

# in **CONCRETO**

**Calcestruzzo di Qualità**



# 98

**Focus trasporto  
e consegna  
del calcestruzzo**

EDIZIONI  
**READY**



Aggiungi **qualità**  
al tuo lavoro

# Paviment<sup>®</sup>

**SUPERFLUIDIFICANTI  
PER PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO**

**Un mondo di soluzioni.**

**ADDIMENT ITALIA S.r.l.**

Additivi per calcestruzzo  
Prodotti chimici per l'edilizia

Direzione e Stabilimento:  
Via Roma, 65  
24030 Medolago - Bg  
Tel. 035 4948558 r.a.  
Fax 035 4948149  
[www.addimentitalia.it](http://www.addimentitalia.it)  
[info-vendite@addimentitalia.it](mailto:info-vendite@addimentitalia.it)



**UNA STORIA  
LUNGA 4.000 IMPIANTI**

**DAL 1961 AL VOSTRO SERVIZIO  
PER IL CALCESTRUZZO DI QUALITÀ**



**INERTI S.r.l.**  
Molino di Malandriano (PR)  
Impianto tipo: Premix 6  
Produzione: 120 mc/h



**BETTONI S.p.A.**  
Forno Fusorio Azzone (BG)  
Impianto tipo: Premix 5 con riciclaggio  
Produzione: 120 mc/h



**COLABETON S.p.A.**  
Cologne Bresciano (BS)  
Impianto tipo: Premix 5  
Produzione: 120 mc/h



**MOSOLE CALCESTRUZZI S.r.l.**  
Camponogara (VE)  
Impianto tipo: Duplex 6  
Produzione: 220 mc/h



Premio ATECAP 2008  
"Sicurezza e Sostenibilità Ambientale"  
Fornitrice dell'impianto di betonaggio  
dell'impresa di calcestruzzo.  
(Colabeton spa impianto località Bassette (RA))



Gruppo **ime**



# in **CONCRETO** in pixels



Leggila dove vuoi e quando vuoi,  
con il tuo iPad, Mac e PC.

[www.zinio.com](http://www.zinio.com)





## La sfida dell'Industria del Calcestruzzo Preconfezionato

**BASF**  
The Chemical Company

Smart Dynamic Concrete™ è la tecnologia rivoluzionaria che BASF ha messo a punto per dare risposta alle domande del mercato dando vita ad una nuova generazione di calcestruzzi con alta capacità di auto-compattazione, i calcestruzzi SDC. SDC, grazie all'innovazione apportata dal RheoMATRIX®, permette di progettare e realizzare un calcestruzzo ad altissima fluidità usando un mix ordinario S4 o S5.

**BASF Construction Chemicals  
Italia Spa**

**Business Line Admixture Systems**

Via Vicinale delle Corti, 21  
I - 31100 Treviso  
T +39 0422 304251 - F +39 0422 429485  
infomac@basf.com - www.basf-cc.it

***Adding Value to Concrete***

## Approvate le procedure di sicurezza per la fornitura di calcestruzzo in cantiere

*Il tema della qualificazione dell'impresa è quello su cui l'ATECAP ha incentrato tutta la sua attività fin dalla sua costituzione.*

*Negli ultimi anni l'azione associativa si è comunque ulteriormente sviluppata estendendosi anche in campi che solo in base ad un'analisi superficiale potrebbero sembrare non strettamente connessi. È il caso della sicurezza sul lavoro, tema da sempre ritenuto da tutti di grande importanza, ma forse solo da alcuni come uno dei fondamentali requisiti per una reale qualificazione delle imprese.*

*ATECAP ha fortemente investito su questa impostazione facendo del tema della sicurezza sul lavoro, o meglio del rispetto delle leggi e della promozione delle soluzioni in grado di assicurare più elevati livelli di sicurezza, uno dei suoi "cavalli di battaglia".*

*Mi riferisco alla recente approvazione da parte della Commissione Consultiva del Ministero del Lavoro delle procedure messe a punto da ATECAP e ANCE da rispettare per i casi di forniture in cantiere di calcestruzzo preconfezionato (sia con pompa che con betoniera).*

*Si tratta di vere e proprie linee guida che puntualizzeranno con estrema precisione i comportamenti che devono essere posti in atto, sia dagli addetti dell'impresa che fornisce calcestruzzo, sia da quelli dell'impresa di costruzione, per assicurare reali e adeguati livelli di sicurezza.*

*Il rispetto di queste procedure consentirà di superare l'annoso problema della richiesta di POS (Piano Operativo*



di Sicurezza) ai fornitori di calcestruzzo, in quanto il documento ATECAP-ANCE spiega quali siano i comportamenti che le imprese devono rispettare per non ricadere in tale obbligo e adempiere invece a quanto previsto dall'art. 26 del d.lgs. 81/08 per le forniture.

L'azione associativa di ATECAP, durata oltre otto anni, insieme a quella dell'ANCE, permette dunque il superamento di una pratica che nella quotidianità del lavoro era diventata in molti (troppi) casi un mero adempimento formale che si concretizzava in uno



scambio di documentazione da cui non scaturiva una reale conoscenza dei rischi e soprattutto non idonea ad evitare il rischio di infortuni.

L'impegno dell'ATECAP è ora incentrato nel dare notizia di questo risultato e nel fare in modo che questa soluzione diventi il più velocemente possibile uno strumento operativo condiviso da tutti gli operatori che si

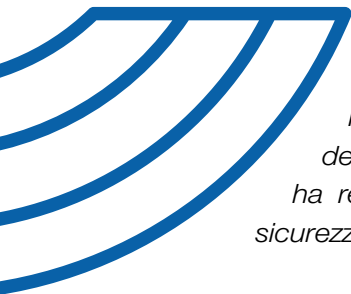
occupano di sicurezza nel processo di fornitura e impiego di calcestruzzo preconfezionato.

La prima iniziativa divulgativa sarà il convegno che avrà luogo il 3 marzo al SAMOTER 2011, nell'ambito della manifestazione denominata CONCRETE SAFETY progetto che l'Associazione ha realizzato con Veronafiore per la promozione della cultura della sicurezza nel settore.

**Silvio Sarno**

Presidente ATECAP

# TECAP



## On-site concrete supply: approving of safety procedures

*Qualification of associated firms has always been a fundamental issue within ATECAP's activity, since its foundation. During the last years, ATECAP further developed its activity towards fields that at first glance could seem not strictly related. That is the case of safety at work, an issue of great importance, although considered just by few as a fundamental requisite for a real qualification of firms. ATECAP strongly believes in the importance of safety at work, therefore associates' abidance of rules and promotion of solutions assuring increasingly high safety standards have become a very strong point.*

*A clear example is the recent approving of the procedures proposed by ATECAP and ANCE in case of on-site ready-mixed concrete supplies (with either pump or mixer) by the Ministry of Employment's Advisory Commission.*

*These are proper guidelines that will set with extreme precision the conducts of concrete supplying personnel and construction firm workers, in order to assure real and appropriate safety standards.*

*Abidance of such procedures will allow avoiding the problem of POS (Operational Safety Plan)*





*request to concrete suppliers, as the ATECAP-ANCE document explains the conducts that need to be performed in order to avoid such request and act as required by art. 26 of law decree 81/08 for supplies.*

*ATECAP's 8 years long action, together with ANCE's efforts, allows clearing such a common working practice, which in (too) many cases was a mere formal exchange of documents that included no real knowledge of risks, and which was also not appropriate for avoiding the risk of accidents. ATECAP now wants to spread the news of such result and wishes to*



*make sure that this solution will become shortly an operational tool shared by all operators dealing with safety in supply and use of ready-mixed concrete.*

# TECAP

*The first disclosing event will be a convention on 3rd March, which will take place during SAMOTER 2011, within the CONCRETE SAFETY project created by ATECAP and Veronafiere for the promotion of safety culture within our sector.*



**Silvio Sarno**  
ATECAP President



**Organo dell'ATECAP  
Associazione  
Tecnico - Economica  
del Calcestruzzo  
Preconfezionato**

Via Barberini 68 - 00187 Roma  
Tel. 06.42.01.61.03  
Fax 06.42.02.01.45  
atecap@atecap.it  
www.atecap.it



**Pubblicità**

Idra.pro srl  
Piazzetta Gregorio da Rimini, 1  
47921 Rimini - RN  
Fax 0541.1725109  
info@idra.pro

*Il materiale pubblicitario  
dovrà essere inviato alla*

*Imready Srl  
Strada Cardio, 4  
47891 Galazzano - RSM  
Tel. 0549.941003  
Fax 0549.909096*

**Editore**

Imready Srl  
Strada Cardio, 4  
47891 Galazzano - RSM  
Tel. 0549.941003  
Fax 0549.909096

**Servizio Abbonamenti**

Concreto srl  
Via Barberini 68 - 00187 Roma  
Tel. 06.42011260  
Fax 06.42020153  
concreto@atecap.it

**Prezzi di vendita**

Abbonamento annuo  
Italia euro 48,00 + IVA al 4%

**Realizzazione grafica**

Imready Srl

**Stampa**

Studiostampa sa

*La rivista è aperta alla collaborazione  
di tecnici, studiosi, professionisti, industriali.  
La responsabilità di quanto espresso  
negli articoli firmati rimane esclusivamente  
agli Autori. Tutti i diritti di riproduzione,  
anche parziale, sono riservati a norma di legge.*

Autorizzazione: Segreteria di Stato Affari Interni  
Prot. n. 1459/75/2008 del 25/07/2008.  
Copia depositata presso il Tribunale  
della Rep. di San Marino

Autorizzazione: Segreteria di Stato  
Affari Interni Prot. n. 72/75/2008 del 15/01/2008.  
Copia depositata presso il Tribunale  
della Rep. di San Marino

## In questo numero



### Editoriale

Approvate le procedure di sicurezza per la fornitura di calcestruzzo in cantiere  
di *Silvio Sarno*

pag. 4



### Primo Piano V CONGRESSO NAZIONALE ATECAP

Reportage - 18 novembre 2010

Incontro con i produttori. Qualche idea per gestire la crisi  
di *Stefania Alessandrini*

pag. 14

Reportage - 19 novembre 2010

La concorrenza tra norme e pochi controlli  
di *Margherita Galli*

pag. 19

Approvate dal Ministero del Lavoro le procedure di sicurezza  
per la fornitura di calcestruzzo in cantiere

pag. 30

Concrete Safety. Norme chiare, lavoro sicuro

pag. 32



### Speciale

Trasporto e consegna: elementi essenziali per la qualità del calcestruzzo preconfezionato  
di *Livio Pascali*

pag. 38

Il servizio di trasporto e consegna  
di *Bernardino Galuppini*

pag. 44

Calcestruzzo preconfezionato: produzione, trasporto e consegna sotto controllo  
di *Elvio Suozzi*

pag. 50

Contrasto alle aggiunte di acqua: la risposta Unical  
di *Marco Borroni*

pag. 58



### Filo diretto

Interpretazione della Norma in merito al controllo della qualità del calcestruzzo  
in sito mediante carotaggio  
di *Vito Alunno Rossetti, Antonella Ferraro*

pag. 62

Copri ferro: cos'è? come si determina?  
di *Emanuele Ciferri*

pag. 72

Pubblicata la norma UNI EN 206-9: Regole complementari  
per il calcestruzzo autocompattante (SCC)  
di *Andrea Dari*

pag. 81



### Progetto Concrete

La maturazione dei getti  
di *Gianluca Pagazzi*

pag. 84

La nuova tangenziale esterna milanese coinvolge PROGETTO CONCRETE  
di *Davide Ruggeri*

pag. 100



### Attualità

pag. 102



### Panorama Associativo

pag. 111



**Presidente ATECAP**

Silvio Sarno



**Direttore Responsabile**

Alberto de Vizio - Direttore ATECAP



**Comitato Tecnico di Settore**

Fausto Casciotta, Gabriele Ciatti

Giuseppe Laffi, Mauro Mele, Luca Pieropan



**Coordinamento Editoriale**

Andrea Dari - Edizioni IMREADY



**Segreteria Editoriale**

Margherita Galli - Responsabile Settore  
Ambiente e Sicurezza ATECAP

*margherita.galli@atecap.it*



**Segreteria di Redazione**

Stefania Alessandrini - Area calcestruzzo,  
Edizioni IMREADY

*s.alessandrini@imready.it*



**Redazione Tecnico Associativa**

Pina Esposito - Responsabile Settore Affari  
Generali ATECAP

*pina.esposito@atecap.it*



Barbara Ferracuti - Area pavimentazioni  
in calcestruzzo, Edizioni IMREADY

*b.ferracuti@imready.it*



Maria Paonessa

Responsabile Amministrazione ATECAP

*maria.paonessa@atecap.it*



Luigi Persiani - Responsabile

Area Economica ATECAP

*luigi.persiani@atecap.it*



Massimiliano Pescosolido

Responsabile Settore Marketing

Associativo ATECAP

*massimiliano.pescosolido@atecap.it*



Michela Pola - Responsabile

Settore Tecnologia ATECAP

*michela.pola@atecap.it*



Patrizia Ricci - Area prove non distruttive,  
Edizioni IMREADY

*p.ricci@imready.it*



Valerio Rosati - Segreteria ATECAP

*valerio.rosati@atecap.it*



# un impianto perognitasca

Per la preparazione del calcestruzzo così come per le grandi opere OCIMER rappresenta da oltre 40 anni un punto di riferimento di tecnologia e qualità



- Con mescolatore
- Senza mescolatore
- Mobile
- Semi-mobile

- Con carico centrale
- A doppio carico
- A ciclo continuo (per misti cementati)

- Upgrade con unità di mescolazione
- Calcestruzzo convenzionale o RCC (Roller Compacted Concrete)



OCMER grandi impianti s.r.l.  
 41011 Campogalliano (MO) Italy  
 Via Ponte Alto, 3  
 Tel. +39 059 526 023, Fax +39 059 527 326  
[www.ocmer-impianti.it](http://www.ocmer-impianti.it) - [info@ocmer-impianti.it](mailto:info@ocmer-impianti.it)



in QUESTO NUMERO



**Vito Alunno Rossetti**

Docente della Facoltà di Ingegneria  
Università "La Sapienza", Roma



**Marco Borroni**

Direttore Esercizio e Nuovi Impianti  
UNICAL Spa



**Emanuele Ciferri**

Area Manager,  
PROGETTO CONCRETE



**Paola Di Mascio**

Professore Associato,  
Dip. Ingegneria Civile, Edile e Ambientale  
Sapienza Università di Roma



**Antonella Ferraro**

Ingegnere libero professionista,  
Roma



**Bernardino Galuppini**

Consiglio Direttivo ATECAP



**Fabio Miseri**

Responsabile per lo sviluppo  
delle applicazioni di prodotto presso AITEC



**Laura Moretti**

Dottoranda, Dip. di Ingegneria Civile,  
Edile e Ambientale  
Sapienza Università di Roma



**Gianluca Pagazzi**

Area Manager,  
PROGETTO CONCRETE



**Livio Pascali**

LOGOCERT Srl



**Giovanni Plizzari**

Presidente CTE



**Davide Ruggeri**

Area Manager,  
PROGETTO CONCRETE



**Elvio Suozzi**

ELETTRONDATA Srl



## Calcestruzzi Vignola srl Vignola (MO)

Impianto a torre modello HS 675/10.6 per il pre-confezionamento di calcestruzzo completo di due mescolatori ad asse verticale SM 3750 e di un sistema per il dosaggio delle fibre in acciaio.

Un elevatore a tazze da 200 m<sup>3</sup> alimenta la torre con uno stoccaggio inerti da 700 m<sup>3</sup>. La superficie occupata dall'impianto incluso i silos del cemento e l'elevatore a tazze è di circa 300 m<sup>2</sup>. Una soluzione molto compatta e facilmente adattabile a tutti i siti. La produzione oscilla dai 140 ai 200 m<sup>3</sup>/h (a seconda del mix design) di

calcestruzzo perfettamente premescolato. La gestione del processo produttivo avviene attraverso un sistema di controllo fornito da un'azienda leader in Italia nella realizzazione di software per impianti di calcestruzzo.

**SKAKO<sup>®</sup>**

*-more than a partner*

## V Congresso Nazionale ATECAP

18 novembre 2010 • Hotel Hilton Milan

### *Incontro con i produttori. Qualche idea per gestire la crisi*

di Stefania Alessandrini

Come ampiamente descritto nelle pagine successive e sul numero 97 della rivista, il Congresso si è incentrato sull'importante tema della concorrenza sleale, un tema molto sentito dall'Associazione che si è fatta promotrice di concrete iniziative come l'avvio dell'Osservatorio sul calcestruzzo.

Non solo di legalità però si è parlato al Congresso.

L'occasione è stata la prima giornata che ha caratterizzato l'evento e che ha visto la partecipazione presso l'Hotel Hilton di Milano di numerose aziende associate.

Il difficile periodo economico che sta investendo ormai da troppo tempo l'intera economia italiana e mondiale, ha richiamato, infatti, l'Associazione a trattare di temi assai "sentiti" da





tutte le realtà imprenditoriali con particolare riferimento a quelle produttrici di calcestruzzo preconfezionato.

Primo fra tutti è stato il tema del **contenzioso** e del **recupero crediti**.

Un tema assai spinoso oltre che assai oneroso per tutte le aziende coinvolte in queste dinamiche.

Come noto in Italia, riuscire a giungere in tempi rapidi al soddisfacimento delle pretese creditizie costituisce una vera e propria impresa.

Questo principalmente per una serie di motivi. Alcuni legati alla vigente legislazione, in questo caso immotivatamente protettiva nei riguardi del debitore e troppo spesso piena di formalismi procedurali, altri invece più da imputare al creditore, come la scarsa conoscenza del debitore o la mancanza di tentativi prima dell'affidamento del recupero del credito al legale, per finire con la scarsa celerità nel dare avvio alla procedura per il recupero coattivo del credito.

Mentre sulle cause legate all'impianto legislativo si può solo auspicare una prossima introduzione dell'obbligo di procedure di mediazione, per gli altri aspetti è possibile seguire una serie di comportamenti virtuosi capaci di evitare il contenzioso o comunque di gestirlo nella maniera più opportuna. ▶



**Felice Ferrantino**  
Avvocato



A dare suggerimenti su quest'ultimi aspetti è intervenuto l'avvocato *Felice Ferrantino*.

Prima di tutto occorre **RACCOGLIERE INFORMAZIONI SUL CLIENTE**.

In che modo? Attraverso informazioni da banche dati o da investigazione.

Più semplice è contattare altri imprenditori o conoscenti che abbiano avuto rapporti con il cliente e che possano quindi aver notizie circa la sua affidabilità

Per le banche dati invece quelle più importanti sono sicuramente le **Camere di Commercio**, ma possono essere utili anche gli **Uffici Provinciali del Territorio**, il **Pubblico Registro Automobilistico**, i **Registri delle esecuzioni mobiliari ed immobiliari**.

Un altro aspetto da non sottovalutare è la **SOTTOSCRIZIONE DI UN CONTRATTO CHIARO E BEN STRUTTURATO**, capace di definire con chiarezza obblighi e diritti delle parti contraenti, lasciando quindi il minor spazio possibile ad incertezze e motivi di contestazioni future.

Risulta altrettanto importante però che l'imprenditore conservi e documenti quanto più possibile, sia l'accordo, che l'avvenuto adempimento della fornitura o della prestazione.

Si segnala che tra i documenti, una speciale efficacia probatoria è attribuita dalla legge alle **scritture contabili delle imprese commerciali**.

Viste tutte le difficoltà che si incontrano nelle procedure per il recupero del credito e i costi che occorre sopportare è estremamente importante provare la strada di un **ACCORDO STRAGIUDIZIALE**, magari accordando, previo rilascio di idonee garanzie, anche una dilatazione del pagamento.

Una volta falliti tutti i tentativi, il creditore dovrà procedere ad una corretta gestione del contenzioso dove la **SCELTA DEL PROFESSIONISTA** a cui affidare il recupero credito costituisce il primo e più importante passo.

Il consiglio: **affidare ad un solo professionista la gestione di tutto il contenzioso**. Solo in questo modo infatti sarà possibile attivare più rapidamente le procedure di recupero coattivo del credito e tenere sotto controllo i costi dell'intera azione legale.



**Bernardino Galuppini**  
Consiglio Direttivo ATECAP



**I servizi di trasporto e consegna del calcestruzzo.**

Questo l'argomento trattato nel secondo intervento della prima giornata del Congresso, dal membro del Consiglio Direttivo ATECAP, *Bernardino Galuppini*.

Un tema che pur essendo strettamente "tecnico" non esula dal contesto economico e normativo in cui si trovano ad operare tutti i giorni le aziende produttrici di calcestruzzo.

Per lungo tempo, la fase di trasporto e consegna del calcestruzzo pur avendo una forte influenza sulla qualità del prodotto, sulla sicurezza, sull'inquinamento ambientale e non ultimo sui costi, è stata un po' sottovalutata.

Complici sicuramente i volumi che hanno caratterizzato le produzioni dei decenni precedenti e che, di fatto, ingessando l'attività su certi stereotipi consolidati, hanno indotto i produttori a incrementare gradualmente il proprio parco automezzi al fine di fornire questo servizio come un benefit per il cliente.

Nella pratica questo si è tradotto in una inefficienza di programmazione con conseguenti scelte organizzative non sempre ottimali per l'azienda.

Rispetto al passato molte cose sono cambiate. Non solo i "numeri di produzione" ma anche le norme tecniche, quelle ambientali, quelle sulla sicurezza, gli obblighi normativi in materia di trasporto...

Tutto questo ha costretto, e costringe ogni giorno, molti produttori di calcestruzzo a rivedere, in una chiave più economica ed innovativa, l'intera gestione e organizzazione del servizio di trasporto e consegna del calcestruzzo.

La soluzione che sembra delinarsi come la migliore è quella che prevede **forme di aggregazione**, (come la costituzione di società di trasporti), capaci di ottimizzare ogni aspetto della gestione aziendale da quello economico a quello tecnico-organizzativo, fino a quello normativo, senza però togliere nulla a quella che gelosamente ogni imprenditore custodisce: la propria identità aziendale.

Per maggiori dettagli si veda la relazione del relatore pubblicata a pag. 35 del presente numero della rivista



**Meccanizzazioni Moderne & Sistemi s.r.l.**  
via Paul Harris, 63 - 81100 Caserta (CE) Italy  
Tel. +39 0823 494930 info@memosistemi.it  
Fax +39 0823 465320 www.memosistemi.it

**Partner**

**Mauro Service Impianti**

Area Nord

Via E. Fermi, 3/a  
24050 Zanica (BG)  
Tel/fax 035/675064

**Calitec**

Area Sud

Via Curtatone e Montanara n.12  
98122 Messina  
tel 090/42402 fax 090/3693910

**On. Stefano Saglia**  
**Sottosegretario al Ministero dello Sviluppo Economico**



Nel terzo ed ultimo intervento la parola è passata al Sottosegretario al Ministero dello Sviluppo Economico, l'On. *Stefano Saglia*.

Il discorso del Sottosegretario si è aperto con un'analisi sull'attuale congiuntura economica soffermandosi su quelli che sono stati gli obiettivi che hanno indirizzato la legge finanziaria (legge di stabilità) con cui si è chiuso lo scorso anno legislativo.

Due gli obiettivi principali su cui si è incentrata l'azione del Governo: stabilità del sistema (inteso come stabilizzazione dei conti pubblici) e credibilità internazionale, due elementi imprescindibili per lo sviluppo di un paese.

In questa particolare situazione economica questo ha comportato prima di tutto mettere in campo alcuni strumenti di aiuto per l'accesso al credito, un tema particolarmente doloroso per molte piccole – medie imprese italiane.

Altre possono essere le strade per superare questa crisi, un esempio può essere dato dal **CONTRATTO DI RETE**.

Si tratta di un'evoluzione dei cosiddetti "distretti industriali". La forza di questo modello è la flessibilità, la capacità di tante piccole imprese, di comprendere che facendo sistema, riescono a rispondere alle dinamiche di mercato in maniera estremamente veloce, e quindi "vincente".

Con il contratto di rete non è più solo una "questione" di collocazione territoriale ma di **filiera**.

Di fatto questo significa che le imprese, anche se non sono più collocate sullo stesso territorio, possono mettersi insieme per svolgere funzioni, richiedere servizi ecc.. con il vantaggio, per esempio, nel caso dello stesso accesso al credito di "fare massa critica" e di acquisire maggior capacità negoziale nei confronti del sistema bancario.

In ogni caso il ruolo della rete è quello di rispondere come se fosse un unico soggetto (per esempio nei grandi appalti, ecc.) con il vantaggio di permettere ad ogni impresa aderente di conservare la propria identità e la propria specificità. ■



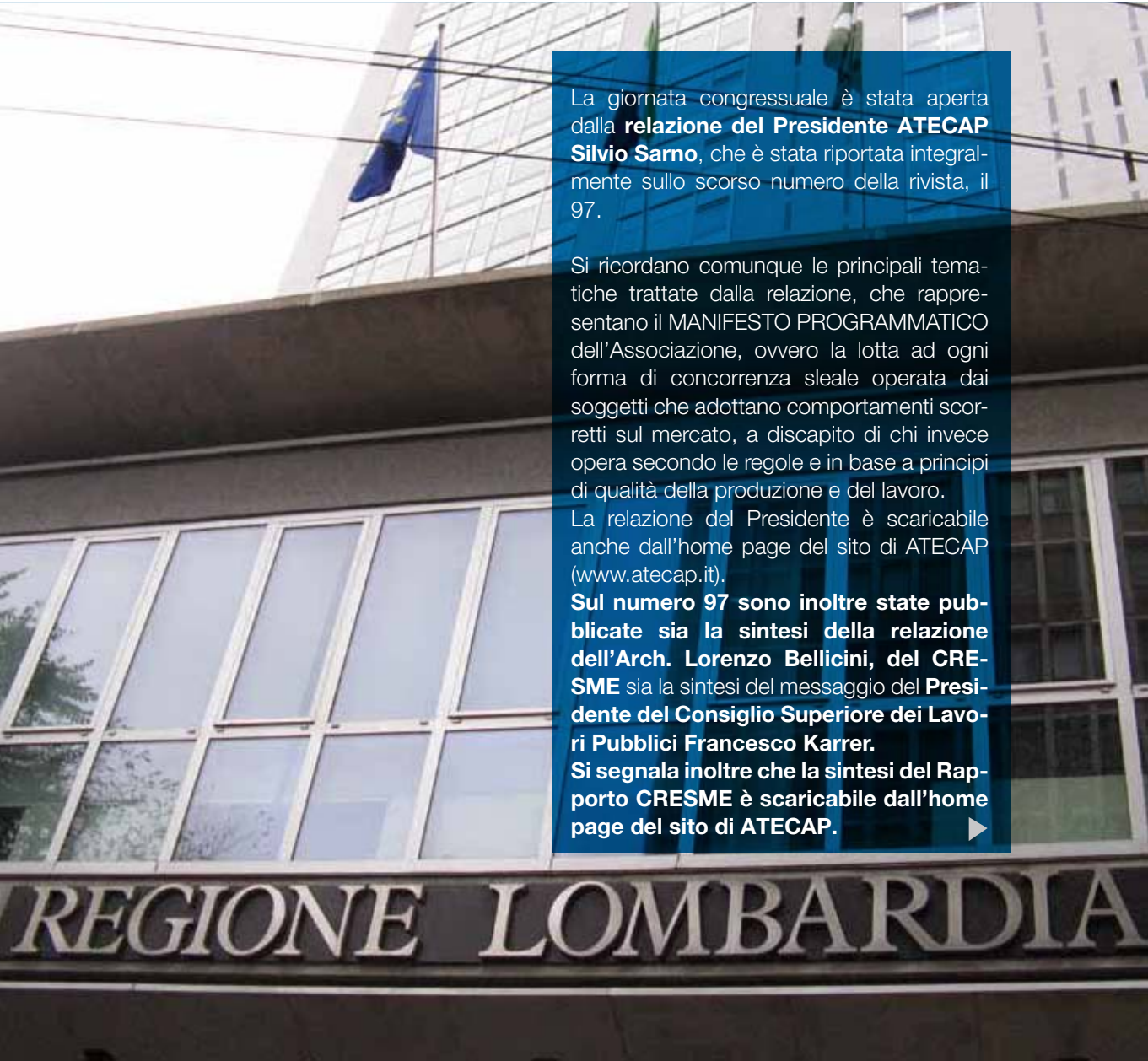


## V Congresso Nazionale ATECAP

19 novembre 2010 • Auditorium Giorgio Gaber Palazzo della Regione Lombardia

*La concorrenza tra molte norme e pochi controlli*

di Margherita Galli



La giornata congressuale è stata aperta dalla **relazione del Presidente ATECAP Silvio Sarno**, che è stata riportata integralmente sullo scorso numero della rivista, il 97.

Si ricordano comunque le principali tematiche trattate dalla relazione, che rappresentano il MANIFESTO PROGRAMMATICO dell'Associazione, ovvero la lotta ad ogni forma di concorrenza sleale operata dai soggetti che adottano comportamenti scorretti sul mercato, a discapito di chi invece opera secondo le regole e in base a principi di qualità della produzione e del lavoro.

La relazione del Presidente è scaricabile anche dall'home page del sito di ATECAP ([www.atecap.it](http://www.atecap.it)).

**Sul numero 97 sono inoltre state pubblicate sia la sintesi della relazione dell'Arch. Lorenzo Bellicini, del CRE-SME sia la sintesi del messaggio del Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Francesco Karrer.**

**Si segnala inoltre che la sintesi del Rapporto CRESME è scaricabile dall'home page del sito di ATECAP.**



**Roberto Formigoni**  
*Presidente Regione Lombardia*



Ha aperto il convegno sottolineando l'apprezzamento nei confronti del tema scelto nel V Congresso nazionale e per l'impegno profuso dall'ATECAP sul versante delicato della sicurezza e della difesa della legalità. Un contributo importante viene dato in questa direzione dal Protocollo d'intesa firmato dalla Regione Lombardia e dall'ATECAP circa un anno fa, finalizzato alla formazione dei tecnici delle Amministrazioni Pubbliche regionali coinvolti in questo comparto. L'impegno della Regione Lombardia è stato anche quello di farsi carico di numerose iniziative che si propongono di rafforzare la prevenzione e il contrasto alle potenziali infiltrazioni della criminalità organizzata nell'ambito delle procedure di affidamento e gestione degli appalti regionali. Due le iniziative specifiche prese negli ultimi mesi: il Protocollo d'intesa per la tutela della legalità nel settore degli appalti pubblici, firmato con la Prefettura di Milano, le Prefetture delle altre Province della Lombardia, Ance Lombardia e con due società che fanno riferimento alla Regione Lombardia, Infrastrutture Lombarde e Ferrovie Nord Milano. L'obiettivo è quello di perseguire il massimo di trasparenza negli appalti e il massimo di sicurezza e di contrasto ai crimini nei cantieri. All'interno di questo Protocollo sono state previste particolari e stringenti clausole contrattuali, come il potere di annullare il contratto da parte della stazione appaltante in caso di tentativi di infiltrazione mafiosa; l'obbligo di inserire nei bandi una clausola che preveda la preventiva certificazione antimafia, non solo per i sub-appalti, ma anche per i sub-affidamenti; la sottoscrizione da parte di ogni ditta di un impegno a denunciare tempestivamente alle forze dell'ordine o all'autorità giudiziaria ogni illecita richiesta di denaro o altra prestazione. Altra iniziativa molto importante, voluta dallo stesso Sindaco di Milano, e operante da circa due anni, è quella che ha visto la costituzione di un Comitato per la legalità e la trasparenza nelle procedure regionali, con l'obiettivo di rafforzare il presidio di legalità e il monitoraggio su tutte le attività esercitate dalla Regione Lombardia e da tutti gli enti collegati al sistema regionale. Particolare riguardo viene rivolto alle procedure di affidamento e gestione degli appalti regionali, nonché alle procedure e alle destinazioni dei finanziamenti regionali.

**Andrea Negri**  
*Fiera MADE Expo, Main Sponsor del Congresso*



Ha fornito due battute sulla manifestazione fieristica del Made e di come ci sia la volontà di riuscire a far diventare questa manifestazione italiana il momento più importante a livello mondiale del mondo delle costruzioni. L'Italia infatti, ha sottolineato Negri, è maestra nel settore del design e delle costruzioni. Se il nostro Paese è così solido e all'avanguardia in questi ambiti, la quota di esportazione italiana è però limitata. L'obiettivo di Made è pertanto di innalzare questa percentuale, per sviluppare ed espandere al massimo il mercato delle costruzioni nel mondo.



## Tavola rotonda

Successivamente si è svolta la tavola rotonda a cui sono stati invitati esponenti del mondo delle imprese, delle committenze pubbliche e private e delle autorità di vigilanza. Il dibattito è stato moderato dal giornalista di Affari&Finanza di Repubblica, **Marco Panara**.

**Andrea Bolondi**  
Vice Presidente ATECAP



Bolondi ha affermato che lo slogan del V Congresso ATECAP è il punto di arrivo di un percorso cominciato da tempo.

Secondo Bolondi per arrivare ad “alzare un grido di dolore” così forte e dire basta con la concorrenza sleale è necessario che vi siano le condizioni di riconoscere la concorrenza sleale. Le attività di ATECAP sono iniziate in tal senso nel 2006, quando il momento economico del settore dell’edilizia era ancora in ascesa e si parlava solo di incrementi della produzione.

ATECAP ha fin da allora riconosciuto che il calcestruzzo, con cui si costruiscono strade, ►

**SIMEM**

**REINVENTA LA MOBILITÀ DEL CALCESTRUZZO**

Trasporto su veicoli stradali standard  
Installazione in 480 minuti  
Nessuna opera di fondazione  
Capacità produttiva fino a 130 m³/h  
Minima necessità di manutenzione

**MMX TUTTO UN ALTRO MONDO**

Due nuovi brevetti per i meccanismi di rotazione del mescolatore e traslazione dello chassis cofano-bilancie, rendono l'MMX unico ed innovativo, facilitando il trasporto, agevolando l'ordinaria e straordinaria manutenzione. Massima trasportabilità unita ad un'altissima efficienza produttiva garantiscono una redditività al di sopra di ogni paragone. Tutto in tre lettere: MMX nato nel 2010 per le costruzioni del futuro!

www.simem.com

CONCRETE BATCHING PLANTS

ferrovie, aeroporti e case, era poco normato e poco controllato.

Sin da subito pertanto l'Associazione si è resa conto che era necessario intervenire, dando vita all'iniziativa di Progetto Concrete, che in questi cinque anni ha avuto un vero successo. Progetto Concrete ha iniziato il proprio lavoro dai capitolati di appalto, agendo cioè sul modo in cui il calcestruzzo viene prescritto.

È Si è continuato poi con diffondendo le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, poiché esse per la prima volta hanno creato le condizioni affinché la concorrenza sleale potesse essere identificata.

Le nuove Norme Tecniche, infatti, la cui applicazione è però, ancora oggi, ben lungi dall'essere completa, formano un corpo normativo sufficiente e definito per poter individuare chi opera la concorrenza sleale.

Purtroppo però Bolondi ha fatto notare come manchi ancora un reale e generalizzato controllo sull'applicazione di queste norme.

E mancano inoltre sanzioni adeguate al rilievo delle infrazioni o meglio alle conseguenze che dalle infrazioni possono derivare.

Per questo motivo ATECAP si è appellata a tutti i soggetti pubblici e privati che possano fornire un aiuto in questo senso, come il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, la Guardia di Finanza, i Carabinieri e il mondo dei costruttori, dei produttori di cemento e di tutti gli altri materiali che intervengono nel ciclo produttivo del calcestruzzo armato, proponendo accordi di collaborazione e l'istituzione di un vero e proprio Osservatorio sul calcestruzzo.

L'Osservatorio sarà un punto di incontro fra le Amministrazioni, le autorità preposte al controllo del mercato e il mondo imprenditoriale (attraverso le associazioni di categoria) con l'obiettivo di promuovere la rigorosa applicazione delle norme quale garanzia di sicurezza delle strutture, presupposto fondamentale per la pubblica incolumità.

**Gianluigi Coghi**  
 Coordinatore Commissione  
 "Centro Studi" di ANCE Lombardia



Ha voluto parlare più di qualità dei comportamenti che di qualità del calcestruzzo, perché questa va legata al concetto di legalità.

Legalità e qualità sono sicuramente la condizione e il risultato. Coghi ha sostenuto come ANCE ritenga che chi compia il mestiere di imprenditore debba sempre di più rispettare la qualità e adottare comportamenti corretti, ma chiedendo allo Stato (non solo ai Governi) di alleggerire un sistema di regole che è diventato insostenibile rendendolo più efficace e meno burocratico.

Di norma, più ci sono regole, meno vengono rispettate.

Come ad esempio nel caso delle gare al massimo ribasso, che danneggiano la qualità dei lavori e delle imprese.

**Renzo Gorini**  
**Direttore Infrastrutture Expo 2015**



Una prima considerazione fatta da Gorini è che all'interno della categoria ci sono ancora delle preoccupazioni di base, come ad esempio che non venga aggiunta acqua nel calcestruzzo preconfezionato in cantiere.

Questo delinea un quadro della situazione generale all'interno dei cantieri molto preoccupante a parere del relatore.

Se sussistono ancora preoccupazioni di questo tipo - ha affermato Gorini - il primo elemento su cui occorre lavorare è, non tanto sull'introduzione di nuove forme di controllo o nuove regole, ma su un problema di professionalità di chi svolge certi ruoli all'interno del cantiere, in particolare delle direzioni lavori. In particolare ciò riguarda la figura del responsabile del procedimento, soprattutto della fase esecutiva. La competenza professionale di un responsabile del procedimento, ha aggiunto Gorini, è una competenza non facile da costruire perché la sua capacità consiste nel coniugare il rispetto delle regole con l'efficienza nella gestione del contratto. Uno strumento per qualificare tali figure è la formazione professionale soprattutto sul campo all'interno delle stazioni appaltanti. Per Expo 2015 il problema della responsabilità del procedimento è di particolare rilievo. La soluzione che Expo 2015 sta adottando per riuscire a rispettare le tempistiche di consegna è quella di semplificare il più possibile le procedure, in particolare quelle di gara.

Gorini ha descritto poi l'iter adottato per l'affidamento dei lavori sia di progettazione, che esecutivi e in particolare il fatto che tutta la progettazione preliminare venga predisposta da una struttura interna, per poter controllare il progetto preliminare, elemento chiave dei lavori. La conclusione dell'intervento è stata dedicata alla preoccupazione espressa dal Presidente Sarno che non ci siano gli strumenti per sanzionare questi comportamenti, in quanto ad avviso di Gorini gli strumenti esistono e vengono anche applicati.

**Giovanni Rolando,**  
**Presidente del CNI (Consiglio Nazionale Ingegneri)**



Rolando ha iniziato con alcuni dati sulla produzione di calcestruzzo, in base ai quali oggi il 75% del calcestruzzo totale è preconfezionato.

Il 25% rappresenta il calcestruzzo che Rolando definisce pericoloso, il quale viene trasferito nelle piccole opere ovvero circa il ¼ delle opere italiane.

Ci si stupisce - ha continuato Rolando - che in Abruzzo ci siano state costruzioni che non hanno retto, ma sicuramente queste non erano quelle realizzate dalle imprese serie e con il calcestruzzo preconfezionato.

Finora il vero problema è che non esiste una legge che vieta a chiunque di improvvisarsi imprenditore del settore edile.

Oggi, invece, le Norme Tecniche del 2008 contengono un quadro normativo che fornisce delle regole chiare, tranne che per due tematiche: una riguardante l'impresa che non viene mai citata, come invece accade per il direttore dei lavori o il produttore, l'altra riguardante la mancanza di sanzioni e controlli.

Per questo il CNI ha sposato a pieno il Progetto Concrete. Rolando ha affermato che non c'è un Ordine italiano che non abbia incontrato un Area Manager del Progetto Concrete.

Per questo il CNI e gli Ordini provinciali investono molto sulla formazione dei tecnici soprattutto delle imprese medio-piccole.

Rolando ha poi affermato come il collettore di questi sforzi congiunti debba necessariamente essere il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Infine Rolando ha voluto esporre il proprio parere negativo sulle gare basate sul massimo ribasso, poiché sono fonte di distruzione di qualità e legalità delle imprese.

In conclusione l'ingegnere ha ringraziato ATECAP per aver organizzato questo Congresso e per il contributo fortissimo fornito per riuscire a far arrivare in cantiere il calcestruzzo che ogni ingegnere e tecnico vorrebbe.

Tutti i soggetti coinvolti devono prendere l'impegno di muoversi in maniera unitaria per riuscire ad avere il completamento di un quadro normativo e di controlli, tale da garantire se stessi e l'utente finale.

#### **Gualtiero Tamburini, Presidente Federimmobiliare**



Tamburini è partito subito da un'affermazione interessante in base alla quale in un mercato dove qualcuno "gioca sporco" o "colpisce basso" e gli altri invece rispettano le regole, vince sicuramente chi non le segue.

È impossibile fare funzionare qualunque tipo di società se non c'è una condivisione di valori.

È quindi molto importante per le imprese insistere sul profilo etico, altrimenti non basterebbe la Guardia di Finanza, i Carabinieri e la Magistratura a tenere in piedi il sistema, ha aggiunto Tamburini. Posto che una società ha bisogno di una sua robustezza di carattere etico, l'altro presupposto importante è quello di avere regole certe e rispettate. E questo vale per tutte le tipologie di imprese, anche quelle immobiliari che Tamburini ha rappresentato in sede congressuale, tanto che egli ha affermato di condividere a pieno anche per Federimmobiliare la relazione del Presidente Sarno.

Altro elemento in comune con il calcestruzzo è la situazione di crisi che le imprese immobiliari stanno attraversando, come ben delineato nell'intervento di Bellicini, che però dagli ultimi dati ha lasciato qualche spiraglio ad un cauto ottimismo per il settore immobiliare. La lentezza della ripresa, ad avviso del relatore, è da attribuirsi alla mancanza nel nostro Paese di iniziative sistemiche per lo sviluppo.

È anche per questo motivo, ha concluso Tamburini, che Federimmobiliare ha aderito alla manifestazione promossa da ANCE lo scorso 1 dicembre 2010 per cercare di sollecitare un'attenzione dell'opinione pubblica, sino ad ora carente, sulla grave situazione di crisi che sta attraversando il mondo delle costruzioni e la filiera ad esso collegata.



*Piero Torretta,  
Presidente UNI*



L'attuale stato di crisi ha messo in evidenza un errore fondamentale commesso nel tentativo di rincorrere al mito della concorrenza perfetta nell'ambito degli appalti pubblici: pensare che la qualità, il benessere, il valore sociale potessero essere garantiti attraverso valutazioni quantitative.

Ciò non è possibile nelle grandi opere così come nelle piccole, perché nel nostro lavoro non esistono opere "semplici", tutte devono essere affrontate con massima attenzione e professionalità.

Un altro mito dei nostri giorni è quello delle costruzioni "low cost", un obiettivo perseguibile solo attraverso la ricerca di processi innovativi che consentano di garantire comunque sicurezza e qualità prestazionale anche a fronte di costi di realizzazione ridotti.

Per garantire professionalità, qualità e soprattutto correttezza nella concorrenza le imprese hanno bisogno di strumenti economici adeguati e del sostegno da parte delle istituzioni e del sistema bancario.

Sostegno vuol dire anche tempestività nell'attività normativa. L'iter di applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni è stato avviato nel 2005 e in un alternarsi di revisioni, ►



# BETOCARB®

I nostri minerali al vostro servizio

## Soluzioni innovative a problemi complessi.

Omya è un produttore globale di carbonato di calcio. Con oltre 120 anni di esperienza nell'estrazione di minerali e nella produzione, la competenza di Omya nel campo del carbonato di calcio ultrafine e del suo utilizzo in applicazioni pratiche non ha uguali. Il Servizio Tecnologia Applicata di Omya vi aiuterà a incrementare la vostra performance. Sappiamo capire le vostre esigenze. In tutto il mondo. [www.omya.com](http://www.omya.com)

Omya Spa - Via A. Cechov, 48 - 20151 Milano - Tel. 02/380831 fax 02/38083701





periodi di coesistenza e proroghe si è concluso nel 2009, un anno in anticipo rispetto al previsto solo a causa delle tragiche conseguenze del terremoto de L'Aquila. E ad oggi siamo tutti coscienti del fatto che le disposizioni contenute nelle Norme Tecniche sono sconosciute ad un gran numero di operatori del settore.

