

Seminario Tecnico per le Forze dell'Ordine

IL CICLO DEL CEMENTO E DEL CALCESTRUZZO

Roma, 23 febbraio 2016

Scuola di Perfezionamento per le Forze di Polizia (piazza di Priscilla 6)



MATERIALI DIDATTICI

IL CICLO DEL CEMENTO E DEL CALCESTRUZZO

Roma, 23 febbraio 2016
Scuola di Perfezionamento per le Forze di Polizia (piazza di Priscilla 6)

OBIETTIVI

Favorire una più ampia conoscenza, sotto il profilo normativo ed economico/ingegneristico, sul **ciclo produttivo della filiera del cemento e del calcestruzzo** in funzione dell'azione di contrasto a fenomeni di infiltrazioni criminali, di una più efficace **attività di vigilanza e controllo del territorio e della legalità nelle attività economiche** legate al settore delle costruzioni per la garanzia della sicurezza e della pubblica incolumità.

PROGRAMMA

08.30-09.20 Il percorso di legalità

Prefetto Cono Federico, Atecap

I valori in gioco

Dott. Sergio Crippa, Federbeton

L'industria del cemento

Dott. Giacomo Marazzi, Aitec

09.25-10.15 I processi industriali

Il cemento, le materie prime e l'impianto di produzione del calcestruzzo preconfezionato

Ing. Giuseppe Marchese, Atecap

10.25-11.15 Il controllo in impianto e il trasporto

Il controllo dei processi industriali e il trasporto e la consegna del calcestruzzo in cantiere

Dott. Marco Francini, Atecap

11.20-12.00 Il contesto normativo

Il Testo unico per l'edilizia, le Norme tecniche per le costruzioni, la certificazione del processo e la marcatura CE dei costituenti, le norme Uni di riferimento

Prof. Francesco Biasioli, Ermco

12.15-13.05 Il sistema di controllo delle forniture di calcestruzzo

La documentazione relativa alle forniture, i controlli di accettazione in cantiere, le figure coinvolte e le responsabilità connesse, gli strumenti per un controllo efficace, le check list per l'impianto di produzione, per il trasporto e per la consegna in cantiere

Prof. Francesco Biasioli, Ermco



Federazione delle Associazioni della
Filiera del cemento, del calcestruzzo e
dei materiali di base per le costruzioni
nonché delle applicazioni e delle
tecnologie ad esse connesse

Segreteria Tecnica



Associazione Tecnico Economica
del Calcestruzzo Preconfezionato
Roma via Giovanni Amendola 46
+390642016103 atecap@atecap.it

MATERIALI

Manuale operativo per i controlli sulle forniture di calcestruzzo preconfezionato. Il documento rappresenta uno strumento operativo e di facile fruizione pensato quale riferimento per le Forze dell'Ordine durante le fasi di controllo presso gli impianti di produzione, presso i cantieri e durante la fase di trasporto del calcestruzzo preconfezionato.



CONO FEDERICO

Nato a Teggiano (SA) il 30 maggio 1940. È coniugato ed ha due figli. Nominato Prefetto nel 1993 e Prefetto di prima classe nel 2000. Dal 2001 al 2007 ha svolto le funzioni di Prefetto nella Provincia di Bergamo. Dal 2008 è Presidente del Gruppo di lavoro per la legalità istituito da Italcementi Group per dare attuazione al Codice antimafia per le imprese, elaborato da Pier Luigi Vigna, già Procuratore Nazionale Antimafia, da Giovanni Fiandaca, Professore ordinario di Diritto Penale all'Università di Palermo e da Donato Masciandaro, Professore ordinario di Economia Politica all'Università Bocconi di Milano. In attuazione dei principi contenuti nel citato Codice sono stati sottoscritti Protocolli di legalità tra Italcementi/Calcestruzzi e i Prefetti delle Regioni Calabria, Sicilia e Lombardia. Dal 2011 è Presidente della Calcestruzzi S.p.A. Dal 2013 fa parte degli Organi direttivi con delega alla legalità di Atecap, Associazione Tecnico Economica del Calcestruzzo Preconfezionato.



SERGIO CRIPPA

Giornalista Professionista, Direttore centrale Italcementi si occupa del coordinamento delle attività di comunicazione corporate del gruppo in Italia e nel mondo (22 paesi), Direttore relazioni internazionali. Presidente di Federbeton, Federazione di Confindustria delle Associazioni della Filiera del cemento, del calcestruzzo e dei materiali di base per le costruzioni nonché delle applicazioni e delle tecnologie ad esse connesse. Docente all'Università Cattolica master di secondo livello in Strategie di Comunicazione. Consigliere di amministrazione di Sesaab Editrice dell'Eco di Bergamo. Laureato in Scienza della comunicazione è sposato, ha due figli.



GIACOMO MARAZZI

Laureato in Economia e Commercio presso l'Università di Parma. Presidente di Aitec, Associazione Tecnico Economica del Cemento e Vice Presidente di Federbeton, Federazione di Confindustria delle Associazioni della Filiera del cemento, del calcestruzzo e dei materiali di base per le costruzioni nonché delle applicazioni e delle tecnologie ad esse connesse. Siede nel Consiglio di Amministrazione di Impregilo (oggi Salini Impregilo) dal settembre 2013. Dal 1974 al 1992 ha ricoperto incarichi apicali in Iveco/Gruppo Fiat, prima come Direttore Attività Internazionali poi come Amministratore Delegato della Divisione Veicoli Difesa di Iveco e come Chief Executive Officer di Astra Veicoli Industriali S.p.A. Già Chief Executive Officer di Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A e Presidente della Fondazione Cassa Risparmio Piacenza e Vigevano. Attualmente è Consigliere di Beni Stabili S.p.A.



GIUSEPPE MARCHESE

Ingegnere Chimico con Master in Business Administration opera da 20 anni nel settore del calcestruzzo. Ha ricoperto incarichi sia tecnici che manageriali. Il suo percorso professionale si è sviluppato fra Italia e Francia ma ha effettuato interventi di consulenza ed assistenza tecnica per numerose opere di eccellenza in diversi Paesi (Belgio, Grecia, Bulgaria, Kuwait, India, Marocco). È autore di articoli sulla tecnologia del calcestruzzo e lo sviluppo sostenibile. Ha partecipato attivamente alla redazione delle norme italiane ed europee che sovrintendono la produzione del conglomerato cementizio ed è anche autore di brevetti. Oggi ricopre il ruolo di Direttore Generale dell'azienda leader in Italia per la produzione di Calcestruzzo preconfezionato e di Presidente della Commissione Tecnologica di Atecap, Associazione Tecnico Economica del Calcestruzzo Preconfezionato.



MARCO FRANCIANI

Geologo, petrografo e tecnologo del calcestruzzo, nel gruppo Buzzi Unicem è Direttore del Servizio Tecnologico e Responsabile Ricerca & Sviluppo di Unical S.p.A. Dal 1991 opera nel campo della ricerca, della tecnologia e dell'assicurazione qualità del settore del calcestruzzo preconfezionato e degli aggregati, ricoprendo alcuni incarichi in enti e istituzioni: membro dell'Editorial Panel CEN per la norma EN 206, membro della Commissione UNI "Cemento, malte, calcestruzzi e cemento armato"; membro della commissione di certificazione ICMQ. Laureato in Scienze Geologiche presso l'Università di Firenze, è sposato e ha due figlie.



FRANCESCO BIASIOLI

Ingegnere civile, ha operato dal 1974 al 2012 come ricercatore e docente presso il Dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Torino dove è stato titolare dei Corsi di Scienza e Tecnica delle Costruzioni della Facoltà di Ingegneria civile (sede di Alessandria) e di Tecniche di produzione e conservazione dei materiali edili, del Laboratorio di Sintesi (laurea triennale) e di Tecnica delle Costruzioni (corso a distanza) della sede di Torino. Esperto in tematiche relative al calcestruzzo e alle strutture di calcestruzzo armato, è autore di pubblicazioni per riviste e congressi nazionali e internazionali, di dispense tecniche e di volumi sul progetto delle strutture di calcestruzzo armato in zona sismica e delle pavimentazioni industriali in calcestruzzo. Dal 1997 è Segretario Generale di ERMCO, Associazione Europea dei produttori di calcestruzzo preconfezionato con sede in Bruxelles.

