

UNI EN 12350-2: il cono di Abrams

MAURIZIO AGOSTINO*

Preliminare al prelievo di materiale per il confezionamento dei provini è la prova di abbassamento al Cono di Abrams, regolamentata dalla norma UNI EN 12350-2 del giugno 2001, norma breve - nemmeno quattro pagine - e chiara. Ecco indicata la corretta metodologia di comportamento per avere un esito dello slump conforme alla norma e rappresentativo della consistenza del calcestruzzo scaricato

Nei giorni scorsi negli spazi di Veronafiere si è tenuta la XVI^o edizione internazionale del Congresso ERMCO, l'associazione europea che riunisce i rappresentanti dell'industria del calcestruzzo preconfezionato dell'Europa, di Israele, Turchia, India, Sud America, Stati Uniti, Russia e Giappone. Il convegno è stato supportato dalla partnership di Ance ed Atecap e tale importante manifestazione è tornata in Italia dopo ben 26 anni. Il Congresso ha presentato l'analisi degli scenari futuri in un mercato europeo che, come quello italiano, sta vivendo un periodo di grande difficoltà. I temi trattati sono stati cinque con il preciso intento di mettere a confronto cinque diverse esperienze che possano indicare la strada per uscire dalla crisi e profilare le tendenze del settore alla fine di questo periodo: "Combattere la crisi"; "Il mercato del calcestruzzo preconfezio-



nato in Europa: scenari 2012-2015"; "Il calcestruzzo preconfezionato, materiale sostenibile"; "La struttura operativa dell'impresa di produzione del calcestruzzo"; "L'evoluzione del prodotto".

*TECNOLOGO CLS - KORA SRL, PARMA



Tornando a temi più strettamente tecnici vorrei portare, come al solito, il risultato delle mie esperienze in cantiere per affrontare temi che, a mio avviso, necessitano di chiarimenti capaci di colmare lacune esistenti.

Proprio qualche settimana fa durante una visita ad un cantiere che vede la costruzione di un'opera stradale ho assistito alle classiche operazioni di controllo dello slump, prelievo del materiale per il confezionamento dei provini.

Le operazioni, eseguite dal personale di un laboratorio ufficiale, mi hanno lasciato davvero stupito. Durante i miei numerosi anni d'impiego presso una centrale di calcestruzzo ho eseguito probabilmente qualche migliaio di controlli dello slump e di certo un numero maggiore di provini. L'impegno richiesto da questo incarico è certamente gravoso: al freddo d'inverno, sotto il sole cocente d'estate senza farsi mancare lo sforzo fisico per il trasporto del calcestruzzo fin dove è stata posizionata l'attrezzatura. Ebbene, nonostante ciò, avevo sempre ben presente l'importanza del mio compito, sia per l'azienda presso la quale lavoravo sia per la buona riuscita finale dell'opera. L'esito del test al Cono di Abrams può portare alla sospensione del getto, con ripercussioni economiche abbastanza importanti nei confronti del produttore di calcestruzzo o, peggio, alla rottura dei rapporti con l'impresa cliente. Il risultato delle prove di schiacciamento forse anche a situazioni peggiori, quali la demolizione di una porzione strutturale, la prescrizione di opere di consolidamento ed innumerevoli difficoltà in fase di collaudo.

La vista di personale svogliato che si trascina con sufficienza ed incompetenza tra la carriola di materiale e la piastra con il Cono mi lascia davvero demoralizzato.

Come nello sport, credo che i fondamentali siano così importanti da meritare un approfondimento, in modo da porre basi solide dalle quali partire.

Cercherò quindi d'indicare quale sia la corretta metodologia di comportamento per avere un esito dello slump conforme alla norma e rappresentativo della consistenza del calcestruzzo scaricato.

Comincerò dicendo che, per consuetudine, inizio il prelievo eseguendo sempre prima la prova di abbassamento al Cono di Abrams e da lì procedo al prelievo di materiale per il confezionamento dei provini.

Nell'Aprile 2011 ho già scritto sulle metodologie di confezionamento dei provini e pertanto rimando a quel numero di *quarry & construction* coloro i quali avessero necessità di approfondire tale argomento. Anche durante il confronto con l'addetto del laboratorio noto con dispiacere che in cantiere sono diffuse una serie di leggende e dicerie che nulla hanno di scientifico, ma anzi tutto di sbagliato.

Per questo motivo sarà bene precisare che l'unica guida accettata e da consultare è la norma italiana al di fuori della quale ogni comportamento oltre a non essere accettato, invalida tutta la prova.

La prova di abbassamento al Cono è regolamentata dalla norma UNI EN 12350-2 del giugno 2001. Non so perché ma la lettura della norma risulta davvero poco diffusa, preferendo gli operatori il passaparola con l'amico o il conoscente. Ogni tecnico che si rispetti credo abbia l'obbligo di leggere, almeno una volta nella vita, la norma secondo la quale egli stesso

dovrebbe operare. Questo porterebbe a molte sorprese, la prima delle quali rappresentata dal fatto che essa risulta, in questo caso, molto breve (nemmeno quattro pagine in tutto) ma davvero molto chiara.