Affinché l'emanazione di una nuova norma sia veramente efficace è necessario che sia accompagnata da un'azione formativa importante. È, inoltre, fondamentale che le norme costituiscano la risposta ad un'esigenza reale espressa dal contesto sociale. Nel caso contrario si rischia di avere norme che "agiscono sul nulla". Proprio in base a tale principio il Parlamento Europeo ha sollecitato l'estensione del campo di validità della normativa tecnica (in Italia UNI) motivata dal fatto che le normative tecniche rappresentano l'autoregolamentazione del mercato. Se le stesse rispondono anche ad interessi pubblici e collettivi da tutelare come sicurezza, pubblica incolumità od altro, il legislatore può recepirle trasformandole in atti cogenti.

**Gianfranco Frisani,**  
Comandante del GICO  
(Gruppo di Investigazione sulla Criminalità Organizzata)

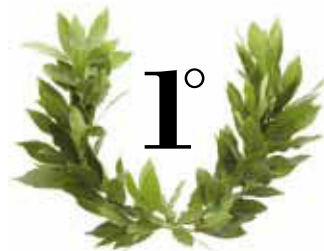


Ha messo in evidenza come la Guardia di Finanza entri in contatto con il settore del calcestruzzo da varie angolazioni: nelle verifiche fiscali, nei controlli su strada per il trasporto delle merci, fra cui si inseriscono i semilavorati come il calcestruzzo. Per questo Frisani ha ritenuto molto interessante la proposta di ATECAP di supportare la formazione del personale della GdF, soprattutto per quanto riguarda il personale addetto ai controlli in materia di tutela della spesa pubblica. Una mancata esecuzione delle condizioni contrattuali stabilite con la Pubblica Amministrazione forse potrebbe portare qualche sanzione in maniera incisiva nei confronti dell'azienda che la commette, ma interessante potrebbe essere anche per i reparti che si occupano della tutela del mercato dei capitali, dei beni e servizi ed infine per il gruppo comandato dal Comandante Frisani che si occupa dell'investigazione sulla criminalità organizzata. Il Comandante ha convenuto con il Presidente Sarno che sicuramente per un imprenditore che ha sempre gestito i propri affari in maniera etica sentirsi includere in una categoria definita dal Ministero dell'Interno Maroni, a rischio di infiltrazioni mafiose non sia molto qualificante, ma ci si deve rendere conto che da sempre la malavita ha cercato di entrare nel processo produttivo fin dall'inizio, ovvero partendo dai materiali da costruzione, soprattutto ora che sono in una fase non più legata alle sole estorsioni, bensì a forme di riciclaggio del proprio danaro in attività lecite. A questa situazione si è aggiunto poi il periodo di crisi che ha portato la malavita a finanziare l'imprenditoria in difficoltà economiche attraverso l'usura o addirittura in alcuni casi, imprenditori disperati a cercare loro stessi il malavitoso per costituire una società comune. Ciò per vincere con maggior facilità gli appalti e avere altre facilitazioni. Frisani ha concluso affermando che pur, effettuando, da parte della GdF, controlli continui, non è comunque possibile poter controllare tutto. Per questo motivo ben venga l'aiuto degli imprenditori attraverso l'Associazione, in forma anonima o in altra forma che va studiata insieme, per portare alla luce i possibili tentativi di infiltrazioni malavitose. ■



## Premio ATECAP 2010

Le strategie aziendali per il rispetto della sicurezza negli impianti e della sostenibilità ambientale ci hanno premiato. E non solo per i risultati conseguiti con il nostro lavoro: i premi ATECAP sono un'ulteriore dimostrazione di come la responsabilità nei confronti del personale e nei confronti dell'ambiente possano essere un'opportunità per crescere e migliorare la reputazione, le performance, il valore d'impresa. Grazie ai nostri dipendenti, ai nostri clienti e fornitori, a tutti coloro che ci hanno seguito in questi anni e continueranno a farlo in futuro.



### Premio ATECAP 2010 Settore Sicurezza

Edilcave ha realizzato l'abbattimento delle polveri e dei rumori, installato dispositivi di sicurezza lungo tutti gli impianti.

Automatizzando inoltre le mansioni elementari, con macchinari di ultima generazione, ha garantito condizioni di lavoro sicure e ottimali.

### Premio ATECAP 2010 Settore Sostenibilità Ambientale

Edilcave ha realizzato una serie d'interventi di recupero ambientale che consentono un perfetto inserimento del bacino di escavazione nel paesaggio.

L'estrazione di materiale è seguita dalla risagomazione delle scarpate, l'inerbimento e la piantumazione di alberi.



**EDILCAVE S.p.A.**

Sede: Via Alice Castello 2  
13049 Tronzano Vercellese (VC)  
T. 0161.930958 F. 0161.930711

Cantiere Cavaglià: Regione Valle Dora (BI)  
Cantiere Vercelli: Località Boarone (VC)






[www.edilcavespa.it](http://www.edilcavespa.it)



tecnologia **sicurezza** ambiente



# Lavoriamo in piena sicurezza rispettando l'ambiente: una strategia, due premi.

Nei nostri impianti la sicurezza è uno stile di comportamento, non solo un sistema di regole da osservare: l'automazione e i dispositivi di ultima generazione ci consentono di raggiungere il massimo dell'efficienza nel pieno rispetto delle normative, garantendo le migliori condizioni di lavoro.

Il rispetto dell'ambiente è una pratica costante: la produttività risponde sempre al criterio dello sviluppo sostenibile, affinché ogni nostra azione da imprenditori rifletta la responsabilità dell'azienda nei confronti del pianeta.

**Per queste ragioni Edilcave vince  
il premio Sicurezza e il premio Sostenibilità Ambientale ATECAP 2010.**



**EDILCAVE** S.p.A.

Sede: Via Alice Castello 2  
13049 Tronzano Vercellese (VC)  
T. 0161.930958 F. 0161.930711

Cantiere Cavaglià: Regione Valle Dora (BI)  
Cantiere Vercelli: Località Boarone (VC)

## Approvate dal Ministero del Lavoro le procedure di sicurezza per la fornitura di calcestruzzo in cantiere

Foto F. Ferri

Dopo anni di lavoro e di perseveranza dell'Associazione nel tentativo di risolvere l'annosa **questione della richiesta di POS** (Piano Operativo di Sicurezza) per le forniture di calcestruzzo in cantiere, **finalmente siamo giunti alla soluzione che risolverà in maniera ci auguriamo definitiva i dubbi interpretativi che funzionari di ASL e coordinatori per la sicurezza hanno sempre avanzato sulle attività di consegna di calcestruzzo in cantiere, considerandole alla stregua di esecuzioni d'opera e richiedendo di conseguenza alle imprese il POS.**

Per meglio comprendere importanza del risultato raggiunto è forse opportuno riepilogare la complessa vicenda che si è protratta per circa otto anni. **ATECAP ha sempre sostenuto la non obbligatorietà del POS**, avvalendosi in questo di un parere pro-veritate, e tale posizione è stata condivisa anche da ANCE. Di conseguenza abbiamo contattato il Ministero del Lavoro per ottenere conferma della corretta interpretazione delle norme. Il Ministero ha risposto prima emanando la circolare n. 4/2006 dove spiegava che il POS doveva essere redatto solo nel caso di esecuzioni d'opera ovvero per tutte quelle attività elencate nell'Allegato I al vecchio d.lgs. 494/96, ora recepito nel Titolo IV del d.lgs. 81/08 e s.m.i. La circolare non ha però sortito l'effetto voluto, in quanto molte ASL non la ritenevano legge, ma solo una possibile interpretazione della legge. Di conseguenza, sempre insieme ad ANCE e con la collaborazione del Ministero, siamo riusciti a far recepire una proposta di emendamento al d.lgs. 81/08 mediante la quale è stato aggiunto un comma



all'art. 96 del suindicato decreto, il quale specifica chiaramente che nel caso delle mere forniture non si applica la redazione di POS, bensì l'art. 26, commi 2 e 3, che impone il reciproco coordinamento e informazione fra fornitore e committente.

Anche in questo caso, però, nonostante il grande risultato, a livello locale sono rimasti dei dubbi interpretativi nel caso di pompaggio del calcestruzzo, perché vi era difficoltà degli organi ispettivi a considerarla mera fornitura. In realtà se l'operatore pompista non partecipa in alcun modo al getto, ma si limita a posizionare il braccio della pompa mediante radiocomando in base alle indicazioni dell'impresa edile, siamo sempre in caso di mera fornitura. Per questo motivo ATECAP e ANCE hanno elaborato delle procedure di sicurezza che spiegano in maniera dettagliata come applicare il reciproco coordinamento fra fornitore e impresa esecutrice in base all'art. 26 del d.lgs 81/08 e s.m.i. e soprattutto descrivono in una tabella quali siano i rischi legati ad ogni singola fase della consegna del calcestruzzo sia con autobetoniera che con pompa, elencando le procedure di sicurezza che devono essere attuate dal lavoratore della ditta fornitrice e da quello dell'impresa edile per eliminarli e/o ridurli. Le procedure sono state presentate alla Commissione Consultiva del Ministero del Lavoro, la quale ha contribuito alla loro stesura definitiva.

I lavori si sono però interrotti nel 2008 a causa del rinnovo delle cariche della Commissione e sono ripresi nel 2010, portando **all'approvazione delle procedure avvenuta lo scorso 19 gennaio**. Ora le procedure verranno emanate a breve come documento ufficiale del Ministero e trasmesse a tutte le ASL e gli Ispettorati d'Italia.

**In questo modo il documento indirizzerà ufficialmente il lavoro degli ispettori e dei coordinatori per la sicurezza e nel testo è chiaramente compreso il caso del pompaggio fra quelli in cui si applica l'art. 26.**

Si tratta quindi di una vera e propria rivoluzione nell'ambito del tema della sicurezza per il settore del calcestruzzo. Il risultato raggiunto costituisce un effettivo passo avanti nella strumentazione a disposizione dei lavoratori per assicurare più elevati livelli di sicurezza. Contemporaneamente il documento raggiunge il risultato di svincolare le imprese da un inutile obbligo che nella prassi quotidiana, si traduceva in un mero adempimento formale, senza trasformarsi in uno strumento operativo di sicurezza.

Tale documentazione, peraltro, rappresentava un obbligo per le imprese di calcestruzzo non in linea con la logica del decreto legislativo 81/08. Per dare adeguata evidenza del provvedimento si avvieranno numerose iniziative sul territorio a cui sta già lavorando la Commissione Ambiente e Sicurezza.

## IN AGENDA

### Samoter 2011- Concrete Safety

Fiera di Verona

3 marzo 2011 • ore 10:00 • Sala Puccini del Centro Congressi Arena della Fiera di Verona

#### Convegno:

**Procedure di sicurezza per la fornitura di calcestruzzo in cantiere: il lavoro della Commissione Consultiva del Ministero Lavoro, di ATECAP e ANCE**

Organizzato da ATECAP ed ANCE

# Concrete Safety

**Norme chiare, lavoro sicuro**

*A Samoter 2011 la sicurezza è al primo posto*

*Fiera di Verona 02-06 marzo 2011*



La sicurezza prima di tutto. Soprattutto in un settore come quello delle costruzioni, in cui ogni giorno i lavoratori si misurano con rischi reali, legati alle molteplici attività che si svolgono in cantiere.

E la garanzia di un lavoro sicuro può essere perseguita solo attraverso il rispetto delle norme e un impegno costante nella formazione e informazione degli operatori, volte a favorire una sempre maggiore consapevolezza dei rischi e sempre più alti livelli di competenza.

È questo l'obiettivo di ATECAP - l'Associazione che rappresenta i produttori di calcestruzzo preconfezionato in Italia - e di Veronafiere che insieme hanno creato CONCRETE SAFETY, un marchio dedicato ad attività finalizzate a promuovere l'importanza del lavoro sicuro, non solo come condizione necessaria a tutelare la salute dei lavoratori, ma anche come strumento di qualificazione delle imprese e della produzione.

**CONCRETE SAFETY** è stata una delle iniziative di punta di **Samoter 2011**, Salone Internazionale triennale macchine movimento terra, da cantiere e per l'edilizia, che si è tenuta dal 2 al 6 marzo alla Fiera di Verona.

“Il tema della sicurezza sul lavoro - evidenzia **Ettore Riello**, Presidente di Veronafiere - è da sempre monitorato e affrontato da Samoter con iniziative specifiche volte a sostenere la formazione, l'informazione e anche la sensibilizzazione a favore della salvaguardia della salute dei lavoratori. Con l'accordo Concrete Safety, Samoter ribadisce il proprio impegno in tema di sicurezza e dimostra la volontà concreta di affiancare tutti i soggetti, istituzionali e di categoria, preposti ad attuare e ad attivare le politiche in tale materia.

E il nuovo logo Concrete Safety va in questa direzione ed afferma non solo il legame con l'Associazione ma anche l'impegno costante e continuo nel proseguimento di questa necessità sociale. Per questo l'edizione 2011 di Samoter si è concentrata sulla sostenibilità intesa anche come percorso necessario per attuare il principio e il diritto della sicurezza sul lavoro”.

Al centro di questa prima edizione, una questione rilevante quale la richiesta del POS (Piano Operativo di Sicurezza) ai fornitori di calcestruzzo e i rischi legati all'attività di consegna del calcestruzzo in cantiere.

Da tempo, al fine di rendere la normativa chiara e applicabile da tutti, ATECAP e ANCE hanno intrapreso un percorso che ha portato all'elaborazione, e soprattutto alla recente approvazione da parte del Ministero del Lavoro, di procedure di sicurezza che spiegano in maniera dettagliata come applicare il reciproco coordinamento tra fornitore e impresa esecutrice e quali siano i rischi legati ad ogni singola fase della consegna del calcestruzzo, elencando le procedure di sicurezza che devono essere attuate per eliminarli o ridurli.

“Si tratta - spiega **Silvio Sarno, Presidente ATECAP** - di una vera e propria rivoluzione nell'ambito del tema della sicurezza per il settore del calcestruzzo. Il risultato raggiunto costituisce un effettivo passo avanti nella strumentazione a disposizione dei lavoratori per assicurare più elevati livelli di sicurezza.

Contemporaneamente il documento approvato dal Ministero raggiunge il risultato di svincolare le imprese da un mero adempimento formale (la richiesta del POS ai fornitori), che non è mai riuscito a rappresentare un vero strumento operativo di sicurezza”.

“Gli aspetti relativi alla mancata osservanza delle norme sulla sicurezza da parte degli operatori addetti alla produzione del calcestruzzo e alla consegna del calcestruzzo in cantiere compromettono la libera concorrenza a favore degli operatori scorretti - sottolinea Sarno -. La sicurezza sul lavoro è infatti considerata da tali operatori un mero onere su cui giocare la partita concorrenziale.

La conseguenza è un danno ingente non solo per la categoria dei produttori di calcestruzzo, ma soprattutto per l'intera collettività, che vede in alcuni casi pregiudicata la garanzia di sicurezza delle opere e la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori.

Per questo ATECAP continua a porre la massima attenzione al tema della sicurezza sul lavoro come elemento di qualificazione attraverso iniziative formative come corsi, seminari e pubblicazioni didattiche approvate da INAIL.

E le iniziative divulgative di CONCRETE SAFETY si pongono di certo in questa direzione”.

Di questo importante percorso e del contenuto delle procedure di sicurezza si è parlato in un apposito convegno che si è tenuto giovedì 3 marzo in sala Puccini, al Centro Congressi Arena della Fiera.

Nel Programma degli eventi SAMOTER, pubblicato nelle pagine seguenti è possibile avere maggiori informazioni e dettagli su tutti gli eventi ed iniziative che sono stati organizzati dall'Associazione e su cui poi *In Concreto* tornerà nei prossimi numeri. ■

## PROGRAMMA SAMOTER 2011

Giovedì 3 marzo 2011 • ore 10:00

Sala Puccini - Centro Congressi Arena

### Convegno "Procedure di sicurezza per la fornitura di calcestruzzo in cantiere: il lavoro della Commissione Consultiva del Ministero Lavoro, di ATECAP e ANCE"

Evento organizzato da ATECAP e Samoter in collaborazione con ANCE

Media Partners

Ambiente&Sicurezza - Il Sole 24 Ore

Lavoro Sicuro - Il Sole 24 Ore

Il convegno ha avuto lo scopo di illustrare i contenuti delle procedure di sicurezza realizzate da ATECAP e ANCE e dalla Commissione Consultiva del Ministero Lavoro per l'applicazione dell'art. 26 del d.lgs. 81/08 e s.m.i. alle forniture di calcestruzzo.

Le procedure sono infatti alla base del regolamento dei rapporti fra produttori di calcestruzzo e imprese edili, affinché la consegna del calcestruzzo in cantiere venga effettuata minimizzando i rischi da interferenze e superando l'annoso problema della richiesta del POS (Piano Operativo di Sicurezza) ai fornitori di calcestruzzo da parte degli enti di vigilanza. Il convegno è stato anche l'occasione per approfondire i principali rischi cui sono esposti i lavoratori delle imprese produttrici di calcestruzzo ed edili legati a comportamenti scorretti e ad erroneo utilizzo dei mezzi ed attrezzature.

### Programma

#### Saluti

*Silvio Sarno, Presidente ATECAP*

*Andrea Marani, Vice Presidente ANCE*

*Massimo Giorgetti, Consigliere Verona Fiere*

#### **Cosa cambia con l'approvazione delle procedure per la fornitura di calcestruzzo in cantiere**

*Michele Candreva, Direzione VI Ministero Lavoro*

*Silvio Sarno, Presidente ATECAP*

#### **Alcune applicazioni pratiche delle procedure di sicurezza per fornitura di calcestruzzo mediante autobetoniera e autobetonpompa.**

*Michele Tritto, Dirigente Sicurezza Costruzioni ANCE*

*Margherita Galli, Responsabile Settore Ambiente e Sicurezza ATECAP*

### **Tavola rotonda**

È stato discusso l'argomento della regolamentazione delle interferenze in cantiere e delle maggiori problematiche inerenti la sicurezza degli operatori facendo riferimento alle opinioni di tutti gli attori coinvolti (produttori di calcestruzzo, imprese edili, ASL e professionisti che svolgono il ruolo di coordinatori per la sicurezza). Hanno partecipato:

*Giuseppe Laffi, Presidente Commissione Ambiente e Sicurezza ATECAP*

*Valentino Nicoli, Coordinatore Gruppo Sicurezza ANCE*

*Flavio Coato, ASL 22 Bussolengo (VR) e componente del Comitato 7 della Commissione Consultiva Permanente del Ministero Lavoro*

*Raffaello Tezzon, Coordinatore Segretario della Commissione Sicurezza dell'Ordine Ingegneri di Verona e Provincia*

Moderatore: Massimo Cassani di Ambiente&Sicurezza de Il Sole 24 Ore.

**Sabato 5 marzo 2011 • ore 9:30**

**Sala Puccini - Centro Congressi Arena**

### **Mini-corso di formazione pratica e gratuita**

#### **“Operatori di autobetoniera e pompa: principali rischi e procedure di sicurezza”**

*Evento organizzato da ATECAP e Samoter in collaborazione con UCoMESA,*

*Sponsor: COMPAGNIA GENERALE TRATTORI S.p.A., DAF VEICOLI INDUSTRIALI S.p.A. e SANY ITALY S.r.l.*

Uno dei principali strumenti per la qualificazione delle imprese è la formazione e informazione dei propri lavoratori, che sono coloro che materialmente si trovano a realizzare la produzione e ad applicare le procedure di sicurezza sul lavoro.

Per questo è stato organizzato, per la prima volta a Samoter, un corso dedicato ad illustrare le corrette procedure di sicurezza per l'impiego di autobetoniere e autopompe rivolto agli autisti di autobetoniera e agli operatori addetti al pompaggio del calcestruzzo, nonché ai responsabili per la sicurezza aziendali e agli operai delle imprese edili.

A tutti i partecipanti è stato rilasciato un attestato di partecipazione.

### **Relazioni**

*Sabrina Cairolì, Direzione Tecnica ANIMA/UCoMESA*

*Giuseppe Laffi, Presidente Commissione Ambiente e Sicurezza ATECAP*

*Giuseppe Stringi, Direttore Attività Veicoli Industriali e Prodotti per il Calcestruzzo di Compagnia Generale Trattori S.p.A.*





## INIZIATIVE COLLEGATE A CONCRETE SAFETY

Mercoledì 2 marzo 2011 • ore 10.30 - Sala Bellini – Centro Congressi Arena

### Commissione Tecnologica ATECAP

Mercoledì 2 marzo 2011 • ore 15.00 - Sala Puccini – Centro Congressi Arena

#### Convegno “Esperienze internazionali sulle pavimentazioni industriali in calcestruzzo e riflessioni per il mercato nazionale”

Evento organizzato da ATECAP, CONPAVIPER e Samoter

#### Programma

##### Esperienze sulle pavimentazioni industriali ad alto livello tecnologico negli Stati Uniti

*Jerry Holland, Structural Services Inc, Richardson, TX USA*

##### Le soluzioni più innovative presentate nel corso del Congresso Internazionale sulle pavimentazioni

*Sergio Tattoni, Docente Tecnica delle Costruzioni Università di Cagliari*

##### I pavimenti Joint Less: esperienze nazionali e riferimenti internazionali

*Giovanni Plizzari, Docente Tecnica delle Costruzioni Università di Brescia*

##### Tavola rotonda “Le soluzioni dell’industria italiana”

*Gabriele Ciatti, Presidente Commissione Tecnologica ATECAP*

*Gianluigi Pirovano, Consiglio Direttivo CONPAVIPER*

Moderatore: Andrea Dari, Edizioni IMREADY

Giovedì 3 marzo 2011 • ore 15:00 - Saletta B – Centro Congressi Europa

### Commissione Ambiente e Sicurezza ATECAP

Venerdì 4 marzo 2011 • ore 10:30 - Sala Puccini – Centro Congressi Arena

#### Seminario “Calcestruzzo sostenibile: il recupero del calcestruzzo reso e delle acque di processo alla luce della nuova direttiva rifiuti”

Evento organizzato da ATECAP, ASSOBETON e Samoter

Sponsor: SIMEM S.p.A.

Il seminario è dedicato stato all’approfondimento delle tecniche di recupero del calcestruzzo

non utilizzato e delle acque di processo all'interno dello stesso processo produttivo e le problematiche ambientali connesse al recupero.

### Programma

#### La normativa di riferimento

Massimo Lapi, ASSOBTETON

#### Le problematiche delle imprese

Angelo Masci, Commissione Ambiente e Sicurezza ATECAP

Fausto Arona, ASSOBTETON

#### Le soluzioni tecnologiche

Mauro Gobbo, SIMEM S.p.A.

#### Incontro fra la stampa tecnica di settore e i relatori

Moderatore: Margherita Galli, Responsabile Settore Ambiente e Sicurezza ATECAP ■



## Perché spendere e consumare di più ?

# Scegli **CONSEP**®

**Eccellenti prestazioni  
e tanti vantaggi:**

- ▶ bassi costi e tempi di manutenzione
- ▶ consumo energetico ridotto del **65%**
- ▶ consumo d'acqua ridotto del **40%**
- ▶ rapido rientro degli investimenti !!!

SCOPRI TUTTE LE NOVITA' CONTATTANDOCI SUBITO  
ALLO 0535-618111 OPPURE VISITANDO IL NOSTRO SITO

[www.wam.it/consep](http://www.wam.it/consep)



## Speciale TRASPORTO E CONSEGNA



Foto Cifa Group - www.cifa.com

### Trasporto e consegna: elementi essenziali per la qualità del calcestruzzo preconfezionato

di Livio Pascali

#### Premessa

La peculiarità del nostro settore è quella di realizzare un processo industriale che in parte avviene al di fuori del nostro stabilimento, ed alcune volte anche attraverso mezzi non propri, ma di cui ci si deve assumere la responsabilità del prodotto consegnato.

**Il trasporto del calcestruzzo** non rappresenta la semplice consegna del prodotto finito, quindi un'attività dell'area servizi, ma

**costituisce una vera e propria “fase di lavorazione”** dello stesso; è quindi opportuno definire gli aspetti tecnologici e normativi che lo regolano per evitare le tipiche criticità che spesso, purtroppo, lo caratterizzano, cogliendo tutte le innovazioni che attualmente il mercato offre ai produttori.

Non a caso un soggetto economico che con delle proprie betoniere compra del calcestruzzo presso un produttore e lo trasporta rivendendolo ad un’impresa deve possedere un proprio controllo di processo certificato da un ente terzo così come previsto dalle attuali Norme Tecniche.

La produzione del calcestruzzo preconfezionato, oltre ad essere definita da specifici riferimenti normativi che ne regolano i requisiti minimi per l’attuazione del controllo del processo, può essere attuata servendosi di avanzate e raffinate tecnologie impiantistiche che consentono il controllo e la verifica dei parametri attesi, attività quindi tipiche di un controllo di produzione di un processo industriale.

Il principale parametro da controllare nella fase di trasporto è la **lavorabilità**.

Gestire la lavorabilità, di fatto nella pratica quotidiana, significa, conoscere e controllare il **mantenimento di lavorabilità** durante tutta la fase di trasporto fino al punto di consegna tenendo conto che tale parametro è funzione, non solo delle materie utilizzate nella miscela, ma anche dei fattori ambientali del momento (temperatura, tempo di trasporto). La gestione, il controllo e la valutazione dei dati delle fasi produttive è essenzialmente racchiusa nel concetto d’automazione d’impianto, cioè nella capacità di ripetere e monitorare i processi produttivi con la precisione attesa.

Vediamo quali sono, (e come si correlano tra loro), attualmente i fattori tecnologici ed impiantistici che possono essere utilizzati

per controllare l’ultima fase della produzione del calcestruzzo preconfezionato.

### Conoscenze tecnologiche

Il trasporto e la consegna del calcestruzzo inizia quando termina la miscelazione forzata dei componenti e si sono raggiunte determinate caratteristiche di fluidità iniziali, sia che la miscelazione avvenga nell’impianto fisso attraverso un premiscelatore che all’interno della betoniera, e termina a scarico ultimato.

Possiamo quindi dire che quest’aspetto produttivo coincide con la fase di lavorabilità del prodotto anche se quest’ultima non termina a scarico avvenuto ma ha un ruolo essenziale nella messa in opera.

La **lavorabilità del calcestruzzo** ad inizio trasporto non è detto che coincida con quella che il prodotto ha al momento della consegna, anzi quasi mai avviene, ma questo è un elemento conosciuto e gestito dal produttore che progetta la sua lavorabilità in funzione del tempo di percorrenza del prodotto. Il produttore ben conosce i rischi che corre quando la betoniera arriva in cantiere trasportando prodotto con lavorabilità diverse da quelle dichiarate in bolla. In caso di lavorabilità inferiore la tentazione di retempering effettuati con aggiunta d’acqua per ripristinare lavorabilità non conforme a quella dichiarata in bolla è devastante per la qualità del prodotto soprattutto se questa aggiunta avviene in maniera non consapevole. L’acqua aggiunta incide negativamente su tutte le proprietà del calcestruzzo riducendo la resistenza e la durabilità del prodotto. Il calcestruzzo depotenziato, termine coniato negli ultimi anni in relazione a tragici eventi, spesso è figlio anche di indiscriminate aggiunte d’acqua da parte degli addetti al trasporto del prodotto senza peraltro che l’azienda ne sia consapevole. ►

Si comprende quindi quanto sia importante una corretta e attenta **“progettazione della lavorabilità”**, o meglio della perdita di lavorabilità, nella quale solo un sapiente utilizzo dei componenti della miscela in funzione dei parametri tempo-temperatura previsti, permetta di ottenere un prodotto finito con tutte le caratteristiche richieste.

In realtà per un unico problema - trasportare del calcestruzzo per un determinato tempo e ad una determinata temperatura possono esistere diverse soluzioni:

- Ideare una miscela a perdita di lavorabilità nulla, ideale anche se contiene in sé alcune controindicazioni quali ad esempio tempi d'inizio presa troppo lunghi.
- Prevedere la perdita di lavorabilità e quindi partire con calcestruzzo con slump maggiore di quello previsto in consegna, soluzione alcune volte non accettata da grandi committenze.
- Ideare dei calcestruzzi con delle prestazioni maggiori di quelle richieste tali da consentire, una volta raggiunto il cantiere, delle aggiunte di acqua o di additivo.

La conoscenza del mantenimento della lavorabilità porterà a possedere per ogni

miscela una prima curva di correlazione TEMPO – LAVORABILITÀ, funzione della temperatura. Qualsiasi sia la scelta progettuale deve comunque essere ampiamente testata e misurata, in laboratorio prima, ed in impianto dopo, con innumerevoli prove iniziali. Normalmente la lavorabilità si misura eseguendo **prove dirette** quali lo slump-test (UNI EN 12350-2) per i calcestruzzi ordinari e lo slump-flow (EN 13350-8) per calcestruzzi autocompattanti, ma dato il gran numero di prove che necessitano per avere sotto controllo il sistema, la misurazione diretta può essere integrata con misurazioni indirette.

La **misurazione indiretta** avviene leggendo il valore del manometro della betoniera che misura la pressione del circuito idraulico, che lega, quindi, la lavorabilità del calcestruzzo allo sforzo necessario per far girare la botte ad un certo numero di rotazioni/minuto prefissato.

Affinché il controllo indiretto sia attendibile ed efficiente, è necessario dotarsi di un gran numero di dati per poter costruire tutta una serie di curve di correlazione che legghino betoniera - famiglia di miscela - MC portati (Figura 1), consentendo così di prevedere tutte le possibili variabili. Il controllo indiretto permette quindi di valutare la conformità o meno del prodotto trasportato ma non previene da sola il problema. In questo caso, l'operatore (preferibilmente non l'autista o il trasportatore) evita di eseguire la prova diretta, molto più onerosa, e controlla direttamente il manometro della presa di forza della betoniera.

Resta comunque salvo l'obbligo di effettuare prove dirette sulla lavorabilità mediante lo slump-test con la frequenza individuata dalle Linee Guida del calcestruzzo preconfezionato e ribadite nelle procedure che ogni produttore ha in ottemperanza al pro-



Fig. 1 - Curva di correlazione BT - Slump.





www.imergroup.com

prio controllo di processo (1 prova di consistenza ogni giorno di produzione). Il salto di qualità è effettuato dal produttore quando può implementare un sistema atto a **controllare la lavorabilità durante il trasporto istante per istante**, e non solo alla partenza e prima dello scarico. Il controllo della lavorabilità del calcestruzzo durante il trasporto è essenziale sia per verificare la prestazione del prodotto ma anche per correggere le ipotesi progettuali precedentemente elaborate. Si sono quindi sviluppati dei sistemi di controllo e di registrazione dei dati molto raffinati.

### Opportunità impiantistiche

Conoscenza delle prestazioni del proprio prodotto e correlazioni in funzione delle possibili variabili, che si verificano durante il trasporto, rappresentano le basi tecnologiche indispensabili sulle quali costruire un consolidato **sistema di controllo in remoto** basato sulla acquisizione di dati e loro gestione. L'industria dell'automazione offre ormai da anni molti sistemi, diversi per complessità e raffinatezza, o per le modalità di acquisizione e la gestione dei dati.

Vi sono modalità **off-line** che si basano sulla registrazione dei dati sulla betoniera durante il trasporto e sul successivo trasferimento dei dati al rientro della stessa in stabilimento, attraverso, ad esempio sistemi, **wireless**. I sistemi di controllo GPS, GSM o sistemi ad architettura mista offrono dati in real-time e consentono uno scambio immediato ed eventualmente interattivo delle informazioni.

La gestione dei dati consente di ottimizzare alcune importanti operazioni di carico, trasporto e consegna rispetto alle tradizionali fasi operative. Si possono velocizzare le modalità di carico, dato che dopo l'immissione degli elementi che compongono il ▶

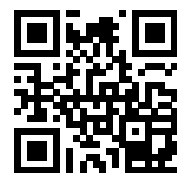


Italian design, German technology

## WHEREVER YOU WANT

Dall'unione tra design italiano e tecnologia tedesca nasce la nuova gamma di pompe IMER Group

Le Officine Riunite - Udine S.p.A.  
Concrete Machinery Division - Via Santa Caterina, 35  
33030 Basaldella di Campoformido (UD)  
Tel. +39 0432 563911 · Fax +39 0432 562131



Fotografa con il telefonino il QR Code per collegarti al sito [m.pomp-up.com](http://m.pomp-up.com) e scoprire così la nuova gamma delle pompe autocarrate IMER Group

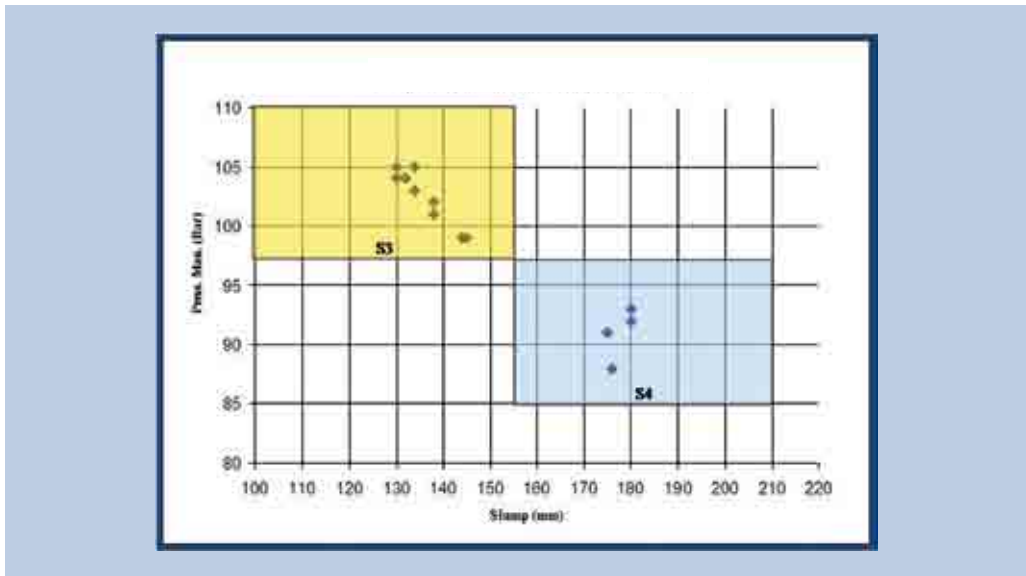


Fig. 2 – Curva di correlazione Slump - Manometro.

calcestruzzo, tutte le operazioni di verifica della consistenza possono essere effettuate con la betoniera che libera la bocca di carico.

Eventuali immissioni di acqua che normalmente si eseguono sotto il punto di carico, prolungandone i tempi e con risultati non verificabili, possono essere eseguite in modo automatico dall'unità elettronica di bordo in continua comunicazione con il sistema di controllo dell'impianto.

A trasporto iniziato, l'impianto può avere, oltre all'esatta posizione del mezzo, l'evoluzione della lavorabilità e percepire se in qualsiasi momento si sono effettuate delle aggiunte d'acqua; si verificherebbe una caduta della pressione del manometro della botte che indica un improvviso aumento della lavorabilità.

Possono essere monitorati le velocità e la direzione della botte, che danno indicazioni sulle modalità e i tempi di scarico, ed il funzionamento del conta litri della betoniera.

Un sistema d'automazione spinto può d'al-

tronde provocare e gestire l'evento immettendo dell'acqua o dell'additivo in maniera da abbassare la pressione misurata sino a raggiungere quella corrispondente alla lavorabilità richiesta. In questo caso il produttore ha la possibilità di progettare miscele con rapporti a/c più bassi di quelli necessari prevedendo consapevolmente le opportune aggiunte necessarie al raggiungimento della lavorabilità stabilita da contratto.

L'acquisizione dei dati, se correlata nel periodo produttivo a prove dirette, consente di affinare in progress, le scelte precedentemente effettuate. Le curve di correlazione iniziali possono essere modificate in base alla gran quantità di dati che si acquisiscono nel tempo, consentendo al produttore, in questo modo, di conoscere sempre meglio il comportamento delle sue miscele (Figura 2).

## Conclusioni

Il trasporto è una fase importante del processo di produzione e la sua gestione non è assicurata solo avendo mezzi efficienti e

personale addestrato.

Esso deve essere integrato in un sistema di controllo e gestione del processo attraverso conoscenze e strumenti che consentano di inglobarlo nel concetto di automazione d'impianto che finora si è fermato al carico della betoniera.

La tecnologia dell'automazione offre oggi un gran numero di soluzioni per controllare il trasporto del calcestruzzo. Sono attualmente indispensabili per una gestione dei costi del parco mezzi aziendale e soprattutto per assicurare consapevolmente la qualità del proprio prodotto.

Queste tecnologie consentono inoltre di aumentare anche i raggi d'azione dei singoli impianti, migliorare la gestione dei propri mezzi e valutare con precisione i servizi che si danno ai clienti.

È necessario però tenere sempre in mente alcune considerazioni.

- La lettura dei dati deve essere supportata da una preliminare ed efficace fase di studio e caratterizzazione della miscela e dalla conseguente creazione di curve di correlazione prodotto/strumento.
- Bisogna affrontare il problema del trasporto effettuato da terzi soprattutto se il trasportatore è occasionale. Il produttore difficilmente possiede le conoscenze enunciate nel punto precedente.

Conoscenze tecnologiche, adeguate risorse umane ed efficaci strumenti di controllo del processo possono coniugare competitività dei costi e qualità consapevole del prodotto consegnato. ■



**Barite per calcestruzzi pesanti**  
**Barite per schermature RX**  
**Barite per perforazioni petrolifere**

**Gli unici in Italia che garantiscono l'estrazione, l'arricchimento e la commercializzazione di un minerale con standard qualitativi tra i più alti sul mercato ad un prezzo senza pari.**



**TRA.L.M.E.C. Srl**

Zona Ind.le Sa Stoia Iglesias (Sardegna - Italy)  
 T. +39 0781 21150 F. +39 0781 21191  
[www.barite.it](http://www.barite.it)  
[info@barite.it](mailto:info@barite.it)



## Il servizio di trasporto e consegna

di Bernardino Galuppini



Foto: Sermac S.p.A. - www.sermacspa.com

### **Tratto dalla relazione presentata al V Congresso ATECAP**

Il servizio di trasporto e consegna, è sempre stata una fase un po' sottovalutata all'interno del processo produttivo del calcestruzzo, pur avendo un forte impatto sul mantenimento della qualità del prodotto, sulla sicurezza e quindi sul rischio infortuni, sull'inquinamento ambientale e non ultimo sui costi.

L'evoluzione che ha accompagnato il settore edile, dopo la crisi degli anni ottanta, ha garantito una particolare vocazione delle società di produzione del calcestruzzo a soddisfare tout court il cliente privilegiando i volumi, senza una seria analisi dei processi e della riduzione complessiva dei costi.

Il contesto particolarmente territoriale del mercato, alcune posizioni di oligopolio e, soprattutto, la possibilità comunque di garantirsi delle quote di mercato, ha di fatto ingessato su stereotipi consolidati l'attività. L'incremento graduale del parco mezzi aumento più che proporzionale rispetto allo sviluppo del mercato è stato una costante del settore.

Ma non è stato l'unico elemento che ha caratterizzato il mercato.

Pensiamo al sistema della scontistica esasperata a favore del cliente con veri e propri "attacchi alla marginalità" e con conseguente riconoscimento in forma più o meno gratuita di servizi (soste, piazzamento pompe, posa tubi,...) o di forniture in ore o giornate disa-

giate (sabati, domeniche, orari notturni,...). Questa situazione ha finito per ingenerare nei clienti un'aspettativa al servizio di carattere referenziale ed a costi contenuti. In sostanza, sono state scaricate nella fornitura del calcestruzzo, una serie di inefficienze organizzative e di programmazione che il mercato ha puntualmente scontato.

In pratica in poco tempo il trasporto ed il pompaggio del calcestruzzo sono diventati un benefit per il cliente, con la conseguenza che non vengono più programmati i getti per tempo ma, in virtù della disponibilità degli automezzi, il calcestruzzo viene ordinato all'ultimo momento pretendendo poi la massima puntualità nel servizio o addirittura gli automezzi in cantiere pronti in attesa che venga terminata la preparazione delle opere da "gettare".

Per gestire al meglio questo problema le imprese produttrici di calcestruzzo hanno adottato soluzioni organizzative diverse anche in base alla dimensione e caratteristiche delle stesse: impiego di dipendenti, ricorso a società di noleggio – oppure i c.d. padroncini singoli. Il personale dipendente è stato utilizzato principalmente da chi operava magari anche in altri settori (cave di inerti – piccole prefabbricazioni – scavi e movimento terra – impresa ecc...) per cui potevano entro certi limiti utilizzare il personale alternativamente nelle varie attività. Le grandi aziende, in linea di massima, hanno utilizzato le società di noleggio ed i padroncini singoli, le piccole/medie aziende con il solo settore del calcestruzzo hanno fatto un mix di dipendenti e padroncini singoli.

*Questa impalcatura complessa ha potuto reggere fino a quando la produzione di calcestruzzo è stata in continuo aumento facendo lievitare il fatturato.*

L'aumento del fatturato ha permesso alle aziende di aumentare il parco automezzi per mantenere inalterata la qualità del servizio ►



FONDERIA GETTI SPECIALI

**Colombo Giuseppe  
di Carlo & Figli** S.p.A.

A SOCIO UNICO

LEADER DA OLTRE 50 ANNI  
NELLA PRODUZIONE  
DI PIASTRE e PALE  
ANTIUSURA PER  
GLI IMPIANTI  
DI PRODUZIONE  
DI CALCESTRUZZO



4 - 8 APRIL 2008 HALL 3, STAND E45

dal 1938

### NUOVE LEGHE ANTIUSURA COLCHROME E COLCHROME PLUS



[www.fonderiacolombo.com](http://www.fonderiacolombo.com)

FONDERIA GETTI SPECIALI

**Colombo Giuseppe di Carlo & Figli** s.p.a.

Via Monte Grappa, 31

20010 San Giorgio su Legnano - Mi - Italy

Tel. +39-0331-413211

Fax. +39-0331-401477

E-mail: [sales@fonderiacolombo.com](mailto:sales@fonderiacolombo.com)



ENERGY CLUSTER  
ISO 14001:2004  
in progress



al cliente e di coprire il costo dei “tempi morti”, ed ai padroncini di poter cambiare il mezzo alla fine della vita utile dello stesso. La crisi economica che oggi stiamo vivendo è certamente la più grave che il nostro sistema abbia subito sin dal 1929.

I suoi effetti si sono fatti sentire in forma contagiosa e trasversalmente nei vari settori. Certamente il sistema finanziario ha avuto un ruolo centrale, dal punto di vista dell'esplosione e della gestione degli effetti, ma il settore immobiliare è quello che, o come strumento o come contenitore, ha subito e sta subendo gli effetti più importanti. *In alcune zone in quasi tre anni si sono persi circa il 50% della produzione e di conseguenza il 15-20% del prezzo di vendita.*

*È evidente che in queste condizioni il trasporto e la consegna, da benefit che erano prima per il cliente, sono diventati un dramma per diverse aziende produttrici.*

Chi si avvale di trasportatori esterni non riesce più a garantire agli stessi volumi sufficienti che permettano loro di poter cambiare il mezzo a fine vita (e quindi un futuro imprenditoriale) ed in tanti casi ad evitare il loro tracollo.