Il percorso di legalità

Prefetto Cono Federico
Atecap

Il percorso di legalità (1/5)

- » **2006** realizzazione di Progetto Concrete, un team di 10 ingegneri per sensibilizzare committenti delle opere, prescrittori, direttori dei lavori, collaudatori e imprese di costruzione sul rispetto delle norme tecniche
- » **2008** obbligo per le imprese associate di anticipare, rispetto alle scadenze di legge, il possesso del certificato FPC

Il percorso di legalità (2/5)

- » **2009 predisposizione e approvazione del Codice Etico per la produzione, il trasporto e il controllo del calcestruzzo**
- » **2009 collaborazione con gli enti certificatori FPC per il coordinamento sul territorio nazionale**

Il percorso di legalità (3/5)

- » **2009 collaborazione operativa con il progetto ForCase per la ricostruzione a L'Aquila**
- » **2010 collaborazione con il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per vigilanza presso i cantieri e luoghi di lavorazione**

Il percorso di legalità (4/5)

- » **2011** predisposizione e approvazione del Codice di Condotta per comportamenti ispirati all'integrità e al rispetto delle leggi
- » **2011** supporto al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per l'istituzione e la gestione dell'Osservatorio sul calcestruzzo e sul calcestruzzo armato

Il percorso di legalità (5/5)

- » **2013** predisposizione e approvazione Linee guida qualificazione etica per relazioni commerciali con soggetti qualificati

I valori in gioco

Sergio Crippa
Presidente Federbeton

IL CICLO DEL CEMENTO E DEL CALCESTRUZZO • ROMA 23 FEBBRAIO 2016

I **valori** in gioco

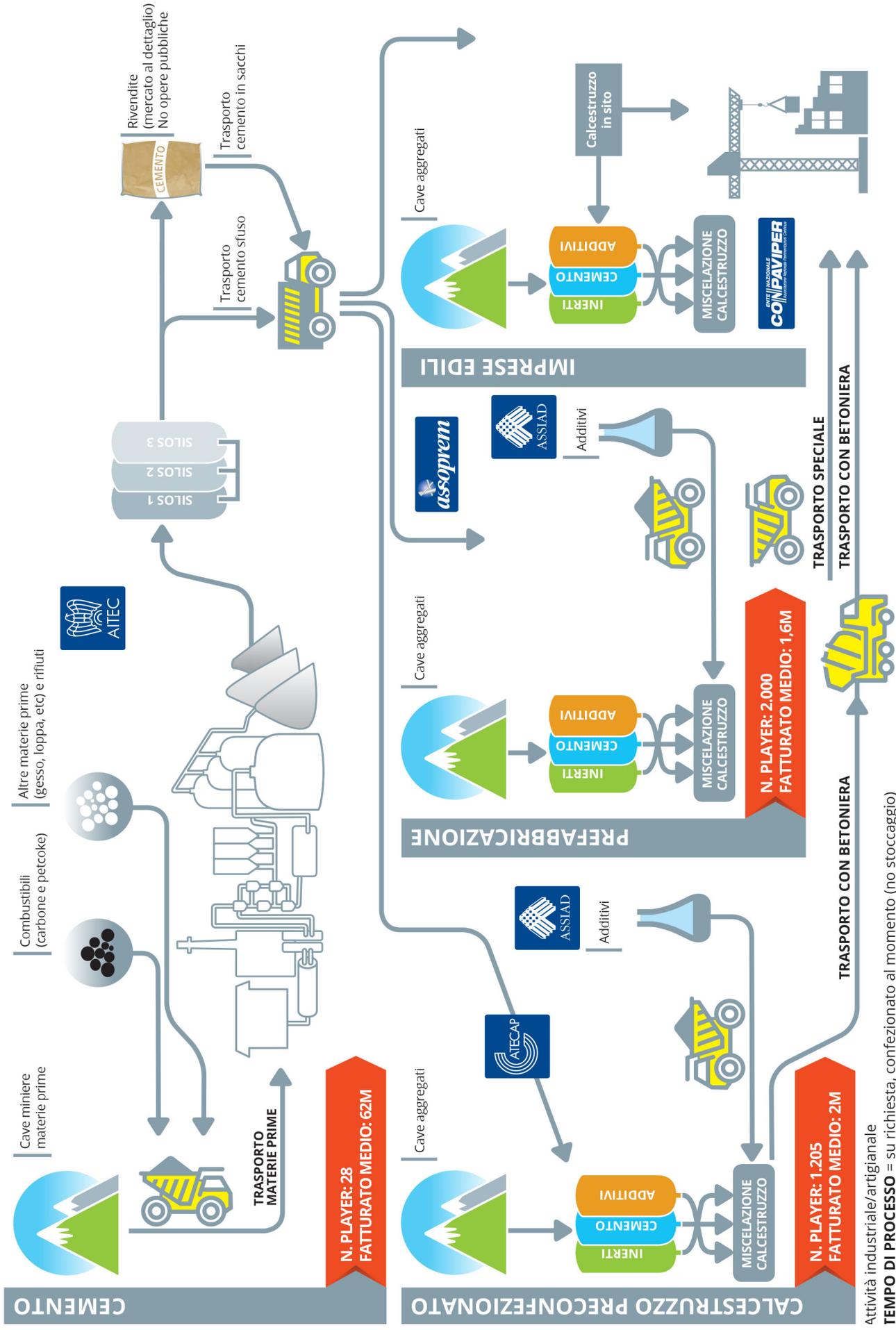
- Etici *regole*
- Sociali *lavoro - ambiente*
- Economici *investimenti - profitti*
- Tecnologici *controlli - ricerca scientifica*
- Valori comuni *filiere*

IL CICLO DEL CEMENTO E DEL CALCESTRUZZO • ROMA 23 FEBBRAIO 2016

I numeri della filiera

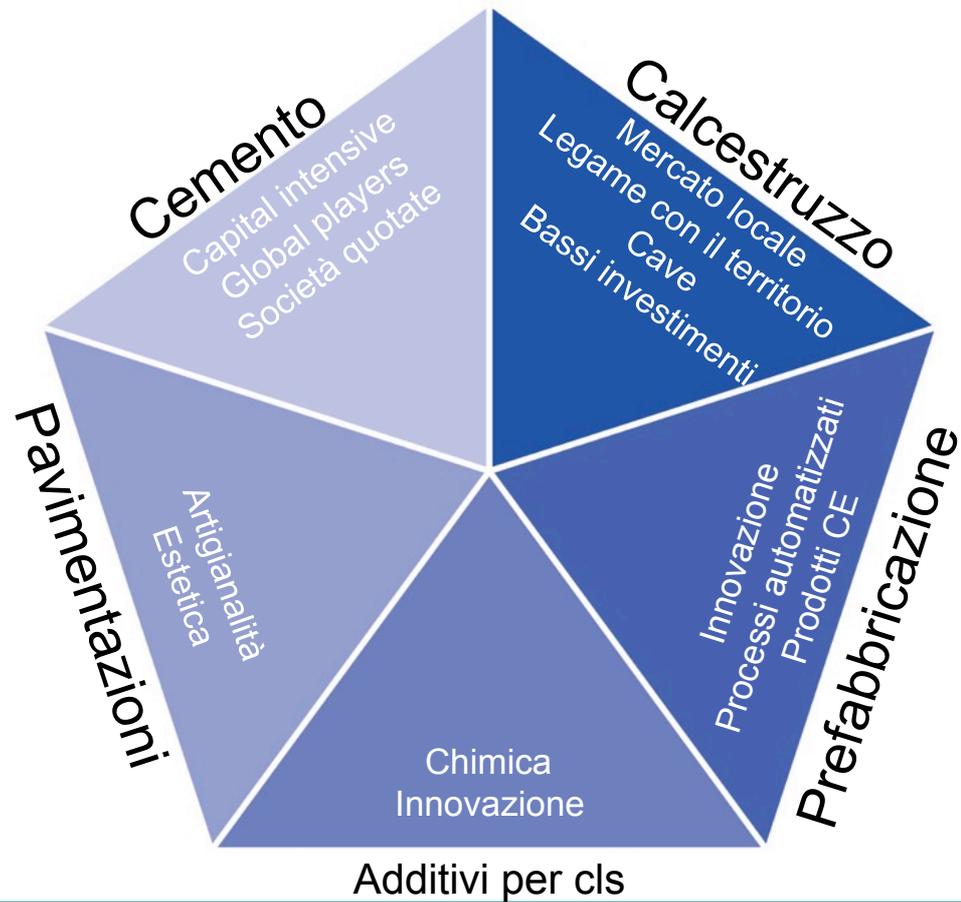
Dati 2014

- Imprese 30 mila
- Fatturato 13 miliardi €
- Valore aggiunto 4 miliardi €
- Numero addetti 100mila
- Esportazioni 2 miliardi €
- Importazioni 268 milioni di €
- Investimenti 330 milioni €



Attività industriale/artigianale

TEMPO DI PROCESSO = su richiesta, confezionato al momento (no stoccaggio)



Conclusioni

La filiera è molto variegata e comprende sia grandi gruppi industriali sia piccoli posatori.