Prima di eseguire il prelievo di calcestruzzo ed il test dello slump è bene preparare l'intera attrezzatura occorrente, per evitare ricerche ed improvvisazioni nel momento più importante.

Come sempre raccomando di ungere l'attrezzatura con un velo di olio disarmante di buona qualità mediante un pennello o uno straccio imbevuto.

Innanzitutto serve un Cono di Abrams completo di piastra in acciaio, tronco di Cono (in acciaio), barra d'acciaio da piegare come pestello. Le dimensioni di queste attrezzature sono tutte descritte dalla norma di riferimento.

Quindi una sessola (con profondità di circa 100 mm), un recipiente per il contenimento del calcestruzzo ed un cronometro che nessuno, chissà perché, mai porta con sé. La norma prescrive anche la presenza di una pala a bocca quadra per il mescolamento del calcestruzzo ed un metro per misurare.

In commercio esistono alcuni modelli di Cono di Abrams. Essi risultano dotati di cunei da inserire in due asole del Cono per il bloccaggio alla piastra e di una barra verticale dotata di riferimenti per agevolare la misurazione dell'abbassamento. Personalmente ho sempre preferito i mo-



Figura 1 - Cono di Abrams, modello semplice e misurazione rovesciando il cono

delli più semplici, quelli senza cunei di fessaggio e senza barra verticale per la misurazione. L'immobilità del Cono è assicurata sistemando i piedi sulle due asole ai lati dello stesso mentre la misurazione dell'abbassamento avviene appoggiando il Cono sottosopra a fianco del calcestruzzo e, una volta posizionato il pestello orizzontalmente su di esso, misurando la distanza verticale fra il pestello ed il punto più alto del calcestruzzo (Fig.1).

Anche l'impiego dell'imbuto di riempimento risulta, per me, superfluo; tuttavia questi restano gusti del tutto personali. A questo punto si può cominciare.

Il calcestruzzo deve essere prelevato secondo quanto descritto dalla normativa UNI EN 12350-1.

Per non togliere il piacere della lettura la riassumerò dicendo che si dovrà procedere a prelevare un quantitativo di materiale superiore a quello necessario per l'esecuzione della prova e che il prelievo deve avvenire intercettando completamente il flusso del calcestruzzo.

Il momento nel quale eseguire il prelievo dovrà essere tale da rappresentare effettivamente lo stato del calcestruzzo da verificare. Inutile quindi operare sul primo materiale scaricato, poiché non perfettamente omogeneizzato. Di norma si dovrebbe procedere dopo circa un paio di metri cubi scaricati.

A questo punto vorrei porre l'attenzione su un aspetto molto importante, spesso totalmente sconosciuto dalla maggior parte di coloro che si cimentano nell'esecuzione della prova. Dal momento in cui il calcestruzzo entra nel Cono al momento nel quale si procede al sollevamento dello stampo, l'intera operazione deve avvenire entro un tempo di 150 secondi (cioè 2 minuti e mezzo). Poiché il cronometro prescritto dalla norma deve poter misurare lo scarto di un secondo, può essere sufficiente l'impiego di un normale orologio da polso per essere perfettamente coerenti con essa.

Si può quindi procedere al riempimento del Cono.

Esso va riempito in tre strati successivi aventi altezza di circa 10 centimetri cadauno. Poiché risulta più largo alla base

rispetto alla parte sommitale, il primo strato sarà quello che richiederà un quantitativo maggiore di calcestruzzo, rispetto al secondo ed al terzo.

Ogni strato va opportunamente costipato con l'uso della barra d'acciaio con la funzione di pestello.

A questo punto moltissimi compiono il peggio degli errori, proibito dalla normativa: percuotono la piastra di base. Tale comportamento è da evitare nel modo più assoluto poiché provoca la fuoriuscita di boiaccia dal fondo del Cono. Tale fuoriuscita altera la misura della reale consistenza del calcestruzzo.

Il secondo errore commesso sta nella costipazione con un numero di colpi di pestello casuali e differenti per ogni strato. Il pestello deve essere immerso per 25 volte. Né una di più, né una di meno. Personalmente quando eseguivo la prova alla presenza della Direzione Lavori contavo ad alta voce numerando ogni colpo di pestello per dare evidenza oggettiva ed ufficiale al mio operato.

Inoltre bisogna distribuire i colpi sull'intera area del materiale all'interno del Cono, inclinando la barra in modo da disegnare una spirale e terminando con l'ultimo di essi al centro, con il pestello in posizione perfettamente verticale.

Si procede al riempimento del secondo strato.

Durante le operazioni di costipazione non si dovrà assolutamente andare a toccare il primo strato che è già stato costipato. Questo è l'ennesimo errore che molti commettono. Ogni strato deve essere costipato senza che il pestello vada a "forare" lo strato sottostante precedentemente assestato.