Chi si avvale di dipendenti è stato costretto a ricorrere a soluzioni quali riduzione di orario, cassa integrazione, mobilità, licenziamenti, non bisogna però dimenticare che gli investimenti fatti per gli acquisti degli automezzi sono purtroppo diventati un onere difficile da sostenere.

Non si deve dimenticare poi lo sforzo che il settore sta facendo per migliorare le condizioni di sicurezza dei lavoratori, dove non bastano solo la cartellonistica e le dotazioni, ma è fondamentale investire nella cultura del personale.

La ricerca di una gestione “innovativa ed economica” della filiera delle costruzioni non può che investire in maniera significa-

tiva anche il mercato della produzione, trasporto e consegna del calcestruzzo.

Dal punto di vista economico il tracollo dei ricavi ha comportato la ricerca di una riduzione dei costi che si è scontrata con la sostanziale incomprimibilità di alcuni fattori (pensiamo ai costi per la sicurezza, ai costi della burocrazia, pensiamo alla necessità di garantire la sopravvivenza dei terzisti).

Oggi il “sistema” è obbligato a cambiare registro. E non è solo la crisi economica che lo impone. Un sistema normativo specifico in termini di salvaguardia della sicurezza e dell'ambiente di lavoro, nell'alveo di un complesso di norme sempre più incisivo, impone a tutti delle serie riflessioni.

La maggior parte delle nostre realtà ha interiorizzato l'importanza dei presidi di sicurezza, salute e salvaguardia dell'integrità personale, e ciò a prescindere dalle imposizioni normative. La maggior parte delle aziende ha fatto propri i sistemi virtuosi della qualità, che rimangono comunque un percorso più o meno personale.

Tutte le aziende devono perseguire il rispetto delle norme sul lavoro e quello specifico imposto dalle nuove norme della circolazione stradale con i connessi adempimenti sui tempi di guida e di riposo, la limitazione degli straordinari, difficile da gestire con i “picchi ed i vuoti” di lavoro che questa crisi ha notevolmente ampliato.

Il moltiplicarsi degli obblighi normativi si sono riversati, in particolare, nel settore dell'auto-transporto con il graduale innalzamento dei requisiti per garantire la dimostrazione della capacità professionale e finanziaria in un crescendo di disposizioni e di obblighi (la dimostrazione della capacità finanziaria, a mero titolo di esempio, è passata da un sostanziale agreement bancario ad una vera e propria pratica di affidamento).

I cosiddetti “padroncini singoli” in un con-

testo siffatto, sono destinati progressivamente a ridursi, non solo per le difficoltà di accesso al mercato, ma anche e soprattutto per la maggior complessità e costi che questo pretende per rispettare, tra l'altro, la normativa sulla sicurezza.

Cosa molto importante, lo stesso committente risponde in solido per l'inosservanza di tali norme.

È alla luce di tali riflessioni e di altre non approfondite (come per esempio le insufficienti dimensioni e capitalizzazione di oltre metà delle aziende preconfezionatrici che si trovano ora ad operare in un mercato con una crescente insolvenza) che si è cercato di trovare una soluzione integrata ed innovativa che potesse aiutarci quanto più possibile ad uscire dal "pantano" nel quale si è infilato il calcestruzzo e poter progettare un futuro perseguibile e sostenibile.

Volendo mantenere come punti cardine questi principi:

- Codice etico
- Rispetto delle normative comprese le norme per la tutela e la concorrenza del mercato
- Miglioramento della qualità del prodotto
- Rispetto dell'ambiente
- Riduzione dei costi.

L'idea che è sembrata più compatibile è stata "AGGREGAZIONE" da qui un piccolo ma significativo slogan "Crisi... Parola d'ordine aggregazione".

È però fondamentale capire che ogni aggregazione deve essere pensata a fondo, perché deve essere compatibile con la legislazione, con il territorio, con la personalità ed il carattere piuttosto forte e non semplice degli imprenditori del nostro settore; quindi deve essere studiata ed adattata ad ogni singola realtà, e qui può essere di grande

aiuto la nostra Associazione.

Tornando al caso in esame, l'aggregazione che è sembrata più idonea è stata la costituzione di una società di trasporti.

Alcuni produttori di calcestruzzo hanno individuato, tra le varie società di trasporto presenti sul mercato, quella che per professionalità sul campo e filosofia aziendale fosse più compatibile con le loro logiche e potesse garantire un servizio non solo di trasporto ma anche di logistica al fine di massimizzare il servizio e ridurre i relativi costi.

Nella nuova società sono confluiti tutti i "rami d'azienda del trasporto e consegna del calcestruzzo". In questo caso la nuova società non toglie l'identità a nessun preconfezionatore ne interferisce nei rapporti tra lo stesso ed i suoi clienti. Gli obiettivi dell'operazione sono peraltro molteplici, alcuni raggiunti, altri ci auguriamo a breve termine altri invece con tempistiche un po' più lunghe.

Tra gli obiettivi interni alla struttura si possono annoverare i seguenti:

- La razionalizzazione del numero di automezzi a disposizione (autobetoniere – betonpompe – pompe carrate...) si passa da una flotta di 210 automezzi ad una di 160 per trasportare la stessa quantità di calcestruzzo ed offrire al cliente un miglior servizio.

Questo è stato possibile perché svolgendo il servizio non più per un singolo produttore ma per un gruppo di produttori operanti in una area geografica ben delimitata si è riusciti ad ottimizzare la produttività dei mezzi diminuendo quasi completamente i tempi morti e riducendo notevolmente le distanze che venivano percorse dai mezzi delle singole società per raggiungere i cantieri dei propri clienti.

È evidente che la riduzione di 50 ►

automezzi non porta solo una riduzione di costi, ma anche un notevole numero di km in meno percorsi e quindi strade meno intasate e meno emissioni di CO<sub>2</sub>, quindi maggior rispetto dell'ambiente.

- Tra gli obiettivi economici derivati si possono inoltre annoverare delle *notevoli economie di scala* con miglioramento delle condizioni di acquisto e pagamento di fattori produttivi (mezzi, carburanti, gomme, gestione delle riparazioni).
- La concentrazione dell'attività imporrà una *omogeneizzazione e crescita generale delle professionalità del personale con una particolare enfasi al miglioramento e mantenimento degli standard di sicurezza sul lavoro e di qualità del calcestruzzo consegnato*.
- Possibilità di ottenere un ottimo ritorno economico, viste le dimensioni della flotta, dalla installazione su tutti i mezzi di un sistema integrato per la gestione del trasporto e consegna che permetta l'integrale controllo del ciclo:
  - controllo dei tempi di trasporto e sosta presso i cantieri dei clienti
  - analizzare i reali costi di trasporto in funzione di dati effettivi di tempi e km percorsi
  - snellire le procedure di controllo e fatturazione sia diretta che di terzi trasportatori
  - controllare lo slump del calcestruzzo in autobetoniera in qualsiasi momento e rilevare in tempo reale eventuali aggiunte d'acqua.

Tra gli obiettivi esterni o esogeni si possono annoverare i seguenti:

- *Cambiamento culturale dei clienti* che di fronte ad una unitarietà di comportamenti dovranno anche loro adottare un

comportamento finalizzato ad una *maggior organizzazione e programmazione dei lavori* con evidenti miglioramenti nella gestione dei tempi di consegna e mantenimento della qualità del prodotto.

- L'obiettivo di portare nel tempo ad una *differenziazione del listino con scorporo della componente prodotto dalla componente trasporto e pompaggio*. Ciò in linea con un comportamento oramai abituale nella maggior parte dei paesi europei. Questo permetterà di non correlare il prezzo solo alla quantità trasportata ma anche alla distanza percorsa e quindi ai reali costi sostenuti.
- *Ridurre drasticamente nel mercato le eventuali forme di concorrenza sleale* che operano senza il rispetto delle norme, e non per ultimo *creare un forte deterrente nei confronti del sommerso*.

Questa iniziativa, che sorge come risposta alle situazioni del momento, cerca di dare una risposta dinamica alle esigenze che le varie realtà interessate hanno sentite come comuni.

La sfida più stimolante è il confronto delle varie realtà e la compenetrazione di intenti professionali, anche diversi, finalizzati ad un unico obiettivo.

Siamo convinti però che sia una delle poche strade per trovare una soluzione razionale ad un problema di evoluzione e di diversa visione, sinergica, delle proprie prospettive industriali.

Da questa esperienza potrà partire comunque una riflessione più approfondita che, nel rispetto di tutte le norme vigenti, vagli tutte le diverse soluzioni possibili individuando quella che maggiormente garantisca la gestione ottimale del problema a partire, in particolare, dalla individuazione del CCNL di riferimento da applicare. ■

*... elevate prestazioni*

*... massima compattezza*

*... facilità nel trasporto*

*...totalmente Ispezionabile*

*... rapida installazione*



Produzione: 100 m<sup>3</sup>/h  
Stoccaggio inerti: 95 m<sup>3</sup>

Impianto: Centrale di Betonaggio Mobile  
costituita da elementi modulari  
premontati e pre-cablati

Trasporto: Tutta l'unità viene trasportata su  
3 semirimorchi ribassati

## EUROMOBIL4 FAST100



SS 192 km 79 EN/CT - Casella Postale 163 - 95045 Misterbianco (CT) - ITALY  
Tel. (pbx) +39.095.7130011 - +39.095.7130097 - Fax +39.095.7130115  
[www.euromecc.com](http://www.euromecc.com) - [repcom@euromecc.com](mailto:repcom@euromecc.com)



## Calcestruzzo preconfezionato: produzione, trasporto e consegna sotto controllo

di Elvio Suozzi

Molte aziende hanno ritenuto in questi anni utile e necessario mettere sotto controllo la propria produzione installando sull'impianto di betonaggio un sistema di automazione in grado di gestire le fasi di dosaggio dei componenti e di carico dell'autobetoniera.

Questa scelta, i cui risultati positivi sono testimoniati dal grado di diffusione raggiunto, ha però un limite: consente di garantire la qualità e la tracciabilità del prodotto unicamente fino al momento del carico in autobetoniera: un risultato importante ma migliorabile in quanto le caratteristiche di un **"calcestruzzo conforme"** al punto di carico, possono venire seriamente compromesse durante la fase di trasporto e consegna, in modo particolare se avviene un'immissione di acqua nell'impasto oltre i limiti consentiti dal progettista che qualifica la miscela. Tale criticità è all'origine della maggior parte degli onerosi contenziosi con i committenti come della perdita di qualità del prodotto. Per tale motivo alcune aziende in questi ultimi anni hanno deciso di dotarsi di strumenti atti a **garantire e documentare seriamente la qualità e la tracciabilità del prodotto, fino al momento della consegna**, rendendo nel contempo più utile ed efficace il sistema FPC. Questo grazie al progresso tecnologico che consente oggi di operare sul **controllo prestazionale del prodotto durante il trasporto fino al punto di getto e sulla logistica di gestione ed ottimizzazione del parco automezzi**. Per evitare una confusione che possa portare l'azienda a compiere in-

vestimenti non soddisfacenti, è importante evidenziare che si tratta di due tematiche completamente distinte, per le quali sono richieste competenze specifiche differenti:

- la prima riguarda la tecnologia e la ottimizzazione del prodotto, il relativo impianto di produzione ed il controllo globale della conformità del calcestruzzo consegnato al committente, e nulla a che vedere con la localizzazione del mezzo
- la seconda ha un obiettivo molto diverso, e l'indiscusso beneficio di ottimizzare il reparto commerciale, la gestione ordini, gli incarichi di produzione e del parco automezzi. Proprio per la specificità delle due problematiche che il sistema di gestione deve affrontare, è necessario valutare correttamente le numerose soluzioni offerte dal mercato. Il presente articolo ha l'obiettivo di fornire alcuni spunti di riflessione che nascono dall'esperienza maturata in questi anni di evoluzione tecnica e dall'applicazione dei sistemi al settore del calcestruzzo.

### La storia

Nel corso degli anni novanta sono state sviluppate le prime esperienze. La prima applicazione che è nata grazie alla collaborazione di un'importante azienda specializzata nella produzione di calcestruzzo preconfezionato e dei suoi tecnici.

Il sistema era dotato di un innovativo ed esclusivo **sistema WIRELESS in grado di**



**gestire, sensori e dispositivi di comando installati sull'autobetoniera** trasformando quest'ultima in una vera e propria **"parte viaggiante integrata dell'impianto di produzione"**, allo scopo di estendere i suoi già esaustivi sistemi di controllo della centrale anche al mezzo di trasporto.

L'innovazione tecnica, rispetto ai nascenti sistemi, che sulla base della esperienza maturata nel settore della logistica erano in grado di dare solo informazioni sulla localizzazione, verteva nel dotare l'autobetoniera di una centralina di elaborazione e memorizzazione dati, in grado di trasferire da e per l'automazione dell'impianto qualsivoglia informazione utile alla gestione dell'azienda e del prodotto, ed essere in grado di controllare e regolare tramite speciali algoritmi in modalità automatico/semiautomatico/manuale, l'immissione dell'acqua e/o additivo mantenendo costantemente sotto controllo la lavorabilità dell'impasto (SLUMP o CONSISTENZA) ed il rapporto acqua/cemento del calcestruzzo in tutto il processo fino alla consegna sul punto di getto. Una parte importante di queste valutazioni sulla lavorabilità si ricavano sulla base delle indicazioni del manometro che misura la pressione dell'olio del circuito idraulico preposto a governare la rotazione del tamburo. Va evidenziato che tale parametro, in realtà, risulta inattendibile e inutilizzabile da un sistema automatico se non viene messo in relazione ad altre variabili quali la velocità e il senso di rotazione del tamburo stesso, la tipologia del mix, la quantità caricata, il tempo minimo di mescolazione, la corretta omogeneizzazione dell'impasto, la temperatura ambientale, le condizioni climatiche, lo stato di usura delle pale e le caratteristiche meccaniche dell'autobetoniera, la distanza dal punto di consegna e quindi il tempo impiegato per il trasporto. Il vero vantaggio di questo primo lavoro, così come è stato impostato, è stato quello di ottenere

un sistema senza limiti di espandibilità, senza costi di esercizio se non per la normale manutenzione, perfettamente in linea con la filosofia di standardizzazione applicata alle automazioni, aperto anche a possibili sensori a lettura diretta sul prodotto, quindi in grado di implementarsi nel tempo con le nuove tecnologie. L'acquisizione di dati storici rilevati negli anni nelle diverse tipologie installate, il feed back offerto dalle imprese che lo hanno adottato, ha permesso poi di affinare gli algoritmi sempre performanti oggi in grado di soddisfare le esigenze del produttore. La scelta di creare soluzioni aggiornabili con l'evolversi delle tecnologie dei componenti ha ridotto i costi di applicazione e gestione di questi sistemi, rendendoli oggi più alla portata di ogni produttore.

### Valutazioni

Com'è facile immaginare, le linee di sviluppo scelte per questi sistemi sono state diverse per ogni produttore di automazioni, influenzate dalle esperienze maturate sul ►



L'Italia avanguardia dell'evoluzione delle automazioni nel mondo.

Era il 2001 quando l'ATECAP per prima presentava nel Congresso Ermco di Berlino un sistema in grado di gestire il trasporto e la consegna del calcestruzzo.

Il geom. Gianni Zanco ed Elvio Suozzi presentavano in tale edizione infatti i dati i relativi ad alcune esperienze pilota realizzate in Italia, suscitando notevole interesse tra partecipanti, e della stampa specializzata.



Fig. 1 -

- 1 e 2 sistema di IDENTIFICAZIONE e comunicazione infrarosso/radio bidirezionale automezzo/impianto  
 3 Terminale operatore con display e pulsanti funzionali  
 4 Sensore di rotazione e controllo giri tamburo  
 5 Centralina a microprocessore con sensore di pressione integrato e connessione al CANBUS per la raccolta dei utili alla manutenzione dell'automezzo.  
 6 Contaltri + elettrovalvole di controllo immissione acqua/additivo  
 7 Localizzatore satellitare GPS e sistema di comunicazione GPRS per la connessione on line dell'autobetoniera durante il viaggio e la consegna, con possibili funzioni di navigatore satellitare touch screen per l'indicazione del percorso da effettuare e la messaggistica di servizio tra centrale e automezzo.

campo, dalle caratteristiche delle automazioni per la gestione della produzione, dalle richieste formulate dai clienti con cui si è operato.

Tante sono le proposte sul mercato anche molto differenti tra loro. La scelta della soluzione ottimale non è sempre così scontata senza un'accurata analisi delle funzionalità, dei relativi costi di installazione, manutenzione, aggiornamenti, up grade hardware, canoni telefonici di noleggio ecc...

La differenza la può fare l'esperienza maturata sul numero di applicazioni installate e il grado di soddisfazione dei produttori che già utilizzano tali sistemi.

Per queste valutazioni vanno considerate **3 esigenze funzionali e non necessaria-**

**mente integrate in un unico componente** o strumento, anzi! L'utilizzo di architetture modulari upgradabili nel tempo in step successivi permettono infatti di rendere meno gravoso l'impatto tecnico operativo e trascurabile quello economico.

### **1. Identificazione univoca del mezzo alla bocca di carico senza l'ausilio dell'operatore di centrale.**

Questa funzione è indispensabile per garantire la certezza della tracciabilità dei dati, l'adeguamento della tabella di carico in funzione delle caratteristiche dell'automezzo, la gestione dei dati provenienti dallo specifico manometro, l'avvio automatico del carico assegnato al mezzo nel modulo gestione ordini con relativa ►

# Il nostro consiglio è la vostra migliore scelta

Leader nella tecnologia della mescolazione. Rapido, omogeneo, affidabile, riconosciuto a livello mondiale



Mescolatore Planetario  
fino a 2,5 m<sup>3</sup> di resa vibrata

Mescolatore a doppio asse (MAO)  
orizzontale, fino 8 m<sup>3</sup> di resa vibrata



Mescolatore a turbina  
fino a 3,5 m<sup>3</sup> di resa vibrata



Mescolatori  
da laboratorio



Mescolatore a doppio asse (MAOC)  
continui, fino a 300 m<sup>3</sup>/h



Vasta gamma  
di ACCESSORI



60  
1947-2007



**SICOMA**

**S.I.CO.MA. s.r.l.**

Via Brenta, 3 - 06078 Ponte Vallecceppi Perugia - Italy  
Phone +39 075 592.81.20 Fax +39 075 592.83.71  
sicoma@sicoma.it

[www.sicoma.it](http://www.sicoma.it)

emissione dei documenti di trasporto e allegati.

Qualora l'automazione dell'impianto fosse predisposta, sarà possibile attivare la modalità "**produzione self service**", ovvero con centrali senza operatore.

Per il riconoscimento sono da preferire i sistemi "punto punto" del tipo INFRA-ROSSO/radio, RFID/radio o similari in grado di rilevare anche il corretto centraggio del mezzo, il senso di rotazione e velocità raggiunta del tamburo e la memorizzazione dello SLUMP al momento della partenza dalla centrale. L'esperienza

maturata in questi anni evidenzia che una identificazione basata unicamente sul segnale radio per la comunicazione non sia in grado di fornire adeguate garanzie, soprattutto per le inevitabili interferenze tra i veicoli limitrofi o in punti di carico affiancati, e richiede pertanto necessariamente l'intervento di un operatore.

**2. Tracciabilità e memorizzazione dei dati e degli eventi di tutte le fasi di carico e trasporto, Controllo e/o regolazione prestazionale e della lavorabilità sull'autobetoniera.** Si tratta del sistema dedicato unicamente al controllo del prodotto durante il trasporto, e **NON È RICHIESTO IL CONTROLLO DI LOCALIZZAZIONE SATELLITARE, questo è indispensabile solo in soluzioni tecnologicamente limitate.**

Esistono infatti sistemi completamente indipendenti dall'impiego di tecnologie GPRS/GSM per comunicare con la centrale di betonaggio, i quali memorizzano gli eventi, si collegano via radio localmente con il punto di carico incamerando dati e parametri utili al viaggio da effettuare e nel contempo scaricano nel sistema di centrale i dati relativi ai carichi precedenti. L'apposita centralina deve gestire i sen-



Fig. 2 - Controllo del trasporto.



Fig. 3 - Cabina di comando per centrale di betonaggio.





Fig. 4 - Cruscotto operativo del sistema di controllo "ISM".

sori installati sul mezzo al fine delle seguenti misure e controlli: numero di giri e senso di rotazione, pressione dell'olio nei circuiti idraulici, misura della temperatura, classe di lavorabilità, quantità di calcestruzzo presente in autobetoniera, conta litri del serbatoio acqua. I più moderni sistemi consentono anche il comando a distanza delle valvole di dosaggio acqua e dell'additivo, e di avere sul mezzo terminali di comando con o senza il display di visualizzazione.

Il sistema deve consentire di memorizzare ogni evento in partenza, in arrivo in cantiere, come l'attività di omogeneizzazione, le soste, le aggiunte di acqua e di additivo, emettere il ticket da allegare alla bolla di consegna, il tutto con il relativo orario di evento. Se appositamente studiato e realizzato tutto questo dovrebbe essere realizzato **a zero costo di esercizio e senza l'obbligo di canoni.**

L'esperienza maturata evidenzia come le soluzioni che utilizzano unicamente la connessione GPRS integrata al GPS non siano in grado di soddisfare i requisiti di identificazione del mezzo al punto di carico, ed alcune importanti funzioni di controllo in tempo reale che l'automatismo di impianto richiede.

### 3. Localizzazione satellitare dell'automezzo e gestione logistica.

La telelocalizzazione satellitare permette di ottimizzare in tempo reale la logistica e la disponibilità del parco automezzi grazie alla costante visibilità della posizione e della operatività delle singole autobetoniere, e rende possibile contabilizzare e memorizzare i percorsi effettuati, i consumi di carburante, gestire la manutenzione programmata degli automezzi, calcolare i radiali, comunicare in modalità interattiva con l'autista e con il gestore dell'impianto tramite display, tastiere, stampanti, installabili a ►





Fig. 5 - Navigatore satellitare, indicazione del percorso da effettuare e mesaggistica.



Fig. 6 - Kit componenti con bus a 4 conduttori.

bordo dell'automobile, e fornire dati ed informazioni indispensabili al funzionamento dei sistemi di cartografia digitalizzata e/o della gestione automatizzata degli ordini. Può infine svolgere attività di sorveglianza e antifurto dei mezzi. I moderni sistemi consentono di visualizzare sulle mappe **l'icona del mezzo a vari colori in funzione dello stato operativo dello stesso**, (carico, in viaggio, arrivo in cantiere ecc.) e tramite la rete internet, localizzare i propri mezzi sia sul computer di centrale e/o quelli disponibili da altri impianti della società. La comunicazione tra il mezzo e il server dotato di cartografia digitalizzata, avviene solitamente tramite l'attivazione di contratti con un gestore telefonico con costi

variabili a seconda delle esigenze; sono da privilegiare le soluzioni che raccogliendo le informazioni dalla "intelligenza di bordo" inviano alla sede le informazioni su evento e non tramite la interrogazione continua della centrale (quest'ultima soluzione crea valore aggiunto unicamente al gestore di telefonia, e di chi noleggia sistemi con canoni mensili parametrizzati sul traffico effettuato, e non all'utente del servizio).

### I benefici del sistema di un controllo completo del trasporto e consegna del calcestruzzo e delle sue qualità.

I vantaggi che possono derivare dall'installazione di un sistema in grado di consentire un reale controllo del calcestruzzo e dei mezzi sono numerosi, e un produttore di calcestruzzo li può definire con maggiore precisione del sottoscritto. Il rapporto con i clienti che hanno realizzato questo tipo di investimento mi consente di poter fare una mia valutazione personale:

- Possibilità di creare nuove opportunità e modelli di business (impianti self service, qualità del prodotto controllato fino alla consegna sul punto di getto, ecc.)
- Rendere più efficace il sistema FPC aziendale e dare maggiore valore alla relativa certificazione
- Fidelizzare il cliente puntando sulla qualità e quantità documentata del prodotto
- Massimizzare l'efficienza operativa e il contenimento dei costi di produzione e trasporto
- Abbattere gli oneri dovuti ai contenziosi e alle responsabilità civili per danni/incidenti
- Ridurre i costi per metro cubo del calcestruzzo grazie a una migliore ottimizzazione del mix design prodotto
- Tenere sotto controllo la quantità d'acqua immessa in tutto il processo produttivo e quindi il reale rapporto acqua/cemento
- Ridurre i tempi di consegna e di sosta

- **Mantenere sotto costante controllo l'operatore che effettua il trasporto e quindi abituarlo ad un comportamento corretto su strada, in cantiere e con il calcestruzzo**
- Ridurre il rischio di potenziali infortuni
- Ottenere un feedback di dati esteso e affidabile per il controllo qualità e del sistema di gestione aziendale.

## Conclusioni

Un moderno sistema di automazione della produzione deve essere in grado di mettere sotto controllo tutte le fasi che vanno dal dosaggio iniziale dei componenti alla consegna in cantiere.

**L'automazione dell'impianto nel contesto svolge un ruolo fondamentale** ed è bene che sia **"pensata e progettata"** per essere in grado di correlare, come fosse un **"semaforo", ogni informazione**, stante che il suo compito è di gestire una enorme mole di dati, con **l'obiettivo imprescindibile che le misure trasdotte siano corrette ed attendibili** (calcolo a controllo incrociato) e permettano di "istruire" ogni parte del sistema di gestione Aziendale quali : dati per la bollettazione, per la fatturazione, istruzioni per l'aggiornamento delle ricette, i criteri di dosaggio e di scarico. La ottimizzazione del programma di produzione e della logistica e la sua semplicità di gestione, consentono inoltre la operatività dell'impianto in modalità **"da remoto o senza operatore di centrale presente"**. L'autobetoniera in questo contesto non

può pertanto essere considerata un mezzo di trasporto comune. Il messaggio che vorrei trasmettere al lettore interessato è di dubitare della efficacia dei sistemi generici, **"adattare" un sistema di controllo che interagisce anche solo in parte con l'automazione della centrale**, e/o utilizzando sistemi di localizzazione satellitare standard pensati per impieghi generali quali: antifurti, gestione flotte, ecc. **anche se in grado di gestire "più o meno" alcuni sensori sull'autobetoniera**, può riservare brutte sorprese, sia a livello di efficacia del controllo stesso che nella integrazione con il sistema gestionale aziendale, vanificando quindi l'investimento.

Particolare attenzione va inoltre prestata alla struttura hardware dei sistemi oggetto della proposta.

L'autobetoniera è da considerarsi ambiente particolarmente gravoso per la presenza di acqua in pressione, acidi, personale poco avvezzo a manipolare apparecchiature tecnologiche, pertanto sono da privilegiare soluzioni agevoli da installare, che non richiedano un cablaggio complesso, rimovibili per essere facilmente reinstallate su un altro automezzo.

Esistono allo scopo proposte basate su architettura a BUS che consentono di connettere i vari componenti tra loro, tramite un unico cavo precablato a 4 conduttori e derivazioni a T, consentendo anche in step successivi di modulare l'investimento senza pregiudicare l'upgradabilità delle prestazioni nel tempo. ■

**CHRYSO:**  
abbiamo le soluzioni per costruire il futuro che immaginate

CHRYSO ITALIA SPA 24040 Lallio (BG) Italy - Telefono +39 035 693331 - Fax +39 035 693684

**CHRYSO**

LA CHIMICA AL SERVIZIO DEI  
MATERIALI DA COSTRUZIONE

[www.chrysoitalia.com](http://www.chrysoitalia.com)



## Dalle Aziende Associate



## Contrasto alle aggiunte di acqua: la risposta Unical

di Marco Borroni

Da sempre le forniture di calcestruzzo soffrono per l'esistenza di una zona d'ombra, il momento della consegna in cantiere, in cui le responsabilità del fornitore e del cliente si confondono o, peggio, sembrano non appartenere né all'uno né all'altro.

In questa situazione di incertezza i comportamenti errati, dettati da poca conoscenza, o deliberatamente dolosi impediscono al materiale calcestruzzo di svolgere in pieno il suo ruolo di essenziale ed affidabile protagonista delle costruzioni.

Per troppo tempo questa situazione, vuoi



anche per qualche incertezza nelle normative, è stata tollerata o subita dai produttori di calcestruzzo che, lungi dall'esserne favoriti, hanno visto il loro settore rimanere un mondo di approssimazione anziché divenire una vera attività industriale.

Le aggiunte di acqua in cantiere, non previste in produzione, sono da evitare perché:

- **comportano un decadimento delle prestazioni del calcestruzzo:** c'è un danno economico per il cliente che non ottiene ciò che ha acquistato, un danno sociale per la mancata qualità dell'opera che non assolverà il suo compito o richiederà spese ed interventi successivi, una perdita di immagine del prodotto, visto come poco affidabile;
- **costituiscono un rischio del fornitore,** cui potrebbero sfuggire questi interventi di manipolazione ed essere coinvolto in contestazioni pretestuose;
- **influenzano il progettista,** portato a sovradimensionare componenti o utilizzare bassi tassi di sollecitazione di un materiale dalle prestazioni incerte;
- **creano un danno al cliente,** che non conosce la reale qualità del prodotto acquistato e di cui anche la resa volumetrica viene alterata.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni, la cresciuta sensibilità sul ruolo del calcestruzzo ed, in ultimo, la recente crisi richiedono di

affrontare decisamente ed una volta per tutte questa situazione .

La risposta di Unical è **il Progetto H2NO**.

Il Progetto H2NO si è sviluppato (ed ancora prosegue) su due grandi linee: una interna, centrata sull'evoluzione del processo produttivo, ed una esterna, volta alla comunicazione di tale evoluzione verso il mercato. Si è voluto, in questo modo, porre l'accento su un tema fondamentale del nostro settore, evidenziando i problemi esistenti e le soluzioni per risolverli, siano esse offerte dalle normative esistenti o dal processo produttivo e di assistenza offerto da Unical.

La perfetta identità tra le richieste della normativa (e dalla buona tecnica di cantiere) e le modalità operative di Unical nel produrre, consegnare e supportare il cliente è un punto fondamentale del Progetto H2NO: partendo dall'esigenza di eliminare l'uso delle aggiunte d'acqua in cantiere, da cui il gioco di parole nel nome del progetto, si è giunti ad affrontare un insieme più ampio di processi di produzione e modalità di consegna che vedono il cliente in un ruolo chiave: solo la sua corretta informazione e coinvolgimento può portare al successo del progetto.

La prima e fondamentale condizione per non avere aggiunte di acqua è renderle non necessarie: il calcestruzzo consegnato in cantiere avrà la consistenza concordata ed adeguata alla modalità di messa in opera.

Quindi:

- *È necessario fornire al cliente l'assistenza necessaria alla scelta della consistenza, qualora non sia già stata specificata in sede di progetto. La collaborazione con il cliente ed il per-*

*sonale di cantiere può anche portare a revisionare le prescrizioni progettuali, in accordo con la Direzione Lavori, per individuare soluzioni migliorative.*

- *È necessario fornire al cliente l'assistenza alla scelta della modalità di getto, ad esempio nel caso di pompaggi, per definire in anticipo interferenze di cantiere, quantità orarie da pompare, caratteristiche delle miscele in funzione delle altezze o distanze di pompaggio.*
- *È necessario assistere il cliente nella determinazione delle corrette quantità necessarie, per non incorrere in attese in cantiere o interruzioni di getto.*
- *È necessario gestire la logistica delle consegne, valutando i tempi di carico, di trasporto, di scarico e le temperature ambientali (variabili anche nel corso della giornata).*
- *È possibile offrire calcestruzzi con allungamento dei tempi di lavorabilità garantita.*

Dobbiamo partire avendo ben chiaro il nostro modo di comportarci al momento della consegna, seguendo regole semplici, lineari e trasparenti che non lascino spazio a dubbi o ad equivoci.

Queste regole sono riassunte sulle procedure a disposizione su ogni automezzo per consultazione da parte del trasportatore e del cliente.

Perché siano chiari compiti e responsabilità è necessario fornire al cliente assistenza ai controlli da effettuare all'arrivo in cantiere: questi sono la premessa essenziale per un rapporto chiaro, con riscontri certi e documentati che tutelano entrambe le parti.

**Il coinvolgimento del cliente è essenziale:** fin dal momento del contratto, o comunque dall'inizio della fornitura, deve essere ►

chiaramente individuato un suo delegato autorizzato al ricevimento del materiale: egli è la sola persona autorizzata a controfirmare il documento di consegna, attestando il ricevimento del prodotto ed accettandone le caratteristiche allo stato fresco e, salvo l'esito delle rotture sui provini prelevati in contraddittorio, le prestazioni a 28 giorni, così come prescritto dalle norme.

La persona indicata dal cliente per il ricevimento del materiale è la sola che può, per esigenze particolari, richiedere l'aggiunta di acqua, conscia del decadimento delle responsabilità del produttore sulle prestazioni del calcestruzzo.

Non è un caso impossibile: può ad esempio accadere che una parte di calcestruzzo residuo possa essere utilizzato per applicazioni non strutturali, quali i magroni, e l'aggiunta di acqua ne facilita la messa in opera. Per sottolineare l'eccezionalità di tale evenienza, tutte le autobetoniere sono dotate di un **sigillo sulla tubazione di immissione dell'acqua nella botte**, da rompere prima di effettuare l'aggiunta di acqua. Nell'ottica di totale trasparenza verso il cliente, in tali casi gli verrà inviata lettera di segnalazione dell'avvenuta aggiunta, con precisi riferimenti che permettono di completare il quadro di informazioni sullo svolgimento della consegna.

Stiamo affrontando un passaggio importante in un mondo, quello dell'edilizia, variegato e complesso, in cui spesso ci troviamo a confrontarci con una scarsa conoscenza del calcestruzzo e del suo utilizzo: è nostro compito aiutare i nostri clienti, ed in particolare chi opera nei cantieri, ad adeguarsi alla normativa ed a trarre il massimo vantaggio da un calcestruzzo di qualità.

Il **servizio di assistenza tecnica** in cantiere diventa quindi un punto chiave di tutto il Progetto H2NO: oltre a fornire le informazioni necessarie in fase di scelta, ordine e messa in opera, è attrezzato per realizzare i prelievi in contraddittorio con il cliente e svolge una continua e capillare azione di verifica del corretto rispetto delle procedure aziendali per quanto riguarda la consegna del calcestruzzo.

Definire nel dettaglio tutti i requisiti richiesti per il calcestruzzo, seguire le fasi di consegna ed effettuare i controlli di legge per la reciproca tutela del fornitore e del cliente, mantenere traccia di tutte le fasi della fornitura sono le condizioni per sgomberare il campo da tutti gli equivoci ed i sottintesi che sono l'ambiente in cui prospera la concorrenza sleale ed impediscono il sano sviluppo dell'industria del calcestruzzo. ■







# Sistema **PENETRON® ADMIX** .... il Calcestruzzo Impermeabile !

**Penetron ADMIX** affronta la sfida con l'acqua prima che diventi un problema, riducendo drasticamente la permeabilità del calcestruzzo e aumentando la sua durabilità "fin dal principio".

Scegliere il "Sistema Penetron® Admix" significa concepire la "vasca strutturale impermeabile" in calcestruzzo, senza ulteriori trattamenti esterni-superficiali, ottenendo così molteplici benefici nella flessibilità e programmazione di cantiere.



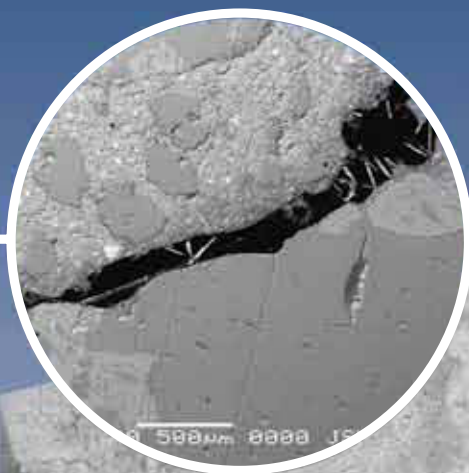
## **PENETRON®**

INTEGRAL CAPILLARY CONCRETE WATERPROOFING SYSTEMS

### *Sistema Integrale di Protezione del Calcestruzzo per Cristallizzazione*

\* Visione al microscopio elettronico della crescita cristallina all'interno di una fessurazione del calcestruzzo additivato con Penetron Admix.

La porosità, la capillarità e le fessurazioni sono sigillate tramite una capacità "attiva nel tempo" di autocicatizzazione veicolo umidità nelle strutture interrate o idrauliche.



 **Penetron® Italia**

Distributore esclusivo del sistema Penetron®

Corso Peschiera, 336/d - 10139 Torino  
Tel. +39 011.7740744 - Fax +39 011.7504341  
Info@penetron.it - www.penetron.it



# Interpretazione della Norma in merito al controllo della qualità del calcestruzzo in sito mediante carotaggio

di Vito Alunno Rossetti, Antonella Ferraro

## Premessa

Il controllo della qualità del calcestruzzo, e in particolare della resistenza a compressione, è una fase essenziale per la sicurezza di una struttura. Oltre all'aspetto sicurezza, che ovviamente riveste una rilevanza prioritaria, il controllo della qualità del calcestruzzo, sia in fase di getto che in opera, è finalizzato a verificare che il materiale fornito sia conforme a quello richiesto/specificato. Quest'ultimo aspetto, prettamente commerciale/contrattuale, è molto importante nelle dispute sulla qualità del calcestruzzo in nuove strutture. Tuttavia le Norme Tecniche e gli altri riferimenti normativi (Circolare, Linee Guida e Norme UNI), oltre a dare indicazioni non del tutto equivalenti, trascurano quasi del tutto questo aspetto, sviluppando esclusivamente quello strutturale. Per questo motivo, nell'ambito dei frequenti contenziosi, si verifica spesso che il requisito di accettabilità strutturale venga erroneamente applicato anche alla qualità del calcestruzzo in fornitura. In tale contesto, ha un ruolo cruciale l'operato dei laboratori, in particolare per quanto concerne la determinazione della resistenza a compressione del calcestruzzo in sito mediante carotaggio. Questi purtroppo, non sempre eseguono il prelievo e la prova a compressione delle carote con l'accuratezza che potrebbe essere ottenuta applicando rigorosamente le

modalità descritte nelle norme UNI, determinando spesso risultati non corretti.

Gli Autori della presente nota hanno già affrontato parte di questo argomento<sup>1</sup>.

Nel seguito si evidenziano le principali difficoltà che si incontrano nell'applicazione dei riferimenti normativi vigenti, qualora si voglia verificare la qualità del calcestruzzo in sito e in fornitura mediante prove di compressione su carote, distinguendo i due aspetti di cui sopra, spesso confusi, allo scopo di dare un contributo al loro chiarimento.

## Metodiche di valutazione della qualità del calcestruzzo

Nei paragrafi seguenti si analizza il modo in cui deve essere valutata la qualità del calcestruzzo, sia alla fornitura sia in sito. Si tratta di un argomento complesso sotto vari punti di vista, anche perché i riferimenti normativi non sono completamente esaustivi. Nel discutere i diversi aspetti, per maggiore chiarezza, ci si avvale di una rappresentazione schematica riportata in Figura 1.

## Controllo di qualità del calcestruzzo durante la fornitura

Il calcestruzzo, nonostante le implicazioni sulla sicurezza, è probabilmente l'unica merce scelta e pagata in base ad una caratteristica, la resistenza a compressione, che non può essere controllata all'atto dell'ac-

<sup>1</sup> Si veda l'articolo: V. ALUNNO ROSSETTI, A. FERRARO "Normativa e controllo di qualità del calcestruzzo: dalla produzione alla verifica in sito" IN CONCRETO n. 76, pagina 72, Maggio 2007.

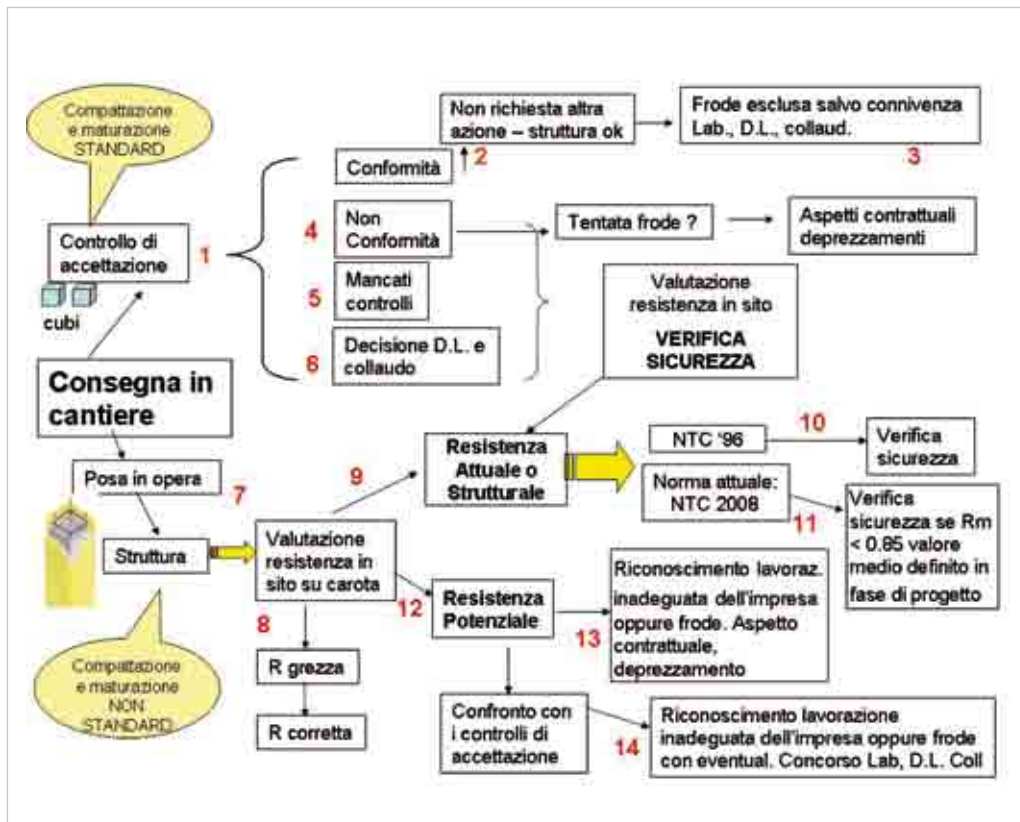


Fig. 1 - Fasi del controllo del calcestruzzo, in fornitura e in sito.

quisto e dell'impiego; la Norma (Norme Tecniche DM 14.01.2008), prevede pertanto che si esegua il "Controllo di accettazione" (1 nello schema, di Figura 1) che consente di riconoscere tale caratteristica, dopo 28 giorni dalla posa in opera nelle strutture del conglomerato fornito. Detto controllo si esegue su provini di calcestruzzo prelevati a piè d'opera, compattati e maturati nel modo standard previsto dalla normativa, che risulta anche il modo ottimale, così da sviluppare la cosiddetta "resistenza potenziale". Se il controllo di accettazione effettuato, obbligatorio per il Direttore dei Lavori, risulta positivo, il calcestruzzo è conforme e come

previsto dalla Normativa, non si richiedono ulteriori azioni di controllo o verifiche. In tal caso, entrambi gli aspetti sono automaticamente soddisfatti, sia la sicurezza strutturale sia i rapporti contrattuali/commerciali tra il produttore di calcestruzzo e l'impresa (2 nello schema). La necessità del controllo della qualità del calcestruzzo in sito nasce quando i controlli di accettazione mancano o non sono positivi oppure sorgano dubbi sulla qualità e rispondenza del calcestruzzo ai valori di resistenza determinati nel corso della qualificazione della miscela.