L'obiettivo della federazione è trasferire le best practice

- Etiche
- Ambientali
- Sociali
- Economiche

A tutto il sistema pur rispettando le peculiarità di ogni singolo settore.

L'industria del cemento

Giacomo Marazzi
Presidente Aitec

Elementi distintivi cemento

- Prodotto «naturale»
 - Pietra (calcare e argilla)
 - Calore a oltre 1500°
- Ciclo di produzione lineare che non ha rifiuti solidi a fine processo
- Non è sostituibile e ha applicazioni esclusive
- Durabile, economico (60€ tonnellata) , affidabile

Settore cemento

- **Un settore industriale capital intensive** (200 milioni di € per un impianto)
- **Molto concentrato** (le prime 5 aziende rappresentano il 70% della produzione)
- **Un business locale** (250km il raggio massimo di distribuzione di una cementeria)
- **3 imprese quotate in borsa**
- **Presenza di global player mondiali**
- **Prodotto standardizzato per legge a livello europeo**

I numeri del settore

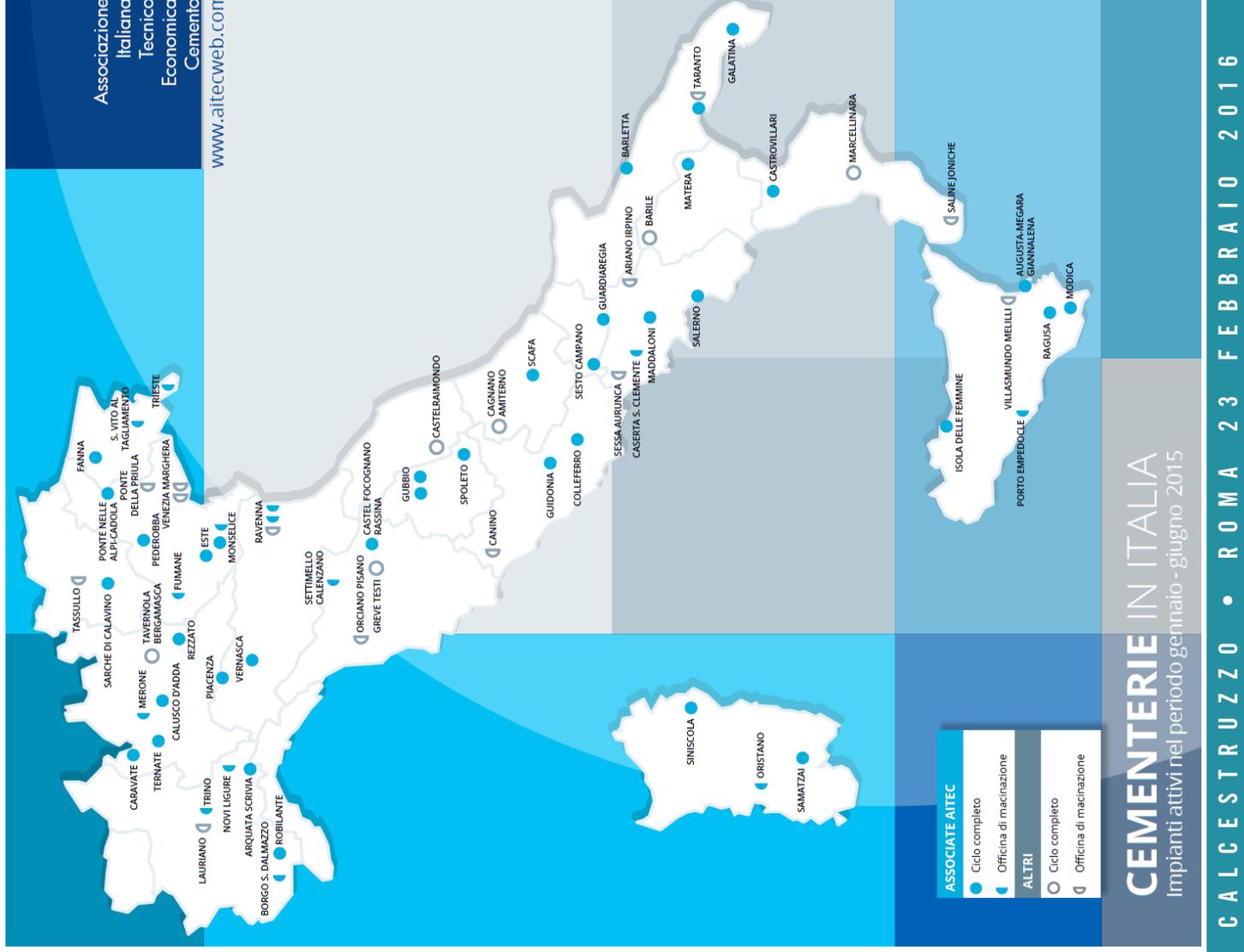
Dati 2014

- **Imprese 27**
- **Fatturato 1,6 miliardi €**
- **Valore aggiunto 446 milioni €**
- **Numero addetti 7 mila**
- **Esportazioni 162 milioni €**
(9% del fatturato)
- **Importazioni 101 milioni €**
(6% del fatturato)
- **Investimenti 130 milioni €**