Inutile quindi aggiungere che anche percuotere la base è quanto di peggio si possa fare: perforazione dello strato precedente e fuoriuscita della boiaccia. Un sacrilegio!

Infine si procede al riempimento dell'ultimo strato.

In questo caso è necessario che il materiale sia in eccesso, fuoriuscendo leggermente dalla sommità. Anche in questa circostanza non si deve toccare con il pestello il secondo strato.

A questo punto l'errore che moltissimi compiono è quello di prendere una cazzuola e premere sul calcestruzzo in eccesso per abbassarne il livello. La norma giudica gravissimo tale comportamento poiché la pressione provoca la fuoriuscita di boiaccia dal fondo del Cono. Il comportamento corretto è quello di posizionare il pestello orizzontalmente sulla parte sommitale facendolo correre avanti ed indietro. Tale operazione farà cadere il calcestruzzo in eccesso senza provocare alterazione al contenuto di boiaccia.

Eccoci giunti alla parte più importante del test: il sollevamento.

In questa fase se ne vedono davvero di tutti i colori. Chi lo esegue in maniera lenta con arresti successivi del movimento, chi lo alza di scatto e rapidamente, chi ruota il Cono in un senso o in un altro e via di seguito.

Il sollevamento deve avvenire in maniera fluida, regolare, continua senza alcun movimento di rotazione o laterale in un intervallo di tempo compreso fra i 5 ed i 10 secondi. Semplice (Fig.2).

Si procede quindi alla misurazione, impiegando la staffa nei modelli più evoluti dello



Figura 2 - Prova eseguita dall'autore prima della misurazione

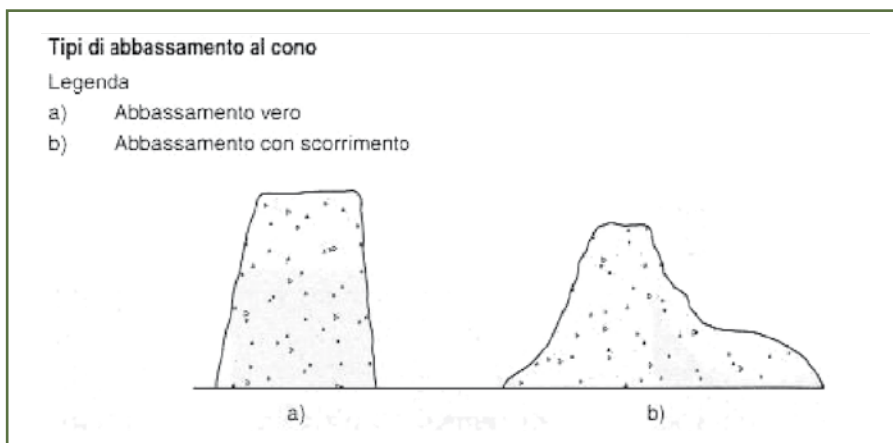


Figura 3 – Differenza fra abbassamento e cedimento (fonte UNI EN 12350-2)

strumento o capovolgendo il cono appoggiandovi orizzontalmente il pestello e misurando la distanza fra il punto più alto del calcestruzzo e la barra.

L'abbassamento può avvenire mediante o un vero e proprio abbassamento della massa di calcestruzzo oppure mediante un cedimento laterale.

La norma riporta una classificazione fra abbassamento vero o cedimento con scorrimento laterale (Fig.3).

L'esperienza insegna che una volta sollevato lo stampo se l'altezza del calcestruzzo è circa la metà rispetto al Cono siamo, con buona probabilità, in classe di consistenza S3 (slump 100-150 mm).

Alla fine dell'operazione, di solito, nessuno compila alcun resoconto di prova contrariamente a quanto prescritto dalla norma.

Personalmente ho sempre compilato un rapporto preoccupandomi di annotare sul DDT di consegna del carico l'esecuzione della prova ed il valore misurato e richiamando anche il numero progressivo del rapportino di prova. Questo per evitare fraintendimenti ed eventuali contestazioni future.

Il rapporto di prova, secondo quanto det-

tato dalla Uni EN 12350-2 dovrà contenere almeno:

- luogo e data dell'esecuzione della prova
- tipo di abbassamento o cedimento
- misura dell'abbassamento approssimato ai 10 mm più prossimi;
- eventuali scostamenti nell'esecuzione rispetto alla norma;
- dichiarazione dell'operatore di conformità alla norma di riferimento;
- temperatura del calcestruzzo durante la prova o della prova.

La tabella sottostante riporta le principali informazioni e gli aspetti sui quali porre maggiore attenzione. ■

Nome della Prova	Prova sul calcestruzzo fresco Prova di abbassamento al cono
Riferimento Norma	UNI EN 12350-2 (Giugno 2001)
Scopo della Prova	Metodo per determinare la consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misurazione dell'abbassamento al Cono
Cosa non fare	Percuotere la base durante la costipazione Forare lo strato sottostante durante la costipazione Costipare con numero di colpi diverso da 25 Impiegare più di 150 secondi nell'esecuzione