Alla luce dei numerosi casi di processi generati da ipotesi di "calcestruzzo depotenziato", come ►

si è espressa fantasiosamente la stampa, in questa nota il panorama si è esteso anche alle possibilità di compiere frode nelle forniture di conglomerato; per-tanto potrebbe essere possibile il seguente scenario:

- qualora il controllo di accettazione risulti positivo la frode non può essere esclusa; infatti per l'impresa sarebbe possibile realizzarla se fossero conniventi il Laboratorio e/o la Direzione Lavori e/o il Collaudatore (3);
- qualora il controllo di accettazione risulti frequentemente o sistematicamente negativo (calcestruzzo non conforme, punto 4 dello schema), se ne dedurrebbe l'incapacità dell'impresa di produrre o rifornirsi di un conglomerato idoneo. Si potrebbe anche configurare un maldestro tentativo di frode; *deve essere verificata la sicurezza;*
- se per qualsiasi motivo mancano i controlli di accettazione (5); *deve essere verificata la sicurezza;*
- anche se i controlli di accettazione sono positivi, se per qualsiasi motivo il Direttore dei Lavori o il Collaudatore lo ritengono necessario, possono decidere (6) che venga *verificata la sicurezza. Per la verifica della sicurezza è necessaria la determinazione della resistenza in sito del calcestruzzo (8).*

### **Controllo di qualità del calcestruzzo in sito; resistenza strutturale e potenziale**

Poiché il calcestruzzo nelle strutture non è compattato e tanto meno maturato in condizioni ottimali, ma con le modalità che l'impresa vuole e riesce ad attuare (7), la resistenza in sito risulta di regola inferiore a quella dei cubi standard dei controlli di accettazione: questo aspetto è ben evidenziato dalle Norme Tecniche. Inoltre le modalità di misura

della resistenza in sito invariabilmente interferiscono con la resistenza e quindi si richiedono sempre correzioni rispetto al valore determinato. Ai fini della normativa da un lato, e per gli aspetti contrattuali (non contemplati dalla norma) dall'altro, si debbono pertanto determinare due valori:

- 1) la resistenza in sito, **strutturale**, (definita anche attuale, NTC 2005), che rende possibile la verifica della sicurezza;
- 2) la resistenza **potenziale**, ovvero quella che il calcestruzzo in sito avrebbe fornito qualora determinata con il metodo standard; questa rende possibile valutare la corrispondenza della qualità del calcestruzzo a quanto pattuito contrattualmente, o al contrario l'esistenza di una non conformità o, eventualmente una frode.

Con riferimento al metodo che fornisce i risultati più attendibili, ovvero al carotaggio<sup>2</sup>, si deve procedere prelevando delle carote, ricavarne dei provini, schiacciarli ottenendo una resistenza grezza delle carote, apportare le opportune correzioni, ricavando il valore della resistenza corretta (8), e da questa la resistenza attuale o strutturale (9) (media o caratteristica) oppure, mediante opportune formule, da scegliere tra quelle reperibili in letteratura, si può valutare la resistenza potenziale (12).

### **Utilizzo della resistenza strutturale**

Per comprendere più facilmente la necessità di valutare la resistenza strutturale e l'utilizzo del valore individuato secondo la nuova normativa, evitando di confonderla con la resistenza potenziale, è opportuno rifarsi alla norma, del 1996 (punto 10 dello schema). Secondo questa, se per uno o più motivi tra quelli elencati al punto 2.1 precedente "una prescrizione del controllo di accettazione non risulta rispettata occorre proce-

<sup>2</sup> Vito ALUNNO ROSSETTI "Il Calcestruzzo - materiali e tecnologia", McGraw-Hill, 2007, pagina 298.

dere ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata” sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, procedendo poi a diverse azioni a seconda del livello di sicurezza riscontrato.

Anche secondo la Normativa attuale (11), l'opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata e si deve procedere “ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura di interessata” (NTC '08, par. 11.2.5.3).

Tuttavia l'esecuzione del controllo della sicurezza non è più automaticamente obbligatoria e slegata come in precedenza dal valore trovato della resistenza in sito; la qualità del calcestruzzo in sito è giudicata **accettabile (si ricorda che la procedura si attua ai fini strutturali) senza la verifica della sicurezza in base alla resistenza ridotta**, se la resistenza media in opera non è inferiore all'85% del valore medio definito in fase di progetto (NTC '08 – par. 11.2.6).

Le precedenti considerazioni sono del tutto elementari; si è comunque ritenuto necessario svilupparle allo scopo di chiarire che “l'**accettabilità**” della resistenza del calcestruzzo in opera, di cui parla la norma, è circoscritta nell'ambito della valutazione della **sicurezza della struttura**, mentre non può costituire una scorciatoia per la valutazione della qualità del calcestruzzo in fornitura, ovvero la resistenza potenziale.

In altre parole un'eventuale carenza delle resistenza in sito rispetto al valore dell'85% del valore medio definito in fase di progetto, non deve assolutamente essere messa in relazione (come a volte si verifica) con la resistenza potenziale.

Un esempio può chiarire questo concetto:  
- un confezionatore fornisce un calcestruzzo di buona qualità; ▶

# AUTOMAZIONI ANCHE PENSATE PER GESTIRE L'AZIENDA

Le nostre automazioni non si limitano, a differenza di altre, al solo controllo del processo produttivo, ma permettono l'integrazione con prodotti innovativi che **completano la gestione globale dell'azienda.**

**Elevata velocità e precisione dei dosaggi** sono tra le prerogative dei nostri sistemi e non temono confronti.

...Simply Intelligent...

## CONCENTER

gestione centralizzata  
unità produttive, controllo remoto, gestione ordini

## TOP MIX

creazione miscela e gestione del laboratorio

## ISM

controllo sul trasporto del calcestruzzo

## BETONSAT

logistica degli automezzi

## PROGEN® CONCRETE

gestione integrata  
dei processi di business,  
dalla copia commissione  
al controllo di gestione

Per maggiori informazioni:



da sempre il punto di riferimento  
per l'automazione di aziende  
che producono il calcestruzzo migliore

ELETRONDATA s.r.l.  
Via Del Canaletto, 77/79  
41042 Spezzano di Fiorano (MO)



Telefono: +39 05361840500  
Fax: +39 05361840501  
Email: info@elettrondata.it

www.elettrondata.it



- l'impresa non lo compatta in modo accurato, la massa volumica è molto bassa, e altrettanto la resistenza a compressione (<85% Rc di progetto).

È ovvio e palese che la valutazione della qualità del calcestruzzo in fornitura (la resistenza potenziale) è indispensabile per la corretta attribuzione della responsabilità, mentre il semplice riferimento al valore limite ammesso porta a conclusioni errate! Certamente un maggiore sviluppo di questo argomento nelle NTC o per lo meno maggiori chiarimenti, sarebbero stati utili per la corretta soluzione dei contenziosi che coinvolgono il fornitore del calcestruzzo.

Sembra però palese l'intento del Legislatore di astenersi dall'intervenire in questa problematica; ciò trova spiegazione nel fatto che nella Norma si vuole confermare il massimo interesse nell'aspetto strutturale, mentre non si ritiene opportuno intervenire in situazioni forse confuse, in cui:

- la qualità del calcestruzzo in sito può dipendere sia dalla qualità del prodotto fornito sia dalle modalità operative dell'impresa;
- non esiste a tutt'oggi un metodo generalmente accettato per la valutazione della resistenza potenziale a partire dalla resistenza su carote;
- neppure la UNI EN 13791 dà indicazioni applicabili.

### Utilizzo della resistenza potenziale

Dal valore delle resistenze cubiche in sito corrette, è possibile ricavare, utilizzando formule reperibili in letteratura<sup>3</sup>, la resistenza potenziale (12), ovvero la resistenza che il calcestruzzo usato in opera avrebbe rag-

giunto qualora compattato e maturato in modo standard, con le modalità dei controlli di accettazione.

La valutazione della resistenza potenziale a partire dalla resistenza in sito riveste evidentemente importanza non tanto per gli aspetti strutturali dell'opera, quanto per ciò che riguarda gli aspetti contrattuali (13); se la resistenza potenziale risulta inferiore alla resistenza nominale in fornitura, ciò può essere dovuto:

- ad una lavorazione inadeguata dell'impresa, da verificare con un controllo della porosità e della massa volumica dei provini (nell'espressione della resistenza potenziale si tiene conto del fatto che in opera il calcestruzzo non può essere compattato come nei provini standard, ma deve avere un'adeguata lavorazione),
- oppure al fatto che il calcestruzzo in fornitura non era conforme. In entrambi i casi (anche se i responsabili sono diversi) si potrà procedere ad azioni di carattere commerciale (deprezzamento... risarcimento...) ed eventualmente si potrà configurare la frode nella fornitura. Infine, dal confronto dei valori della resistenza potenziale con quelli raccolti nell'ambito dei controlli di accettazione (qualora i primi siano sicuramente negativi e questi ultimi risultino positivi) si potrà verificare la prima delle 2 possibilità di cui sopra oppure riconoscere eventualmente la frode (14) con il concorso del Laboratorio prove, ed eventualmente del Direttore dei Lavori e del Collaudatore.

### Valore medio di progetto della resistenza

Secondo la Norma: "in sede di previsioni progettuali, è possibile passare dal valore

<sup>3</sup>Ad esempio il Rapporto 11 della Concrete Society, oppure l'equazione proposta dall'ANAS nel volume: "Durabilità delle opere d'arte stradali", Supplemento Le Strade, Marzo 1989, pag. 53.



Fig. 2 - Controllo della perpendicolarità e della planarità mediante lamelle calibrate. Carota cappata a zolfo.



Fig. 3 - Impiego del comparatore.

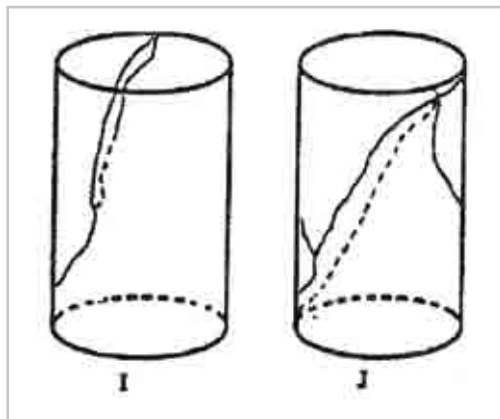


Fig. 4 - Carota dopo la prova; evidente la rottura diagonale di tipo I o J (UNI EN 12390-3) - Insufficiente attenzione ai procedimenti di prova.

caratteristico al valor medio della resistenza cilindrica mediante l'espressione:

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ N/mm}^2, \text{ § 11.2.10.1 delle NCT.}$$

A tale valore corrisponde passando alla resistenza cubica la relazione:

$$R_{cm} = R_{ck} + 9.6 \text{ N/mm}^2.$$

Questo incremento, alla luce dei risultati di migliaia di prove di qualifica su altrettante miscele impiegate nella realizzazione di importanti opere pubbliche, appare davvero esagerato: applicando la suddetta equazione diventa molto più facile che si incontrino non conformità nel calcestruzzo.

Si ritiene perciò opportuno evidenziare che per una miscela già qualificata, realizzata e controllata mediante prove su cubi in fase di qualifica, la resistenza media di progetto è nota e va utilizzata direttamente.

Si ricordi infatti che le Norme Tecniche ammettono sempre in prima ipotesi la determinazione sperimentale di una proprietà del calcestruzzo ma forniscono, come in questo caso, un "valore da Norma" cautelativo, direttamente utilizzabile in mancanza di tale sperimentazione; ad esempio: "in mancanza di una determinazione sperimentale diretta, per il coefficiente di dilatazione termica del calcestruzzo può assumersi un valor medio pari a...". NTC 11.2.10.5.

### Norme di riferimento

Per la determinazione e l'utilizzo della resistenza del calcestruzzo in sito, oltre alle Norme Tecniche per le Costruzioni, sono disponibili altri documenti, le Linee Guida, la UNI EN 13791 e la Circolare 02.02.2009, aventi uno status non sempre ben definito, che non risultano del tutto equivalenti tra loro, generando qualche confusione.

### Norme metodologiche

Tutte le norme citate, per quanto attiene le procedure per l'estrazione, la lavorazione dei

campioni estratti per ottenere i provini e le relative modalità di prova a compressione, fanno riferimento alle norme metodologiche UNI (UNI EN 12504-1, UNI EN 12390-1, UNI EN 12390-2, UNI EN 12390-3).

Di tutte le prescrizioni indicate dai riferimenti normativi di cui sopra, secondo l'esperienza degli scriventi, quelle che risultano più spesso trascurate, sebbene determinanti per ottenere dei risultati attendibili sono:

- l'accuratezza della preparazione dei provini prima di sottoporre i campioni alla prova di compressione (UNI EN 12390-3): è necessario verificare accuratamente, prima della prova di compressione, la planarità delle superfici d'appoggio e la perpendicolarità delle generatrici; infatti, la lavorazione o preparazione inadeguata dei provini porta a risultati erronei. Nelle Figure 2 e 3 vengono mostrati alcuni esempi del controllo della planarità e perpendicolarità di campioni da sottoporre alla prova a compressione.
- il prendere in considerazione anche i risultati ottenuti da carote che hanno manifestato una rottura insoddisfacente (UNI EN 12390-3, si veda la Figura 4), i quali essendo indice di procedure di prova non accurate, debbono essere scartati.

### UNI EN 13791, Circolare e Linee Guida

Nella Tabella 1 vengono messi a confronto gli aspetti significativi delle norme e documenti considerati, nelle parti riguardanti il controllo in sito, in particolare mediante carotaggio. Dall'analisi di tali documenti si evince che:

- in tutti, manca un'espressione della resistenza potenziale (solo la NT ne definisce il significato, ma trascura la sua applicazione);
- la Circolare, che contiene le istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche, oltre al confronto dei valori medi, se il nu-

mero di campioni prelevati in opera è pari ad almeno 15, prevede anche la possibilità, di determinare il valore cilindrico caratteristico in opera, da confrontarsi direttamente con il valore cilindrico caratteristico di progetto. Vengono anche presentati esempi numerici;

- la Norma UNI EN 13791, distingue 3 ambiti di applicazione con relative diverse metodiche, uno dei quali riferito alla qualità del calcestruzzo in nuove costruzioni, non conformità o cattiva messa in opera. In questo caso a differenza degli altri documenti si richiedono almeno 15 carote per una regione di prova;
- infine, tali documenti possono generare confusione: la Circolare considera un valore caratteristico della resistenza in sito per un numero di carote  $\geq 15$ , mentre le Linee Guida a partire da un numero  $> 3$ ; invece la UNI EN 13791, pur richiedendo 15 o più carote, nella valutazione della conformità in sito fa intervenire anche il valore di resistenza minimo trovato in sito (come le Linee Guida nel caso di più di 15 risultati).

## Conclusioni

La giusta soluzione dei contenziosi e dei processi che originano da incertezza sulla qualità del calcestruzzo in fornitura e in sito, richiede una corretta interpretazione della normativa sulle costruzioni e la stretta osservanza delle regole metodologiche delle Norme UNI EN nell'esecuzione delle prove sperimentali.

Purtroppo in molti casi nessuna delle due condizioni precedenti viene attuata; i risultati sono perciò spesso ingiustamente sfavorevoli ai produttori del conglomerato.

Gli Autori sperano di aver dato con la presente nota un contributo a chiarire gli aspetti più critici della problematica. ►

# Diamo luce alle vostre grandi idee



## PROGEN<sup>®</sup> CONCRETE

la soluzione innovativa per il controllo della vostra attività

Programmazione produzione

Programmazione logistica

Programmazione trasporti

Programmazione pompaggio

Produzione e consegna cls

Integrazione automazione BETONSYSTEM  


Condizioni commerciali di vendita

Controllo ddt e fatturazione

Ciclo passivo merci e trasporti

Mezzi officina ricambi carburanti

Contabilità industriale e magazzino

Recycling gestione rifiuti

Contabilità generale

Credit management

Contabilità analitica

Concrete management control systems

Concrete business intelligence

Concrete CRM

Per saperne di più  
[www.ateikon.com](http://www.ateikon.com)

Ateikon Srl  
 Via Brondi, 16/F - Quinto di Treviso (TV)  
 Tel: +39 0422.452101 Fax: +39 0422.452138  
[marketing@ateikon.com](mailto:marketing@ateikon.com)



**Ateikon<sup>®</sup>**

Tab. 1 – Prescrizioni normative in merito alla verifica della resistenza in sito del calcestruzzo con metodi distruttivi e non distruttivi.

	Norme tecniche, gennaio 2008	Circolare 02.02.2009	
Casi di applicazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nel caso in cui i controlli di accettazione non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista,</li> <li>• oppure sorgano dubbi sulla qualità e rispondenza del calcestruzzo ai valori di resistenza determinati nel corso della qualificazione della miscela,</li> <li>• oppure si renda necessario valutare a posteriori le proprietà di un calcestruzzo,</li> <li>• quando il Collaudatore non riscontri che i "controlli di accettazione" hanno validità, qualitativa e quantitativa. (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando i controlli di accettazione non risultino soddisfacenti,</li> <li>• ovvero ogni qualvolta il collaudatore ne ravvisi l'opportunità.</li> </ul>	
Elaborazione dati	<p><b>Per tutti i casi si prevede la stessa elaborazione dati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si determina il valore medio della resistenza in opera (definita resistenza strutturale), misurata con tecniche opportune (distruttive e non distruttive) e debitamente trasformata in resistenza cilindrica o cubica.</li> </ul> <p>Il valor medio della resistenza del calcestruzzo in opera (definita come resistenza strutturale) è in genere inferiore al valor medio della resistenza dei prelievi in fase di getto maturati in condizioni di laboratorio (definita come resistenza potenziale)</p>	<p><b>Per tutti i casi si prevede la stessa elaborazione dati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si determina il valore medio della resistenza strutturale cilindrica in opera, <math>f_{opera,m}</math> (misurata con tecniche opportune, distruttive e non distruttive)</li> <li>• Se il numero di carote <math>\geq 15</math>, si determina il valore caratteristico del calcestruzzo in opera, <math>f_{opera,k}</math>, dato dall'espressione:  <math>f_{opera,k} = f_{opera,m} - s k</math>, dove <math>f_{opera,m}</math> è la media dei valori riscontrati nelle prove,</li> </ul> <p><math>s</math> è lo scarto quadratico medio e  <math>k</math> (per 15 campioni) è pari a 1,48</p>	
Criteri di accettabilità	<p>È accettabile un valore medio della resistenza strutturale, debitamente trasformata in resistenza cilindrica o cubica, non inferiore all'85% del valore medio definito in fase di progetto.</p>	<p>È accettabile un valore medio della resistenza strutturale cilindrica, non inferiore all'85% del valore medio definito in fase di progetto.</p> <p>Ai fini di tale confronto, come valore medio della resistenza di progetto può assumersi il valore caratteristico della resistenza cilindrica a compressione <math>f_{ck}</math>, espresso in N/mm<sup>2</sup>, incrementato di 8 N/mm<sup>2</sup>, secondo quanto indicato al par.11.2.10.1 delle NTC.</p> <p>Deve risultare:</p> $f_{opera,m} \geq 0,85 f_{cm}$ <p>o, per almeno 15 carote:</p> $f_{opera,k} = f_{opera,m} - sk \quad (k=1,48)$ <p>deve risultare <math>f_{opera,k} \geq 0,85 f_{ck}</math></p> $f_{cm} = f_{ck} + 8$ $f_{ck} = 0,83 R_{ck}$	
Valutazione della resistenza potenziale	Non prevista	Non prevista	

(1) Sembra opportuna la precisazione "o non siano stati effettuati".



	Linee Guida, febbraio 2008	UNI EN 13791:08
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando i controlli di accettazione non sono soddisfacenti oppure sorgano dubbi sulla qualità del calcestruzzo,</li> <li>• <i>valutazione della sicurezza di edifici esistenti.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conformità della resistenza in situ, per esempio per componenti di calcestruzzo prefabbricati (Nota degli Autori: ove prescritta contrattualmente),</i></li> <li>• <i>indagine in vecchie strutture che devono essere modificate o che sono state danneggiate,</i></li> <li>• <i>dispute sulla qualità del calcestruzzo in nuove costruzioni: non conformità o cattiva messa in opera.</i></li> </ul>
	<p><b>Per tutti i casi si prevede la stessa elaborazione dati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se i risultati provenienti da carote e/o da metodi non distruttivi è pari a 3, si valuta la resistenza media.</li> <li>• Per 15 o più risultati si valuta la resistenza cilindrica caratteristica <math>f_{c,k}</math>, come valore inferiore tra:</li> </ul> $\begin{cases} f_{c,k} = f_{c,m} - 1.48 \cdot s \\ f_{c,k} = f_{c,min} + 4 \end{cases}$ <p><math>f_{c,m}</math> = valore medio della resistenza cilindrica  <math>f_{c,min}</math> = valore minimo della resistenza cilindrica  <math>s</math> = scarto quadratico medio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Per un numero di risultati da 4 a 14 il prodotto <math>1.48 \cdot s</math> dell'equazione precedente assume valori variabili in funzione del numero dei risultati</li> </ul>	<p><b>Per ogni caso si ha un'elaborazione dati diversa. Qui si considera solo l'ultimo caso.</b>                  Considerando almeno 15 carote, si valutano</p> <p><math>f_{m(n),is}</math>: resistenza a compressione cilindrica media in sito  <math>f_{is,min}</math>: valore più basso di resistenza a compressione cilindrica, in sito</p>
	<p>È accettabile assumere che la resistenza ottenuta sulle carote rappresenta l'85% del calcestruzzo messo in opera</p>	<p>Un calcestruzzo si può considerare conforme se si verificano entrambe le condizioni seguenti  <math>f_{m(n),is} \geq 0.85 (f_{c,k} + 1.48 \cdot s)</math>  <math>f_{is,min} \geq 0.85 (f_{c,k} - 4)</math></p>
	<p>Non prevista</p>	<p>Non prevista</p>

## Copriferro: cos'è? come si determina?

di Emanuele Ciferri

Semberebbero due domande facili, molti sono certi di saperlo ma le proprie convinzioni non sempre rispondono ai requisiti di norma. Tante sono le risposte che si possono avere a queste domande, alcune molto curiose. Prima di continuare la lettura pensate a quale sarebbe la vostra risposta e l'articolo cercherà poi di chiarire alcuni misteri sul tema del **copriferro**.

Il primo punto da chiarire è che il copriferro è solo un parente del **d'** utilizzato per fare le verifiche o da inserire all'interno dei programmi di calcolo.

### Cosa dice la normativa italiana vigente?

Le Norme Tecniche per le Costruzioni, al paragrafo 4.1.6.1.3, recitano:

**"L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.**

*Gli elementi strutturali devono essere verificati allo stato limite di fessurazione secondo il § 4.1.2.2.4.. Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro)*

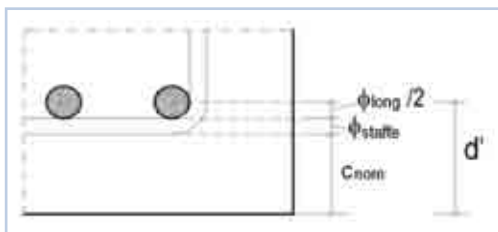


Fig. 1 - Copriferro  $d'$ , utilizzato per fare le verifiche.

**deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature. Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.**

**Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo."**

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC), al paragrafo 11.2.11, recitano:

*"Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario o precompresso, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.*

**A tal fine, in fase di progetto, la prescrizione, valutate opportunamente le condizioni ambientali del sito ove sorgerà la costruzione o quelle di impiego, deve fissare le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare (composizione e resistenza meccanica), i valori del copriferro e le regole di maturazione.**

*Ai fini della valutazione della durabilità, nella formulazione delle prescrizioni sul calcestruzzo, si potranno prescrivere anche*

prove per la verifica della resistenza alla penetrazione agli agenti aggressivi, ad esempio si può tener conto del grado di impermeabilità del calcestruzzo.

A tal fine può essere determinato il valore della profondità di penetrazione dell'acqua in pressione in mm.

Per la prova di determinazione della profondità della penetrazione dell'acqua in pressione nel calcestruzzo indurito vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-8:2002.

Al fine di ottenere la prestazione richiesta in funzione delle condizioni ambientali, nonché per la definizione della relativa classe, si potrà fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ovvero alle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.”

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/08) hanno introdotto in maniera chiara il concetto della durabilità strutturale. Il requisito, definito come mantenimento delle caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e delle strutture, è una condizione essenziale affinché i livelli di sicurezza vengano garantiti durante tutta la vita utile di progetto dell'opera.

In particolare, per una struttura in calcestruzzo armato, assume grande importanza, ai fini della durabilità, la protezione delle

armature metalliche contro la corrosione.

Per questo è fondamentale:

- realizzare un sufficiente ricoprimento delle armature (copriferro) con calcestruzzo di buona qualità e compattezza, bassa porosità e bassa permeabilità;

- non superare uno stato limite di fessurazione, adeguato alle condizioni ambientali, alle sollecitazioni ed alla sensibilità delle armature stesse alla corrosione.

La necessità di garantire rigorosamente un adeguato copriferro è, a sua volta, sostanzialmente, legata ad una serie di rilevanti motivazioni che coinvolgono vari aspetti:

**1)** la durabilità strutturale, per il calcestruzzo armato, assicurata da un'adeguata protezione delle armature dalla ossidazione, è fondamentale per la corretta trasmissione degli sforzi dall'acciaio al calcestruzzo e viceversa;

**2)** con il suo pH 12,5-13,5 (ambiente basico), il calcestruzzo è in grado di garantire la passivazione dell'armatura purché vi sia adeguata protezione da parte di questo;

**3)** quest'ultima condizione può essere, tuttavia, alterata da due tipi di attacco in grado di annullare la protezione ed innescare la corrosione: la carbonatazione e la clorazione. La propagazione di questi due fenomeni all'interno del calcestruzzo, fino ad ►

Tab. 1 - Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali (NTC - D.M. 14/01/08).

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto Aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

arrivare allo strato in cui è situata l'armatura, viene ostacolata proprio attraverso la realizzazione di un adeguato spessore di calcestruzzo: il copriferro, appunto;

**4)** il raggiungimento di un'adeguata resistenza al fuoco può essere soddisfatto anche mediante l'aggiunta di ulteriori strati di ricoprimento non strutturali (UNI EN 1992-1-2).

Al paragrafo 4.1.2.2.4.3 si può trovare:

*“Le condizioni ambientali, ai fini della protezione contro la corrosione delle armature metalliche, possono essere suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato nella Tab. 4.1.III con riferimento alle classi di esposizione definite nelle Linee Guida per il calcestruzzo strutturale emesse dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.*

*Ora dopo aver raccolto tutte le indicazioni della norma si dovrebbero avere tutti gli elementi per poter progettare il copriferro. Non è proprio così ben delineata la situazione infatti nella circolare ci viene dato un aiuto.*

*In particolare, la Circolare n. 617 del*

*02/02/2009 esplicitiva delle NTC, riferendosi alle tre condizioni ambientali fornisce i valori minimi dei copriferri (Tabella C4.1.IV), espressi in mm e distinti in funzione del tipo di armatura, barre da c.a. o cavi aderenti da c.a.p. (fili, trecce e trefoli), e del tipo di elemento, a piastra (solette, pareti) o monodimensionale (travi, pilastri, ecc.).*

*I valori della Tabella 2 si riferiscono a costruzioni con vita nominale di 50 anni (tipo 2 secondo la Tabella 2.4.1 delle NTC). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (tipo 3 secondo la citata Tabella 2.4.1) i suddetti valori vanno aumentati di 10 mm.*

A tali valori di Tabella 2, tenendo presente quanto già detto, vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a  $\pm 10$  mm.

Per le classi di resistenza del calcestruzzo inferiori a  $c_{\min}$  indicato in tabella, i valori riportati sono da aumentare di 5 mm.

Nel caso specifico, poi, di produzioni di elementi sottoposti a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri, i valori della tabella possono essere ridotti di 5 mm. Adesso che il quadro di riferimento è più chiaro e delineato si hanno tutti gli elementi per poter progettare il copriferro in modo da garantire la durabilità:

■ Tab. 2 - Tabella C4.1.IV - Copriferri minimi in mm (Circolare n. 617 del 02/02/2009).

$C_{\min}$	$C_0$	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a.		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			$C \geq C_0$	$C_{\min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{\min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{\min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{\min} \leq C < C_0$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

1. Si definisce la classe di esposizione ambientale e quindi le caratteristiche del calcestruzzo che ne conseguono.
2. Si può controllare la macro classe nella Tabella 4.1.III: ordinarie, aggressive, molto aggressive.
3. Si entra nella Tabella C4.1.IV con la resistenza del calcestruzzo ( $C(f_{ck}/R_{ck})$ ), l'ambiente (ord, aggr, molto ag.) e il tipo di struttura in analisi.
4. Si ottiene così il copriferro minimo in mm al quale vanno poi aggiunte le tolleranze di posa, pari a  $\pm 10$  mm.
5. Se si ha una vita nominale di 100 anni si aggiungono altri 10 mm.

Un caso molto semplice può essere di aiuto.

Ipotizziamo di avere una fondazione su terreno non aggressivo e procediamo seguendo i punti precedenti.

1. Classe di esposizione ambientale:  $XC2 - C(25/30) - a/c = 0.60$
2. Macro classe nella Tabella 4.1.III: *ordinarie*
3. Entrando nella Tabella C4.1.IV: *copriferro minimo 25 mm*
4. Si aggiungono le tolleranze di posa: *copriferro minimo 35 mm*
5. Impostando una vita utile di 50 anni: *copriferro minimo 35 mm*.

Il getto verrà effettuato contro terra ma la norma non tiene in conto questo fatto per cui come si risolve questo problema?

Si lascia il copriferro a 35 mm senza tenere in conto le asperità del terreno in seguito allo scavo che ovviamente possono essere maggiori di 35 mm? No, si possono prendere a riferimento gli Eurocodici poiché permesso dalla norma e in questo caso ben più stringenti della norma stessa. ►



Tecnologia Sika® ViscoCrete® - Freedom Tower, New York

**Soluzioni Sika  
per infrastrutture  
durabili e sostenibili.**







Fig. 2 - Esempio di cattivo copriferro.

## Cosa ci dice l'Eurocodice?

### Copriferro

1. Il copriferro è la distanza tra la superficie esterna dell'armatura (inclusi staffe, collegamenti e rinforzi superficiali, se presenti) più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo.
2. Il copriferro nominale deve essere specificato sui disegni. Esso è definito come il copriferro minimo,  $c_{min}$ , più un margine di progetto per gli scostamenti,

$$\Delta c_{dev}: \quad c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

### Copriferro nominale

L'EC 2 definisce copriferro nominale ( $c_{nom}$ ) la distanza tra la superficie dell'armatura più esterna e la faccia del calcestruzzo più prossima. Tale valore non va confuso con il parametro ( $d'$ ) utilizzato nei calcoli per la de-

finizione dell'altezza utile della sezione ( $d$ ).

### Copriferro minimo, $c_{min}$

Un copriferro minimo,  $c_{min}$ , deve essere assicurato al fine di garantire:

- la corretta trasmissione delle forze di aderenza;
- la protezione dell'acciaio contro la corrosione (durabilità);
- un'adeguata resistenza al fuoco (vedere EN 1992-1-2).

Il  $c_{nom}$ , che va indicato obbligatoriamente nei disegni esecutivi, è così definito:

$$c_{nom} [mm] = c_{min} + \Delta c_{dev} \\ = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; c_{min,fuoco}) + c_{dev}$$

dove:

- $c_{min}$  = copriferro minimo per soddisfare i requisiti di aderenza, durabilità ed eventuale resistenza al fuoco; esso corrisponderà al maggiore dei tre valori;
- $\Delta c_{dev}$  = valore della tolleranza di esecuzione, è assunto di norma pari a 10 mm, ma se in cantiere si prevedono controlli di qualità che comportano la misura dei copriferri, può assumersi  $\Delta c_{dev} = 5$  mm. Nel caso si prevedano particolari controlli di qualità e la possibilità di poter scartare gli elementi strutturali con copriferro non conforme (è il caso in cui si usano elementi prefabbricati), può assumersi  $\Delta c_{dev} = 0$ .
- $c_{min,b} = \emptyset n_b$  copriferro minimo per garantire l'aderenza, pari al diametro per il numero di barre nel caso di eventuali gruppi di barre ( $n_b$ ), se la dimensione dell'inerte è più grande di 32 mm, il valore di  $c_{min,b}$  deve essere maggiorato di 5 mm.
- $c_{min,fuoco}$  = garantisce la resistenza all'incendio (gli spessori sono riportati in EN 1992-1-2 e nel recente DM 16/02/07);
- $c_{min,dur}$  = copriferro minimo per garantire la durabilità dell'opera, definito dalle classi di esposizione.

### Copriferro minimo per garantire l'aderenza ( $c_{min,b}$ )

Relativamente allo spessore minimo per garantire una corretta trasmissione degli sforzi tra armatura e calcestruzzo ( $c_{min,b}$ ) si farà riferimento al diametro delle barre ordinarie, a quello delle guaine (nelle strutture post-tese) e a quello dei trefoli o dei fili nelle strutture pretese. Da sottolineare che per armature ordinarie sia in barre singole che raggruppate, immerse in un calcestruzzo

avente diametro massimo dell'aggregato maggiore di 32 mm (ossia in accordo alla serie normalizzata + serie 1), il valore minimo del copriferro da imporre per garantire una corretta aderenza tra barre e conglomerato sarà pari al diametro delle barre aumentato di 5 mm.

$c_{min,b} = \varnothing n_b$   
 copriferro minimo per garantire l'aderenza, pari al diametro per il numero di barre nel caso di eventuali gruppi di barre ( $n_b$ ). ▶

Tab. 3 - Distanze  $a$  (cm), dell'asse dell'acciaio dalla superficie esposta al fuoco.

TIPO ACCIAIO	Tempo di esposizione $t$ (min)	Fuoco su un lato	Fuoco su 2 lati	Fuoco su 3 lati	Fuoco sullo spigolo
<b>ACCIAIO ORDINARIO TIPO 1</b> (Acciaio teso per travi e solette con possibilità di deformazione ultima in caso di incendio $\sum_{s,fi} \geq 2\%$ )	30	2,00	2,60	3,00	2,05
	60	2,00	4,30	5,00	3,65
	90	2,72	5,60	6,40	4,60
	120	3,40	6,80	7,70	5,80
	180	4,50	8,60	9,80	7,50
	240	5,44	10,20	11,70	9,00
<b>BARRE TIPO 2</b> (Acciaio compresso nei pilastri o nelle zone compresse di elementi inflessi e acciaio teso per elementi inflessi con deformazione ultima in caso di incendio $\sum_{s,fi} < 2\%$ )	30	2,00	3,15	3,60	2,70
	60	2,73	5,20	5,90	4,50
	90	3,70	6,70	7,60	6,00
	120	4,50	8,00	9,00	7,10
	180	5,84	10,20	11,50	9,10
	240	7,00	12,00	13,60	10,70
<b>ACCIAIO DA PRE-COMPRESSIONE</b>	30	2,00	3,60	4,10	3,20
	60	3,25	5,80	6,50	5,10
	90	4,20	7,30	8,30	6,70
	120	5,20	8,80	9,90	8,00
	180	6,70	11,10	12,50	10,00
	240	8,00	13,00	14,60	11,90

### Copriferro minimo per garantire resistenza al fuoco ( $c_{\min,f}$ )

Nelle NTC al paragrafo 4.1.13 si afferma che "Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento a UNI EN 1992-1-2, utilizzando i coefficienti  $\mu_M$  (v. § 4.1.4) relativi alle combinazioni eccezionali ed assumendo il coefficiente  $cc$  pari a 1.0". Nella seconda parte dell'Eurocodice 2, infatti, si riportano i criteri di progettazione per strutture resistenti al fuoco. In tale articolo però si vogliono dare degli utili, quanto pratici, riferimenti per il calcolo non dell'intera struttura, ma solo del valore del copriferro minimo per resistenza al fuoco. Nel Decreto Ministeriale 09/03/2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco", S.O.G.U. del 29/03/2007 n. 87, nell'Appendice C si afferma che in attesa della pubblicazione delle Appendici Nazionali degli Eurocodici, è possibile limitare l'impiego dei metodi di calcolo alla sola verifica della resistenza al fuoco degli elementi costruttivi portanti in accordo alla norma UNI 9502 "Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuo-

co degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso". Per semplificare ulteriormente il calcolo, in Appendice A alla suddetta norma UNI si riporta la verifica della capacità portante con il metodo tabellare semplificato. In tale sezione si definisce il valore di  $a$  dato da:

$$a = c_{\min,f} - \varnothing/2$$

dove:

$c_{\min,f}$  = copriferro minimo per garantire la resistenza al fuoco;

$\varnothing/2$  = raggio equivalente dell'armatura principale più esterna alla superficie. I valori di  $a$  riportati nella Tabella 3 sono quelli per cui i vari tipi di acciaio si trovano, per le varie esposizioni, alla temperatura critica. La verifica che la distanza  $a$  per tutte le armature dimensionate con il calcolo a freddo sia uguale o maggiore di quella riportata in Tabella 3 è condizione sufficiente a garantire la capacità portante dell'elemento costruttivo, sempre che si possa escludere una minor capacità per riduzione di resistenza del conglomerato cementizio invece che dell'acciaio. Quando compare una distanza  $a$  maggiore di 6 cm, occorre prevedere un'armatura di sacrificio (cioè un'armatura

Tab. 4 - Spessori minimi del copriferro per garantire la durabilità secondo i prospetti 4.4N e 4.5N dell'EC 2:2005.

CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE	SPESSORE MINIMO DI COPRIFERRO ( $c_{\min,dur}$ )			
	VITA NOMINALE 50 ANNI		VITA NOMINALE 100 ANNI	
	C.A.	C.A.P.	C.A.	C.A.P.
<b>X0</b>	10	10	20	20
<b>XC1</b>	15	25	25	35
<b>XC2, XC3</b>	25	35	35	45
<b>XC4</b>	30	40	40	50
<b>XS1, XD1</b>	35	45	45	55
<b>XS2, XD2</b>	40	50	50	60
<b>XS3, XD3</b>	45	55	55	65

che arma gli strati esterni di conglomerato, ma che non può tenersi in alcun conto nella verifica di resistenza al fuoco).

**Copriferro minimo per garantire la durabilità dell'opera ( $c_{min,dur}$ )**

Nella Tabella 4 sono riassunti i valori dei pro-

spetti 4.4N e 4.5N dell'EC2, che si riferiscono a strutture con vita nominale di 50 e 100 anni. Nel caso di calcestruzzi a contatto con superfici irregolari, i valori del  $c_{min}$  debbono essere incrementati per tener conto delle maggiori tolleranze di esecuzione previste. L'incremento è proporzionale all'entità ▶

Tab. 5 - Confronto fra EUROCODICE e NTC 2008.

EUROCODICE					NTC						
VITA NOMINALE 50 ANNI											
C	R	Classe	C.A.	C.A.P.	MACRO Classi NTC	$C_{min}$	$C_o$	$R_{min}$	$R_o$	Controllo $R > R_o$	Controllo $R_{min} \leq R < R_o$
C25/30	30	X0	10	10	Ordinarie	C25/30	C35/45	30	45	no	si
C25/30	30	XC1	15	25	Ordinarie	C25/30	C35/45	30	45	no	si
C25/30	30	XC2	25	35	Ordinarie	C25/30	C35/45	30	45	no	si
C28/35	35	XC3	25	35	Ordinarie	C25/30	C35/45	30	45	no	si
C32/40	40	XC4	30	40	Aggressive	C28/30	C40/50	35	50	no	si
C32/40	40	XS1	35	45	Aggressive	C28/30	C40/50	35	50	no	si
C28/35	35	XD1	35	45	Aggressive	C28/30	C40/50	35	50	no	si
C35/45	45	XS2	40	50	Molto aggressive	C35/45	C45/55	45	55	no	si
C32/40	40	XD2	40	50	Molto aggressive	C35/45	C45/55	45	55	no	no
C35/45	45	XS3	45	55	Molto aggressive	C35/45	C45/55	45	55	no	si
C35/45	45	XD3	45	55	Molto aggressive	C35/45	C45/55	45	55	no	si

NTC											
barre da c.a. elementi a piastra			barre da c.a. altri elementi			cavi da c.a.p. elementi a piastra			cavi da c.a.p. altri elementi		
$C \geq CO$	$C_{min} < C < CO$	Norma più restrittiva	$C \geq CO$	$C_{min} < C < CO$	Norma più restrittiva	$C \geq CO$	$C_{min} < C < CO$	Norma più restrittiva	$C \geq CO$	$C_{min} < C < CO$	Norma più restrittiva
15	20	NTC	20	25	NTC	25	30	NTC	30	35	NTC
15	20	NTC	20	25	NTC	25	30	NTC	30	35	NTC
15	20	EC2	20	25	uguali	25	30	EC2	30	35	uguali
15	20	EC2	20	25	uguali	25	30	EC2	30	35	uguali
25	30	uguali	30	35	NTC	35	40	uguali	40	45	NTC
25	30	EC2	30	35	uguali	35	40	EC2	40	45	uguali
25	30	EC2	30	35	uguali	35	40	EC2	40	45	uguali
35	40	uguali	40	45	NTC	45	50	uguali	50	50	uguali
35	40	uguali	40	45	NTC	45	50	uguali	50	50	uguali
35	40	EC2	40	45	uguali	45	50	EC2	50	50	EC2
35	40	EC2	40	45	uguali	45	50	EC2	50	50	EC2

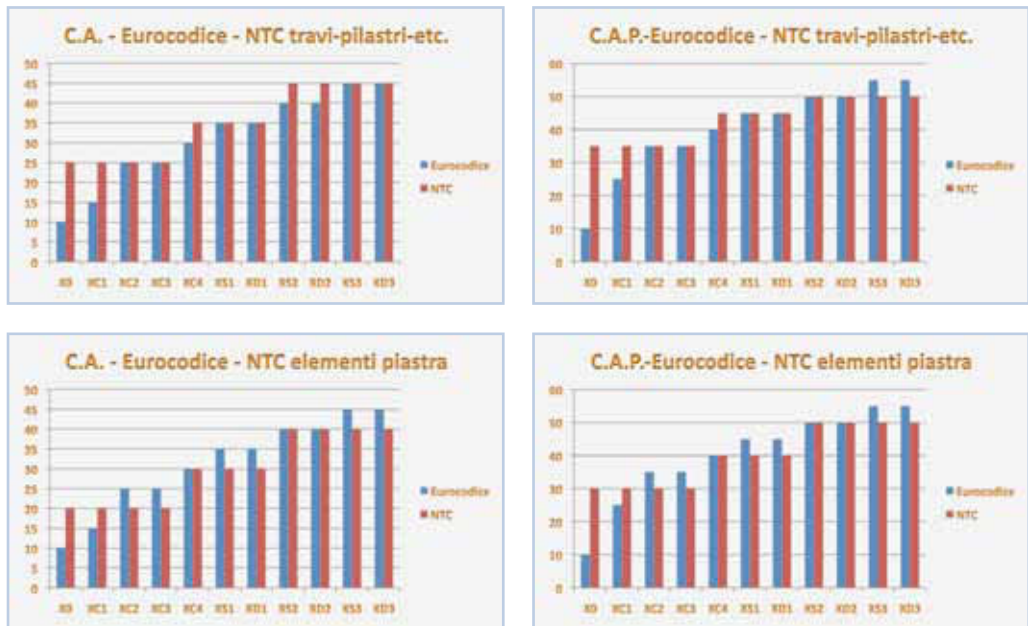


Fig. 3 - Confronto tra EUROCODICE e NTC 2008 in forma grafica.

delle prevedibili irregolarità.

Il copriferro minimo deve essere almeno pari a 40 mm per un calcestruzzo gettato in opera contro terreni trattati (compreso calcestruzzo di spianatura: plinti su margine e pavimentazioni industriali su massicciata) e a 75 mm per un calcestruzzo gettato direttamente contro il terreno senza lisciatura delle pareti verticali di scavo (per es. muri contro terra o di sostegno). Tali valori tengono già conto della difficoltà o impossibilità, per le strutture di fondazione e contro terra, di rilevare visivamente un processo degenerativo del calcestruzzo e/o dei ferri d'armatura.