Gli impianti produttivi di cemento

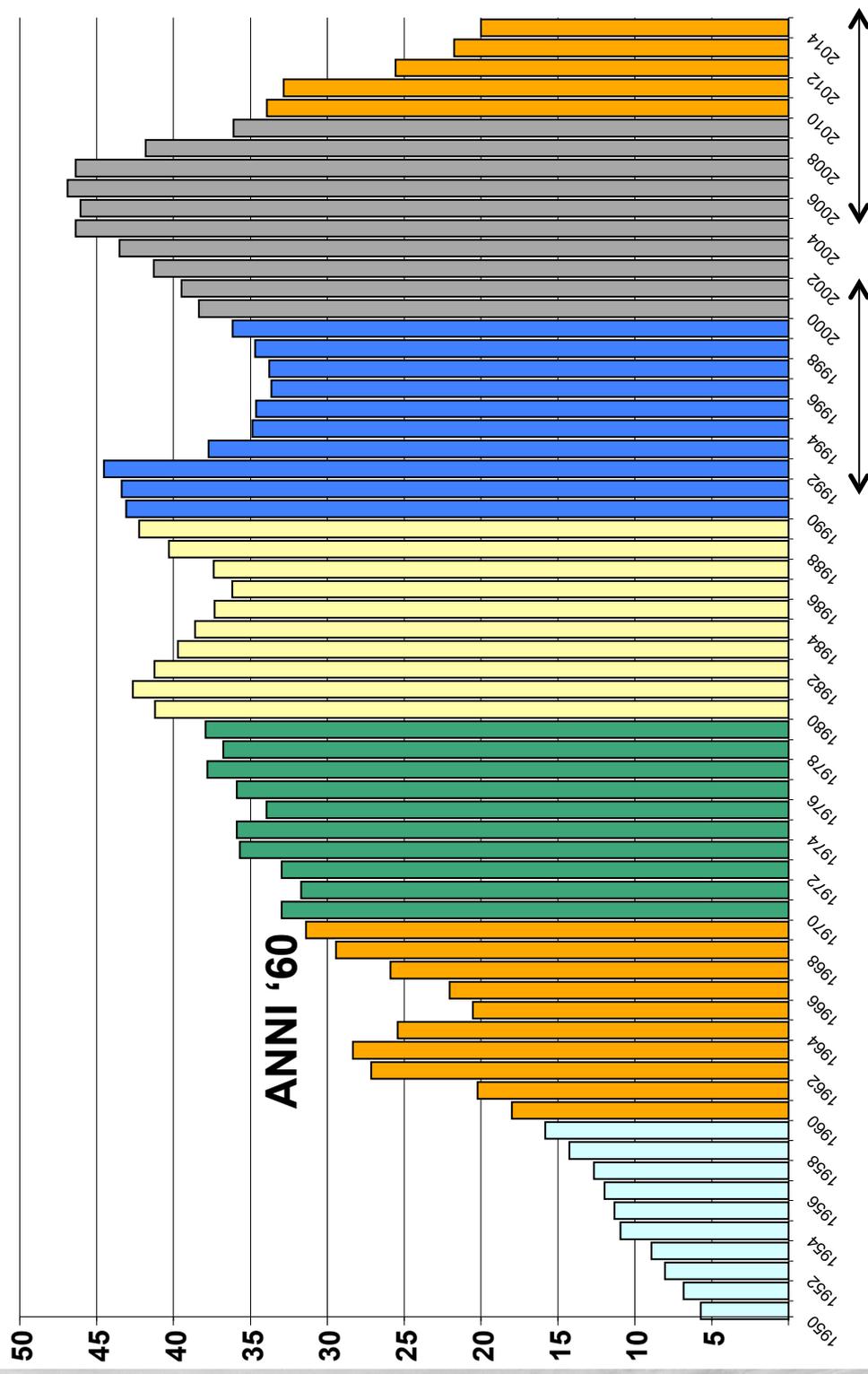
A ciclo completo nel 2014: 40

Nel 2006 erano 59

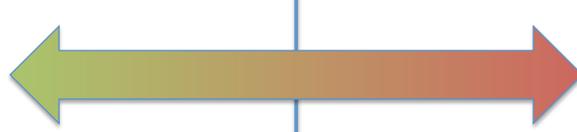


Volumi ritornati agli anni '60

Consumi di cemento (milioni di tonnellate)



Cemento



Punti di forza

- Qualità e standardizzazione del prodotto
- Applicazioni esclusive
- Cultura italiana del costruire
- Imprese internazionali, alcune quotate

Punti di debolezza

- Immagine volgarizzata del prodotto (la qualità e l'immagine del prodotto finito dipendono dall'ultimo anello della catena)
- Concorrenza di prezzo

Le materie prime e l'impianto di produzione del
calcestruzzo preconfezionato

Ing. Giuseppe Marchese, Atecap

AGENDA



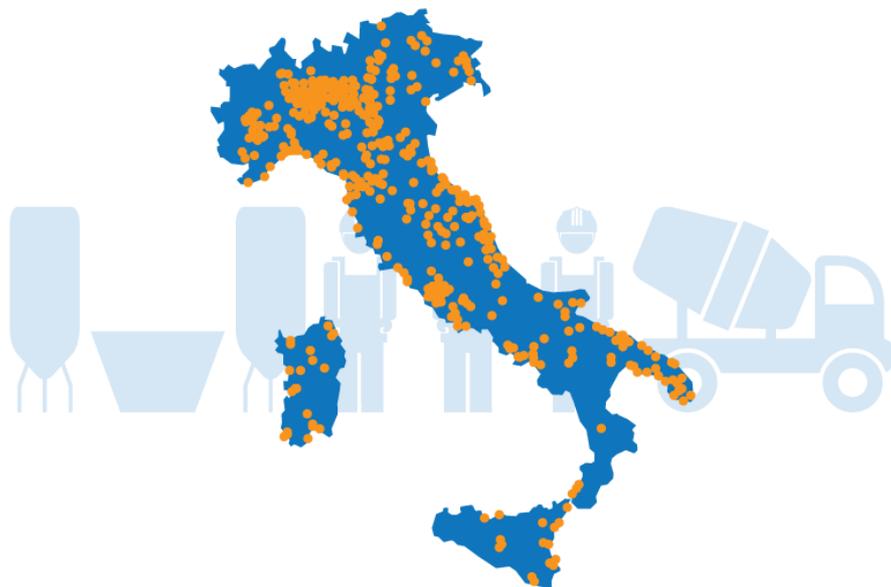
- IL MONDO DEL CALCESTRUZZO
- LE MATERIE PRIME
- L'IMPIANTO DI PRODUZIONE
- LE CRITICITA'

I numeri del settore calcestruzzo



- Il Calcestruzzo è il materiale più utilizzato al mondo (5mld di m3 per anno)
- 340 milioni di metri cubo prodotti in Europa
5.600 imprese e 13.000 impianti di betonaggio
- 25 milioni di metri cubo prodotti in Italia 3° produttore europeo dopo Germania e Francia
- 1.200 imprese e 2.100 impianti di betonaggio il più alto numero in Europa
- 1,74 impianti in media per impresa 13.400 metri cubo per impianto
- 13.000 addetti e 2.428.000.000 euro di fatturato
- Non è un normale materiale da costruzione
----non è soggetto a marcatura CE (FIGLIO DI UN DIO MINORE)

Gli impianti associati a Atecap



Le caratteristiche del settore calcestruzzo

PUNTI DI FORZA

valenza del prodotto
affidabilità e
sostenibilità
localismo e
territorialità

PUNTI DEBOLI

struttura produttiva
sovradimensionata
concorrenza sleale
poca cultura del
prodotto

OPPORTUNITÀ

nuove applicazioni
impiego di
materiali
riutilizzabili

MINACCE

Illegalità
esposizione
creditizia
variabile prezzo

Livelli di attestazione

I materiali da costruzione sono soggetti a gradi di controllo direttamente proporzionali alla loro importanza.

I livelli di attestazione vanno da una semplice autodichiarazione del produttore (sistema 4, per materiali a uso non strutturale) ad un controllo combinato del produttore e dell'organismo di controllo (sistema 1+) che prevede sia la verifica del processo produttivo che del prodotto finale.

