agli abbassamenti ( slump ) del calcestruzzo fresco dopo lo sfilamento del cono.

Il *Codice di buona pratica CONPAVIPER* raccomanda per l'esecuzione di pavimenti industriali con stesura manuale una consistenza S4 o S5 e comunque uno slump maggiore di 190 mm.

Il calcestruzzo autocompattante SCC non è consigliabile a causa dell'elevato contenuto di fini.

La recente UNI EN 206:2014 conferma che la verifica con il cono di Abrams è scarsamente affidabile per abbassamenti superiori ai 210 mm.

Di fatto questo solo requisito non distingue i calcestruzzi con significative differenze per quanto riguarda bleeding e segregazione.

Sarebbe pertanto più consono prescrivere la consistenza della miscela con riferimento alla **UNI EN 12350-5 (Prova di spandimento alla tavola a scosse)** indicando nelle specifiche la classe di spandimento :

- F3 da 420 a 480 mm
- F4 da 490 a 550 mm
- F5 da 560 a 620 mm

Questa prova è diffusamente applicata in altri paesi (p.es. Germania) ma poco conosciuta e quasi mai utilizzata in Italia anche se è relativamente semplice e poco più complessa della prova con il cono di Abrams.

L'attrezzatura è costituita da un telaio di base su cui è incernierata una tavola sulla quale viene posto uno stampo conico (più basso rispetto al cono di Abrams) che viene riempito con calcestruzzo fresco e poi sfilato; la tavola viene poi sollevata di pochi centimetri e poi lasciata cadere per 15 volte.

Si misura quindi lo spandimento del calcestruzzo verificando l'assenza di segregazione.

Nel caso di **calcestruzzo con fibre** il controllo della consistenza con la tavola a scosse diventa indispensabile per verificare la lavorabilità della miscela.

Ovviamente la consistenza/lavorabilità deve essere garantita all'inizio dello scarico e per il tempo necessario alla stesa e questo richiede lo studio di miscele appropriate specie per trasporti lunghi e scarichi laboriosi.

Troppo spesso questo aspetto viene trascurato dando luogo a incontrollate e deleterie aggiunte d'acqua in cantiere.

L'essudazione deve essere trascurabile.

In fase di qualifica della miscela e controllo, in caso di dubbi, è opportuno procedere alla determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata tramite la UNI 7122 (nell'ambito delle prove specifiche per gli additivi esiste anche la norma UNI EN 480 parte quarta )

Gli additivi sono quasi sempre indispensabili per ottenere la necessaria fluidità con un basso rapporto a/c; possono in alcuni casi dar luogo allo sviluppo di un eccesso di aria con effetti negativi.

Si consiglia pertanto un controllo a campione per verificare che questa non superi il 3% utilizzando le metodologie di cui alla UNI EN 12350-7.

**In conclusione il Progettista del pavimento dovrebbe specificare i requisiti del calcestruzzo tenendo come riferimento la UNI EN 13670 (Esecuzione delle strutture in calcestruzzo), la UNI EN 206, la UNI 11146 (Pavimenti di calcestruzzo ad uso industriale) e il Codice di pratica CONPAVIPER.**

Il **Direttore dei lavori** dovrà qualificare la miscela con particolare riguardo a consistenza , assenza di segregazione, bleeding trascurabile e contenuto d'aria inferiore al 3% (salvo condizioni ambientali molto particolari che richiedono l'inglobamento di aria) e procederà ad individuare le metodologie di controllo più idonee.

Se il controllo con il metodo della tavola a scosse si dimostra, per diversi motivi, impraticabile, dovrà comunque prevedere controlli visivi riguardo a segregazione e bleeding.