In conclusione si evidenzia che bisogna porsi in maniera critica nei confronti della norma e per progettare il copriferro si consiglia di utilizzare gli Eurocodici in tutti i casi in cui risultano più restrittivi delle NTC 2008. Bisogna quindi come primo step in fase di progettazione definire le caratteristiche ambientali in cui l'opera si pone, conse-

guentemente progettare i materiali e quindi fissare un valore del copriferro, solo ora si può passare al calcolo strutturale avendo determinato tutti i parametri base.

## Riferimenti

- Norme Tecniche per le Costruzioni 14.01.2008
- Eurocodici UNI EN 1992-1-2
- UNI EN 206
- UNI 11104
- Roberto Lapiello "Dimensionare i copri ferri" Luigi Coppola - Buoso Alessandra "Il copriferro per le strutture in c.a alla luce delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008)"
- La Gazzetta dei Solai - Maggio 2009 "Le prescrizioni sul copriferro, come condizione della durabilità strutturale, secondo le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"



## Publicata la norma UNI EN 206-9: Regole complementari per il calcestruzzo autocompattante (SCC)

di Andrea Dari

Nel mese di maggio 2010, l'UNI ha recepito la norma europea EN 206-9, riguardante l'applicazione della nota EN 206 al calcestruzzo autocompattante; in particolare questa norma specifica i requisiti per:

- i materiali costitutivi del SCC;
- le proprietà del SCC fresco e indurito e la loro verifica;
- le limitazioni per la composizione del SCC;
- la specifica del SCC;
- le procedure di controllo della produzione in fabbrica;
- i criteri di conformità.

La norma è ancora in lingua inglese, approvata il 27 febbraio 2010, predisposta dal Technical Committee CEN/TC 104 "Concrete and related products", e si applica alle strutture fabbricate in situ, strutture prefabbricate e prodotti prefabbricati strutturali per edifici e strutture di ingegneria civile.

Il documento definisce i requisiti comuni, ma qualora ve ne siano non applicabili in alcuni paesi dell'Unione, è permessa la pubblicazione di norme nazionali. Ulteriori indicazioni sulla produzione e altri aspetti del SCC sono riportati nelle linee guida europee del calcestruzzo autocompattante predisposte dal CEMBUREAU nel 2005, e richiamate nell'Allegato D. La norma, dopo le usuali informazioni riguardanti approvazione e applicazione, fornisce le definizioni da applicarsi per l'SCC, che qui riassumiamo con la premessa che la traduzione ufficiale verrà poi

fornita dall'UNI quando verrà pubblicata la norma in versione italiana.

Per **calcestruzzo autocompattante (SCC)** si intende un prodotto che è in grado di fluire e compattare sotto l'effetto del proprio peso, riempire le cassaforme con i suoi rinforzi, condotti, chiusure, ecc., pur mantenendo la caratteristica dell'omogeneità. Le definizioni riguardanti le sue proprietà possono essere così riassunte:

- **scorrevolezza:** la facilità di flusso del SCC fresco quando non è confinato da casseforme e/o da barre di rafforzamento
- **resistenza alla segregazione:** la capacità del SCC fresco di restare omogeneo nella composizione
- **slump-flow:** il diametro medio di diffusione del SCC fresco colato da un cono, dopo il cosiddetto crollo convenzionale
- **viscosità:** la resistenza al flusso del SCC fresco una volta che il flusso è iniziato
- **capacità di passaggio:** la capacità del SCC fresco di fluire attraverso le aperture strette quali gli spazi tra le barre di acciaio per cemento armato senza manifestare fenomeni segregazione o di blocco.

Queste proprietà si valutano facendo riferimento alle seguenti norme, anche queste ancora non tradotte dall'UNI: ▶



- *UNI EN 12350-8:2010: Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 8: Calcestruzzo autocompattante - Prova di spandimento e del tempo di spandimento*
  - *UNI EN 12350-9:2010: Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 9: Calcestruzzo autocompattante - Prova del tempo di efflusso*
  - *UNI EN 12350-10:2010: Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 10: Calcestruzzo autocompattante - Prova di scorrimento confinato mediante scatola ad L*
  - *UNI EN 12350-11:2010: Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 11: Calcestruzzo autocompattante - Prova di segregazione mediante setaccio*
  - *UNI EN 12350-12:2010: Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 12: Calcestruzzo autocompattante - Prova di scorrimento confinato mediante anello a J.*
- Se per quanto riguarda le classi di esposizione si applicano quelle previste dalla EN 206, per le proprietà specifiche la EN 206-9 definisce una nuova classificazione. Per la consistenza vengono definite delle classi per lo slump-flow, la viscosità, il V-Funnel, L-Box, il J-Ring, la resistenza alla segregazione. Si può notare quindi come la consistenza, nel caso di un calcestruzzo autocompattante, sia una proprietà molto più complessa che per i prodotti tradizionali, e preveda il soddisfacimento di una serie di requisiti che di fatto fanno capire come nella prescrizione di un SCC occorra prendere in considerazione le caratteristiche del getto che si deve realizzare. Non esiste dunque un solo SCC, ma una serie di prodotti la cui identificazione dipende dall'appartenenza alle diverse classi:
- Slump-flow: SF1 da 550 a 650 mm, SF2 da 550 a 750 mm, SF3 da 760 a 860 mm.
  - Viscosity classes – t500: VS1 con t500 inferiore a 2 secondi, VS2 con t500 non inferiore a 2 secondi.

- Viscosity classes – V-Funnel: VF1 con tempo di efflusso inferiore a 9 secondi, VF2 con tempo compreso tra 9 e 25 secondi.
- Passing ability classes - L-Box: PL1 con rapporto non inferiore a 0,80 quando si utilizzano due barre di ostacolo, PL2 con rapporto non inferiore a 0,80 quando si utilizzano tre barre di ostacolo.
- Passing ability classes – J-Ring: PJ1 con differenza inferiore a 10 mm utilizzando 12 barre, PJ2 con differenza inferiore a 10 mm utilizzando 16 barre
- Sieve segregation resistance classes: SR1, con percentuale non inferiore a 20, SR2 con percentuale non inferiore a 15.

Le tolleranze da applicarsi in queste misure sono le seguenti:

- Slump flow:  $\pm 50$  mm

- Viscosità:  $\pm 1$  secondi
- V-funnel: per valori inferiori a 9 secondi una tolleranza di  $\pm 3$  secondi, per valori superiori una tolleranza di  $\pm 5$  secondi.

La frequenza minima di prova dello slump-flow è la stessa che la norma EN 206-1:2000 indica per la valutazione della consistenza. Il controllo delle altre proprietà, ovvero del valore di t500, del tempo di V-Funnel, del rapporto di L-Box, J-Ring e della resistenza tramite segregazione deve essere effettuata quando uno di questi valori è stato specificato e, comunque, se non diversamente previsto, la verifica di tali requisiti costituisce una parte delle prove iniziali. Il documento fornisce poche altre informazioni di carattere normativo. Interessante l'allegato L, che riporta le Linee Guida per i requisiti allo stato fresco del SCC.

# PER UN CALCESTRUZZO AUTOCOMPATTANTE DI QUALITA'



## CARBONATO DI CALCIO

**NICEM**



## La maturazione dei getti

di Gianluca Pagazzi

### Premessa

Per quanto riguarda la stagionatura del calcestruzzo, negli ultimi anni, è stata trascurata a tutti i livelli e cioè: dai committenti, dai progettisti, dai direttori lavori ed dalle imprese di costruzione.

Fortunatamente nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.2008), la maturazione del getto viene richiamata e trattata con la giusta attenzione, imponendo l'obbligo di prescriberla ed eseguirla rispettivamente in fase di progetto ed in fase di esecuzione.

Nelle righe che seguono, verranno riportati integralmente i punti delle Norme Tecniche dove, finalmente, si impone di prescrivere ed eseguire la maturazione del calcestruzzo:

#### 4.1.7 Esecuzione

*Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.*

*In particolare il documento progettuale **deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali.***

*Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670-1: 2001 "Esecuzione di strutture in calcestruzzo – Requisiti comuni".*

#### 11.2.11 Durabilità

*Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario o precompresso, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.*

*A tal fine in fase **di progetto la prescrizione**, valutate opportunamente le condizioni ambientali del sito ove sorgerà la costruzione o quelle di impiego, **deve fissare** le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare (composizione e resistenza meccanica), i valori del copriferro e **le regole di maturazione**.*

...

Si vuole ricordare che, omettendo la stagionatura del getto, si compromette seriamente tutto l'impegno profuso nelle fasi precedenti e cioè: la progettazione, la produzione, la posa in opera e la compattezza, vanificando seriamente anche la loro "bontà".

A questo punto si può affermare che la maturazione umida del calcestruzzo **si deve:**

- Prescrivere
- Pretendere
- Effettuare
- Controllare.



Cosa si intende mitigare con una corretta stagionatura? Si intende individuare una serie di problematiche che compaiono nelle prime ore e/o giorni dal getto e fornire la soluzione adeguata caso per caso.

Fatta eccezione per i getti effettuati sott'acqua, immediatamente dopo la posa in opera, le strutture che presentano superfici non casserate sono esposte al rischio di forte evaporazione di acqua dal calcestruzzo verso l'ambiente esterno.

**Le strutture gettate entro cassero, invece, sono protette dall'evaporazione di acqua dalle sponde purché queste siano realizzate in materiali impermeabili quali acciaio, cartone con membrana interna di polietilene, pvc, polistirolo oppure in compensato di legno trattato con resine.**

Ovviamente, questa **protezione cessa nel momento in cui si procede alla rimozione delle sponde** e la superficie del getto si presenta direttamente esposta all'ambiente esterno.

*Inoltre, le strutture gettate in casseri di legno costituite da materiale molto assorbente, soprattutto se le tavole sono nuove o sono state utilizzate solo per pochi getti, l'acqua, pur non potendo evaporare verso l'esterno, potrebbe essere sottratta dai cassero.*

*Pertanto, al fine di evitare che questo accada è opportuno che le sponde vengano irrorate dall'esterno con acqua.*

*Una situazione simile sussiste quando il calcestruzzo va a contatto con lastre prefabbricate o elementi in laterizio per la realizzazione dei "solai latero-cemento", anche qui è opportuno che le superfici di tali elementi, vengano abbondantemente irrorate d'acqua, per evitare che quest'ultima venga sottratta all'impasto.*

Nella fase plastica quindi, l'evaporazio-

ne dell'acqua può, se non correttamente prevenuta interessare le sole superfici non casserate.

Il **quantitativo di acqua che può evaporare** verso l'ambiente esterno diventa rilevante per quelle **strutture che presentano una notevole estensione superficiale come accade**, ad esempio, per le solette di completamento di solai in latero-cemento, ma anche nella realizzazione della **cappa collaborante di solai realizzati direttamente su travi prefabbricate di calcestruzzo precompresso oppure nelle platee di fondazione e nei pavimenti in calcestruzzo.**

Oltre a tutto ciò, si hanno tutte le problematiche innescate da getti effettuati con clima rigido o molto caldo.

Quindi, l'obbiettivo di questo articolo è, di evidenziare le tematiche collegate alla stagionatura del calcestruzzo e di sensibilizzare gli operatori del settore: per studiare, prescrivere ed eseguire correttamente la protezione del getto, in funzione del particolare costruttivo e delle condizioni climatiche del momento.

Il tutto, va eseguito allo scopo di prevenire ed evitare il decadimento delle prestazioni sia meccaniche che di durabilità della struttura in c.a. interessata.

### Problematiche per getti in clima rigido

Le situazioni più critiche a parità di ventilazione e di umidità relativa dell'aria sono rappresentate dai getti effettuati durante il periodo invernale. Infatti, a causa delle basse temperature la cinetica di idratazione del cemento risulterà fortemente rallentata e, quindi, il calcestruzzo permarrà per un tempo più lungo nella fase plastica, conseguentemente **maggiore sarà il quantitativo di acqua libera che potrà evaporare verso l'esterno determinando un ritiro plastico maggiore.**

Riprendendo quanto riportato dalle "Linee ►



Guida Ministeriali per la messa in opera”, si definisce “clima freddo” una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell’aria è inferiore a 5 °C;
- la temperatura dell’aria non supera 10°C per più di 12 ore.

Quando si eseguono getti nel periodo invernale, se nel momento in cui la temperatura scende al di sotto di 0°C, il calcestruzzo non ha sufficiente resistenza può completamente disintegrarsi per effetto del congelamento dell’acqua contenuta al suo interno. Il rischio che questa situazione si verifichi nella pratica di cantiere è particolarmente alto perché lo

sviluppo delle resistenze meccaniche del calcestruzzo risulta fortemente rallentato dalla bassa temperatura.

I getti all’esterno devono essere sospesi se la temperatura dell’aria è < 0°C; tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori (es. riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell’ambiente, ecc.).

Il problema viene attenuato con specifici accorgimenti e procedure atte a limitare al minimo gli effetti del freddo:

- nel riscaldamento degli ingredienti e dell’acqua in particolare;
- prima del getto si deve verificare che



Fig. 1 – Temperatura del calcestruzzo leggermente superiore del minimo imposto dalla UNI EN 206-1 (+5°C).

tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura > +5°C; provvedere ad eventuale riscaldamento dei casseri tramite “cannoni ad aria”;

- neve ed il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo;
- il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione;
- nell’adozione di cementi a rapido indurimento (di classe 42.5R);
- di acceleranti dell’indurimento;
- nella protezione delle strutture con fogli di materiale coibente che, evitan-

do la dissipazione del calore prodotto dall’idratazione del cemento, consentono al getto di raggiungere in breve tempo prestazioni meccaniche idonee a resistere alla formazione del ghiaccio anche se le temperature ambientali sono particolarmente basse (Vedi paragrafo “La maturazione dei getti”).

### Problematiche per getti in clima caldo

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco, che di quello indurito. Infatti provoca una troppo rapida evaporazione dell’acqua di impasto ed una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- temperatura ambiente elevata;



## Grace Construction Products

### Qualità e durabilità con le fibre strutturali Grace

All’interno dell’ampia gamma di soluzioni e prodotti speciali per il mondo delle costruzioni, Grace offre fibre sintetiche in grado di aumentare gli indici di duttilità e tenacità, ovvero la resistenza a fatica e urto, del calcestruzzo.

Strux® 90/40, le prime fibre sintetiche ad aver ottenuto la marcatura CE per il rinforzo strutturale del calcestruzzo, trovano applicazione dal calcestruzzo preconfezionato alla prefabbricazione industriale.

Le fibre Strux® 90/40 sono disponibili in sacchetti “Concrete-Ready Bag” da 2,3 Kg che possono essere aggiunti al calcestruzzo nel miscelatore o direttamente in autobetoniera.

### PERFORMANCE HAS A NAME

W.R. Grace Italiana S.p.A.  
Via Trento, 7  
20017 Passirana di Rho (Milano)

[www.graceconstruction.com](http://www.graceconstruction.com) 02.93537.531



- bassa umidità relativa;
- forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
- forte irraggiamento solare;
- temperatura elevata del calcestruzzo.

I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:

- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua, sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35°C; tale limite dovrà essere convenientemente

ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni.

Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio (chips) in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto.

Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa del calcestruzzo si devono utilizzare idonei additivi ritardanti di presa.

### Disarmo

Si ritiene utile riportare anche qualche nozione per il disarmo, anche se non è l'oggetto di questa trattazione. Tuttavia, non si può negare che le due attività sono in molti casi strettamente legate (vedi rimozione casseri).

Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto; queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- Sopportare le azioni applicate
- Evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate
- Resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.

I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive.

La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio.

La procedura di puntellatura e di rimozione

dei puntelli è bene sia oggetto di un'apposita nota progettuale (di Capitolato o della Direzione Lavori) in cui dovrà essere specificato come procedere al fine di ridurre ogni rischio per l'incolumità di persone e cose ed ottenere le prestazioni attese.

Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni ed azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, ad una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo ad impropri aumenti di sollecitazione delle strutture).

Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive.

**Si può procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo quando è stata raggiunta la resistenza indicata dal progettista** e comunque non prima dei tempi prescritti nei decreti attuativi della Legge n°1086/71; in ogni caso il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la Direzione Lavori.

Si deve porre attenzione ai periodi freddi, quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo, come pure al disarmo ed alla rimozione delle strutture di sostegno delle solette e delle travi. In caso di dubbio, è opportuno verificare la resistenza meccanica reale del calcestruzzo.

### La maturazione dei getti

La maturazione dei getti persegue obiettivi distinti in relazione alla fase plastica e di indurimento del calcestruzzo.

- **Fase plastica** (entro 12-24 ore dalla posa).
  - Limitare o impedire l'evaporazione di acqua dal calcestruzzo verso l'ambiente esterno al fine di prevenire la comparsa di cavillature e lesioni per effetto delle tensioni indotte dalle contrazioni impedito del calcestruzzo in fase plastica (ritiro plastico).
- **Fase di indurimento** (dopo 24 ore dalla posa fino a 7-10 giorni).
  - Fornire acqua alla struttura mediante bagnatura delle superfici al fine di ridurre i rischi fessurativi connessi con il ritiro autogeno di calcestruzzi ad alta resistenza meccanica a compressione (maggiore di C40/50). In assenza di una fonte esterna di acqua sulla superficie della struttura, infatti, a causa della migrazione di acqua dai pori capillari di dimensioni maggiori verso quelli più piccoli per effetto della naturale contrazione che accompagna il processo di idratazione del cemento è alto il rischio di fessurazione degli elementi strutturali.
  - Ridurre al minimo la comparsa di quadri fessurativi derivanti da differenze di temperatura esistenti tra le strutture in calcestruzzo e l'ambiente esterno, in particolar modo quando le strutture vengono realizzate in periodi caldi ( $T > 35^{\circ}\text{C}$ ) o freddi ( $T < 5^{\circ}\text{C}$ ), tra strutture realizzate in tempi diversi oppure tra zone corticali e "cuore" del getto nella stessa struttura in calcestruzzo.
  - Limitare o impedire l'evaporazione di acqua dal calcestruzzo verso l'ambiente esterno al fine di garantire una corretta evoluzione ►



del processo di idratazione del cemento finalizzato al raggiungimento di una porosità capillare congruente con i livelli di durabilità e con le prestazioni elasto-mecchaniche attese per il calcestruzzo.

#### *I metodi per la protezione dei getti*

Per il raggiungimento dei livelli di sicurezza prefissati e per garantire la durabilità delle strutture, è necessario proteggere le superfici dei getti per evitare che le stesse possano essere sottoposte ad una precoce disidratazione mediante:

- **Lunga permanenza del calcestruzzo nel cassero:** questa opzio-

ne si scontra nella realtà del cantiere con la necessità di dover procedere ad un recupero precoce delle casseforme per poter proseguire con celerità nell'esecuzione dei lavori (Figura 2).

- **Bagnatura continua delle superfici:** si presenta fattibile dal punto di vista pratico soltanto per le strutture orizzontali per le quali si può predisporre un sistema di "irrorazione" delle superfici mediante degli annaffiatoi girevoli da giardino. In qualche caso particolare, inoltre, si possono anche disporre sul perimetro della struttura delle sponde rialzate che possano contenere uno spessore di acqua di qualche centimetro che ricopre l'intera



Fig. 2 – Lunga permanenza nel cassero.





Fig. 3 – Superficie costantemente bagnata.



Fig. 4 – Bagnatura continua delle superfici.



Fig. 5 – Copertura con teli di polietilene.



Fig. 6 – Copertura con materiale coibente.

- superficie della struttura (Figure 3 – 4).
- **Teli o fogli di plastica impermeabile:** questa tecnica ha il vantaggio di non richiedere, salvo durante la fase di stesura dei fogli, utilizzo di manodopera e, pertanto, è una delle più utilizzate in cantiere (Figura 5).
  - Perché la protezione della struttura dall'evaporazione di acqua sia realmente efficace, tuttavia, è necessario che il foglio venga steso perfettamente sulla superficie della struttura non appena inizia la presa del conglomerato facendo in modo che lo stesso risulti perfettamente planare senza evidenziare accartocciamenti. In tal caso, infatti, l'evaporazione dell'acqua dal calcestruzzo potrebbe comunque manifestarsi con pregiudizio per la qualità del conglomerato che, inoltre, può, per effetto di un grado di asciugamento diverso tra zone protette e non, evidenziare antiestetiche macchie superficiali.
  - Occorrerà, ovviamente, far in modo che il telo risulti ben fissato per evi-
- tare che eventuali folate di vento possano rimuoverlo e che tra strisce contigue ci sia una sufficiente sovrapposizione (per almeno 30-50 cm). Infine, la scelta della grammatura del telo dovrà avvenire in base al traffico pedonale di cantiere cui la struttura è sottoposta al fine di evitare che, ricorrendo a fogli di spessore troppo sottile, gli stessi possano facilmente essere lacerati durante le lavorazioni. I teli di polietilene possono essere integrati o sostituiti da fogli di materiale coibente (polistirolo, polistirene, sughero, ecc.) oppure da materassini di materiale isolante (Figura 6) quando i getti vengono realizzati nel periodo invernale ed occorre, pertanto, oltre che prevenire l'evaporazione di acqua dal calcestruzzo, evitare la dissipazione del calore prodotto a seguito dell'idratazione del cemento per consentire all'impasto di indurire anche quando le temperature esterne ambientali risultano particolarmente basse (< 5°C).
- **Fogli di materiale geotessile (tessuto/non tessuto) o teli di iuta bagnati ad intermittenza:** rispetto alla tecnica basata sui fogli di plastica l'utilizzo di geotessili (Figure 7 - 8) o di teli di iuta ha il vantaggio, grazie alla maggiore flessibilità dei drappi, di meglio adattarsi anche a geometrie abbastanza complesse (pilastri quadrati e rettangolari), di garantire una maggiore resistenza alla lacerazione per effetto del traffico pedonale di cantiere oltre che di apportare acqua al calcestruzzo dall'esterno con innegabili vantaggi sia sulla riduzione della temperatura dei getti, che sul ritiro autogeno di cui si parlerà nel seguito.
  - **Applicazione a spruzzo di un agen-**



Fig. 7 – Geotessuto tenuto costantemente umido.



Fig. 8 – Geotessuto tenuto costantemente umido.



Fig. 9 – Applicazione a spruzzo di un agente stagionante.



Fig. 10 – Chiusura di aperture con teli di polietilene per ridurre la ventilazione sulle superfici di una pavimentazione in calcestruzzo appena realizzata.

**te stagionante (o di curing):** si basa sull'utilizzo di alcuni composti chimici, generalmente delle cere disciolte in un solvente, che vengono applicati a spruzzo sulle superfici del calcestruzzo (Figura 9) subito dopo l'inizio della presa o aver rimosso i casseri. A seguito dell'evaporazione del solvente viene a formarsi sulla superficie del conglomerato un sottile velo di materiale ceroso che ostacola per qualche giorno l'evaporazione dell'acqua verso l'ambiente esterno. Questa tecnica ha come controindicazione il fatto che la presenza della patina cerosa può inficiare l'adesione di eventuali strati di finitura a base cementizia (ad esempio, una rasatura oppure un intonaco) da realizzare sulle superfici sottoposte al trattamento protettivo. Pertanto, in questa evenienza si rende necessaria la rimozione di questa pellicola superficiale mediante un trattamento di

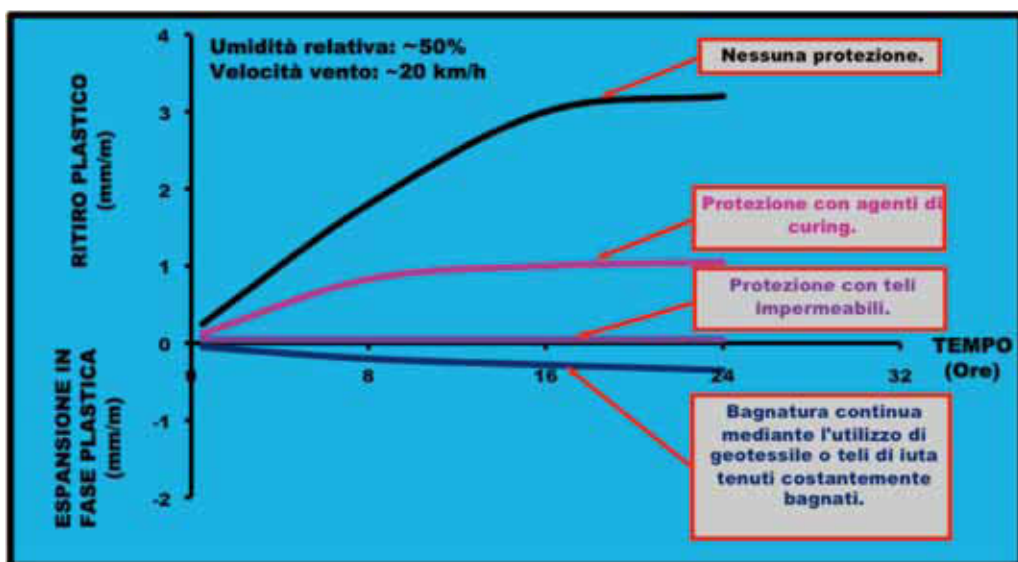


Fig. 11 – Variazioni dimensionali del calcestruzzo in fase plastica in funzione del sistema di protezione delle superfici non casserate.



spazzolatura meccanica, di sabbiatura o di idropulizia.

Ai sistemi di protezione sopramenzionati si possono affiancare ulteriori provvedimenti finalizzati a ridurre l'impatto delle avverse condizioni climatiche di cantiere rappresentate da insolazione diretta delle superfici e forte ventilazione.

Ad esempio, si dovrà evitare di realizzare i getti durante il periodo estivo nelle ore più calde della giornata optando per le ore mattutine o ancor meglio per quelle serali in modo che il calcestruzzo venga esposto solo il giorno dopo al riscaldamento solare quando, cioè, ha una maggiore resistenza a trazione.

Per protezione da ventilazione eccessiva, invece, potranno essere predisposti degli scudi protettivi o dei teli, ad esempio, in corrispondenza delle aperture di porte e finestre (Figura 10).

Tra i sistemi di stagionatura, precedentemente riportati, i più efficaci sono (Figura 9) quelli che prevedono la bagnatura continua o il ricoprimento della superficie con acqua e quello basato sulla protezione di tessuti di iuta o drappi di materiale geotessile bagnati ad intermittenza.

Questi sistemi, contrariamente a tutti gli altri proposti, hanno anche il vantaggio di eliminare il ritiro autogeno dei calcestruzzi di resistenza maggiore a C40/50.

Queste due tecniche consentono di evitare che a seguito della migrazione della soluzione acquosa dai pori di maggiori dimensioni verso le porosità più piccole il calcestruzzo si contragga grazie all'apporto di acqua che dalla superficie dei getti satura la porosità rimaste vuote. Il ritiro autogeno che è pari all'incirca al 50% del ritiro totale per calcestruzzi con rapporto acqua/cemento di 0.35 diventa trascurabile nei conglome- ▶

**o.cuoghi** s.a.s. 

CONCRETE MIXING PLANTS

## SISTEMA BREVETTATO CHTT<sup>®</sup> per la produzione di calcestruzzo di qualità a basso impatto ambientale e basso consumo energetico



**Trasforma il tuo impianto tradizionale  
in un impianto di betonaggio per la  
produzione di calcestruzzo di qualità.**

**[www.cuoghisas.it](http://www.cuoghisas.it)**



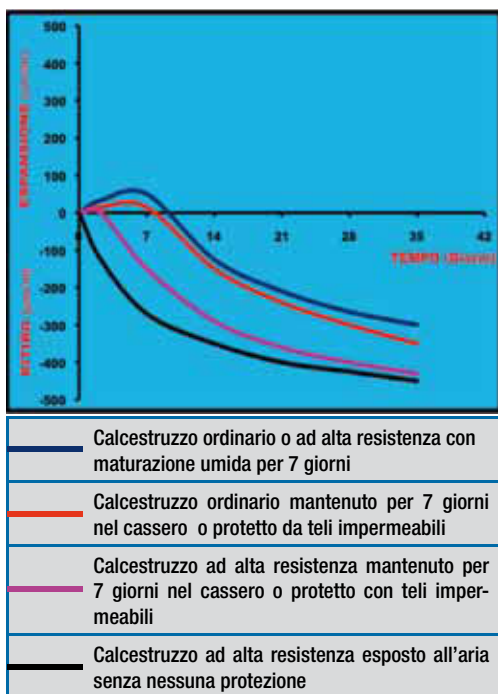


Fig. 12 – Variazioni dimensionali per calcestruzzi ordinari e ad alta resistenza in funzione del grado di protezione.

rati con resistenza inferiore a C40/50. Quindi, se per i calcestruzzi di resistenza ordinaria una qualsiasi delle tecniche di maturazione sopradescritte può ritenersi idonea, per le strutture realizzate con calcestruzzi ad alta resistenza al fine di prevenire le fessurazioni connesse con il ritiro autogeno è necessario:

- bagnare con acqua immediatamente dopo l'inizio presa le superfici non casserate del getto oppure proteggerle con fogli impermeabili;
- rimuovere le sponde del cassero (ed eventualmente i teli di plastica protettiva) entro le 24 ore dalla realizzazione dalla posa in opera del calcestruzzo e proteggere le superfici del getto mediante bagnatura continua oppure con

teli di iuta o drappi di geotessile bagnati ad intermittenza.

Con questa modalità di stagionatura delle superfici si produce una drastica riduzione (di un fattore pari circa a 2 se la stagionatura umida viene protratta per almeno 7 giorni) del ritiro totale del calcestruzzo (Figura 12).

È da segnalare che si può prevenire il rischio di fessurazione da ritiro plastico ricorrendo, nel confezionamento dell'impasto, all'impiego di fibre di natura organica (di polipropilene, di poliaccrilonitrile, di vetro o poliolefiniche) di lunghezza di qualche decina di mm (12-30 mm rispettivamente per betoncini e calcestruzzi), utilizzate in dosaggi variabili tra 0,8 – 6 kg/m<sup>3</sup>. Al contrario dei sistemi di maturazione precedentemente analizzati, che hanno come obiettivo quello di impedire l'evaporazione di acqua dal calcestruzzo intervenendo quindi, alla radice del problema, l'aggiunta di fibre, ha come scopo quello di "cucire" le fessure generate dal ritiro plastico in modo da limitarne l'ampiezza a valori così bassi, da renderle sia invisibili a occhio nudo che, ingegneristicamente accettabili in relazione alle prestazioni meccaniche e di durabilità dell'elemento strutturale.

Sebbene con questa tecnica si possa prevenire l'insorgere delle fessurazioni, rimane il problema che in mancanza di una adeguata protezione delle superfici, la porosità degli strati corticali risulterà comunque maggiore di quella che lo stesso calcestruzzo evidenzerebbe se protetto accuratamente.

Pertanto, l'utilizzo dei rinforzi fibrosi per le strutture in calcestruzzo è da caldeggiare (ed eventualmente da prescrivere) solo se accompagnato da una corretta protezione umida delle superfici con una delle metodologie sopraindicate.

### La durata della protezione

I sistemi di protezione sopraelencati debbono essere mantenuti sulle superfici delle strutture in calcestruzzo per un periodo di tempo sufficiente sia a prevenire la comparsa delle fessure da ritiro plastico e/o autogeno che per garantire una adeguata idratazione del calcestruzzo degli strati corticali finalizzata a conseguire le prestazioni meccaniche e di durabilità richieste per l'elemento strutturale. Stabilire la durata del periodo di protezione, tuttavia, è operazione abbastanza improba in quanto essa dipende:

- sia dalle condizioni climatiche esistenti al momento della realizzazione dell'opera;
- dal rapporto acqua/cemento dell'impasto impiegato e, quindi, dalla resistenza caratteristica nominale del calcestruzzo;
- dalla cinetica del processo di idratazione del cemento e, conseguentemente, dal tipo e dalla classe del cemento impiegato nel confezionamento dell'impasto.

In linea di massima si possono fare le seguenti considerazioni:

- la durata della protezione umida deve essere tanto maggiore quanto più bassa è l'umidità relativa ambientale, quanto maggiore la ventilazione e l'isolazione sulle superfici del getto;
- a parità di tutte le condizioni ed, in

particolare, per una data umidità relativa ambientale la durata della protezione deve essere tanto maggiore quanto più è bassa la temperatura del calcestruzzo. Per temperature inferiori a 5°C i sistemi di protezione dall'evaporazione debbono essere integrati con quelli finalizzati a evitare la dispersione di calore verso l'ambiente al fine di consentire l'indurimento dell'impasto anche per temperature ambientali particolarmente fredde;

- più scadente è la qualità del calcestruzzo per l'elevato rapporto a/c e, conseguentemente per l'elevata porosità e la bassa resistenza meccanica, e maggiore dovrà risultare il periodo di protezione;
- minore è la classe di resistenza del cemento e maggiore dovrà essere la durata del periodo di protezione;
- a parità di classe di resistenza del cemento la durata della protezione deve essere prolungata impiegando in sequenza cementi di classe V, III, IV, II e I.

Alcuni suggerimenti, relativi alla durata minima della stagionatura umida in cantiere sono riportati, a titolo di esempio, nella Tabella 1:

Per completare le prescrizioni di capitolato con la **"voce relativa alla maturazione"**, si riporta un esempio che racchiude diversi metodi di protezione legati alla stagione in cui si effettuerà il getto: ▶



Consulenze tecniche nel settore delle costruzioni con specialisti di esperienza pluriennale maturata in aziende di settore. Affidabilità, professionalità ed efficienza nella gestione dei materiali per le costruzioni.

Strada Cardio, 4 - 47891 Galazzano (RSM)  
Tel. 0549 909090 - Fax 0549 909096 - [www.beconcrete.it](http://www.beconcrete.it) - [info@idrabeton.com](mailto:info@idrabeton.com)



Controllo del processo di produzione del calcestruzzo (D.M. 14/01/2008)



Marcatura CE dei materiali per le costruzioni (Dir. 89/106/CEE)



Aggiornamento e formazione professionale



*“Mantenere cassetata la struttura, oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non cassetata con geotessile, tenuto costantemente umido (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni. In caso di esecuzione dei getti in periodo invernale: Protezione delle superfici cassetate e non del getto con pannelli termoisolanti di polistirolo espanso estruso di spessore pari a 50 mm (o con materassini di equivalente resistenza termica) per almeno 7 giorni.*

*Sulle superfici non cassetate prima della predisposizione dei materassini termoisolanti coprire la superficie del calcestruzzo fresco con un foglio di polietilene.”*

Riassumendo, la durata minima della stagionatura non deve essere mai inferiore a tre giorni, per la maggior parte dei casi può variare tra 5 e 7 giorni e per particolari contesti arrivare fino a 10 giorni.

## Conclusioni

Come si è potuto capire dai punti trattati, la stagionatura del calcestruzzo è una fase fondamentale per realizzare una struttura che risponda alle prescrizioni progettuali; non si può parlare di durabilità delle strutture quando si trascura e/o si omette la maturazione del calcestruzzo.

Cosa succederebbe eliminando e/o trascurando una corretta stagionatura?

Al termine della fase plastica, la mancata protezione delle superfici dalla evaporazione di acqua verso l'ambiente esterno, determinerà negli strati corticali del conglomerato un minor grado di idratazione rispetto agli strati più interni i quali, sono protetti dalla perdita di acqua proprio dagli strati di calcestruzzo più superficiali.

Pertanto, gli strati più esterni della struttura

di spessore variabile tra 20 e 25 mm saranno caratterizzati da una porosità capillare maggiore rispetto a quella del calcestruzzo del cuore del getto.

**Per effetto di questa maggiore porosità quindi, la velocità di penetrazione delle sostanze aggressive nel calcestruzzo risulterà notevolmente superiore, rispetto a quella che si presenterebbe in un calcestruzzo maturato correttamente.**

**Non prevenendo l'evaporazione di acqua verso l'ambiente esterno**, come avviene nella maggior parte dei cantieri italiani, si favorirà la nascita di “autostrade” per l'ingrasso dell'agente aggressivo, accelerando tutti i processi di degrado, compromettendo per sempre la durabilità della struttura.

Quindi, **a parità di spessore del copriferro, i tempi di innesco del processo corrosivo** determinato, ad esempio, dall'anidride carbonica dell'aria, **verranno fortemente anticipati, riducendo la vita nominale della struttura**, se la stessa verrà esposta all'aria senza alcuna protezione che, impedirà o limiterà l'evaporazione di acqua verso l'esterno.

Inoltre, gli effetti deleteri di una mancata protezione umida sui tempi di innesco del processo corrosivo, risulteranno tanto più marcati quanto più scadente sarà la qualità del calcestruzzo utilizzato per la realizzazione della struttura e quanto più lenta sarà la cinetica di idratazione del cemento utilizzato per il confezionamento dell'impasto.

La maggiore porosità causerà anche una penalizzazione delle prestazioni meccaniche degli strati più esterni. Il tutto avrà comunque influssi negativi sulla portata degli elementi strutturali, in particolar modo su quelle strutture snelle che, esposte

dall'evaporazione su entrambi i lati, saranno interessate dalla diminuzione di resistenza a compressione ed a trazione per una rilevante percentuale dello spessore della sezione.

Chi ancora non credesse a quanto precedentemente descritto, o avesse dei dubbi, prenda per prova due coppie di cubetti di cui, uno maturato correttamente e l'altro all'aria, nel periodo invernale, primaverile, estivo, autunnale e faccia delle prove di compressione e delle prove di penetrazione dell'acqua, rispettivamente su quelli maturati correttamente e quelli lasciati maturare all'aria e confronti i risultati.

#### Bibliografia

- D.M. 14.01.2008;
- UNI EN 206-2006;
- UNI 11104-2004;
- LINEE GUIDA PER LA PRESCRIZIONE DELLE OPERE IN C.A. – Progetto Concrete;
- CONCRETUM - Luigi Coppola - Edizione Mc Graw Hill;
- SUPPORTO TECNICO PER PROGETTISTI, DIRETTORI LAVORI, COLLAUDATORI, IMPRESE – Luigi Coppola, Alessandra Buoso, Gianluca Pagazzi – Superbeton;
- LINEE GUIDA MINISTERIALI PER LA MESSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO STRUTTURALE E PER LA VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL CALCESTRUZZO INDURITO MEDIANTE PROVE NON DISTRUTTIVE – Maggio 2007 – Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Tecnico Centrale. ■

# onyma

sistemi & tecnologie

**Automazione e gestione**

**Sonde igrometriche per mixers**

**Sonde umidità inerti**

**Automazione Touch screen**

**Quadri elettrici dedicati**

**Dosatori per additivi**

## Abbiamo il calcestruzzo nel DNA

**AUTOMAZIONI E CONTROLLI PER IMPIANTI DI BETONAGGIO**

ONYMA Srl Sistemi & Tecnologie

VIA ALBINONI, 61/65 - 41019 SOLIERA (MO) ITALY  
 TEL. +39 059 850005 - FAX +39 059 9781453  
 INTERNET: [www.onyma.it](http://www.onyma.it) - E-mail: [info@onyma.it](mailto:info@onyma.it)



## La nuova tangenziale esterna milanese coinvolge **PROGETTO CONCRETE**

di Davide Ruggeri

Il sistema delle tangenziali milanesi ha da tempo raggiunto il livello di saturazione, con un traffico giornaliero sulle tratte a maggior afflusso che raggiunge quasi i 160.000 veicoli al giorno.

Tale situazione ha generato negli anni una grave crisi di funzionalità della viabilità dell'area metropolitana e di tutta la rete che converge sul nodo milanese. La soluzione al problema è rappresentata da un nuovo sistema tangenziale, più esterno rispetto a quello attuale e la Tangenziale Est Esterna è il primo e più rilevante intervento di questo nuovo impianto.

La nuova Tangenziale Est Esterna di Milano (TEEM) si inserisce in un quadro più ampio di potenziamento della grande viabilità di

Milano e della Lombardia, con progetti ormai definiti, finanziati e prossimi all'effettiva realizzazione. Essa è stata concepita come autostrada di raccordo tra le diverse viabilità del territorio già esistenti o in progetto, proponendosi quale asse viario di connessione tra la A4 (Milano-Venezia), la A51 (Tangenziale Est), la Pedemontana Lombarda, la Direttissima Milano-Brescia (BreBeMi), e la A1 (Milano-Bologna), nonché tra le SP 14 "Rivoltana", SP 103 "Cassanese" e la SP ex SS 415 "Paullese".

Il percorso previsto per la Tangenziale Est Esterna di Milano, con i suoi svincoli e punti di interscambio, è quindi il risultato di un approfondito lavoro di indagine sul territorio che ha tenuto in considerazione tutte le possibili opzioni e che risponde esattamente alle indicazioni emerse con lo studio di traffico. La funzione essenziale della nuova arteria sarà quella di intercettare e assorbire importanti quantità di traffico che ora sono costrette a muoversi lungo tracciati fortemente congestionati.

Questa nuova opera entrerà al contempo nel nuovo assetto complessivo della mobilità lombarda che prevede in pochi anni di sviluppare 180 km di nuove autostrade e 95 km di interventi sulla viabilità ordinaria.

Il progetto della TEEM prevede un investimento di circa 1,5 miliardi di Euro e sarà realizzato mediante ricorso al project financing per l'intero importo dell'infrastruttura. La remunerazione dell'investimento sarà





possibile attraverso i ricavi provenienti dai pedaggi per tutto il periodo (cinquant'anni) di durata della concessione autostradale. Proprio la durata della concessione, i parametri relativi ai pedaggi ed il costo di costruzione dell'autostrada rappresentano i principali elementi posti alla base della gara di concessione e costituiscono la struttura del piano economico-finanziario del progetto.

La responsabilità della progettazione, realizzazione e gestione della TEEM è stata affidata alla Concessionaria Tangenziale Esterna SpA, la quale opera sotto la direzione e il coordinamento della Tangenziali Esterne di Milano SpA ed è partecipata per oltre il 40% da importanti realtà imprenditoriali quali Impregilo, Pizzarotti, Coopsette, C.M.B., Unieco, C.M.C., Itinera, Pavimental.

Nel primo semestre del 2011 sarà approvato il progetto definitivo, documento fondamentale per le opere realizzate attraverso il project financing, onde consentire l'apertura dei cantieri nel 2011 e garantirne la chiusura entro il 2015 in occasione dell'Esposizione Universale che avrà sede a Milano.

Progetto Concrete ha fornito la propria consulenza gratuita durante la redazione del progetto definitivo, rivolgendo il supporto specialistico nell'ambito delle strutture in calcestruzzo armato alla SINA SpA, una delle Società componenti il Consorzio Tangenziale Engineering (C.T.E.) incaricato della progettazione.

La collaborazione ha riguardato, nello specifico, la corretta scelta e le prescrizioni dei calcestruzzi, delle armature e degli elementi prefabbricati nell'ambito delle strutture in c.a. al servizio della costruzione stradale.

Sono previste tre tipologie di opere d'arte maggiori, quali viadotti, numerosi cavalcavia e gallerie artificiali ove saranno impiegati calcestruzzi con classe di resistenza C 25/30 per fondazioni dirette e profonde

(pali e diaframmi) fino a raggiungere resistenze di 40-45 Mpa in elevazione. In considerazione del fatto che la Vita Nominale dell'infrastruttura è maggiore di 100 anni, è stata posta particolare attenzione ai requisiti di durabilità delle opere che, per la loro funzione, sono regolarmente soggette ad aggressioni ambientali durissime quali, fra l'altro, l'azione degradante dei sali disgelanti in combinazione con i cicli di gelo-disgelo tipici dell'Italia settentrionale.