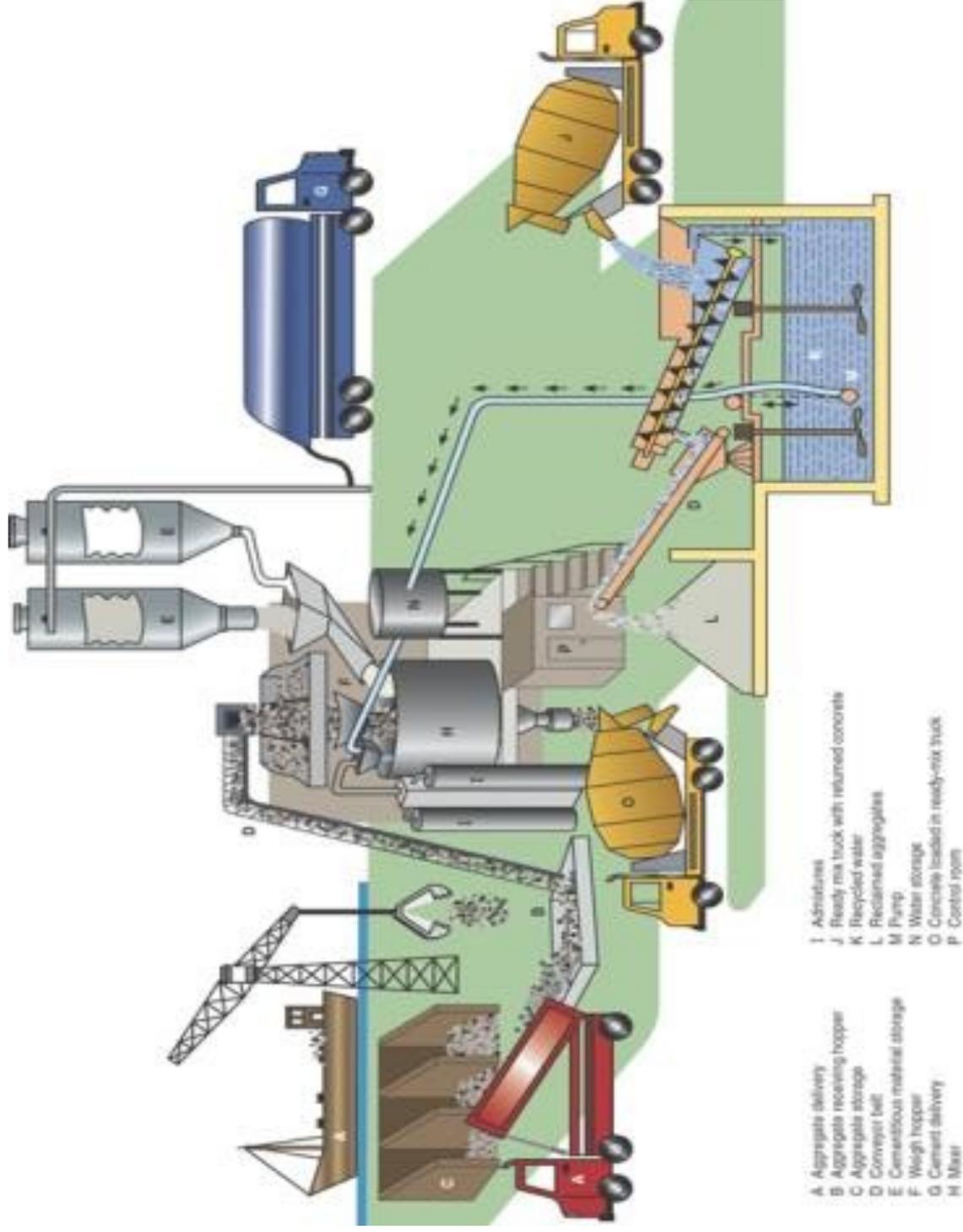
Livelli di attestazione...alcuni esempi

Prodotto	Norma di riferimento	Livello di attestazione Marcatura CE
Cemento	UNI EN 197-1	1+
Aggregati per calcestruzzo	UNI EN 12620	2+ per Calcestruzzo strutturale
		4 per uso non strutturale
Aggregati per malte	UNI EN 13139	2+ per Malte strutturali
		4 per uso non strutturale
Aggregati per miscele legate e non legate con leganti idraulici	UNI EN 13242	2+ per uso in elementi strutturali
		4 per uso non strutturale
Aggregati leggeri per calcestruzzo, malte e malte da iniezione	UNI EN 13055-1	2+ per Calcestruzzo leggero strutturale
		4 per uso non strutturale
Ceneri volanti conformi alla UNI EN 12620 (Filler)	UNI EN 12620	2+ per Calcestruzzo strutturale
		4 per uso non strutturale

Livelli di attestazione

Prodotto	Norma di riferimento	Livello di attestazione Marcatura CE
Ceneri volanti conformi alla UNI EN 450-1	UNI EN 450-1	1+
Fumi di silice	UNI EN 13263-1	1+
Loppa granulata d'altoforno	UNI EN 15167-1	1+
Additivi per calcestruzzo, malte e malte da iniezione	UNI EN 934-2	2+
Fibre di acciaio per calcestruzzo	UNI EN 14889-1	1 per Calcestruzzo strutturale
		3 per altri utilizzi
Fibre polimeriche per calcestruzzo	UNI EN 14889-2	1 per Calcestruzzo strutturale
		3 per altri utilizzi
Pigmenti per calcestruzzo	UNI EN 12878	2+

Il calcestruzzo preconfezionato



I più importanti ingredienti in una ricetta di calcestruzzo a prestazione garantita

Un metro cubo tipo

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| ☐ Cemento (UNI EN 196 e UNI EN 197) | ☐ Cemento (~ 300 Kg) |
| ☐ Aggregati (UNI EN 12620, UNI 8520) | ☐ Aggregati (~ 1800 Kg) |
| ☐ Additivi (UNI EN 934-2) | ☐ Additivi (3 lt) |
| ☐ Acqua di impasto (UNI EN 1008) | ☐ Acqua di impasto (180 lt) |

I numeri del settore aggregati

- In Europa 25.000 cave per 15.000 imprese e 25,6 miliardi di Tonnellate prodotte
- In Italia 4700 cave (in Francia doppio della nostra superficie 5400)
- Per il settore calcestruzzo 160 milioni di tonnellate prodotte in 1900 cave e 1600 aziende

Gli aggregati

Gli aggregati ordinari (alluvionali naturali, alluvionali frantumati, frantumati) sono sottoposti a diversi tipi di prove chimico fisiche in laboratorio secondo norme tecniche di riferimento UNI (serie UNI EN 932, 933, 1744) .

A) Controlli di Fabbrica interni , secondo un programma di prove almeno pari a quanto indicato da UNI EN 12620. Possono essere eseguiti da laboratori interni del produttore o laboratori terzi

B) Controlli Esterni

Sono demandati ad organismi notificati e certificano il processo produttivo.

Gli additivi

Numerose sono i formulati chimici utilizzati nella produzione di calcestruzzo, con diverse funzionalità (superfluidificanti, areanti, viscosizzanti ecc). La norma UNI EN 934-2 rimanda ai metodi di prova e indica i parametri di conformità per ogni tipologia di additivo.

A) Controlli di Fabbrica interni , secondo un programma di prove almeno pari a quanto indicato in tabella 13 della norma UNI EN 934-2 . Sono generalmente eseguiti da laboratori interni.

B) Controlli Esterni

Sono demandati ad organismi notificati e certificano il processo produttivo.

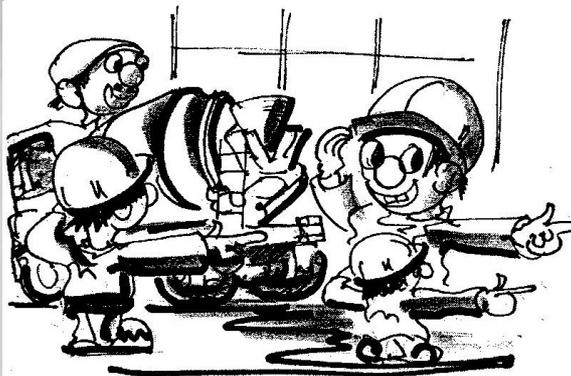
Acqua di impasto

Negli stabilimenti di produzione di calcestruzzo preconfezionato possiamo ritrovare:

- i) Acqua potabile (pozzo, acquedotto)
- ii) Acqua industriale
- iii) Acqua di riciclo del processo produttivo
- iv) Acqua combinata di i, ii e iii

In ogni caso l'acqua aggiunta nel processo produttivo deve essere conforme ai parametri fisico-chimici indicati nella norma UNI EN 1008. Laboratori chimici possono condurre la serie di analisi indicate nella norma.

CALCESTRUZZO CONFORME ALLE SPECIFICHE



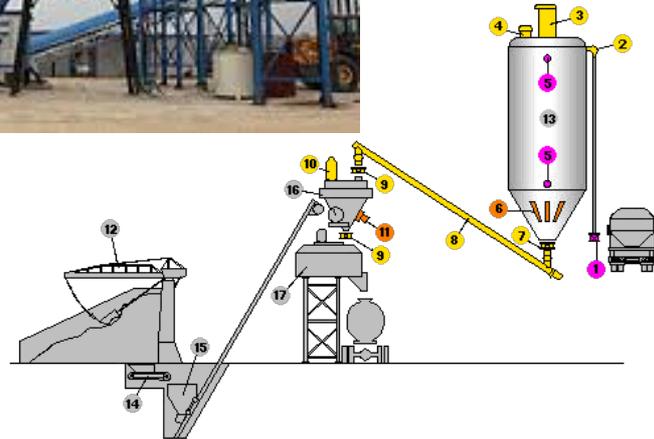
Caratteristiche fondamentali:

- Classe di resistenza,
- Classe di esposizione,
- Dimensione massima dell'aggregato,
- Classe di consistenza.

Caratteristiche particolari:

- Tipo o classe di cemento o di aggregato
- Durabilità nei riguardi del gelo (contenuto d'aria),
- Limiti per il contenuto in cloruri, temperatura massima,
- Sviluppo della resistenza, innalzamento termico durante l'idratazione

L'impianto di Calcestruzzo



L'impianto di produzione

Automazione



Automatizzazione

Sonde



Autorizzazioni



Emissione in atmosfera

Scarichi Industriali

Scarichi civili

Autocontrollo



Materie Prime

Mix Design

Controllo della Produzione

In Italia manca una cultura del calcestruzzo preconfezionato. Ancora oggi in Italia gli addetti ai lavori confondono cemento con calcestruzzo, ignorano la differenza fra un cubetto ed una carota etc...