Anche le opere d'arte minori sono state adeguatamente dimensionate e studiate per poter resistere al degrado ambientale. In particolare saranno gettate in opera le strutture di sostegno e gli elementi orizzontali di ponticelli e sottovia faunistici, mentre per gli elementi verticali di questi ultimi, alcune strutture di sostegno dei rilevati, gli attraversamenti idraulici, le tubazioni, i canali e le vasche di raccolta delle acque meteoriche la scelta è ricaduta su elementi prefabbricati anche per i requisiti di impermeabilità richiesti. ■

## I NUMERI DELL'INTERVENTO

### ASSE AUTOSTRADALE

Sviluppo totale: km 32  
 Larghezza stradale: 3 corsie più emergenza per senso di marcia  
 Interconnessioni con altre autostrade: 3  
 Svincoli: 6  
 Gallerie artificiali: km 1,2  
 Trincee: km 10,3  
 Viadotti: km 1,9  
 Traffico medio giornaliero (T.M.G.): 70.000 veicoli

### STRADE CONNESSE

Di nuova realizzazione: km 38  
 Esistenti da riqualificare: km 10

### ENTI INTERESSATI DALLE OPERE STRADALI

Comuni: 34 (Milano 21, Lodi 10, Monza e Brianza 3)  
 Province: 3 (Milano, Lodi, Monza e Brianza)  
 Enti Parco: 3 (Parco Agricolo Sud Milano, Parco Adda nord, Parco Adda sud)  
 Inizio lavori: 2011  
 Fine lavori: 2014  
 Durata concessione: 50 anni

**COSTO TOTALE DELL'INTERVENTO: 1.578.000.000 Euro**

News

## Novità sul SISTRI

Il Ministro Stefania Prestigiacomo ha firmato, in data 22 dicembre, il Decreto Ministeriale che proroga l'operatività del SISTRI al 31 maggio 2011.

Il Decreto è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 302 del 28 dicembre 2010.

Con tale Decreto viene **prorogato al 31 maggio 2011** il termine che il precedente Decreto Ministeriale del 28 settembre 2010 aveva fissato al 31 dicembre 2010 per **l'avvio completo del SISTRI**.

Il Decreto, inoltre, rinvia al 30 aprile 2011, il termine per la presentazione del MUD 2010. Si informa inoltre che è in fase di registrazione finale e di successiva pubblicazione sulla G.U. il Testo Unico dei decreti ministeriali che hanno disciplinato il SISTRI.

Il provvedimento stabilisce lo slittamento del termine relativo al pagamento dei contributi dal 31 gennaio al 30 aprile p.v.

Per info: [www.sistri.it](http://www.sistri.it)

## Divieti di circolazione: Anno 2011

Con il Decreto n. 984 del 14.12.2010 pubblicato su G.U. n.304 del 30 dicembre 2010 il Ministero dei Trasporti ha stabilito il calendario delle giornate nelle quali è vietata **la circolazione fuori dai centri abitati dei camion di massa complessiva superiore a 7,5 tonnellate**.

Si riporta di seguito il calendario di tali divieti rimandando al testo del decreto per tutte le regole circa le deroghe:

- **tutte le domeniche** dei mesi di gennaio, febbraio, marzo, aprile, maggio, ottobre, novembre e dicembre, **dalle ore 08,00 alle ore 22,00;**
- **tutte le domeniche** dei mesi di giugno, luglio, agosto e settembre, **dalle ore 07,00 alle ore 24,00;**
- dalle ore 08,00 alle ore 22,00 **del 1° gennaio;**
- dalle ore 08,00 alle ore 22,00 **del 6 gennaio;**
- dalle ore 16,00 alle ore 22,00 **del 22 aprile;**
- dalle ore 08,00 alle ore 16,00 **del 23 aprile;**
- dalle ore 08,00 alle ore 22,00 **del 25 aprile;**
- dalle ore 07,00 alle ore 24,00

**del 2 giugno;**

- dalle ore 07,00 alle ore 24,00

**del 2 luglio;**

- dalle ore 07,00 alle ore 23,00

**del 9 luglio;**

- dalle ore 07,00 alle ore 23,00

**del 16 luglio;**

- dalle ore 07,00 alle ore 23,00

**del 23 luglio;**

- dalle ore 16,00 alle ore 24,00

**del 29 luglio;**

- dalle ore 07,00 alle ore 24,00

**del 30 luglio;**

- dalle ore 16,00

**del 5 agosto**

- alle ore 23,00

**del 6 agosto;**

- dalle ore 16,00 alle ore 24,00

**del 12 agosto;**

- dalle ore 07,00 alle ore 23,00

**del 13 agosto;**

- dalle ore 07,00 alle ore 23,00

**del 15 agosto;**

- dalle ore 07,00 alle ore 23,00

**del 20 agosto;**

- dalle ore 07,00 alle ore 23,00

**del 27 agosto;**

- dalle ore 14,00 alle ore 22,00

**del 29 ottobre;**

- dalle ore 08,00 alle ore 22,00

**del 1° novembre;**

- dalle ore 16,00 alle ore 22,00

**del 7 dicembre;**

- dalle ore 08,00 alle ore 22,00

**del 8 dicembre;**

- dalle ore 16,00 alle ore 22,00

**del 23 dicembre;**

- dalle ore 08,00 alle ore 22,00

**del 24 dicembre;**

- dalle ore 08,00 alle ore 22,00

**del 26 dicembre.**

Per scaricare l'intero testo del decreto: [www.mit.gov.it](http://www.mit.gov.it)

## Linee guida AIPCR

*per la redazione  
di un capitolato  
prestazionale per  
pavimentazioni  
stradali in calcestruzzo*

*di Paola di Mascio, Fabio Miseri e  
Laura Moretti*

Durante il XXVI Convegno Nazionale Stradale AIPCR svoltosi a Roma a fine ottobre, il Comitato Tecnico D2c - Pavimentazioni Rigide ha presentato il quaderno "Linee guida per la redazione di un capitolato prestazionale per pavimentazioni stradali in calcestruzzo".

Il testo è un documento tecnico innovativo e aggiornato, utile in fase di redazione di un capitolato prestazionale per la progettazione, la realizzazione e l'accettazione di pavimentazioni stradali in calcestruzzo.

Le sovrastrutture rigide sono ampiamente utilizzate con successo in molti paesi europei, visti i numerosi benefici tecnici, economici, ambientali e sociali che ne derivano e dimostrati in vari studi.

In Italia le pavimentazioni stradali in calcestruzzo sono scarsamente diffuse, anche quando le condizioni di esercizio sono tali da richiedere ►

migliorare  
le prestazioni  
e ridurre i costi



IL NOSTRO SISTEMA

*Michele Volente*

sovrastutture più durevoli ed efficienti sia dal punto di vista funzionale che strutturale nell'intero periodo di vita utile.

Il quaderno rappresenta la sintesi di un'ampia ricerca bibliografica finalizzata al trasferimento alla realtà italiana delle conoscenze e delle esperienze maturate negli ultimi decenni soprattutto all'estero.

Sono state esaminate le pavimentazioni stradali in calcestruzzo:

- a lastre non armate;
- ad armatura continua;
- composite polifunzionali.

Le linee guida prevedono le modalità di posa del calcestruzzo a singolo o doppio strato (single o dual layer).

La tecnica dual layer, spesso adottata all'estero, consente un utilizzo oculato dei materiali stradali, con conseguente

riduzione dei costi di costruzione e il riciclo di pavimentazioni rigide dismesse.

Solo nello strato superiore si utilizzano aggregati duri e tenaci per il confezionamento del calcestruzzo, ricorrendo ad aggregati riciclati per lo strato inferiore. In funzione della tecnica di posa adottata, dual o single layer, a casseforme scorrevoli o fisse, sono proposte variazioni del mix design del calcestruzzo, quali contenuto di cemento e d'aria, lavorabilità della miscela, caratteristiche e fuso granulometrico degli aggregati, in modo da ottenere caratteristiche della miscela compatibili con le condizioni di posa e di esercizio.

Alcuni paragrafi sono dedicati alla soluzione di problemi esecutivi e di esercizio, quali la posa del calcestruzzo in con-

dizioni climatiche avverse e la riduzione del rumore di rotolamento, per la quale è proposta l'esposizione degli aggregati superficiali tramite spazzolatura. Dall'analisi delle varie norme esistenti sono state definite prove iniziali, di conformità e di accettazione, in laboratorio e in situ, per il controllo e il rispetto delle prescrizioni proposte nelle linee guida.

Numerose prove per le verifiche di accettazione prevedono l'uso di tecniche di rilevamento ad elevato rendimento, secondo quanto comunemente applicato.



Il quaderno AIPCR è disponibile on-line all'indirizzo <http://www.aipcr.it/public/Comitato%20Tecnico%20D.2c.pdf>; documenti inerenti la sostenibilità delle sovrastrutture rigide sono consultabili nella sezione pubblicazioni del sito [www.federbeton.it](http://www.federbeton.it) o sul sito di EUPAVE, l'associazione europea delle pavimentazioni in calcestruzzo, <http://www.eupave.eu/documents/technical-information/publications.xml?lang=en>

## Eventi e Convegni

**Il 18° Congresso CTE**

11-13 novembre 2010,  
Università di Brescia

di Giovanni Plizzari

Il 18° Congresso del C.T.E. ha nuovamente confermato l'associazione come un riferimento essenziale per capire meglio i percorsi lungo i quali si muovono innovazione, industrializzazione e ricerca applicata nel mondo della progettazione e delle costruzioni. Al convegno hanno partecipato oltre 200 professionisti provenienti da tutta Italia, in rappresentanza di aziende, studi di progetta-

zione, imprese ed istituzioni, offrendo un punto di incontro tra i diversi soggetti del settore. I contenuti del congresso sono riportati negli atti, due volumi per un totale di 1.000 pagine con decine di memorie tecnico-professionali di alto livello che testimoniano la vitalità e la passione che anima il settore che, proprio tramite lo sviluppo della ricerca applicata, può ottimizzare i propri processi e quindi aumentare la competitività. Gli atti del Congresso rappresentano un riferimento prezioso per gli operatori interessati a conoscere lo stato dell'arte sulle tecnologie edilizie, con particolare riferimento alla sicurezza in cantiere, alla riduzione dei consumi energetici, all'ecosostenibilità, all'equilibrio con i territori e le aree interessate da costruzioni e alla prevenzione antisismica. Proprio su questo argomento si sono focalizzati gli interventi ad invito, entrambi basati

sul tragico evento sismico del 2009 in Abruzzo e su come l'edilizia ha saputo offrire valide soluzioni, tali da diventare momento di sperimentazione di tecniche e modalità esportabili a largo raggio e applicabili in futuro. In questo senso è stato recepito con estremo interesse l'intervento del Prof. Mauro Dolce, Direttore dell'Ufficio Rischio Sismico del Dipartimento della Protezione Civile, il quale ha ripercorso significati, obiettivi e dinamiche del progetto C.A.S.E. (Complessi Antisismici Sostenibili Ecocompatibili) nell'area della città dell'Aquila. Il progetto C.A.S.E. ha permesso in tempi record di realizzare circa 4.500 alloggi per 15.000 persone, in 19 aree diverse e 30 lotti di costruzione, cercando di non snaturare le popolazioni dai loro luoghi originari di abitazione. 80 giorni il tempo medio di costruzione di una casa palazzina di 3-4 piani, utilizzando in modo coordinato prefabbricati in calcestruzzo, in legno e in acciaio. Le prime case sono state consegnate, nel settembre 2009, dopo soli due mesi dall'inizio dei lavori. Il 60% delle case è in classe energetica A, molte sono dotate di pannelli solari per produrre acqua calda e pannelli fotovoltaici per l'energia elettrica. Il tutto con costi di costruzione contenuti, poco superiori a 1200 euro al metro quadrato. Nella sessione dedicata alle ►



Il ponte pedonale da 40 m che collega due edifici del nuovo "Vodafone Village" di Milano.



realizzazioni sono state presentate grandi opere dell'ingegneria e dell'architettura di recente costruzione (nella Figura 1 si riporta l'immagine del nuovo "Vodafone Village" di Milano). Il congresso si è chiuso con la visita al cantiere

della metropolitana di Brescia, opera di grande significato, sia a livello socio-urbanistico per la città ospitante, sia per le soluzioni costruttive adottate in molteplici contesti di intervento. Gli Atti del 18° Convegno CTE sono disponibili anche

su supporto elettronico e possono essere richiesti facendo riferimento alla segreteria del CTE. Ai soci CTE sono offerte particolari agevolazioni.

**Info Segreteria CTE**

[info@cte-it.org](mailto:info@cte-it.org)

[www.cte-it.org](http://www.cte-it.org)

## Giornate aicap 2011

*Le prospettive di sviluppo delle opere in c.a. nel terzo millennio*

Padova • 19 - 21 maggio 2011

A due anni dal precedente convegno nazionale dell'associazione, si svolgerà presso il Centro Congressi "A. Luciani" di Padova, le **giornate aicap 2011**. L'evento come consueto sarà caratterizzato dalla presentazione di una relazione di apertura, quest'anno dedicata alla Cina con particolare riferimento alla tendenza di sviluppo della progettazione dei ponti, da relazioni generali, relazioni su invito e da una serie di memorie articolate in tre sessioni parallele, suddivise secondo i sottotemi del Congresso

### Sottotemi del Congresso:

1° sottotema:

- **Recupero delle strutture esistenti**

### - Azioni e Sicurezza Materiali

### - Adeguamento sismico

Il° sottotema:

### - Impiego dei Nuovi Calcestruzzi Strutturali

### Programma

#### RELAZIONE DI APERTURA

La tendenza di sviluppo della progettazione dei ponti in Cina  
*Airong CHEN*

#### RELAZIONI GENERALI

Recupero delle strutture esistenti - azioni e sicurezza - materiali - adeguamento sismico  
*Camillo NUTI*

Impiego dei nuovi calcestruzzi strutturali

*Luigi BUZZI*

#### RELAZIONI SU INVITO

Evoluzione della progettazione dei ponti e degli interventi sull'esistente

*Mario Paolo PETRANGELI*

Problematiche sulla progettazione e costruzione del grattacielo Burj Khalifa di Dubai

*Andrew DAVIDS*

#### L' A.I.C.A.P. in Europa

Premio ECSN (European Award for Excellence in Concrete Regulations): MAXXI

Centro di Arte Contemporanea: Giorgio CROCI

Evoluzione delle norme europee: Model Code 2010

Giuseppe MANCINI

#### TAVOLE ROTONDE E DIBATTITI

Evoluzione del software alla luce delle nuove Norme Tecniche 2008

*Giovanni ANGOTTI*

Le NTC 2008 a due anni dalla loro entrata in vigore

*Marcello MAURO*

### Pubblicazioni A.I.C.A.P.

Ai partecipanti alle "Giornate" verranno distribuiti due nuovi volumi attualmente in corso di redazione da parte degli appositi gruppi di studio AICAP:

- *Dettagli costruttivi per le strutture in calcestruzzo*
- *Il commentario alle NTC08*

### Segreteria Organizzativa

V. BIANCONI - R. MASIELLO - E. RAIMONDI

Via Barberini 68-00187 ROMA  
T 06 42 74 04 48

F 06 420 10 760

[info@associazioneaicap.it](mailto:info@associazioneaicap.it)

[www.associazioneaicap.it](http://www.associazioneaicap.it)

Rubrica MEZZI D'OPERA, DI TRASPORTO E DI CONSEGNA

## Samoter 2011



### *Appuntamento con il mercato*

#### **Il mercato delle costruzioni cambia, al Samoter si scopre come**

La crisi finanziaria globale e l'affermarsi di nuovi colossi, come Cina, India e Brasile, nell'economia mondiale spostano il baricentro dei mercati. Le vendite dei macchinari da cantiere si stanno spostando verso est, in particolare verso la Cina. Se nel 2005 la domanda mondiale di construction equipment era per il 28% nord americana, per il 20% europea, per il 18%3% indiana, solo quattro anni dopo le percentuali sono stravolte: la Cina ha il 43%, l'Europa il 15%, il Nord America il 13% e l'India il 5%. È il colosso cinese a condizionare il mercato e questo non ha ricadute solo sulle vendite ma anche sulla localizzazione delle imprese, che sempre più spesso trasferiscono i loro siti produttivi in Asia, non per delocalizzare ma per

presidiare direttamente quello che sarà il mercato strategico dei prossimi anni. I numeri in questo caso dicono più delle parole: ogni anno in Cina si costruiscono 2,3 miliardi di edifici di ogni genere, e il solo settore delle costruzioni brucia in un anno il 30% dei 3 miliardi di tonnellate di carbone consumate dal Paese, ad esempio nella produzione di cemento, di cui è il più grande consumatore mondiale, con il 45% della domanda globale.

La Cina investe ogni anno una cifra pari al 18% del proprio Pil nelle costruzioni (11% media UE, 9% in Giappone e 8% negli Usa) e nel solo biennio 2008-2009 il governo del colosso asiatico ha impegnato oltre 220 miliardi di euro per nuove infrastrutture.

#### **Lo scenario mondiale delle macchine**

Come riporta una ricerca di Off-Highway Research dedicata principalmente alla produzione di macchine e veicoli per il movimento terra,

dopo l'esplosione del triennio 2005/07, dovuta alla facilità di accesso al credito e alla crescita della domanda cinese (1.000.000 unità vendute per 99 miliardi di dollari nel 2007) il mercato ha subito un drastico ridimensionamento, tanto che nel 2009 il numero di macchine e il fatturato totale risultava pressoché dimezzato (570.000 unità per 56 miliardi).

Le previsioni affermano dal 2011 il settore riprenderà a crescere, dapprima timidamente e in modo sempre più sicuro fino al 2104, quando si registrerà un nuovo picco delle vendite con una media di 782.000 unità vendute tra il 2010 e il 2014 (contro i valori record del periodo 2005-2009 con una media di 821.000 unità).

Le implicazioni di questi cambiamenti saranno altissime e riguarderanno tutte le componenti del settore, dalla produzione di impianti a quella delle componenti, dalla distribuzione alla logistica, allo smaltimento delle apparecchiature usate e alle forme di finanziamento. ►



Merlo - PANORAMIC P 41,7 Hybrid



Liebherr - Emtec Italia - LIEBHERR ER934

## Concorso Novità Tecniche SAMOTER

Lo scorso 24 gennaio, la giuria internazionale di Samoter ha assegnato il Premio del Concorso Novità Tecniche SAMOTER 2011 a Merlo per l'apparecchio da sollevamento PANORAMIC P 41,7 Hybrid, a Liebherr-Emtec Italia con il caricatore industriale elettrico LIEBHERR ER 934 e a SIMEM con l'impianto MMX3500.

### Merlo - PANORAMIC P 41,7 Hybrid.

Si tratta di un apparecchio da sollevamento che amplia la gamma produttiva della ditta nel settore con motori di trasci-

namento dei sistemi idraulici di bordo di tipo diesel ed elettrico con possibilità di funzionamento congiunto e/o separato in funzione delle diverse condizioni di impiego. Consente l'utilizzo in condizioni di motorizzazione sia esclusiva sia mista consentendo di ridurre in modo più o meno marcato i consumi e specificatamente nel caso dell'utilizzo esclusivo del motore elettrico il pratico azzeramento delle emissioni acustiche ed inquinanti.

Il Concorso Novità Samoter viene bandito da Samoter fin dal suo esordio nel 1964 e premia le aziende che presentano in anteprima al SAMOTER le

innovazioni costruttive e funzionali introdotte nella loro produzione.

Un'iniziativa, questa, molto importante perché consente di premiare i risultati di investimenti innovativi e di offrire agli imprenditori e ai tecnici dei settori interessati la possibilità di documentarsi sull'evoluzione tecnico-costruttiva e funzionale nei diversi aspetti dell'attività cantieristica. Il premio viene assegnato tenendo conto delle innovazioni e/o dei miglioramenti relativi al risparmio energetico, alla produttività, all'ergonomia, alla sicurezza nell'utilizzo ma anche ad altri aspetti che conferiscano comunque valore aggiunto al prodotto.

Oltre a Merlo, la Giuria ha premiato:

**Liebherr - Emtec Italia** con caricatore industriale elettrico **LIEBHERR ER934**. Il caricatore presentato è dotato di un nuovo sistema di gestione elettronica (LIEBHERR TORQUE CONTROL SYSTEM) per il comando e la regolazione del circuito idraulico al fine di ottenere costantemente condizioni ottimali di lavoro. Ferme restando le caratteristiche non inquinanti, sul luogo di lavoro, grazie alla motorizzazione elettrica, la commissione ha rilevato che l'architettura generale della macchina è stata rivisitata e non semplicemente adattata in funzione di detto tipo di motorizzazione. ►

a touch of respect

Focus 2011  
Sustainable Construction



earth-moving



concrete



road



drilling



quarrying



lifting



vehicles



components

900 volte grazie

Grazie ai **900 espositori**, ai quasi **100 mila visitatori**, a tutta l'organizzazione e alle associazioni di categoria che hanno reso possibile una fiera vivace, ricca di iniziative, interessi e attività capaci di dare nuova energia al settore.

Ci vediamo nel 2014 per il 29° Samoter!

**Samoter**

**28<sup>th</sup> International Triennial Earth-moving and Building Machinery Exhibition**  
**2nd - 6th March 2011 Verona, Italy**

www.samoter.com

sponsored by  
**CECE**

patronised by  
MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO



organized by



**SIMEM con l'impianto MMX 3500.** L'impianto presenta una significativa serie di caratteristiche positive per quanto concerne l'installazione e gestione

ma soprattutto ai fini della facile e rapida trasportabilità del sistema, che può essere movimentato agevolmente anche con veicoli generici e quindi

senza incorrere nelle restrizioni dei trasporti speciali. Per ottenere questa peculiarità la progettazione e la realizzazione e il sistema di utilizzazione dell'impianto hanno subito un consistente processo di revisione e razionalizzazione. L'ottimizzazione nella localizzazione della centrale di betonaggio, in relazione al trasporto del calcestruzzo sino alle località d'impiego, dovrebbe consentire la pianificazione e l'organizzazione di complessi cantieristici tali da ridurre l'ammontare complessivo delle emissioni inquinanti da parte dei veicoli da trasporto. ■



SIMEM - MMX 3500



# 2011 SPECIALI

## SU QUESTO NUMERO

Trasporto e consegna: i mezzi, i sistemi di controllo e la commercializzazione del nuovo e dell'usato

**APRILE N.99**

Tecnologia del calcestruzzo: i sistemi, i materiali e i componenti per conferire prestazioni speciali

**GIUGNO N.100**

100 numeri di "in Concreto"

**AGOSTO N.101**

Sostenibilità: produzione, materiali ed applicazioni

**OTTOBRE N.102**

Qualificazione, Certificazione e Controlli

**DICEMBRE N.103**

Produzione del calcestruzzo: gli impianti, le automazioni e i componenti





**ATECAP**



**PANORAMA ASSOCIATIVO**

## Editoriale del Direttore

L'attività dell'Associazione, come evidenziato sia nelle circolari che in molti articoli di questa rivista, si è fortemente sviluppata in questi ultimi anni in una direzione operativa che tende a rendere la domanda di calcestruzzo preconfezionato più consapevole non solo delle norme vigenti, ma anche delle reali potenzialità di questo prodotto.

Mi riferisco in particolare ai tanti incontri che sul territorio il personale dell'ATECAP ha organizzato e svolto con le Pubbliche Amministrazioni, gli uffici tecnici delle stesse, le imprese di costruzione e le Associazioni Territoriali che le rappresentano.

Incontri che si sono prevalentemente concretizzati nella stipula di protocolli di intesa in forza dei quali lo stesso personale ATECAP, o in taluni casi quello di Progetto Concrete, si impegna ad assicurare un'attività di informazione e formazione.

Tale attività formativa verte sia sulle disposizioni delle norme in vigore, che sulle caratteristiche del calcestruzzo preconfezionato in funzione della tipologia di opere da realizzare e del relativo contesto ambientale in cui le stesse verranno collocate.

Si è in questo modo giunti a collaborare direttamente con Enti quali le Regioni Lombardia, la Regione Piemonte, Emilia Romagna, nonché con moltissimi Provveditorati alle Opere Pubbliche, con stazioni appaltanti come ANAS e AIPO (Agenzia Interregionale per il fiume Po), con il mondo delle imprese di costruzione, nonché con il vasto universo dei professionisti.

In quest'ultima categoria si intendono comprese le figure che assicurano le funzioni di progettazione e prescrizione del calcestruzzo, nonché i direttori lavori e coloro che si occupano del collaudo delle opere in calcestruzzo e calcestruzzo armato.

In particolare si sta costruendo un vero e proprio patrimonio non solo di relazioni istituzionali, ma anche di competenze assolutamente necessarie per una corretta fornitura di calcestruzzo preconfezionato in grado di assicurare i livelli di sicurezza e durabilità richiesti dalla legge e più elevati requisiti di qualità. ■



**Alberto de Vizio**

# Attività ATECAP

## VITA ASSOCIATIVA

### CONSIGLIO DIRETTIVO

di Pina Esposito

L'ultima riunione del Consiglio Direttivo ATECAP si è svolta il 13 dicembre 2010 presso il Parlamentino del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Si è trattato di un evento di particolare rilevanza poiché conferma la positiva collaborazione instaurata con il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nonché la grande attenzione che il suo Presidente, Prof. Francesco Karrer, riserva alle iniziative dell'Associazione. Il Prof. Karrer ha infatti partecipato alla prima parte della riunione con un suo personale intervento in cui, dopo aver espresso parole di apprezzamento per l'Associazione e per il suo operato, si è soffermato sulle diverse iniziative in corso che vedono il coinvolgimento del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici in un programma condiviso di attività proposte dall'ATECAP per la risoluzione delle criticità del settore calcestruzzo. In particolare, il Presidente Karrer ha aggiornato il Consiglio Direttivo dell'Associazione sullo stato dell'arte di iniziative quali l'Osservatorio sul calcestruzzo, l'accordo interistituzionale con la Guardia di Finanza, il progetto PON Sicurezza, il monitoraggio delle Norme Tecniche per le Costruzioni garantendo in tutti i casi il pieno appoggio del Consiglio Superiore alle aspettative dell'ATECAP.

A conclusione dell'intervento il Presidente ATECAP, a nome del Consiglio Direttivo e dell'intera Associazione, ha ringraziato il Prof. Karrer per l'impegno con cui il Con-

siglio Superiore dei Lavori Pubblici si adopera non solo per una piena ed effettiva applicazione delle disposizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni ma anche per le azioni puntuali in tema di qualificazione degli operatori del settore del calcestruzzo preconfezionato.

Proprio su questo argomento, tra i diversi punti all'ordine del giorno della riunione su indicata particolare attenzione è stata data alla questione dei cosiddetti "requisiti aggiuntivi" (quali l'automazione d'impianto) che tutti gli impianti iscritti all'ATECAP devono dimostrare di possedere, oltre a quelli imposti dalle norme per la certificazione FPC. Si tratta di una decisione unanimemente condivisa dall'Assemblea dei soci 2010 nell'ambito delle iniziative associative volte alla qualificazione del settore e, in particolare, a rafforzare le caratteristiche industriali della produzione di calcestruzzo.

A tal proposito, il Consiglio ha esaminato una proposta operativa messa a punto dalla Commissione Tecnologica dell'Associazione che prevede, tra l'altro, l'invio di una check list a tutti gli associati per tutti gli impianti iscritti.

Il Consiglio Direttivo ha infine approvato la richiesta di adesione a socio ordinario, presentata dalla società Bettoni Spa di Azzone (BG) che iscrive due impianti certificati, e quella a socio aggregato della Putzmeister Italia Srl di San Clemente (RN). ■

## AGENDA ATECAP

novembre - dicembre 2010

---

- 03/11 - Osservatorio sul calcestruzzo e sul calcestruzzo armato – Roma  
- Commissione Esaminatrice Premio ATECAP – Roma
  
- 08/11 Mini Master “La direzione dei lavori - Seconda giornata: il ruolo del direttore dei lavori” – Roma
  
- 10/11 Incontro ISPREDIL (Istituto promozionale per l’edilizia) e CETMA (Centro progettazione design e tecnologia dei materiali – Roma
  
- 11/11 Incontro Istituto di Certificazione AJA Registras – Roma
  
- 16/11 Incontro Veronafiore – Roma
  
- 17/11 Consiglio Direttivo Federcostruzioni – Roma
  
- 18-19/11 V Congresso ATECAP – Milano
  
- 23/11 - Consiglio Direttivo Federbeton – Milano  
- Gruppo di lavoro Federcostruzioni “Riforma Organica” – Milano
  
- 25/11 Gruppo di lavoro Federcostruzioni “Stati Generali delle Costruzioni” – Roma
  
- 26/11 Incontro AENOR – Roma
  
- 29/11 Incontro stampa tecnica – Roma
  
- 30/11 - Gruppo di lavoro Federcostruzioni “Stati Generali delle Costruzioni” – Roma  
- Incontro Presidente Consiglio Superiore Lavori Pubblici – Roma
  
- 01/12 - Stati Generali delle Costruzioni – Roma
  
- 03/12 - Incontro Veronafiore – Roma
  
- 06/12 - Incontro Università Federico II – Napoli

- 09/12 - Incontro Regione Lombardia – Milano  
 - Incontro Consorzio T.R.E. (Tecnologia Recupero Edilizio) – Roma
- 14/12 - Incontro ANCE Campania – Napoli  
 - Incontro ANCE Napoli – Napoli
- 15/12 - Incontro Servizio Tecnico Centrale Consiglio Superiore Lavori Pubblici – Roma  
 - Incontro Bolognafiere – Roma  
 - Tavolo Enel-Confindustria progetto nucleare italiano – Roma  
 - Consiglio Direttivo Federbeton – Roma
- 16/12 - Consiglio Direttivo ICMQ – Milano  
 - Tavolo Confindustria “Task Force Infrastrutture” – Roma
- 17/12 Assemblea Federcostruzioni – Roma
- 21/12 - Incontro Ecocerved – Roma  
 - Incontro ITACA (Istituto per l’Innovazione e Trasparenza degli Appalti Pubblici e la Compatibilità Ambientale) – Roma
- 22/12 - Incontro Ministero dello Sviluppo Economico – Roma  
 - Incontro Presidente ANCE – Roma

## Circolari ATECAP 2010

*novembre - dicembre*

53. Censimento Cave;
54. Controllo del Processo di Produzione - Istituti autorizzati;
55. D.L. n. 187/2010 – art. 3 Tracciabilità dei flussi finanziari;
56. Partecipazioni esterne ATECAP;
57. Fondimpresa bando 3-10;
58. Progetto Concrete News\_n. 14;
59. Bando ISI INAIL 2010.



## IMPIANTI DI PRODUZIONE DI CALCESTRUZZO REGOLARMENTE ASSOCIATI ALL'ATECAP E CERTIFICATI AI SENSI DEL D.M. 14/01/2008

(aggiornato al 13/01/2011)

L'elenco aggiornato in tempo reale è disponibile sul sito [www.atecap.it](http://www.atecap.it)

Gli impianti neo-associati sono evidenziati in rosso

### ABRUZZO

#### CHIETI

##### COLABETON S.P.A.

- STRADA BASSINO CHIETI SCALO - 66013 CHIETI
- NUOVA I.M.I.C. S.R.L. CONTRADA COCCETTA S.N. - 66050 LENTELLA

##### ORSATTI & C. S.R.L.

- VIA VAL DI FORO 49 - 66010 CASACANDITELLA

##### SALVI CALCESTRUZZI S.R.L.

- LOCALITÀ SAN CATALDO - 66017 PALENA

##### SICABETON S.P.A.

- CONTRADA SALETTI Z.I. - 66041 ATESSA
- VIA PER TREGLIO - 66034 LANCIANO
- VIA ATERNO 25 Z. I. - 66020 SAN GIOVANNI TEATINO
- LOC. CAMPOTRINO Z. I. - 66010 SAN MARTINO SULLA MARRUCINA
- S. P. FONDOVALLE ALENTO KM 4+700 - 66010 TORREVECCHIA TEATINA

##### SOCIETÀ MERIDIONALE INERTI SMI S.R.L.

- CONTRADA SALETTI - 66020 PAGLIETA
- C.DA CRIVELLA FONDOVALLE SINELLO - 66020 POLLUTRI

### L'AQUILA

##### COLABETON S.P.A.

- LOCALITÀ NOCE GRANDE SNC - 67052 BALSORANO
- STRADA ONNA - PAGANICA LOC. BAZZANO - 67010 L'AQUILA
- S. S. 80 BIVIO COPBITO - 67010 L'AQUILA
- LOCALITÀ LA MADDALENA Z.I. - 67039 SULMONA

##### EDIL BETON CAVE S.R.L.

- VIA CAMILLO B. CAVOUR 108 - 67051 AVEZZANO

##### FRANI CALCESTRUZZI S.R.L.

- LOCALITÀ SANTA LUCIA - 67050 MASSA D'ALBE

##### MAZZOCCO ROMOLO SRL

- S.S. 17 KM 150+400 - 67030 SCONTRONE

##### SICABETON S.P.A.

- LOCALITÀ PONTE DELLE GROTTE - 67016 PAGANICA

### PESCARA

##### COLABETON S.P.A.

- CONTRADA FIUME D'ORTA - 65020 SAN VALENTINO

##### INERTI VALFINO S.R.L.

- CONTRADA VERTONICA - 65013 CITTA' SANT'ANGELO
- CONTRADA MADONNA DEGLI ANGELI 132 - 65010 ELICE

##### SICABETON S.P.A.

- CONTRADA CEPTRANETO S.S. 151 KM 15,015 - 65010 COLLECORVINO
- VIA PICENI - 65015 MONTESILVANO

##### TAVO CALCESTRUZZI DEL RAG. ROLANDO ACCIAVATTI S.R.L.

- STRADA PROVINCIALE 151 KM 12 - 65010 COLLECORVINO
- CONTRADA BOSCO VILLA BADESSA - 65020 ROSCIANO

### TERAMO

##### COLABETON S.P.A.

- CONTRADA ZACCHEO LOC. MONTECCHIO - 64020 CASTELLALTO
- VIA PIANE TORDINO - 64020 COLOGNA SPIAGGIA

- STR. PROV. BONIFICA TRONTO KM 8,500 - 64010 CONTROGUERRA

- FRAZIONE VILLA RICCI - 64027 SANT'OMERO

- CONTRADA VEZZOLA - 64100 TERAMO

##### INERTI DELLA LOGGIA S.R.L.

- VIA DEL PONTE 40 - 64030 FONTANELLE DI ATRI

##### S.A.M.I.C.A. S.R.L.

- VIA DELLA BONIFICA SNC - 64010 ANCARANO

- VIA DELLA BONIFICA 6 - 64014 MARTINSICURO

##### SICABETON S.P.A.

- VIA ASCOLANA - 64011 ALBA ADRIATICA

### SICABETON S.P.A.

- CONTRADA MONTECCHIO - 64020 CASTELLALTO
- ZONA INDUSTRIALE - 64024 NOTARESCO
- CONTRADA SAN MARTINO - 64026 ROSETO DEGLI ABRUZZI
- CONTRADA SALINELLO - 64018 TORTORETO

### TERCAL S.R.L.

- CONTRADA SELVA PIANA - 64023 MOSCIANO SANT'ANGELO
- CONTRADA PIANE TORDINO - 64026 ROSETO DEGLI ABRUZZI

### BASILICATA

#### POTENZA

##### ARCASENZA AGOSTINO S.A.S.

- ZONA INDUSTRIALE SAN NICOLA - 85020 PIETRAGALLA

##### BETONCIFALDI S.R.L.

- S. P. 48 CONTRADA OLIVENTO - 85024 LAVELLO

##### CAIVANO CALCESTRUZZI S.A.S.

- C.DA SANTA ALOYSIA ZONA IND. TITO - 85050 TITO

##### CEMENTERIA COSTANTINOPOLI S.R.L.

- S. S. 93 KM 76 - 85022 BARILE

##### EREDI BERNARDO S.N.C.

- CONTRADA SCARNATA - 85010 ARMENTO

- VIA SAN VITO - 85021 AVIGLIANO

##### MARSICO CARMINE

- CONTRADA MARMO - 85055 PICERNO

### CALABRIA

#### CATANZARO

##### UNICAL S.P.A.

- LOC. MENTANO - 88040 MARTIRANO LOMBARDO

#### COSENZA

##### LA CALCESTRUZZI CARIATESE S.N.C.

- CONTRADA FIUME NICA - 87063 CARIATI

##### NUOVA DEMAR S.R.L.

- VIA BONIFICA 10 - 87047 SAN PIETRO IN GUARANO

##### SPOSATO P. & P. S.R.L.

- CONTRADA COLFARI - 87071 AMENDOLARA

- LOCALITÀ SALINARI - 87011 CASSANO IONIO

##### STEFANO MAZZUCA & C. S.R.L.

- VIA PONTE CRATI 16 - 87040 CASTIGLIONE COSENTINO

### REGGIO CALABRIA

##### C.E.S.A.F. S.R.L.

- VIA EREMO PIETRASTORTA - 89100 REGGIO CALABRIA

##### FURFARO CALCESTRUZZI S.R.L.

- LOCALITÀ FORESTA - 89016 RIZZICONI

### CAMPANIA

#### AVELLINO

##### BETONTIR S.P.A.

- LOCALITÀ PONTE SELE - BIVIO CAPOSELE - 83040 CALABRITTO

##### CALCESTRUZZI BASILE S.R.L.

- CONTRADA MADONNELLE S.S. 164 KM 42,480 - 83048 MONTELLA

##### CALCESTRUZZI IRPINI S.P.A.

- VIA PIANODARDINE 19 - 83100 AVELLINO

- VIA CONSOLAZIONE Z. I. - 83029 SOLOFFRA

##### CAVIR S.R.L.

- VIA CONDUTTIELLO 19 - 83035 GROTTAMINARDA

##### MAZZEI SRL

- CONZA DELLA CAMPANIA C. DA SETA - 83048 MONTELLA

**CASERTA**

**CALCESTRUZZI AVERSANA DI TULIPANO S.R.L.**

- VIA DELL'INDUSTRIA 3 - 81030 AVERSA

**NAPOLI**

**BETON TORRE S.R.L.**

- VIA E. ERCOLE 81 - 80058 TORRE ANNUNZIATA

**BIESSE 2000 S.R.L.**

- CIRCONVALLAZIONE ESTERNA KM 1.300 - 80144 SECONDIGLIANO

**GI. TRAS. S.R.L.**

- S. S. 87 KM 10,100 - 80021 AFRAGOLA

**IMECAL S.R.L.**

- CIRCONVALLAZIONE ESTERNA KM 1+190 - 80022 ARZANO

**SALERNO**

**CALCESTRUZZI IRPINI S.P.A.**

- VIA PONTE DON MELLILLO - 84084 FISCIANO

**FIL.VIT. DI FILIPPO TROISI E C. S.A.S.**

- LOC. TEMPONE COLLE BARONE FR. S. VITO - 84090 MONTECORVINO PUGLIANO

**MASTERBETON S.R.L.**

- VIA CROVITO 7 - 84080 PELLEZZANO

**VIGORITO GROUP S.R.L.**

- VIA ACQUA DEL LAURO SNC - 84064 PALINURO

- LOC. ISCA DELLE MULINE - 84067 POLICASTRO

**EMILIA - ROMAGNA**

**BOLOGNA**

**CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI S.R.L.**

- VIA POGGIO RENATICO 13/2 - 40016 SAN GIORGIO DI PIANO

**CALCESTRUZZI VIGNALI S.R.L.**

- VIA GIOVANNI XXIII 33 FRAZ. SILLA - 40040 GAGGIO MONTANO

**COLABETON S.P.A.**

- VIA MEZZANOTTE 12 - 40011 ANZOLA DELL'EMILIA

**CONSORZIO CAVE BOLOGNA SOC. COOP.**

- VIA ZANARDI 526 - IMPIANTO 1 - 40131 BOLOGNA

**COOPERATIVA TRASPORTI IMOLA SCRL**

- VIA VIARA 3621/A - 40024 CASTEL SAN PIETRO TERME

- VIA SBAGO 19 - 40026 IMOLA

- VIA ZELLO 18 - 40026 IMOLA

**ITALCAVE S.R.L.**

- VIA PODERE VALGHERIA - 40036 MONZUNO

**LIVABETON S.P.A.**

- VIA ROMA 101/A - 40012 CALDERARA DI RENO

- VIA ROMITINO 9 - 40055 CASTENASO

- V. IV NOVEMBRE 15 P LOC. PONTE VENTURINA - 40045 GRANAGLIONE

- VIA PORRETTANA NORD - 40043 MARZABOTTO

**MAZZONI GROUP S.P.A.**

- VIA CASSOLA 19/ - 40050 MONTEVEGLIO

**MIXCEM TASSINARI EUROBETON S.R.L.**

- VIA DELLA COSTITUZIONE 10 - 40050 ARGELATO

**S.A.F.R.A. S.R.L.**

- LOCALITA' FORNACE - 40040 RIOVEGGIO

- VIA VALFIORE 21 - 40068 SAN LAZZARO DI SAVENA

**S.A.P.A.B.A. S.P.A.**

- VIA RONZANI CAMILLO 26 - IMPIANTO A - 40033 CASALECCHIO DI RENO

- VIA PILA 8/10 LOC. PONTECCHIO - 40044 SASSO MARCONI

**UNICAL S.P.A.**

- LOC. LA QUERCIA C/O LOTTO 5A VA.V. - 40043 MARZABOTTO

- VIA E. NOBILI 18 - 40062 MOLINELLA

- LOC. GOLFENARA LOTTO 5B VA.V. - 40048 SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO

**FERRARA**

**MIXCEM TASSINARI EUROBETON S.R.L.**

- VIA DELL'ARTIGIANATO 30 - 44028 POGGIO RENATICO

**MIXCEM TASSINARI EUROBETON S.R.L.**

- VIA RIGA LOC. BEVILACQUA - 44045 RENAZZO

**UNICAL S.P.A.**

- VIA RAVENNA 258 - 44100 FERRARA

- VIA ENRICO FERMI 8 - 44015 PORTOMAGGIORE

**FORLÌ-CESENA**

**CALCESTRUZZI DEL SAVIO S.P.A.**

- VIA BIBBIENA 71 - 47023 CESENA

**COLABETON S.P.A.**

- LOCALITA' MOLINO VECCHIO - 47021 BAGNO DI ROMAGNA

- VIALE 2 AGOSTO 2 - 47032 CAPOCOLLE BERTINORO

- VIALE BOLOGNA 300 LOC. VILLANOVA - 47100 FORLÌ

- S. S. 310 - 47014 RICÒ DI MELDOLA

**TECNOCAL S.R.L.**

- LOCALITA' PIANA - 47032 BERTINORO

**UNICAL S.P.A.**

- VIA G. FOSSALTA - Z. IND. PIEVESESTINA - 47023 CESENA

- S. S. 16 ADRIATICA 3520 - 47042 CESENATICO

- VIA B. DOVIZI - LOCALITÀ VILLA SELVA - 47100 FORLÌ

- VIA E. MATTEI 21 - 47039 SAVIGNANO SUL RUBICONE

**MODENA**

**MAZZONI GROUP S.P.A.**

- VIA EMILIA EST 85/A - 41013 CASTELFRANCO EMILIA

**RIO BETON S.P.A.**

- VIA FONDOVALLE PANARO 29 - 41026 PAVULLO NEL FRIGNANO

- VIA BOTTEGONE 83 - 41026 PAVULLO NEL FRIGNANO

- VIA MACCHIONI 5/2 - 41057 SPILAMBERTO

**UNICAL S.P.A.**

- VIA CAVE RANGONI 28 - 41010 MARZAGLIA

- VIA VALLI - LOC. QUARANTOLI - 41037 MIRANDOLA

- VIA GANDHI 20 - 41100 MODENA

- VIA G. B. MARINO - LOC. CITTANOVA - 41100 MODENA

- VIA FIUME SECCHIA 69 - 41049 SASSUOLO

**PARMA**

**BETONSCAVI S.R.L.**

- VIA ARGINI 107/A - 43100 PARMA

**COLABETON S.P.A.**

- ZONA GOLENALE LOC. TORRICELLA - 43018 SISSA

**GRE.COL. S.R.L.**

- VIA MOLINO VECCHIO 133 - 43040 GHIARE DI BERCEO

- VIA SOLFERINO 42 LOC. RAMIOLA - 43014 MEDESANO

**PINAZZI GESTIONE CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA MONTE SPORNO 2/A - 43124 ALBERI DI VIGATTO

**UNICAL S.P.A.**

- VIA EMILIA OVEST 266/A - 43100 PARMA

**PIACENZA**

**EDILMOVI S.R.L.**

- VIA NINO RANZA 12 - 29100 PIACENZA ▲

- VIA PIAVE 18 - 29010 ROVELETO DI CADEO ▲

**UNICAL S.P.A.**

- LOCALITA' BAIÀ DEL RE - 29100 PIACENZA

**RAVENNA**

**COLABETON S.P.A.**

- VIA ALBERGONE 43 - 48012 BAGNACAVALLO

- VIA CELLE 5 - 48018 FAENZA

- VIA BURCHIELLA 4 ZONA PORTUALE SAPIR - 48100 RAVENNA

- VIA M. MONTI 39 - 48100 RAVENNA

**UNICAL S.P.A.**

- VIA DEL LAVORO 6 - 48011 ALFONSINE

- VIA DEL LAVORO 31/33 - LOC. MONTALETTO - 48015 CERVIA

- VIA G. GALILEI 10 - 48018 FAENZA

- VIA BEDAZZO 38/1 - ZONA IND. - 48022 LUGO

- VIA DISMANO 116 - 48100 RAVENNA

**REGGIO EMILIA**

**C.E.A.G. S.R.L.**

- VIA CAMPOLUNGO SN - 42035 CASTELNOVO NE' MONTI

- VIA CAVA DI RIVA ROSSA - 42037 COLLAGNA

- VIA SAN BARTOLOMEO 8 - 42030 VILLA MINOZZO

**CALCESTRUZZI GUIDETTI S.R.L.**

- VIA BURACCHIONE - 42020 RIVALTA

- VIA SECCHIA 36 - 42048 RUBIERA

**CALCESTRUZZI VAL D'ENZA S.R.L.**

- VIA GONDAR 18 - 42027 MONTECCHIO EMILIA

**COOPERATIVA MURATORI DI REGGIOLO S.C.**

- VIA A. VOLTA 5 - 42100 COVILO

- VIA VAL D'ENZA 55 - 42027 MONTECCHIO EMILIA

- VIA REVERBERI 99 - 42010 SALVATERRA

**RIO BETON S.P.A.**

- LOCALITA' IL PIOPO - 42014 CASTELLARANO

**UNICAL S.P.A.**

- VIA CONFALONIERI - 42100 MANCASALE

**RIMINI**

**COLABETON S.P.A.**

- VIA MACELLO 31 LOC. CAMERANO - 47824 POGGIO BERNI

- VIA MALPASSO 1596 - 47842 SAN GIOVANNI IN MARGINANO

▲ = IN CORSO DI CERTIFICAZIONE

**UNICAL S.P.A.**

- VIA RAIBANO 27 Z. I. - 47843 MISANO ADRIATICO
- VIA MARECCHIESE SNC - FRAZ. SPADAROLO - 47900 RIMINI
- VIA EMILIA KM 1300 - LOC. CELLE - 47900 RIMINI

**FRIULI - VENEZIA GIULIA**

**GORIZIA**

**CALCESTRUZZI ZILLO S.P.A.**

- VIA JOZE SREBERNIC 18 - 34077 RONCHI DEI LEGIONARI
- VIA G. RESSEL 9 - 34070 SAVOGNA D'ISONZO

**PORDENONE**

**CALCESTRUZZI ZILLO S.P.A.**

- VIA DELLE INDUSTRIE 14 - 33074 FONTANAFREDDA
  - Z. I. GRIZZO - 33086 MONTEREALE VALCELLINA
  - VIA TESA 1 - 33170 PORDENONE
  - VIA TOLMEZZO 6 Z.I. PONTE ROSSO - 33078 SAN VITO AL TAGLIAMENTO
- FRIULANA CALCESTRUZZI S.P.A.**
- VIA CHIARADIA ENRICO 16 - 33074 FONTANAFREDDA

**TRIESTE**

**BETON EST S.R.L.**

- STRADA DELLE SALINE 40 - Z.I. MOGHERE - 34015 MUGGIA

**CONCRETE NORDEST S.R.L.**

- VIA CABOTO 19 - 34147 TRIESTE

**EDILCEM S.R.L.**

- STRADA PER BASOVIZZA 92 - 34149 TRIESTE

**UDINE**

**CALCESTRUZZI ZILLO S.P.A.**

- VIA NAPOLEONICA LOC. CLAPADARIE - 33050 GONARS
  - VIA SAN MARTINO - 33030 MAJANO
  - VIA MAU' 29 Z.I. - 33035 MARTIGNACCO
  - VIA DEPOSITO - 33016 PONTEBBA
  - STRADA DI LAIPACCO - 33040 PRADAMANO
  - VIA ARMENTAREZZA FRAZ. LEPROSO - 33040 PREMARIACCO
  - LOCALITA' BIVIO STAZIONE CARNIA - 33010 VENZONE
  - V. ZONA INDUSTRIALE CARNIA 15 - 33010 VENZONE
- DANELUTTO S.R.L.**
- VIA LIGURIA 349 - 33100 UDINE
- FRIULANA CALCESTRUZZI S.P.A.**
- VIA A. MALIGNANI 59 - 33031 BASILIANO
  - VIA A. MALIGNANI 2 - 33042 BUTTRIO
  - V. G. DI VITTORIO 19 Z. IND. CORTONA LOC. PAPIARIANO - 33050 FIUMICELLO
  - VIA LIGNANO 21/B - 33050 RONCHIS

**LAZIO**

**FROSINONE**

**COLABETON S.P.A.**

- S.S. ANTICOLANA KM 14.600 - 03010 ACUTO
- VIA MOROLENSE SNC - LOCALITÀ LE COSTE - 03010 SGURGOLA

**SIEFIC CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA CHIUSA NOVA - 03049 S. ELIA FIUMERAPIDO

**UNICAL S.P.A.**

- VIA CASILINA SUD KM. 78.700 - 03013 FERENTINO

**LATINA**

**BETONTIR S.P.A.**

- VIA CODACCHIO - 04013 SERMONETA

**LA GARIGLIANO S.R.L.**

- VIA PROV. MAIANO KM 0,500 LOC. S. VITO - 04021 CASTELFORTE

**LATINA BETON S.R.L.**

- VIA MAREMMANA MGL. 46 B.GO S. DONATO - 04016 SABAUDIA

**PICCA PREFABBRICATI S.P.A.**

- S. P. CAPOGRASSA KM 1.800 - 04010 BORGO SAN MICHELE

**TECNOCAL S.R.L.**

- VIA NINFINA 28 - 04100 SEZZE SCALO

**UNICAL S.P.A.**

- S. S. 156 DEI MONTI LEPINI KM 49.900 - 04010 BORGO SAN MICHELE
- VIA DEL FRASSONETTO 18 - 04014 PONTINA
- VIA APPIA KM. 108 - 04019 TERRACINA

**RIETI**

**UNICAL S.P.A.**

- VIA FRANCO MARIA MALFATTI 74 - 02010 VAZIA

**ROMA**

**BETON LIDO 2000 S.R.L.**

- VIA OSTIENSE KM. 23.200 - 00119 ROMA

**BETONTIR S.P.A.**

- VIA FOSSO DEL CAVALIERE - 00133 ROMA

**BETONTIR S.P.A.**

- VIA CASTEL DI LEVA LOC. TOR PAGNOTTA - 00134 ROMA

**CALCESTRUZZI PONTE GALERIA S.R.L.**

- VIA USINI 29 - 00050 PONTE GALERIA

**COLABETON S.P.A.**

- VIA SILIGATO 3 ZONA IND. - 00053 CIVITAVECCHIA
- VIA DELLA CAMPANELLA - 00012 GUIDONIA
- VIA CASILINA KM. 35.900 - 00030 LABICO
- VIA SALARIA KM 27.500 - 00015 MONTEROTONDO
- VIA TORRENOVA 700 - 00133 ROMA
- VIA CASAL SELCE 147/A - 00166 ROMA
- VIA SALARIA KM 15.400 - 00016M ROMA
- VIA BELMONTE IN SABINA SNC - 00131 ROMA
- VIA CASAL ROTONDO 4 - 00178 ROMA
- VIA PORTUENSE 1196 - 00148 ROMA

**ROMA BETON S.R.L.**

- VIA ALBERTO PITENTINO - 00163 ROMA
- VIA AURELIA KM 13.200 - 00166 ROMA

**SALES S.P.A.**

- C/O TERMINAL CONTAINER - BANCHINA NORD PORTO DI CIVITAVECCHIA - 00053 CIVITAVECCHIA
- C/O CENTRALE ENEL TORREVALDALIGA NORD VIA DINO - 00053 CIVITAVECCHIA

**SICABETON S.P.A.**

- VIA RUDERI DI TORRENOVA 54 - 00133 ROMA
- VIA PORTUENSE 1118 - 00050 ROMA

**TECNOCAL S.R.L.**

- LOC. MONNA FELICITA - 00053 CIVITAVECCHIA
- VIA DI ROCCA CENCIA 220 - 00132 ROMA
- VIA DEL RISARO TOR DE CENCI - 00100 ROMA
- VIA PORTUENSE 1112 - 00128 ROMA

**UNICAL S.P.A.**

- VIA SIRACUSA 3 - PAVONA - 00041 ALBANO LAZIALE
- VIA DELLE VIGNE - 00053 CIVITAVECCHIA
- VIA PALOMBARESE KM 18700 - 00012 GUIDONIA
- VIA VALLE ROMANELLA BASSA 19 - 00040 MONTECOMPATRI
- VIA CADOLINO 1/3 - 00048 NETTUNO
- VIA FLAMINIA KM 22200 - 00060 RIANO
- VIA DI TOR PAGNOTTA 392 - 00143 ROMA
- VIA CHIVASSO 3 - 00123 ROMA
- VIA DELLA PISANA 1439 - 00163 ROMA
- VIA TRAIANA KM 2 - 00037 SEGGI

**VITERBO**

**BETONTIR S.P.A.**

- VIA LAMBRUSCHINA SNC - 01033 CIVITA CASTELLANA

**CALCESTRUZZI CIPICCIA S.P.A.**

- LOC. PONTE DI AMELIA SNC - 01028 ORTE

**COLABETON S.P.A.**

- S. S. 312 CASTRENSE KM 4,700 - 01014 MONTALTO DI CASTRO

**SALES S.P.A.**

- LOC. PIETRA MASSA - 01014 MONTALTO DI CASTRO

**SICABETON S.P.A.**

- VIA CASSIA KM 136,3 - 01021 ACQUAPENDENTE

- STRADA MARTANA - LOC. BAGNACCIO - 01100 VITERBO

**TECNOCAL S.R.L.**

- LOC. PONTE SODO - 01011 CANINO

**UNICAL S.P.A.**

- VIA FLAMINIA KM. 56 - 01033 CIVITA CASTELLANA

**LIGURIA**

**GENOVA**

**UNICAL S.P.A.**

- LOCALITA' COSTA DEL CANALE - 16042 CARASCO
- LOCALITA' ACQUA FREDDA - 16030 CASTIGLIONE CHIAVARESE
- VIA MOLINETTO 7 - 16016 COGOLETO
- VIA SARDORELLA 39/A - 16162 GENOVA BOLZANETO
- VIA ADAMOLI GELASIO 401 - 16141 GENOVA MOLASSANA
- VIA MOLINETTO - 16158 GENOVA VOLTRI
- VIA SAN PIETRO 103 - 16035 RAPALLO
- VIA VEZZANI - 16159 RIVAROLO LIGURE

**IMPERIA**

**ALBENGA CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA NAZIONALE 346 - 18100 IMPERIA

**CALCESTRUZZI DELLA VAL ROJA S.R.L.**

- CORSO LIMONE PIEMONTE - 18039 VENTIMIGLIA
- COLABETON S.P.A.**
- VIA DIANO CALDERINA 53 - 18013 DIANO MARINA
- VALLE ARMEA REGIONE SAN PIETRO - 18038 SANREMO
- UNICAL S.P.A.**
- VIA SAN FRANCESCO 128/A - 18011 ARMA DI TAGGIA

**LA SPEZIA**

**ELEBETON S.R.L.**

- VIA DELLE POLE LOC. GHIARETTOLO - 19037 SANTO STEFANO DI MAGRA

**MATERIALI EDILI DEI F.LLI QUEIROLO S.A.S.**

- VIA DELLE GHIARE 9 - 19015 LEVANTO
- UNICAL S.P.A.**
- VIA PRIVATA TERRALBA - POMARA DI ARCOLA - 19021 ARCOLA
- VIA G. PAITA 21 LOC. FORNOLA - 19020 VEZZANO LIGURE

**SAVONA**

**ALBENGA CALCESTRUZZI S.R.L.**

- LOCALITA' COSTE DI BAFFICO - 17031 CAMPOCHIESA D'ALBENGA
- COLABETON S.P.A.**
- VIA RICCARDO POGGI LOC. BEATA - 17011 ALBISOLA SUPERIORE
- ICOSE S.P.A.**
- VIA NAZIONALE 1 REGIONE ISOLA - 17039 ZUCCARELLO

**LOMBARDIA**

**BERGAMO**

**BETTONI S.P.A.**

- LOCALITA' FORNO FUSORIO SN - 24020 AZZONE
- LOCALITA' FOPPA LEONE VALLE BORLEZZA - 24020 CERETE

**CALCESTRUZZI VALSERIANA S.R.L.**

- VIA ACQUA DEI BUOI - 24027 NEMBRO
- VIA CANALE 54 - 24029 VERTOVA

**CALCESTRUZZI ZILLO S.P.A.**

- VIA MONTE GRAPPA 9 - 24060 ROGNO

**COLABETON S.P.A.**

- VIA BERGAMO 133 - 24047 TREVIGLIO

**COPREM S.R.L.**

- VIA EUROPA 24 - 24040 BOTTANUCO

**HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA PROVINCIALE - 24010 BOTTA DI SEDRINA
- VIA MONTE NEVOSO - 24044 DALMINE
- VIA STATALE 11 PADANA SUPERIORE - 24050 MOZZANICA
- VIA BERGAMO 125 - 24047 TREVIGLIO

**IMPRESA F.LLI ROTA NODARI S.P.A.**

- VIA DE ROCCA - 24030 ALMENNO SAN BARTOLOMEO

**VITALI S.P.A.**

- VIA E. MAYER - 24034 CISANO BERGAMASCO

**BRESCIA**

**BETONFAS S.R.L.**

- VIA LEONARDO DA VINCI 26 - 25043 BRENO

**BETONVALLE S.R.L.**

- VIA ANTONINI 167/C - 25068 SAREZZO

**CALBRE S.P.A.**

- VIA SESSANTA 2/A - 25021 BAGNOLO MELLA
- VIA BORGOSATOLLO 4 LOC. CASCINA VERGINE - 25016 GHEDI

**CALCESTRUZZI DOC S.R.L.**

- VIA CASE SPARSE - LOC. CAMPAGNOLA - 25080 MANERBA

**CALCESTRUZZI FERANDI S.R.L.**

- LOCALITÀ ZÈ - 25076 ODOLO
- LOCALITÀ S. QUIRICO - 25080 PUEGNAGO

**CALCESTRUZZI LONATO S.N.C.**

- VIA MANTOVA 37 LOC. CAMPAGNOLI - 25017 LONATO

**CALCESTRUZZI ZILLO S.P.A.**

- VIA BOLOGNINA 10 - 25081 BEDIZZOLE
- VIA BUFFALORA 54 - LOC. SAN POLO - 25129 BRESCIA
- VIA NAZIONALE - 25044 CAPO DI PONTE
- VIA CADUTI 125 - LOC. PEDROCCA - 25046 CAZZAGO SAN MARTINO
- VIA AEROPORTO 18 - 25018 MONTICHIARI
- VIA PROVINCIALE - 25070 SABBIO CHIESE

**CAVA DI RUDIANO S.R.L.**

- LOCALITA' BOSISIO - 25030 RUDIANO

**COLABETON S.P.A.**

- VIA DELLA REPUBBLICA SNC - 25068 SAREZZO

**CORTE FRANCA BETON S.R.L.**

- VIA PONTICELLI 26 - 25040 CORTE FRANCA

**EUROBETON S.R.L.**

- LOCALITÀ BOSCOSTELLA - 25050 PADERNO FRANCIACORTA

**FIN - BETON S.R.L.**

- VIA BRESCIA - LOC. PREFERITA - 25014 CASTENEDOLO
- VIA VENETO 70/72 - 25069 VILLA CARCINA

**GRUPPO GATTI S.P.A.**

- VIA MACLODIO 35 - 25030 BERLINO
- VIA VIGANOVO 49 - 25024 LENO
- VIA SANTA GIULIA - 25030 ORZVECCHI

**HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA GREGORINI 12 - 25047 DARFO BOARIO TERME
- STRADA PER CIGNANO 1 C/O CAVE ESSE EMME - 25025 MANERBIO
- VIA CIRCONVALLAZIONE 1 - 25010 MONTRONE

**INERTIS S.R.L.**

- VIA CERCA 40 - 25129 BRESCIA

**ITALBETON S.R.L.**

- VIA S. POLLONIA - 25013 CARPENEDOLO
- VIA PER PRALBOINO 20 - 25020 PAVONE DEL MELLA

**LA BETONSCAVI S.P.A.**

- VIA BENACO - 25081 BEDIZZOLE
- VIA SAN BERNARDINO - FRAZ. RO' - C. P. 119 - 25018 MONTICHIARI

**MASCARINI S.R.L.**

- VIA S. STEFANO FRAZ. CALCINATELLO - 25011 CALCINATO

**QUAINI S.R.L.**

- VIA POFTE 1 - 25010 POZZOLENGO

**VEZZOLA S.P.A.**

- VIA MANTOVA 39 - 25017 LONATO
- VIA DELLE ALLODOLE LOC. SAN BERNARDINO - 25018 MONTICHIARI
- LOCALITÀ TORRENTE TRINOLO - 25070 SABBIO CHIESE

**COMO**

**BETON ALPI S.R.L.**

- VIA S. MAURIZIO - 22018 PORLEZZA

**CALCESTRUZZI CERUTI S.R.L.**

- VIA COMO 28 C. P. 73 - 22070 APPIANO GENTILE

**CALCESTRUZZI ERBESI S.P.A.**

- VIA DEL BACO DA SETA - FRAZ. ALBATE - 22100 COMO

**CALCESTRUZZI LARIO 80 S.P.A.**

- VIA STAZIONE 6/L - 22060 CUCCIAGO

**HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA GIOTTO 31 - 22075 LURATE CACCIVIO

**ITALCAVE 2000 S.R.L.**

- VIA MONTINA 50 IMPIANTO A - 22060 CUCCIAGO

**CREMONA**

**CALCESTRUZZI ZILLO S.P.A.**

- VIA ARGINE PO - 26041 CASALMAGGIORE

**HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA GIUSEPPE DI VITTORIO 52 - 26027 RIVOLTA D'ADDA

**RAVARA LUIGI S.R.L.**

- STR. COMUNALE PER FIESCO - 26010 SALVIROLA

**UNICAL S.P.A.**

- VIA RIGLIO 21/A ZONA PORTO CANALE - 26100 CREMONA

**LECCO**

**CALCESTRUZZI ERBESI S.P.A.**

- LOCALITA' VALLE SCURA - 23851 GALBIATE

**VALAGUSSA S.R.L.**

- VIA XXV APRILE 132 - 23807 MERATE

**LODI**

**UNICAL S.P.A.**

- S. S. 234 CODOGNESE - 26841 CASALPUSTERLENGO
- LOCALITÀ BELGIARDINO - 26900 LODI
- LOCALITÀ FORCA - 26863 ORIO LITTA

**MANTOVA**

**BETTEGHELLA S.R.L.**

- VIA MARCONI 84 - LOC. PRADELLO - 46039 VILLIMPENTA

**CALCESTRUZZI DOC S.R.L.**

- VIA DELLE CAVE - 46043 CASTIGLIONE DELLE STIVIERE

**CALCESTRUZZI ZILLO S.P.A.**

- VIA PROVINCIALE SUD - 46030 DOSOLO
- VIA DEI TIGLI ZONA ART. FENIL ROSSO - 46019 VIADANA

**COOPERATIVA MURATORI DI REGGIOLO S.C.**

- STRADA RONCHI - 46023 GONZAGA

▲ = IN CORSO DI CERTIFICAZIONE

**EDILBETON S.R.L.**

- VIA PROVINCIALE EST 66 - 46020 PEGOGNAGA

**MONFARDINI S.P.A.**

- VIA PIEVE SN - 46013 CANNETO SULL'OGGIO
- VIA SAN PIO X 41 - 46040 GAZOLDO DEGLI IPPOLITI

**MONFARDINI S.P.A.**

- VIA RUGGERO GIORGI 7 LOC. VALDARO 2 - 46100 MANTOVA
- VIA PINZONE 22 - 46025 POGGIO RUSCO

**RIGHI S.A.S. DI RIGHI VINCENZO & C.**

- VIA PALERMO 4 - 46029 SUZZARA

**VILLAGROSSI S.P.A.**

- VIA SVIGRADA LOC. SACCA - 46044 GOITO
- ZONA INDUSTRIALE VALDARO - 46100 MANTOVA

**MILANO****CAVE ROCCA S.R.L.**

- S.P. 113 PER MONZA - 20063 CERNUSCO SUL NAVIGLIO
- VIA COLLINI 14 FRAZIONE BISENTRATE - 20060 POZZUOLO MARTESANA
- S.P. 139 PER ZIBIDO LOC. CABIRANO - 20080 ZIBIDO SAN GIACOMO

**COLABETON S.P.A.**

- LOCALITÀ REGIONE GAMBARINA - 20010 BOFFALORA SOPRA TICINO
- VIA DELLE CAVE - 20020 BUSTO GAROLFO
- VIA CASCINA DEL BOSCO 2 - 20090 CUSAGO
- VIA CASCINA BOSCACCIO - 20083 GAGGIANO
- VIA BIELLA 28 - 20025 LEGNANO
- VIA LEONARDO DA VINCI 34 - 20060 MEDIGLIA
- VIA UMBRIA SNC - LAGO EST - 20090 SEGRATE

**HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA GAETANO DONIZETTI 16 - 20090 ASSAGO
- VIA BUCCINASCIO 45 - 20142 MILANO
- VIA FILIPPO SASSETTI - PORTA NUOVA - 20124 MILANO
- VIA CAVOUR 60 - 20026 NOVATE MILANESE
- LOCALITÀ CASCINA FORNACE - 20068 PESCHIERA BORROMEO
- VIA PRIVATA TROMBETTA - 20090 SEGRATE
- VIA CAVOUR 137 - 20030 SENAGO

**LOMBARDA CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA GALVANI S.N. - 20068 PESCHIERA BORROMEO
- VIA RIMEMBRANZE 35 - 20099 SESTO S. GIOVANNI

**UNICAL S.P.A.**

- VIA TORNAVENTO - 20022 CASTANO PRIMO
- LOC. CAVA INCREA - S.P.113 KM 4.05 - 20063 CERNUSCO SUL NAVIGLIO
- S.P. 139 KM 1.100 ZIBIDO S. GIACOMO - 20083 GAGGIANO
- VIA EUROPA - FRAZ. CASELLE - 20081 MORIMONDO
- VIA SAN DIONIGI 109 - 20020 NOSEDO
- VIA POLVERIERA 40 - 20026 NOVATE MILANESE
- VIA TRIESTE LOC. SAN BOVIO - 20068 PESCHIERA BORROMEO
- VIA PRIVATA TROMBETTA - 20090 SEGRATE
- VIA DI VITTORIO 40 - 20099 SESTO SAN GIOVANNI

**VITALI S.P.A.**

- LOCALITÀ CASCINA BERTAGNA - 20040 CAPONAGO

**MONZA E BRIANZA****CAVE ROCCA S.R.L.**

- VIA UGO FOSCOLO - 20052 MONZA
- VIA TRENTO 64 - 20059 VIMERCATE

**F.LLI PASSONI S.R.L.**

- VIA DELLA MADONNINA 2 - 20044 BERNAREGGIO

**UNICAL S.P.A.**

- VIA RESEGONE 13 - 20043 ARCORE

**PAVIA****BETON SERVICE S.P.A.**

- VIA MARCONI 20 - 27017 PIEVE PORTO MORONE

**COLABETON S.P.A.**

- VIA SAN GIOVANNI 181 - 27029 VIGEVANO

**HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA MADONNINA - 27020 CERGNAGO

**UNICAL S.P.A.**

- LOCALITÀ CASALAGNELLO - 27043 BRONI
- VIA CARLESICA LOC. PRADO - 27010 CURA CARPIGNANO
- VIA SANTO SPIRITO - 27017 GROPELLO CAIROLI
- S. P. SANNAZZARO DE BURGONDI - 27030 MEZZANA BIGLI
- CASCINA ROTTINO VECCHIO - 27100 PAVIA
- VIA PIEMONTE - 27010 SIZIANO

**SONDRIO****BETON ALPI S.R.L.**

- VIA NAZIONALE 121 - 23027 SAMOLACO

**CHIESA & BERTOLINI S.R.L.**

- VIA NAZIONALE LOC. MAREGGIO - 23012 CASTIONE ANDEVENNO

**TRIVELLA COSTRUZIONI E CALCESTRUZZI S.R.L.**

- LOCALITÀ SPINEDI - 23010 POSTALESIO

**VARESE****CELIDONIA S.R.L.**

- LOCALITÀ CELIDONIA 1 - 21040 VEDANO OLONA ▲

**COLABETON S.P.A.**

- VIA CAMPO DEI FIORI 15 - 21020 BRUNELLO
- VIA ALDO MORO - 21032 CARAVATE
- VIA DEL MASSERECCIO 3 - 21053 CASTELLANZA
- V. SAN SIRO POLO S. ANNA - 21010 TORNAVENTO

**HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA PIETRO NENNI 2 - 21050 CAIRATE

**SARCA - SARONNO CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA IV NOVEMBRE 194 C.P. 43 IMPIANTO A-B - 21040 UBOLDO

**SARI S.A.S.**

- VIA MONTESOLE S.N. - 21010 BREZZO DI BEDERO

**UNICAL S.P.A.**

- LOCALITÀ BONZAGA - 21040 CISLAGO
- VIA DEI COMBATTENTI - 21058 SOLBIATE OLONA

**VEDANI S.P.A.**

- VIA STATALE 1 - 21033 CITTIGLIO

**MARCHE****ANCONA****A.CE.MA.T. S.R.L.**

- FRAZIONE STAZIONE - LOC. GORGOVIVO SNC - 60049 SERRA SAN QUIRICO

**CAVA GHIAIA CESANO S.R.L.**

- STRADA DELLA BRUCIATA 258/A - 60019 SENIGALLIA

**CAVA GOLA DELLA ROSSA S.P.A.**

- VIA SALINE - 60131 ANCONA

**COLABETON S.P.A.**

- VIA D'ANCONA 10 FRAZIONE ASPIO VECCHIO - 60020 ANCONA
- VIA DELLE FORNACI - 60044 FABRIANO
- LOCALITÀ PONTE DELLA BARCHETTA - 60035 JESI
- VIA SALINE 200 - 60020 PATERNO DI ANCONA
- VIA MATTEOTTI 8 LOC. BASSA - 60010 RIPE

**SICABETON S.P.A.**

- VIA DELL'AGRICOLTURA - 60013 CORINALDO
- VIA PLANINA KM. 23 LOC. PONTEPIO - 60030 MONTE ROBERTO DI JESI

**SICAL S.R.L.**

- ZONA IND. LOC. SCORCELLETTI - 60030 CASTELBELLINO

**TECNOCAL S.R.L.**

- LOCALITÀ BOLIGNANO 62 LOC. ASPIO - 60020 ANCONA

**ASCOLI PICENO****ASFALTRONTO S.R.L.**

- ZONA IND.LE CAMPOLLUNGO 85 IMPIANTO 1 - 63100 ASCOLI PICENO

**COLABETON S.P.A.**

- VIA P. BONIFICA - 63040 MALTIGNANO

**S.A.M.I.C.A. S.R.L.**

- CONTRADA VALTESINO 407 - 63013 GROTTAMMARE

**FERMO****COLABETON S.P.A.**

- CONTRADA LA LUCE - 63019 SANT'ELPIDIO A MARE

**SICABETON S.P.A.**

- VIA TENNA - 63024 GROTTAZZOLINA
- VIA MONTEGRANARESE - 63019 SANT'ELPIDIO A MARE

**MACERATA****COLABETON S.P.A.**

- VIA PIANE CHIENTI - 62010 MONTECOSARO
- VIA C. COLOMBO 35 - 62029 TOLENTINO

**RE.I.CAL. S.N.C.**

- VIA RAMBONA SNC - 62010 POLLENZA

**SICABETON S.P.A.**

- LOCALITÀ TORRE DEL PARCO - 62032 CAMERINO
- VIA FOGLIANO PIANE - 62024 MATELICA
- LOCALITÀ GIOVE - 62034 MUCCIA
- LOC. MOLINO GATTI S.S. REGINA KM 3 - 62018 POTENZA PICENA



**PESARO E URBINO**

**COLABETON S.P.A.**

- VIA TICINO 24 - 61030 LUCREZIA
- LOCALITÀ FORESTE NUOVE - 61020 MONTECALVO IN FOGLIA
- VIA ARENATA - 61028 SASSOCORVARO
- LOCALITÀ CÀ CICCOLINO - 61049 URBANIA

**EDILTAVOLLO S.R.L.**

- VIA GIOVANNI SANTI 5 - 61012 GRADARA

**EDILTAVOLLO S.R.L.**

- LOCALITÀ MULINO RENZINI S.N. - 61013 SASSOFELTRIO

**GEOM. SEVERINI FELICE S.R.L.**

- VIA IN SALA SN - VILLA FASTIGGI - 61100 PESARO

**LIM S.R.L.**

- ZONA INDUSTRIALE - 61031 BELLOCHI DI FANO

**PENSERINI COSTRUZIONI S.R.L.**

- VIA MARIO RICCI 43 - 61100 PESARO

**SICABETON S.P.A.**

- S. S. 16 ADRIATICA KM 265 FRAZ. MONDOLFO - 61035 MAROTTA

**UNICAL S.P.A.**

- V. L. DA VINCI 5 - BORGACCIO DI SALTARA - 61030 CALCINELLI
- VIA LUNGA - LOC. OSTERIA NUOVA - 61025 MONTELABBATE
- VIA PAGANINI 19 - 61100 PESARO
- S. S. PROV. 76 - LOC. PANTIERA - 61016 PONTEMESSA DI PENNABILLI
- LOCALITÀ TORELLIO DI PIETRACLUTA - 61018 TORELLIO SAN LEO

**MOLISE**

**CAMPOBASSO**

**COLABETON S.P.A.**

- FONDO VALLE BIFERNO S.S. 487 KM 66.400 - 86035 LARINO

**SICABETON S.P.A.**

- CONTRADA PERAZZETTO - 86034 GUGLIONESI

**SIEFIC CALCESTRUZZI S.R.L.**

- CONTRADA CESE - 86014 GUARDIAREGIA

**SOCIETA' MERIDIONALE INERTI SMI S.R.L.**

- STRADA STATALE 16 - 86042 CAMPOMARINO
- CONTRADA SAN BIASE - 86036 MONTENERO DI BISACCIA

**ISERNA**

**SIEFIC CALCESTRUZZI S.R.L.**

- S. S. 86 KM. 58,800 - 86081 AGNONE
- CONTRADA TIEGNO - 86170 ISERNA
- VIA PONTE 25 ARCHI - 86070 MONTAQUILA

**PIEMONTE**

**ALESSANDRIA**

**COLABETON S.P.A.**

- VIA ROVERI 12 - 15068 POZZOLO FORMIGARO

**GAVI ESCAVAZIONI DI PRIANO CARLO E C. S.N.C.**

- LOCALITÀ VALLE 8 - 15066 GAVI

**HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI S.R.L.**

- STRADA BALZOLA 30 - 15025 MORANO SUL PO
- CASCINA LA BOLLA - 15047 SPINETTA MARENCO
- S.S. VIGEVANESE 494 KM 73 - 15048 VALENZA PO

**UNICAL S.P.A.**

- STRADA CASALCERMELLI - 15100 ALESSANDRIA
- VIA FRUGAROLO 6 - 15072 CASAL CERMELLI
- VIA ARISTIDE OGGERO 18 - 15033 CASALE MONFERRATO
- VIA TRATTATO DI MAASRICT 7 - 15067 NOVI LIGURE

**VAL D'ORBA S.A.S.**

- VIA G. MATTEOTTI 10 - 15060 SILVANO D'ORBA

**ASTI**

**FLI VILLA S.R.L.**

- REGIONE PRATA 44 - 14045 INCISA SCAPACCINO

**UNICAL S.P.A.**

- FRAZIONE MOLINI - 14057 ISOLA D'ASTI
- VIA ISOLABELLA 20 - 14019 VILLANOVA D'ASTI

**BIELLA**

**UNICAL S.P.A.**

- VIA FRATELLI ROSSELLI 162 - 13900 BIELLA
- VIA GIOVANNI AMENDOLA 615 - 13836 COSSATO
- VIA BIELLA 9 - 13885 SALUSSOLA

**CUNEO**

**C.L.I.S. S.N.C.**

- REGIONE PIANETTO - 12010 MOIOLA

**F.P. BETON S.R.L.**

- VIA STURA 14 - 12062 CHERASCO

**S.A.E.G.A. S.P.A.**

- FRAZIONE VACCHERIA 23 - 12051 ALBA

**S.A.I.S.E.F. S.P.A.**

- VIA CAVE 9 - 12089 VILLANOVA MONDOVI'

**STROPPIANA S.P.A.**

- LOCALITÀ BIGLINI 95 - 12051 ALBA

**TOMATIS GIACOMO S.R.L.**

- VIA BERNEZZO 82 - 12023 CARAGLIO

**UNICAL S.P.A.**

- VIA BERNEZZO 82 - 12023 CARAGLIO
- VIA SCARNAFI 39 - 12030 MONASTEROLO DI SAVIGLIANO
- VIA FOSSANO 7 - PONTE STURA - 12040 SANT'ALBANO DI STURA

**NOVARA**

**COLABETON S.P.A.**

- VIA SEMPIONE 205 - 28053 CASTELLETTO TICINO

- VIA VALSESIA 14 - 28015 MOMO

**UNICAL S.P.A.**

- CORSO ITALIA 9 Z.I. - 28010 FONTANETO D'AGOGNA
- VIA GALLARATE 108/A - REG. MALFATTA - 28047 OLEGGIO

**TORINO**

**CALCESTRUZZI FAURE S.R.L.**

- REGIONE SANTA PETRONILLA - 10053 BUSSOLENO

- REGIONE CHENEVIERES - 10050 SALBERTRAND

**CAVE GERMAIRE S.P.A.**

- STRADA DEL GHIARETTO 179 - 10020 CAMBIANO

- STRADA ANDEZENO 110 - 10023 CHIERI

- VIA PERINO 10 - 10078 VENARIA REALE

**COLABETON S.P.A.**

- VIA VENARIA 69/B - 10093 COLLEGNO

- STRADA DELLE CAPPELLETTE - 10026 SANTENA

- VIALE KENNEDY 15 - 10019 STRAMBINO

**HOLCIM AGGREGATI CALCESTRUZZI S.R.L.**

- REGIONE MONTEBRUNO 9 - 10060 GARZIGLIANA

- STRADA DEL PORTONE 135/B - 10095 GRUGLIASCO

- VIA CASSAGNA - 10044 PIANEZZA

**MASSANO AURELIO CALCESTRUZZI S.N.C.**

- REGIONE PROVANA - 10022 CARMAGNOLA

**UNICAL S.P.A.**

- REGIONE SABBIONE - 10032 BRANDIZZO

- VIA RONCHI CASCINA LANCA - 10040 LA LOGGIA

- VIA SAN LUIGI 20 - 10043 ORBASSANO

- LOCALITÀ STURA 62 FRAZ. CERETTA - 10077 SAN MAURIZIO CANAVESE

- S. S. TORINO-ASTI KM 50 - 10026 SANTENA

- STRADA BRAMAFAME 50 INT. 20H - 10148 TORINO

- STRADA BERLIA 531 - 10146 TORINO

- S. P. 90 VEROLENGO-RONDISSONE - 10037 TORRAZZA PIEMONTE

**VERBANO-CUSIO-OSSOLA**

**CAVA SAN BERNARDINO S.R.L.**

- VIA ALLE CAVE 1 - LOC. TROBASSO - 28923 VERBANIA

**COLABETON S.P.A.**

- REGIONE GARLANDA FRAZ. FONDOTOCE - 28924 VERBANIA

**VERCELLI**

**COLABETON S.P.A.**

- STRADA VICINALE DEL BOSCO REGIONE MORONZETTO - 13039 TRINO VERCELLESE

**EDILCAVE S.P.A.**

- VIA ALICE CASTELLO 2 - 13049 TRONZANO VERCELLESE

- REGIONE BOARONE - 13100 VERCELLI

**PUGLIA**

**BARI**

**BETONIMPIANTI S.P.A.**

- S. P. ACQUAVIVA - CASAMASSIMA KM 2+500 - 70021 ACQUAVIVA DELLE FONTI

- VIA GAETANO FERORELLI 1 - 70123 BARI

- S. P. LOSETO - ADELFA KM 183 - 70020 LOSETO

- S.P. 240 KM 7 + 700 - 70016 NOICATTARO

**BRANDONISIO CALCESTRUZZI S.R.L.**

- CONTRADA CHIANCONI 5 - 70129 CEGLIE DEL CAMPO

**CALCESTRUZZI BARI S.R.L.**

- STRADA COM. TRESCA 84 - 70124 BARI

- S. S. 96 KM 113 - 70027 PALO DEL COLLE

▲ = IN CORSO DI CERTIFICAZIONE

**COLABETON S.P.A.**

- CONTRADA SPARANIELLO S.P. BITONTO-MOLFETTA - 70032 BITONTO
- CONTRADA FINOCCHIO - 70042 MOLA DI BARI
- ZONA IND. MOLFETTA LOTTO C 12 E 1 - 70056 MOLFETTA
- VIA PER CAPRERA-ZONA RURALE - C.P. 46 - 70037 RUVO DI PUGLIA

**DE.VA. CALCESTRUZZI S.R.L.**

- CONTRADA SGOLGORE - 70020 CASSANO DELLE MURGE

**MARTINA CALCESTRUZZI S.R.L.**

- CTR. MALANTACCA AGRO DI TURI - 70010 SAMMICHELE DI BARI

**OEMME CALCESTRUZZI S.R.L.**

- CONTRADA PETRUSO 3 - 70018 RUTIGLIANO

**TROILO S.R.L.**

- STRADA COMUNALE CORCIONE 41 - 70017 PUTIGNANO

**UNICAL S.P.A.**

- VIA BISCEGLIE - 70056 MOLFETTA
- S. P. VALENZANO ADELFA KM. 0.500 - 70010 VALENZANO

**BARLETTA-ANDRIA-TRANI****BETON BITUME & CAVE S.R.L.**

- S. P. ANDRIA - TRANI KM 5,500 - 70059 TRANI

**BETON PUGLIA S.R.L.**

- S.P. 130 TRANI - ANDRIA KM 6+670 - 70031 ANDRIA

**CALCESTRUZZI BETON BISCEGLIE S.R.L.**

- VIA VECCHIA CORATO CTR. IL CHIANO - 70052 BISCEGLIE

**UNICAL S.P.A.**

- VIA VECCHIA MADONNA DELLO STERPETO 4 - 70051 BARLETTA

**BRINDISI****COLABETON S.P.A.**

- VIA O. M. CORBINO 37 ZONA INDUSTRIALE - 72100 BRINDISI

- CONTRADA GRIECO 6 - 72017 OSTUNI

**MESSAPICAL S.R.L.**

- CONTRADA DONNA LAURA SN - 72021 FRANCAVILLA FONTANA

**FOGGIA****BETONCIFALDI S.R.L.**

- LOCALITA' GIARNIERA GRANDE - 71022 ASCOLI SATRIANO

- S. P. 143 KM 13 EX S.S. OFANTINA - 71042 CERIGNOLA

- Z. IND. ASI S.S.16 LOC. INCORONATA - 71100 FOGGIA

- S.S. 89 KM 173 Z.IND. D.I. 46 LOC. QUATTRO MIGLIA - 71043 MANFREDONIA

**CONGLOBIX S.N.C.**

- ZONA INCORONATA LOC. MASSERIA GIARDINO - 71100 FOGGIA

**COSPES CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA ASCOLI KM. 0+700 - 71100 FOGGIA

- S. S. VIA PER TROIA 160 KM. 28.650 - 71036 LUCERA

**ESCAL S.R.L.**

- STRADA PROV. LE MATINE KM 3 - 71043 MANFREDONIA

**FER BETON S.R.L.**

- S. S. 16 BIVIO PER CANOSA - 71046 S. FERDINANDO DI PUGLIA

**GIERRE BETON S.R.L.**

- VIALE DELLA GIOVENTU' - 71013 SAN GIOVANNI ROTONDO

**UNICAL S.P.A.**

- VIA DEI BOTTAI Z.I. S.S.545 RIVOLESE - 71042 CERIGNOLA

- LOCALITA' SPREACACENERE - 71100 FOGGIA

- S. S. 89 LOC. POSTA ORTOLINO - 71043 MANFREDONIA

- CONTRADA POZZO CAVO - 71013 SAN GIOVANNI ROTONDO

- S. S. 16 KM 641.300 - CONTR. QUADRONI - 71016 SAN SEVERO

**LECCE****A. CAPPILLI CALCESTRUZZI S.R.L.**

- S.P. 360 TAURISANO-ACQUARICA - 73056 TAURISANO

**COLABETON S.P.A.**

- CONTRADA MOLLONE - 73043 COPERTINO

- LOCALITA' CONTRADA SERRA - 73037 POGGIARDO

- S. S. SANNICOLA ARADEO - 73050 SECLI

- VIA GALATINA 173 - 73010 SOLETO

- S. S. 474 TAURISANO-ACQUARICA - 73056 TAURISANO

**PANARESE CALCESTRUZZI S.A.S.**

- LOCALITA' TROALI - 73010 VEGLIE

**PIETRO DE PASCALIS S.R.L.**

- S.S. 476 Z.I. CONTRADA S. GIUSEPPE - 73013 GALATINA

**TRIO CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA PROV. SQUINZANO - TORRE RINALDA KM 4 - 73100 LECCE

**TARANTO****BETONTIR S.P.A.**

- STRADA PER PULSANO KM. 2 - 74027 SAN GIORGIO IONICO

**CALCESTRUZZI CALÒ ANTONIO**

- S. P. MANDURIA FRANCAVILLA FONTANA KM 2 - 74024 MANDURIA

**CALCESTRUZZI PUGLIESI S.R.L.**

- CONTRADA BORRACO - 74024 MANDURIA

**COLABETON S.P.A.**

- CONTRADA TORRE ARCHITA-AGRO DI GINOSA - 74013 GINOSA

- CONTRADA LUPINI - 74019 PALAGIANO

- CONTRADA SANTA TERESA - 74100 TARANTO

**FERCALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA MOTTOLA KM 2,500 - 74015 MARTINA FRANCA

**LA CALCESTRUZZIDUE S.R.L.**

- CONTRADA LE MATINE - 74014 LATERZA

**MEDITERRANEA BETON S.R.L.**

- CONTRADA GIRIFALCO - 74013 GINOSA

**SARDEGNA****CAGLIARI****ALFA SEMILAVORATI S.R.L.**

- LOCALITA' BANGIUS - 09040 ORTACESUS

**CA.GI.MA. S.R.L.**

- LOCALITA' BELLAVISTA - C. P. 92 - 09048 SINNAI

**UNICAL S.P.A.**

- LOC. GROGASTU Z. IND. MACCHIAREDDU - 09032 ASSEMINI

- VIALE MONASTIR KM. 5 N. 228/230 - 09122 CAGLIARI

- S. S. 126 LOC. FRASSOI - 09010 SAN GIOVANNI SUERGIU

- S. S. 125 KM 51000 LOC. SAN PRIAMO - 09040 SAN VITO

**CARBONIA IGLESIAS****CALCESTRUZZI ANTIOCHENSIS S.R.L.**

- VIA DELLA RINASCITA ZONA IND. - 09017 SANT'ANTIOCO ▲

**SO.PIN. & C. S.R.L.**

- ZONA IND. SA STOIA SNC - 09016 IGLESIAS

**UNICAL S.P.A.**

- S. P. 11 PER VILLAMASSARGIA Z.IND. - 09016 IGLESIAS

**NUORO****EFFE CAL S.R.L.**

- ZONA INDUSTRIALE BONU TRAU - 08015 MACOMER ▲

**UNICAL S.P.A.**

- ZONA INDUSTRIALE TOSSILLO - 08015 MACOMER

- ZONA IND. - LOC. PRATO SARDO - 08100 NUORO

- LOCALITA' CARAGLIA - 08020 TORPÈ

**OGLIASTRA****UNICAL S.P.A.**

- S.S.198 KM 106.3-LOC. BACCU MANNU - 08045 TORTOLI

**OLBIA-TEMPIO****CALCESTRUZZI DAU S.R.L.**

- LOCALITA' LATTALAI S.P. OLBIA MONTI KM 169 - 07026 OLBIA

**UNICAL S.P.A.**

- S. P. 13 PER CANNIGIONE - LOC. PINNA - 07021 ARZACHENA

- LOCALITÀ LODDONE - 07026 OLBIA

- S. S. 133 KM 44100 - LOC. PONTE LISCIA - 07020 PALAU

- ZONA INDUSTRIALE - 07029 TEMPIO PAUSANIA

**ORISTANO****F.LLI SANNA DI SANNA GIUSEPPE & C. S.A.S.**

- ZONA ARTIGIANALE S'ENA - 08010 FLUSSIO

**GUIDO RUGGIU S.R.L.**

- S.P. 15 KM 5.800 LOC. BIA DE TRAMATZA C.P. 11 - 09077 SOLARUSSA

**UNICAL S.P.A.**

- STRADA STATALE 388 KM 8 - 09088 SIMAXIS

**SASSARI****F.LLI CHERCHI S.N.C.**

- REGIONE BADU È CHIMA - 07010 BULTEI

**UNICAL S.P.A.**

- LOCALITÀ FANGAL - 07041 ALGHERO

- VIA MONTE ZEBIO 33 - REGIONE GIAGAMANNA - 07100 SASSARI

**SICILIA****CALTANISSETTA****BETON S.R.L.**

- VIA STRADA STATALE 640 - 93010 SERRADIFALCO

**ECO SYSTEM S.R.L.**

- CONTRADA CALDERARO Z. I. - 93100 CALTANISSETTA

**CATANIA**

- ATTARDI GROUP S.R.L.**  
 • S. S. 121 KM. 39 - CTR. CONTRASTO - 95031 ADRANO  
**FRATELLI MAZZA S.R.L.**  
 • S.S. 120 KM 181 - 95036 RANDAZZO  
**GICABIT S.R.L.**  
 • VIA CEFALÙ 15 - PIANO D'API - 95020 ACIREALE  
**I.C.E.A. S.R.L. DEI FLII DI FEDE**  
 • S. P. VALCORRENTE N.3/III KM 0.300 Z. I. PIANO TAVOLA - 95032 BELPASSO  
**UNICAL S.P.A.**  
 • IV STRADA ZONA IND. LOC. PANTANO D'ARCI - 95121 CATANIA  
**UNICAL S.P.A.**  
 • VIA MORANDI SNC - 95013 FIUMEFREDDO DI SICILIA  
 • CONTRADA PIRRITINO - BELPASSO - 95040 PIANO TAVOLA