Negli altri paesi

- Progettazione
- Produzione
- Controlli

Sono eseguiti con un livello di competenza e coinvolgimento maggiore

La lista delle CRITICITA' più diffuse

Impianto senza certificazione

Impianti privi di autorizzazioni

Utilizzo di inerti non conformi

Inerti provenienti da cave prive di autorizzazioni

Volume non rispettato

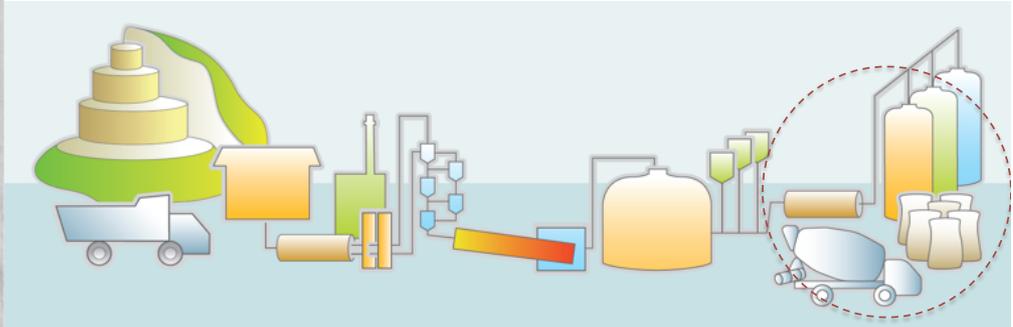
Betoniere caricate oltre i limiti

Nero

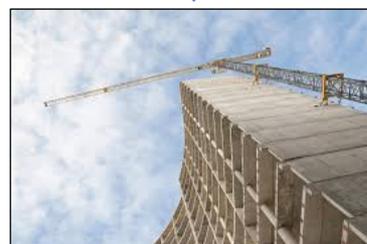
Classe di resistenza inadeguata

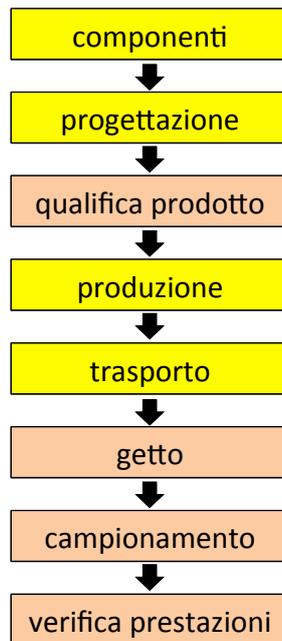
Il controllo in impianto e il trasporto

*il controllo dei processi industriali
il trasporto e la consegna del calcestruzzo in cantiere*



Dott. Marco Francini - Atecap

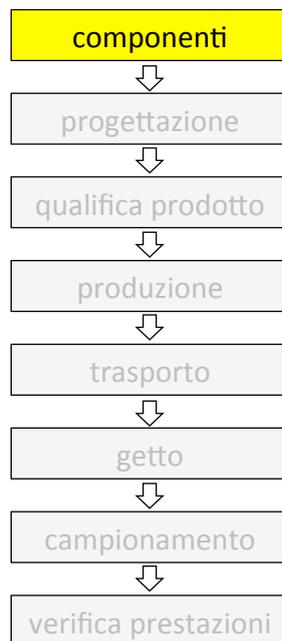
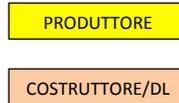




Il «sistema calcestruzzo» è in genere ben strutturato e in teoria facilmente controllabile nei suoi segmenti

La cucitura tra i segmenti è però critica e il controllo rischia di essere inefficace

A maggior complicazione c'è l'alternanza di responsabilità nelle varie fasi



Il corretto flusso operativo prevede

- **scelta** del fornitore e del componente
- **identificazione** univoca del componente
- **verifica** delle prestazioni dichiarate (marcatura CE)
- **controllo** della variabilità nel tempo

componenti

TIPI E FUNZIONI



acqua



cemento



aggregato grosso



aggregato fine



additivo



componenti

IDENTIFICAZIONE UNIVOCA

COMPONENTI ELENCO				
AA1ALCAS	Agg G08-Cava Alara-Str. Frassineto PO-CASALE M.TO	Aggregati	Aggregato fine EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1ANSCA	Agg G08-TOMU-TECA-S.ANGELO SCALO	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1AROSO	Agg G08-ARRAS - OROSEL- Cava Canale Longu	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1ATRIX	Agg G08-AGMatrix-Teruta Grua-Lomello(PV)-aggr. ind.	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1BCMLO	Agg G08-BCM-MALEO(LO)	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1BENOC	Agg G08-BENOCCHI-BETTOLLE	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1BIARE	Agg G08-BIANCHI F. L.L. Pieve del Cairo-PV	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1BRIZZ	Agg G08-BRIZZI-Loc. Mulinaccio - Campagnatico GR	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1BURBO	Agg G08-BURLINI SPA-BOFFALORA	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1BUROL	Agg G08-BURLINI SPA-ORIO LITTA	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1CADEM	Agg G08-Cava Loc. CASCINA DEMANIA-ZINASCO(PV)	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1CASTE	Agg G10 -Cava Castenetiolo (BS)	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1CAVPO	Agg G08-CAVE DEL PO-MEZZANA BIGLI (PV)	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1CEAMT	Agg G08-CEA.MT.CAVA IANO-MONTAIONE-FI	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1CEISE	Agg G08-CAVA CEISENA - Ne (GE)-CAVE MARCHISIO SPA	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1CERRU	Agg G08-CERRUTI-ALBENGA	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1CTFCR	Agg G08-C.T.F. SNC-CREMONA	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1DALAB	Agg G08-DANESI-LAICA BRESCIA	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1DALAC	Agg G08-DANESI-LAICA CREMA	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1DANES	Agg G08-DANESI GIOVANNI & C	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1DAPOM	Agg G08-DANESI-POMPIANO (BS)	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1DOLMI	Agg G08-CALCE DOLOMITA-GENOVA	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1DONNI	Agg G08-GRANULATI DONNINI SRL-SAN CESARIO	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio
AA1EDIGH	Agg G08-C. GHEDI-Edilquattro-Borghetto-BS	Aggregati	Aggregato grosso EN 12620	Controllato dal laboratorio



Il corretto flusso operativo prevede

- **analisi dei requisiti** prestazionali dei prodotti
- **studio delle miscele** di componenti
- **verifica delle prestazioni** effettive
- **preparazione del «ricettario»** dell'impianto
- **riesame della progettazione** nel tempo

progettazione

STUDIO DELLE MISCELE DI COMPONENTI

PROGETTA PASTA PER LO STUDIO SRS119317

Componenti	MV	kg/m ³	l/m ³	kg/m ³	l/m ³	kg/m ³	l/m ³
PASTA							
DAS/MAPEI	ADD SUP-SP1/MAPEI	1,10	10,0	11,0	10,0	11,0	
DDA/ADM	ADD SUP-ADDOMENT TRP	1,00					
DDA/ADM	ADD SUP-ADDOMENT FCE	1,29					
DDA/ADM	ADD ANT-ADDOMENT SPS	0,92					
CAS/VEI	CEM/FIL-FILLER/IN/SEM/VEPRASCI	2,20	144	500	144	500	
AL/IN/CEM	Agg/FIL-FILLER/CALCE/SEM/IN/CEM	2,70	41	110	41	110	
SFL/ADM	MIC-BL/ACCUM-ET/AFRIZEM/ENT	2,20	14	30	14	30	
00000005	Acquione codificata	1,00	160	160	160	160	
00000801	Aria in appalta	0,00	15	0	15	0	
00000802							

	Peso Pasta	Volume Cemento	Rel. A+A add/(A+K+cecem)	Vol Pasta/Vol Sabbia
	511,0	163,9		1,6717
	403,3	40,7		0,4507
	2,0	13,6		0,6712
	597	160,0	431,9	1,1379
	0,33	1,0	422,0	0,401

PROVE SU IMPASTO - STUDIO SRS119317

Riferimento: 500 CEM 220 C 30 SF
SP1 MAPEI

Componente	kg/m ³	g	g totali	%
Agg S02-ITALVEST	AD11TRAT	634	9668	40
Agg G20-EDILQUATTRO	AC1EDIGH	990	14888	60
ADD SUP- SP1 MAPEI	DA3MAPEI	11,0	166,0	
CEM S2.5 BUZZI UNICEM VERNASCA	CA5BUVER	600	7800	
Agg FIL-FILLER CALCAREO MH9 NICEM	AL2NICEM	110	1650	
MIC SIL-ADDIMENT STARKZEMENT 1/D	GF1ADDIM	90	450	
FIB ROL-KRENT 12 mm	B02ADDIM	0,9	13,8	
Acqua non codificata	00000005	160	2306	
Aria intrappolata	00000801	0	0	

litri impasto: 15 grammi secco: 200

Determinazione Massa Volumica		Determinazione Rapporto a/c	
Peso Lordo (g)	16082	Peso Tara (g)	401,0
Peso Tara (g)	3624	Cls umido + Tara (g)	1405,0
Volume (cc)	4990	Cls secco + Tara (g)	1344,0
Massa Volumica Reale (kg/m ³)	2497	Rapporto a/c puro	0,228
Massa Volumica Teorica (kg/m ³)	2436	Rapporto a/c scientifico	0,228
Resa Volumetrica (%)	97,6%	Rapporto a/c di progetto	0,320
		Dos. effettivo cemento (kg/m ³)	512
		Totale acqua immessa	160
		Totale acqua trovata (l)	117

ANTO	DATA	CODICE PRODOTTO	RCK	TIPO DI RICETTA	COMPONENTE A	COMPONENTE B	COMPONENTE C
ANTO 1	2/2/16	XXX43	30	NORM	100 kg	200 kg	2 litri
ANTO 1	2/2/16	XXX43	30	POMPA	110 kg	200 kg	1,5 litri
ANTO 1	2/2/16	XXX44	35	ESTIVA	120 kg	250 kg	3 litri
ANTO 1	2/2/16	XXX44	35	INVERNALE	130 kg	250 kg	4 litri
ANTO 1	2/2/16	XXX45	25	VIAGGIO CORTO	100 kg	160 kg	2 litri
ANTO 1	2/2/16	XXX45	25	VIAGGIO LUNGO	100 kg	170 kg	4 litri

DIVIETO DI MODIFICA DELLE RICETTE DEFINITE DAL TECNOLOGO



Il corretto flusso operativo prevede

- **richiesta** di un prodotto con requisiti prestazionali
- **qualifica** del prodotto (valutazione preliminare)

qualifica prodotto

RICHIESTA PRODOTTO CON REQUISITI

- *Nei casi meglio gestiti esiste una richiesta scritta delle prestazioni*
- *Tale richiesta può essere accompagnata da una copia del capitolato d'appalto a cui si fa riferimento*

Scelta delle classi prestazionali minime, obbligatorie

- **classe di resistenza** (adeguata alle esigenze strutturali di progetto)
- **classe di consistenza** (adeguata a tipo di cassero e modalità di getto e vibrazione)
- **diametro massimo aggregato** (adeguato alla fittezza delle armature)
- **classe di esposizione ambientale** (adeguata all'ambiente di vita della struttura)

- *L'impresa procede poi ad una «qualifica» del prodotto attraverso la verifica preliminare della resistenza*

NTC 11.2.3

VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA RESISTENZA

Il costruttore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al § 11.2.5.

laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

11.2.3 VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA RESISTENZA

Il costruttore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al § 11.2.5.

11.2.4 PRELIEVO DEI CAMPIONI

Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore dei Lavori o di persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la "Resistenza



Il corretto flusso operativo prevede

- Ricevimento dell'**ordine di fornitura**
- Scelta del **prodotto da caricare** a sistema
- **Caricamento automatico** dell'autobetoniera
- Verifica dell'impasto e **chiusura ciclo**
- **Emissione della bolla** e partenza

L'ordine di fornitura è un'operazione cruciale, preferibilmente scritta, perché vi si definiscono le informazioni necessarie per il getto imminente:

- Proprietà del calcestruzzo fresco adatte al tipo di opera e di clima
- Tempi e modalità di getto

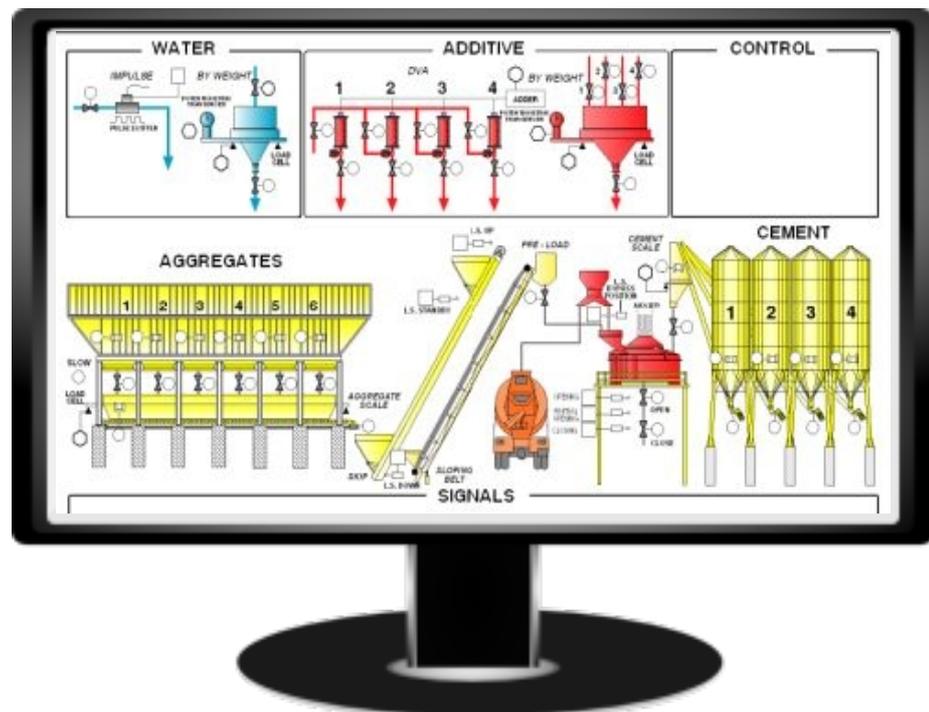
CALCESTRUZZI ORDINARI										SCC - CALCESTRUZZI AUTOCOMPATTANTI										
Normative di riferimento per le definizioni di classe di resistenza, di consistenza e di esposizione: • UNI EN 206-1 - Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità • UNI 11194 - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1 • CLASSE DI CONSISTENZA S4 - Aggregato max Ø 22 mm • CLASSE DI CONSISTENZA S5 - Aggregato max Ø 32 mm										Normative di riferimento per le definizioni di classe di resistenza, di consistenza e di esposizione: • UNI EN 206-1 - Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità • UNI 11194 - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1 • UNI EN 206-9 - Foglio complementari per il calcestruzzo autocompattante (ESCC) • CLASSE DI SPANDIMENTO SF1 (650 - 650 mm) - Aggregato max Ø 20 mm • CLASSE DI SPANDIMENTO SF2 (660 - 750 mm) - Aggregato max Ø 20 mm • CLASSE DI SPANDIMENTO SF3 (760 - 850 mm) - Aggregato max Ø 20 mm										
Rich	Nome prodotto	S4	S5	CARATTERISTICHE TECNICHE												Rich	Nome prodotto	SF1	SF2	SF3
		Prezzo €/m³	Prezzo €/m³	CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE SODDISFATTE														Prezzo €/m³	Prezzo €/m³	Prezzo €/m³
				XC	XD	XS	XA	XF	Arta	Rapporto	Classe di									
				1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
45	U45A	149,00	154,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	U45B	146,00	151,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
40	U40B	140,00	145,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	U40C	137,00	142,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	U40D	135,00	139,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
37	U37D	132,00	136,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	U35C	130,00	134,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
35	U35D	127,00	131,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
30	U30D	122,00	126,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
25	U25	117,00	120,00																	
20	U20	114,00	117,00																	
15	U15	110,00	113,00																	
10	U10	106,00	109,00																	
CALCESTRUZZI AERATI										CALCESTRUZZI AERATI										
45	U45Ax	163,00	168,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	U45Bx	154,00	159,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	U40Bx	139,00	144,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
40	U40Bx	135,00	139,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	U37Bx	132,00	136,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
37	U37Bx	128,00	132,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	U35Bx	125,00	129,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
35	U35Bx	121,00	125,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	U30Bx	116,00	120,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
30	U30Bx	112,00	116,00	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