**MESSINA**

- MARGHERITA S.R.L.**  
 • CONTRADA FORTINO VILLAGGIO PACE - 98167 MESSINA  
**MEDITERRANEA CALCESTRUZZI S.R.L.**  
 • VIA KENNEDY 2 - 98047 SAPONARA  
**UNICAL S.P.A.**  
 • CONTRADA CALITÙ - 98063 GIOIOSA MAREA  
 • VIA PETRARO 5 LOC. TREMESTIERI - 98129 MESSINA

**PALERMO**

- BETON CONCRETE S.R.L.**  
 • C.DA PISTAVECCHIA SNC C.P. 40 - 90010 CAMPOFELICE DI ROCCELLA  
**CALCESTRUZZI MISILMERI S.R.L.**  
 • CONTRADA SCALAMBRA SNC - 90036 MISILMERI  
**CALCESTRUZZI S.I. S.N.C.**  
 • VIA PIETRO NENNI S.N. - 90014 CASTELDACCIA  
**GEO SISTEMI S.R.L.**  
 • CONTRADA MIRTO C. P. 24 - 90042 BORGETTO  
**I. STRA.TEL. S.R.L.**  
 • VIA BRASCA 4/B - 90124 PALERMO  
**VERGA COSTRUZIONI S.R.L.**  
 • CONTRADA SAN PIETRO S.N. - 90030 CASTRONOVO DI SICILIA

**RAGUSA**

- BLANCO ORAZIO CALCESTRUZZI S.R.L.**  
 • CONTRADA CISTERNA SALEMÌ 11 - 97015 MODICA  
**UNICAL S.P.A.**  
 • VIA ACHILLE GRANDI ZONA IND. - 97100 RAGUSA

**SIRACUSA**

- COLABETON S.P.A.**  
 • VIA UGO FOSCOLO SNC - 96010 CASSIBILE  
 • CONTRADA BALORDA - 96010 PRIOLO GARGALLO  
**ICA DI GIOMPAOLO GIUSEPPE E FIGLIO S.N.C.**  
 • VIA NAZIONALE 116 EX 110 - 96010 PALAZZOLO ACREIDE  
**UNICAL S.P.A.**  
 • CONTRADA SAN GIORGIO S.S. 193 KM 7 - 96011 AUGUSTA  
 • CONTRADA SPALLA EX S.S. 114 - 96010 MELILLI

**TOSCANA**

**AREZZO**

- CALCESTRUZZI VALDARNO S.R.L.**  
 • LOCALITÀ CIGNANO - 52028 TERRANUOVA BRACCIOLINI  
**COLABETON S.P.A.**  
 • LOCALITÀ PATRIGNONE - 52100 AREZZO  
 • LOCALITÀ CAMPEZZONE - 52037 SANSEPOLCRO  
**EFFE 5 COSTRUZIONI S.R.L.**  
 • LOCALITÀ PATRIGNONE - 52100 AREZZO  
 • LOCALITÀ COZZANO - 52043 CASTIGLION FIORENTINO  
**PREBETON CALCESTRUZZI S.R.L.**  
 • STR. VICINALE DEL SORBO LOC. PATRIGNONE - 52100 AREZZO  
 • LOCALITÀ CORSALONE - 52011 BIBBIENA  
 • VIA LUNGARNO BACCHI - 52028 TERRANUOVA BRACCIOLINI  
**TECNOCAL S.R.L.**  
 • LOCALITÀ TUORI - 52040 CIVITELLA IN VAL DI CHIANA  
**UNICAL S.P.A.**  
 • VIA FIORENTINA - LOC. SAN LEO - 52100 AREZZO  
 • VIA POGGILUPI - LOC. CASE NUOVE - 52028 TERRANUOVA BRACCIOLINI

**FIRENZE**

- CALCESTRUZZI VALDARNO S.R.L.**  
 • VIA MANNELLI - LOCALITÀ COLLI BASSI - 50055 SIGNA

**COLABETON S.P.A.**

- VIA DEI VILLARI 11 - 50013 CAMPI BISENZIO
  - VIA DI PETROIO 11/13 LOC. SAN PIERINO - 50054 FUCECCHIO
  - VIA BRUSCHETTO LOC. LECCIO - 50066 REGGELLO
  - VIA DI ROSANO - 50067 RIGNANO SULL'ARNO
  - VIA DEL MASSO RONDINARIO - 50037 SAN PIERO A SIEVE
  - LOCALITÀ FORCONI - 50039 VICCHIO
- GRASSI S.R.L.**  
 • VIA LIMITESE 174 LOC. SPICCHIO - 50053 EMPOLI  
**PREBETON CALCESTRUZZI S.R.L.**  
 • VIA GENOVA 8 ZONA IND. BASSETTO - 50052 CERTALDO

**PREBETON CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA URBINESE LOC. MATASSINO - 50063 FIGLINE VALDARNO
- SICABETON S.P.A.**  
 • VIA DI ROSANO 53 - 50012 BAGNO A RIPOLI  
 • VIA DI TESTI LOCALITÀ PASSO DEI PECORAI - 50022 GREVE IN CHIANTI
- TECNOCAL S.R.L.**  
 • S. S. 69 KM 28,5 - LOC. LA DRAGA - 50063 FIGLINE VALDARNO
- UNICAL S.P.A.**  
 • LOC. POGGIOLINO LOTTO 11 VA.V. - 50031 BARBERINO DEL MUGELLO  
 • S.S.65 KM. 37 - LOC. MONTECARELLI - 50031 BARBERINO DEL MUGELLO  
 • VIA PISANA 61 - LOC. TRE PIÈ - 50021 BARBERINO VAL D'ELSA  
 • PIAZZA CAVALCANTI 11 LOC. SETTIMELLO - 50041 CALENZANO  
 • S.S.49 LOC. CAMBIANO - 50051 CASTELFIORENTINO  
 • VIA DELL'ISOLOTTO - 50142 FIRENZE  
 • VIUZZO DELLA NAVE A ROVEZZANO - 50136 FIRENZE - VARLUNGO
- VALDIPESA CALCESTRUZZI S.R.L.**  
 • VIA VIRGINIO 107 - 50025 MONTESPERTOLI

**GROSSETO**

**COLABETON S.P.A.**

- VIA GIORDANIA SNC - 58100 GROSSETO
  - VIA STRADA REGIONALE 74 - 58010 MARSILIANA
- PREBETON CALCESTRUZZI S.R.L.**  
 • LOC. PONTE OMBRONE STR. DEL CIPRESSINO - 58045 CIVITELLA PAGANICO
- SALES S.P.A.**  
 • LOC. TERRE ROSSE SNC - 58019 MONTE ARGENTARIO  
 • LOC. LA VETRICELLA - 58020 SCARLINO
- UNICAL S.P.A.**  
 • LOCALITÀ AIALI ROSELLE - 58100 GROSSETO

**LIVORNO**

**COLABETON S.P.A.**

- VIA DELL'ULIVETA LOC. SALVIANO - 57124 LIVORNO
- SALES S.P.A.**  
 • V. PO 1 - SAN PIETRO IN PALAZZI - 57023 CECINA  
 • VIA PIAN DI ROTTA 10 - 57121 LIVORNO  
 • LOC. COLLE RECISO - 57037 PORTOFERRAIO  
 • VIA CITERNA LOC. MONTE VALERIO - 57021 VENTURINA
- SICABETON S.P.A.**  
 • VIA ENRIQUEZ 43/45 - LOC. STAGNO - 57121 LIVORNO
- TECNOCAL S.R.L.**  
 • VIA MORTAIOLO 18 LOC. VICARELLO - 57014 COLLESALVETTI  
 • VIA GUIDO ROSSA 14 - 57016 ROSIGNANO MARITTIMO
- UNICAL S.P.A.**  
 • VIA DELLE LAVORIERE - LOC. VENTURINA - 57021 CAMPIGLIA MARITTIMA  
 • VIA PARMIGIANI - 57023 CECINA

**LUCCA**

**BARTOLOZZI CALCESTRUZZI S.R.L.**

- VIA PORTA 33 - 55045 PIETRASANTA
- LUCCIANI S.P.A.**  
 • LOCALITÀ FERRANTI - 55011 ALTOPASCIO  
 • VIA DEL BRENNERO 11 LOC. TANA TERMINI - 55021 BAGNI DI LUCCA  
 • VIA DELLA BACCANELLA FRAZ. VALDOTTAVO - 55067 BORGO A MOZZANO  
 • VIA PROV. PER ARNI LOC. PRATOTONDO - 55032 CASTELNUOVO DI GARFAGNANA  
 • VIA MONTEBONELLI LOC. MONTE S. QUIRICO - 55100 LUCCA  
 • VIA CANNORETO - 55045 PIETRASANTA
- MO.BA. S.R.L.**  
 • VIA DEL LAGO 30 - LOC. 115 - 55045 PIETRASANTA
- SICABETON S.P.A.**  
 • V. SARZANESE LOC. SASSAIAIA PIAN DI MOMMIO - 55054 MASSAROSA
- TECNOCAL S.R.L.**  
 • LOCALITÀ BOCCHETTE - 55041 CAMAIORE
- UNICAL S.P.A.**  
 • VIA VIC. DELLA FRAGA - LOC. MARLIA - 55012 CAPANNORI  
 • VIA PUCCINI 8 - 55032 CASTELNUOVO DI GARFAGNANA

▲ = IN CORSO DI CERTIFICAZIONE

**UNICAL S.P.A.**

- VIA AURELIA KM 373 - LOC. PORTA - 55045 PIETRASANTA

**PISA****COLABETON S.P.A.**

- VIA GRANUCCIO 5 - 56121 PISA
- LOCALITÀ LE MELORIE - 56038 PONSACCO

**TOSCOBETON COSTRUZIONI BRACCIANTI S.R.L.**

- VIA MARCO POLO 133 - 56031 BIENTINA

**UNICAL S.P.A.**

- VIA PROV. DELLA BOTTE - LOC. FORNACETTE - 56012 CALCINAIA
- VIA S. ROCCO - LOC. ASCIANO - 56017 SAN GIULIANO TERME
- VIA DEL BOSCO - 56029 SANTA CROCE SULL'ARNO

**PISTOIA****COLABETON S.P.A.**

- S. P. LUCCHESI - 51030 SERRAVALLE PISTOIESE

**SICABETON S.P.A.**

- VIA F. FERRUCCI - 51031 AGLIANA
- VIA GALILEO GALILEI 1 - 51100 PISTOIA

**UNICAL S.P.A.**

- VIA DEL TERZO - 51015 MONSUMMANO TERME
- VIA NUOVA PRATESE - 51100 PISTOIA

**PRATO****COLABETON S.P.A.**

- LOCALITÀ CASA ROSSA - 59011 SEANO

**GRASSI S.R.L.**

- VIA G. NINCHERI SNC LOC. BACIACAVALLI - 59100 PRATO

**UNICAL S.P.A.**

- VIA PROV. PISTOIESE - LOC. MAZZONE - 59100 PRATO

**SIENA****E.L.M.A. S.R.L.**

- LOCALITÀ BISCIANO-BETTOLLE - 53048 SINALUNGA

**PREBETON CALCESTRUZZI S.R.L.**

- LOCALITÀ IL PIANO - 53031 CASOLE D'ELSA
- LOC. QUERCE AL PINO - 53043 CHIUSI
- STRADA RENACCIO 30 - 53100 SIENA

**TECNOCAL S.R.L.**

- S. S. 326 EST - LOC. MONTALLESE - 53043 CHIUSI
- VIA MILAZZO 1 - 53045 MONTEPULCIANO SCALO

**UNICAL S.P.A.**

- LOCALITÀ RINFUSOLA - 53035 MONTEGGIONNI

**TRENTINO ALTO ADIGE****BOLZANO****BETON EISACK S.R.L.**

- PRATO DELL'OSPIZIO 14 - 39043 CHIUSA

**BETON LANA S.R.L.**

- CAVA VALSURA - 39011 LANA

**CASTAGNA S.R.L.**

- VIA ALEMAGNA - 39034 DOBBIAICO

**TRENTO****BANCOLINE S.R.L.**

- LOCALITÀ BANCOLINE - 38030 VARENA

**CORONA CALCESTRUZZI S.R.L.**

- LOC. RIO FARINELLA IMPIANTO 1 - 38045 CIVEZZANO
- LOCALITÀ LAGHI MORTI - 38050 RONCEGNO

**COSTRUZIONI LEONARDI S.R.L.**

- LOCALITÀ VALFREDDA - 38061 ALA

**CUNACCIA BRUNO S.R.L.**

- VIA AL MOLINO 14 - 38080 STREMO

**EREDI GRISOTTO RODOLFO S.N.C.**

- LOCALITÀ GIARONI - 38050 CANAL SAN BOVO

**GALLAZZINI COSTRUZIONI S.R.L.**

- LOCALITÀ SAÇON 206 - 38080 VILLA RENDENA

**ONORATI S.R.L.**

- LOCALITÀ COLLONGO - 38070 PIETRAMURATA
- LOCALITÀ S. GIOVANNI SAONE - 38079 TIONE DI TRENTO

**SPADA CALCESTRUZZI DI SPADA ROBERTO & C. S.N.C.**

- LOCALITÀ ROVERSELLA - 38089 STORO

**UMBRIA****PERUGIA****C.U.S.I. S.R.L.**

- VIA ROMAVECCHIA 2 - FRAZ. COSTANO - 06083 BASTIA UMBRA

**CALCESTRUZZI CIPICCIA S.P.A.**

- LOCALITÀ RENARE Z.IND. SAN MARTINO - 06040 SANT'ANATOLIA DI NARCO

**CALCESTRUZZI GUBBIO S.P.A.**

- LOCALITÀ MOCAIANA - 06024 GUBBIO

**CALTIBER S.R.L.**

- VIA DELL'ARATRO 3 - 06079 SAN MARTINO IN CAMPO

- VIA TERTULLIANO MARZANI 4 - 06132 SANTA SABINA

**COLABETON S.P.A.**

- LOCALITÀ MORO - 06083 BASTIA UMBRA

- LOCALITÀ LERCHI - 06012 CITTÀ DI CASTELLO

- LOCALITÀ TAVERNE - 06073 CORCIANO

- VIA CAVA DELLA BRECCIA - 06034 FOLIGNO

**COLABETON S.P.A.**

- S. S. FLAMMINIA - LOC. GAIFANA - 06023 GUALDO TADINO

- LOC. PIETRAFITTA - 06060 PIEGARO

- LOC. PORETA S. GIACOMO - 06049 SPOLETO

- ZONA INDUSTRIALE LOC. PONTE RIO - 06059 TODI

- LOCALITÀ MONTECORONA - 06019 UMBERTIDE

**G.M.P. S.P.A.**

- ZONA INDUSTRIALE EST - 06055 MARSCIANO

**LUIGI METELLI S.P.A.**

- VIA CUPA - 06037 SANT'ERACLIO DI FOLIGNO

**SICABETON S.P.A.**

- ZONA IND. OSTERIA DEL GALLO - 06022 FOSSATO DI VICO

**TECNOCAL S.R.L.**

- LOCALITÀ PUCCIARELLI - 06061 CASTIGLIONE DEL LAGO

- Z. IND. SUD LOC. PONTE SOARA - 06012 CITTÀ DI CASTELLO

- LOC. VALDERCHIA - 06024 GUBBIO

- STRADA PIEVE PAGLIACCIA LOC. COLOMBELLA - 06080 PERUGIA

- FRAZIONE S. GIACOMO - 06049 SPOLETO

**TERNI****CALCESTRUZZI CIPICCIA S.P.A.**

- LOCALITÀ MADONNA DEL PORTO - 05025 GUARDEA

**CALCESTRUZZI CIPICCIA S.P.A.**

- STRADA MARATTA KM 6+170 - 05035 NARNI

- VIA ORTANA VECCHIA SNC - 05027 SAN LIBERATO DI NARNI

**PERQUOTI ROBERTO S.R.L.**

- LOC. SFERRACAVALLI PIAN DEI POVERI SN - 05018 ORVIETO

**VENETO****BELLUNO****CALCESTRUZZI DOLOMITI S.P.A.**

- LOCALITÀ POLANE - 32021 AGORDO

- VIA NAZIONALE 42 - 32020 BUSCHE DI CESIOMAGGIORE

- VIA PRÀ DE LASTA 4 - 32014 PONTE NELLE ALPI

- VIA PIER FORTUNATO CALVI 24 LOC. CHIAPPUZZA - 32046 SAN VITO DI CADORE

**IMPRESA OLIVOTTO SRL**

- VIA NAZIONALE - LOC. RIVALGO - 32010 OSPITALE DI CADORE

**PADOVA****ASFALTI PIOVESE S.R.L.**

- VIA DELL'INDUSTRIA 2 - 35028 PIOVE DI SACCO

**BETON BRENTA S.R.L.**

- VIA PONTE DELLA FABBRICA 2 - 35031 ABANO TERME

- VIA CARLO ALBERTO 68 - 35010 GRANTORTO

- VIA TRENTO 17 - 35020 MASERA DI PADOVA

- VIA BELGIO 13 - 35129 PADOVA

**BIASUZZI CONCRETE S.P.A.**

- VIA 1^ STRADA 70 ZONA INDUSTRIALE - 35129 PADOVA

**COBELLI S.N.C.**

- VIA S. ANTONIO 31/A - 35043 DUE CARRARE

**ROVIGO****S.A.C.A.P.P.P. S.P.A.**

- VIA MAESTRI DEL LAVORO 478 - 45011 ADRIA

- VIA LIVIO ZEN 234 - 45031 ARQUÀ POLESINE

- VIA CURTATONE 19 - 45030 BOARA POLESINE

- VIA KENNEDY 101 - 45019 TAGLIO DI PO

- VIA GUERRINA 1120 - 45027 TRECENTA

**TREVISO****BIASUZZI CONCRETE S.P.A.**

- VIA MORGANELLA OVEST 55 - 31050 PONZANO VENETO
- VIA ANGARAN 46 - 31023 RESANA

**CALCESTRUZZI ZILLO S.P.A.**

- VIA GONELLA 6/G - 31040 POSTIOMA DI PAESE

**GATE PREFABBRICATI S.R.L.**

- VIA MADONNETTA - 31050 CAMALÒ DI POVEGLIANO

**VENEZIA****BIASUZZI CONCRETE S.P.A.**

- VIA PIALOI 21 - 30020 MARCON
- VIA PADANA INFERIORE 6 - 30175 MARGHERA-VENEZIA MESTRE

**CALCESTRUZZI ZILLO S.P.A.**

- VIA FENILON 7 - 30014 CAVARZERE
- VIA DELLA PIANCA Z.A. - 30028 SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO
- VIA 1° MAGGIO ZONA PIP - 30029 SANTO STINO DI LIVENZA

**LAGUNA CALCESTRUZZI S.R.L.**

- STRADA DEI MURAZZI S.N. - 30010 PELLESTRINA

**TISO ALFREDO & FIGLI S.R.L.**

- VIA MALAMOCCO 84/A - 30126 LIDO DI VENEZIA

**VERONA****BASTIAN CALCESTRUZZI S.R.L.**

- LOCALITÀ CASA LODI 7 - 37060 ROSEGAFERRO DI VILLAFRANCA

**CALCESTRUZZI ALPONE S.R.L.**

- VIALE DELL'INDUSTRIA 60 - 37035 SAN GIOVANNI ILARIONE

**CALCESTRUZZI SCALIGERA S.R.L.**

- VIA DELLA COOPERAZIONE - 37051 BOVOLONE
- VIA PELACAN SN - 37063 ISOLA DELLA SCALA

**CALCESTRUZZI TOSI S.R.L.**

- VIA NAZIONALE 157 - 37030 COLOGNOLA AI COLLI

**VICENZA****BETON BRENTA S.R.L.**

- VIA FERRAMOSCA 24 - 36040 GRISIGNANO DI ZOCCO

**BIASUZZI CONCRETE S.P.A.**

- VIA CÀ VICO - 36028 ROSSANO VENETO

**CALCESTRUZZI MASCOTTO S.R.L.**

- VIA PIAVE 10 - 36066 SANDRIGO

**REPUBBLICA DI SAN MARINO****ICAS SA**

- STRADA SERRATINO DEI FRATI 7 - 47893 BORGO MAGGIORE

▲ = IN CORSO DI CERTIFICAZIONE



# in **CONCRETO**



Per continuare a ricevere la rivista la invitiamo a sottoscrivere uno dei seguenti abbonamenti:

**Abbonamento ordinario . . . . . € 48,00 + IVA al 4%**

**Abbonamento per associati ATECAP  
che vogliono regalare la rivista . € 24,00 + IVA al 4%**

Per sottoscrivere l'abbonamento occorre effettuare un bonifico utilizzando le coordinate che seguono:

**Banca Popolare di Bergamo  
conto corrente intestato a Concreto Srl  
codice IBAN IT 63 B054 2803 2020 0000 0099 571**

La società o il singolo interessati all'abbonamento dovranno far pervenire alla Concreto S.r.l. per e-mail ([concreto@atecap.it](mailto:concreto@atecap.it)) i propri dati di fatturazione, l'indirizzo di posta elettronica e quello di posta ordinaria a cui intendono ricevere la copia della rivista.

Al ricevimento del bonifico di pagamento, la Concreto farà pervenire la fattura emessa.

## **Gentile lettore,**

la rivista *In Concreto*, organo dell'ATECAP, è edita bimestralmente con una tiratura di circa 10.000 copie.

Si occupa di temi riguardanti il settore del calcestruzzo preconfezionato e di temi inerenti la giurisprudenza in materia di appalti e di comunicazione.

Specificamente, sulla rivista vengono pubblicati articoli riguardanti l'andamento del mercato, la tecnologia, l'ambiente e la sicurezza nell'ambito del settore calcestruzzo. La rivista vanta fra i propri autori esperti del settore del calcestruzzo e del suo indotto.



# Controllato Sigillato Garantito

Unical produce calcestruzzi conformi alle prescrizioni e alle normative. Per ottenere il calcestruzzo Unical, acqua, cemento e aggregati sono dosati e miscelati con estrema cura, secondo procedure controllate e certificate. L'impasto ottenuto viene consegnato in cantiere in betoniere sigillate: non è possibile aggiungere acqua.

Unical garantisce un prodotto perfettamente lavorabile dalla produzione alla consegna, pronto per la messa in opera.

**I calcestruzzi non sono tutti uguali.**

**Affidati a Unical, scegli un calcestruzzo controllato, sigillato, garantito.**



[www.buzziunicem.it](http://www.buzziunicem.it)

**BUZZI** Unical



### **Un'Associazione che riunisce i produttori italiani di calcestruzzo preconfezionato**

ATECAP è l'Associazione Tecnico Economica del Calcestruzzo Preconfezionato. Ad essa aderiscono circa 300 imprese del settore di tutte le dimensioni per quasi 900 impianti.

Ad ATECAP aderiscono anche oltre 80 soci aggregati, ovvero associazioni culturali e di categoria, enti, aziende e professionisti che operano nel settore del calcestruzzo preconfezionato e che hanno individuato nell'Associazione l'interlocutore di riferimento per lo sviluppo del settore.

ATECAP rappresenta e tutela gli interessi tecnico-economici dei produttori di calcestruzzo e presta assistenza alle imprese associate in tutti i campi dove si riscontrano esigenze di tipo tecnico, normativo e di mercato.

ATECAP è la "casa" dei produttori di calcestruzzo, il luogo privilegiato di confronto delle esperienze, di analisi delle situazioni produttive e delle prospettive del mercato, dove elaborare le possibili soluzioni per lo sviluppo del settore.

### **Un'Associazione in prima linea per promuovere la qualità**

In uno scenario sempre più caratterizzato da una maggiore regolamentazione delle attività di chi prescrive e progetta, di chi produce e di chi costruisce, ATECAP si distingue per la sua attività a favore della produzione e dell'utilizzo di un calcestruzzo di qualità, sensibilizzando i committenti all'uso di capitolati in linea con le norme e fornendo ai professionisti gli strumenti per una progettazione che tenga conto anche delle esigenze di durabilità.

ATECAP promuove e realizza importanti iniziative allo scopo di diffondere una cultura del costruire in calcestruzzo basata su una diffusa e specifica applicazione dello stesso nel rispetto del rapporto tra caratteristiche tecniche e condizioni di utilizzo in conformità alle regole che presiedono alla progettazione, produzione e messa in opera di calcestruzzi durevoli.

È con questi obiettivi che sono nate iniziative quali il Progetto Concrete in collaborazione con AITEC, ASSOBETON, SISMIC e ASSIAD, Progetto Ulisse, in collaborazione con AITEC e ASSOBETON.

### **Un'Associazione che tutela chi rispetta le norme e opera in modo corretto**

ATECAP vuole tutelare e rappresenta solo imprenditori seri e qualificati che si distinguono per qualità produttiva e capacità organizzativa, che osservano le leggi in vigore e che orientano le proprie azioni e i propri comportamenti a principi e obiettivi etici e deontologici condivisi.

Le regole che ogni associato, deve osservare pena la decadenza del rapporto con l'Associazione, sono contenute in un Codice Etico per il comportamento imprenditoriale, che puntualizza ed esplicita quali sono le caratteristiche che devono essere possedute dalle imprese ATECAP.

ATECAP è convinta che ogni singolo comportamento non eticamente corretto danneggi l'immagine dell'intera categoria e dell'Associazione nei confronti della pubblica opinione e delle istituzioni.

### Un'Associazione attenta all'evoluzione normativa in Italia e in Europa

ATECAP presta la massima attenzione alla normativa tecnica attraverso una presenza istituzionale nei principali enti che si occupano di regolamentare a vari livelli l'evoluzione tecnologica.

ATECAP è in contatto con i principali istituti di certificazione e partecipa a UNICEMENTO, dove si formalizzano le normative tecniche italiane concernenti il calcestruzzo. A livello europeo ATECAP aderisce all'ERMCO, l'Associazione europea di produttori di calcestruzzo preconfezionato, operando attivamente al suo interno affinché la normativa tecnica europea non sia un vincolo ma un'opportunità per migliorare la capacità competitiva dei produttori italiani.



### Un'Associazione che offre informazione, comunicazione e servizi alle imprese

Attraverso gli organi consultivi e deliberativi il sistema delle aziende aderenti ad ATECAP contribuisce alla determinazione dei programmi dell'Associazione. Attraverso le circolari informative, il sito web e una specifica attività di assistenza diretta su temi di natura tecnologica, giuridica, fiscale ed economica, i soci ATECAP ricevono informazioni sull'evoluzione della normativa tecnica, sulle disposizioni di legge che riguardano i principali campi della loro attività, dalla tutela dell'ambiente alla sicurezza del lavoro, dalla qualità all'andamento del mercato. Attraverso una propria società di servizi, la CONCRETO SRL, ATECAP sviluppa iniziative e fornisce ulteriori servizi informativi e di formazione. Il principale strumento informativo è rappresentato dalla rivista dell'associazione, "In Concreto". Con una tiratura media di circa 10.000 copie IN CONCRETO raggiunge, attualmente, oltre a tutti i produttori italiani di calcestruzzo preconfezionato (associati e non), i principali protagonisti del settore delle costruzioni: associazioni territoriali dei costruttori, ordini professionali, università, laboratori ufficiali, scuole edili, enti pubblici e privati, produttori di macchine e attrezzature per l'edilizia, cementieri, studi tecnici, imprese di costruzione, professionisti, istituti di certificazione, produttori di aggregati, produttori di additivi. Affianca la rivista un'intensa attività editoriale di settore basata su monografie (raccolte di norme, linee guida, manuali ecc.) che prendono spunto anche dalle attività formative svolte dall'Associazione.

### Un'Associazione che dialoga per promuovere gli interessi del comparto

ATECAP è componente di FEDERBETON, FEDERCOSTRUZIONI e Consulta per il Calcestruzzo.

FEDERBETON è la Federazione, aderente a Confindustria, delle associazioni di impresa dei materiali e dei manufatti a base cementizia, semplici e armati.

FEDERCOSTRUZIONI è la Federazione, aderente a Confindustria, nata per rappresentare presso il mondo politico, economico e istituzionale gli interessi comuni della filiera delle costruzioni.

Consulta per il Calcestruzzo è un organismo tecnico-promozionale costituito al fine di assicurare uno stretto rapporto di conoscenza delle reciproche esigenze dei diversi attori che costituiscono l'indotto del calcestruzzo.

ATECAP ha inoltre all'attivo numerose iniziative che comprendono il coinvolgimento di altri Organismi e Enti pubblici e privati attraverso accordi e protocolli d'intesa. ▶



### Un'Associazione che garantisce rappresentatività e confronto

Gli organi di vertice sono il Presidente, i Vicepresidenti, il Tesoriere, la Giunta, il Consiglio Direttivo e il Direttore. Lo Statuto prevede poi il Collegio dei Revisori dei Conti e il Collegio dei Probiviri.

Per l'approfondimento dei temi tecnici e di settore l'ATECAP fa riferimento a tre Commissioni composte da rappresentanti delle imprese associate e specializzate in altrettanti campi di interesse.

*Commissione Ambiente e Sicurezza.* Segue l'evoluzione della normativa speciale e suggerisce agli Associati interventi e metodologie operative per adeguare la produzione alle disposizioni in materia di salvaguardia dell'ambiente e della sicurezza.

*Commissione Marketing.* Studia i problemi relativi al mercato del calcestruzzo preconfezionato, elabora strumenti per attivare e sviluppare il processo di comunicazione con gli operatori del settore e con gli utilizzatori, finalizzato a rafforzare la rappresentatività dell'Associazione, promuove il lavoro e le esperienze delle altre Commissioni.

*Commissione Tecnologica.* Segue lo sviluppo della legislazione e della normativa tecnica nazionale ed europea, predispone gli strumenti necessari a favorire l'evoluzione tecnologica del settore, sostiene e promuove tutte le iniziative volte alla diffusione delle norme e delle regole per una corretta produzione di calcestruzzi.

Nell'esercizio dei propri poteri gli organi direttivi possono nominare commissioni di studio o gruppi di lavoro in tutti i campi di interesse dell'Associazione.

### Un'Associazione competente, aggiornata e preparata

Le attività operative dell'ATECAP sono affidate alla Direzione. Il Direttore ha il compito di provvedere all'attuazione delle deliberazioni degli organi direttivi.

Per la realizzazione dei programmi promossi l'ATECAP si avvale anche della propria società di servizi, la CONCRETO SRL.

La struttura dell'Associazione è articolata in aree di staff e aree funzionali specialistiche.

*Affari Generali.* L'ufficio di ATECAP che si occupa di mantenere le relazioni con gli associati e di seguire le attività del Consiglio Direttivo e della Giunta.

*Affari Legali.* L'area legale di ATECAP si occupa dell'aggiornamento del panorama normativo che ruota attorno al settore industriale del calcestruzzo a livello nazionale ed internazionale per metterlo a disposizione degli associati.

*Ambiente e Sicurezza.* Un settore di ricerca focalizzato sullo studio delle novità in materia di sostenibilità ambientale e delle norme che regolano la sicurezza sul lavoro.

*Marketing Associativo.* L'attività di Marketing Associativo ha come obiettivo la gestione consapevole della presenza dell'ATECAP per creare e comunicare valore al fine di aumentare il numero e la soddisfazione dei propri associati, governando le relazioni con i potenziali associati, i partners e le associazioni concorrenti.

*Tecnologia.* La sezione che si occupa di studi e ricerche sull'innovazione a livello progettuale e tecnico, per essere sempre al passo con le novità tecnologiche.

Per maggiori informazioni ci si può rivolgere agli uffici dell'ATECAP  
(tel. 06.42016103 - atecap@atecap.it)



## MODULO DI ADESIONE

**Richiesta di iscrizione all'ATECAP - Associazione Tecnico Economica del Calcestruzzo Preconfezionato - in qualità di**

### SOCIO ORDINARIO

*Il presente modulo va compilato in ogni sua parte e spedito - per posta o per fax - ad ATECAP - Via Barberini 68 - 00187 Roma Tel. 06/42016103 - Fax 06/42020145. È necessario allegare copia dei certificati richiesti e del bonifico bancario effettuato.*

### DATI ANAGRAFICI DELL'IMPRESA

Ragione sociale .....

Sede legale (via, cap, comune, prov.) .....

Sede amministrativa (via, cap, comune, prov.) .....

Tel. .... Fax ..... email impresa .....

Partita IVA ..... C.F. ....

Titolare (indicare titolo) ..... email .....

Referente associativo (se diverso dal titolare - indicare titolo) ..... email .....

Qualifica aziendale referente associativo ..... cell .....

**Numero complessivo di impianti per cui si richiede l'iscrizione all'ATECAP** n. ....

*N.B.: A norma dell'art. 4 dello Statuto dell'Associazione la richiesta di adesione all'ATECAP deve essere presentata per tutti gli impianti operanti gestiti e/o controllati.*

### Certificazione FPC ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14/01/2008

*(N.B.: allegare copia del/i certificato/i)*

Istituto certificatore .....

n. certificato ..... data certificazione .....

### Altre Certificazioni (N.B.: allegare copia dei certificati)

UNI EN ISO 9001  UNI EN ISO 14001  OHSAS 18001

### INFORMAZIONI PER EFFETTUARE IL VERSAMENTO DELLA QUOTA DI ISCRIZIONE ALL'ATECAP

Ai sensi dello Statuto dell'Associazione il versamento della quota di iscrizione deve essere corrisposto per tutti gli impianti operanti gestiti e/o controllati dall'impresa che presenta la richiesta di adesione.

L'iscrizione, che si riferisce all'anno solare in corso, decorre dal giorno in cui l'ammissione è stata deliberata dagli organi direttivi dell'Associazione e si intende rinnovata tacitamente di anno in anno in assenza di dimissioni comunicate con raccomandata entro il 30 settembre di ciascun anno.

La quota di iscrizione all'ATECAP è pari a 1.100 Euro ad impianto.

**La quota di prima adesione all'ATECAP è ridotta del 50% ed è pertanto pari a 550 Euro ad impianto (solo per il primo anno di iscrizione).**

Il versamento della quota associativa va effettuato con bonifico bancario sul

C/C N. 0000000099570 INTESTATO AD ATECAP

BANCA POPOLARE DI BERGAMO - FILIALE 113 (PRATI FISCALI)

CIN A - ABI 05428 - CAB 03202 - IBAN IT86 A054 2803 2020 0000 0099 570

È necessario allegare alla presente richiesta di iscrizione copia del bonifico effettuato.

A fronte di tale versamento l'ATECAP emetterà una ricevuta di pagamento.

L'impresa richiedente l'iscrizione all'ATECAP garantisce la veridicità dei dati sopra esposti e si impegna a comunicare tempestivamente all'Associazione eventuali variazioni.

data ..... firma e timbro .....

*L'Associazione provvederà ad inviare la richiesta di autorizzazione al trattamento dei dati ai sensi del D. lgs. 196/2003 (Codice della Privacy).*

L'Associazione garantisce l'utilizzo dei dati forniti dalle imprese nel rispetto di quanto stabilito dalla legge 31 dicembre 1996, n. 675 sulla "Tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali". I dati saranno utilizzati per la spedizione della rivista IN CONCRETO, nonché per l'invio di pubblicazioni, informazioni tecnico-scientifiche, inviti a convegni e non saranno oggetto di comunicazione ovvero diffusione a terzi. In caso di variazioni si invita a volerne dare tempestivamente informazione all'Associazione.

# I MANUALI DELLA SICUREZZA DI ATECAP



I manuali per la formazione degli operatori di betoniera e pompa e dei capi centrale fanno parte del **Progetto FORMAZIONE CLS**, nato con l'obiettivo di mettere a punto strumenti operativi per l'addestramento, la formazione e l'informazione degli addetti al settore, con particolare riferimento ai due processi più a rischio fra quelli sopra elencati, quello produttivo e quello del trasporto e della consegna.



## Gestione in Sicurezza delle Centrali di Produzione di Conglomerati Cementizi

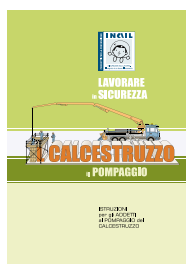
Il manuale ha l'obiettivo di fornire un valido supporto all'operatore di centrale e a tutti i soggetti che gravitano attorno alla centrale di produzione di conglomerato cementizio, per quanto concerne l'individuazione e la gestione del rischio.

Lo scopo non è quello di trattare i temi riportando solamente le norme, bensì in maniera molto più semplice ed immediata, ricostruire la realtà di tutti i giorni evidenziando i comportamenti scorretti e le procedure da adottare in sicurezza.



## Il Trasporto - Il Pompaggio - Manuale per formatori e tutor aziendali

Il manuale si prefigge l'obiettivo di analizzare le modalità di trasporto e consegna del calcestruzzo esaminando i rischi connessi a queste attività e le eventuali misure di prevenzione come strumento di formazione per gli addetti. La struttura del manuale risulta pratica ed operativa e gli argomenti trattati vanno dalla descrizione delle caratteristiche qualitative e d'impiego del calcestruzzo, alle informazioni sulla normativa per la salute e sicurezza dei lavoratori passando per vari approfondimenti riguardanti le macchine, la loro origine, le varie tipologie e l'illustrazione dei rischi connessi al loro impiego.



## Il Pompaggio - Istruzioni per gli addetti al pompaggio del calcestruzzo

L'esigenza di pompare il calcestruzzo nasce per sopperire alla lentezza di posa in opera dei sistemi tradizionali e alla crescente richiesta di grandi quantità di calcestruzzo in tempi brevi. Questo manuale aiuta gli operatori ad individuare ed evitare i pericoli derivanti dalle varie fasi del pompaggio del calcestruzzo.



## Il Trasporto - Istruzioni per gli addetti al trasporto del calcestruzzo

In questo manuale sono contenute tutte le indicazioni per effettuare un ottimale trasporto del calcestruzzo, dalla descrizione dei mezzi, a come mantenerli, all'individuazione dei principali rischi. Il manuale, attraverso immagini semplici ed immediate, permette di riconoscere tutte le cause di infortunio, illustrando le diverse misure preventive e protettive attuabili dagli operatori.

**INFO:** Per ricevere copie dei presenti manuali:  
[atecap@atecap.it](mailto:atecap@atecap.it) - fax 0642020145.

Le copie che verranno richieste sono gratuite, fatta eccezione per il solo costo di spedizione.



Very  
High  
Durability  
Reinforced  
Concretes

**Tecnologie, Sistemi ed Innovazioni** per la **Durabilità** e **Sostenibilità** delle **Strutture in Cls Armato** e per la rispondenza alle **Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni** D.M. 14 Gennaio 2008.

## LA GAMMA COMPLETA DEGLI ADDITIVI PER CALCESTRUZZO

- Cls reoplastici
- Cls reodinamici
- Cls autocompattanti
- Cls impermeabili
- Cls fotocatalitici
- Cls autopulenti
- Cls antiradiazione
- Cls speciali "ad hoc"



technology

### TECNOLOGIE E SISTEMI

Rapida agibilità e funzionalità strutturale

Anticorrosione

Antiritiro

Duttilità

Super resistenze  
Ingegnerizzazione delle forme

Fibrorinforzati ad alta energia di frattura

Stabilità fisico-chimica  
Resilienza

Resistenza al fuoco

Autocompattanti Compounds

Sostenibilità  
Durabilità  
Ecologia  
Economia

### MARCHI REGISTRATI

**RAPI-tec®**

**MuCis®**

**SHRINKO-tec®**

**HFE-tec®**

**REFOR-tec®**

**FIB-energy®**

**STABIL-tec®**

**HFE-tec® FIRE**  
**STABIL-tec® FIRE**

**SELF-tec®**

**SISTEMI VHDRC®**





## IL VOSTRO CALCESTRUZZO RESISTE DI PIÙ ALLA SETE.

**Creactive**  
**nowa**

**Creactive No Water Addiction** è la nuova linea di additivi superfluidificanti messa a punto da Axim Italia di Italcementi Group.

Polimeri di nuova concezione sono in grado di mantenere il calcestruzzo lavorabile nel tempo evitando così le dannosissime aggiunte d'acqua.

I prodotti **Creactive No Water Addiction** sono particolarmente indicati quando si necessita di un lungo o lunghissimo mantenimento della lavorabilità, senza peraltro nessun effetto negativo sulle resistenze meccaniche alle brevi stagionature.



**Axim Italia**  
Italcementi Group