produzione



produzione

CONFEZIONAMENTO AUTOMATICO





Il corretto flusso operativo prevede

- **Partenza** dall'impianto verso il cantiere
- **Mescolazione continua** durante il viaggio
- Arrivo in cantiere con **registrazione tempi viaggio**
- Consegna al cliente e **firma della bolla**

trasporto



DIVIETO DI AGGIUNTE D'ACQUA PRIMA DEL GETTO

Numero di bolle 3149/13	Data 10-09-2013	Canale del trasporto Mov. Int.	Trasporto a carico Mostro	a cura del Vettore	Aspetto esteriore del bene A vista
SPINARIO FOC 22 470 - 081 200 00 9003 1000 VIA S. GIUSEPPE, 6 10039 CASALE S. (BL) Tel. 0131/342370		Codice 507 FPC 00 470 - 081 200 00 9003 1000		Condizioni	
CLIENTE - Conditore UNICALCESTRUZZI SPA VIA S. GIUSEPPE, 6 10039 CASALE S. (BL) (A.L.) Lunghe di destinazione PUNTO DI CONSEGNA MARCHIAPPEDE Cantiere pubblico con CSE - COP 1 prova di stampa Sottilezza sotto ONDINECO			DESTINATARIO Codice 1134 Varianti		
TRASPORTATORE UNICALCESTRUZZI AFFIDAMENTI VIA ALFIERI N. 20 10100 TORINO SANTELESA CA. ALBA CANTIERI SPA Autonomia Targ. Cassa client.			Proprietario del mezzo P. IVA/E. 03971200211 Tel. P. IVA/E.		
RACCOMANDA 081342370			Firma Vettore/Conditore		
Conditore del trasporto UNICALCESTRUZZI SPA Via S. GIUSEPPE, 6 10039 Casale S. (BL)		Caricatore UNICALCESTRUZZI SPA Via S. GIUSEPPE, 6 10039 Casale S. (BL)		Proprietario della merce UNICALCESTRUZZI SPA Via S. GIUSEPPE, 6 10039 Casale S. (BL)	
PRODOTTO Nome CCE/30	Descrizione Ordinario max C25/30 a/o max 0.50 S4 S32	U.M. m ³	Quantità 6.00		
CARATTERISTICHE TECNICHE DEL CALCESTRUZZO CCE/30					
PRESSIONE O COMPONENTI AGGIUNTI Nome SPS Descrizione SPS Aggiunta Espansore SPS2 SPS2 Aggiunta Espansore SPS3 SPS3 Aggiunta Espansore SPS5 SPS5 Aggiunta Espansore					
NOTE I componenti aggiunti del calcestruzzo sono contenuti in separate prove di colla. Il colla viene fornito con le Condizioni Saggi: - 000 00 0000 - 000 00 0000 Saggi: - 000 00 0000 - 000 00 0000					
ASSISTENZA II <input type="checkbox"/> Conditore <input type="checkbox"/> Spagnoli CODICE PRELIEVO SITO					
UMI 2-7	SAS 83 7 503	SPINARIO ENTRO 19:02	Invalore 18:02	Assicurato ACQUA	Prezzi MOS1
SPINARIO PRELIEVO IN BILTA RZNO FLESSI MAX 0/100			ATTEZIONE: UNICAL non garantisce il prodotto oltre alle aggiunte d'acqua o di altri materiali.		
PERIODE AUTORIZZATO A FIRMARE E DOCUMENTO DI TRASPORTO / ACCETTAZIONE PRODOTTO <input type="checkbox"/> FLESSI <input type="checkbox"/> AMBOLLARE					
Con la firma del presente documento il cliente accetta la quantità in esso dichiarata e le caratteristiche sopra elencate.					

DESCRIZIONE DEL PRODOTTO CONSEGNATO			
CLASSE DI RESISTENZA C 25/30 (Rck 30 N/mm ²)	CLASSE DI CONSISTENZA S 4	DIAMETRO MASSIMO (D _{max}) 32	CLASSE DI ESPOSIZIONE XC2
QUANTITÀ CONSEGNATA 8.0 METRI CUBI	CLASSE CONTENUTO DI CLORURI Cl 0.4	CERTIFICAZIONE IMPIANTO (N° FPC) XXX	



Il corretto flusso operativo prevede

- Scarico del calcestruzzo direttamente in opera oppure per mezzo di **autopompa**
- **Costipazione meccanica** completa e accurata del calcestruzzo gettato
- **Maturazione protetta e prolungata** del calcestruzzo gettato

getto

SCARICO DIRETTO



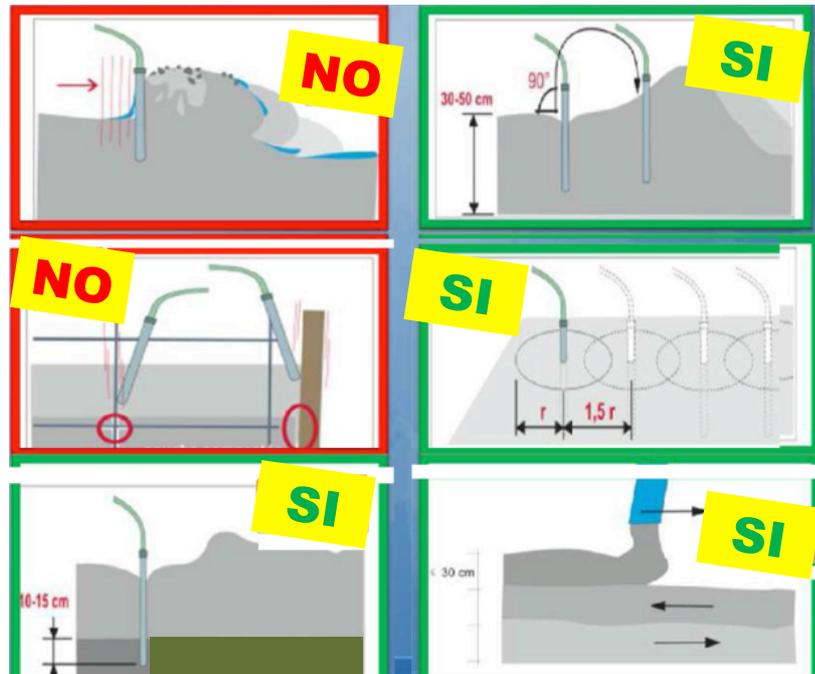
DIVIETO DI AGGIUNTE D'ACQUA DURANTE IL GETTO

getto

SCARICO CON AUTOPOMPA



DIVIETO DI AGGIUNTE D'ACQUA DURANTE IL GETTO



Il corretto flusso operativo prevede

- Prelievo di calcestruzzo **a campione e a sorpresa**
- Campione realmente **rappresentativo del getto**
- Verifica dell'**effettiva consistenza**
- Registrazione del prelievo con **verbale firmato**
- Perfetta **identificazione e tracciabilità** dei provini
- Processo sotto diretta **responsabilità del DL**



campionamento

IDENTIFICAZIONE PROVINI



VERB
PREL _____ N° DDT _____
TIPO CLS _____ DATA _____
CANTIERE _____ FIRME _____
CLIENTE _____

CARTELLINO IDENTIFICAZIONE CALCESTRUZZO

campionamento

REGISTRAZIONE/VERBALE DI PRELIEVO

Prelievo e Formula Prove su fresco Prove sull'indurito

CODICE PRELIEVO **CODICE RICETTA**

Tipo di controllo Famiglia

Luogo del prelievo

Codice esecutore

Tipo di intervento

PRELIEVO

Data 17/12/2008 Ora Manometro

Condizioni meteorologiche

Punto di campionamento CANALA

Provinci per Unical n° 4 Cubiere pvc

Provinci per cliente n° 2 Cubiere pvc

Osservazioni durante la fase di carico:

DOCUMENTO DI TRASPORTO

Numero bolla

Ora carico

Cliente

Destinazione

Posizione del getto

m³ Autobotoniera Pompa

OK

PRODOTTO

Resistenza

Diametro massimo Consistenza

Classe di esposizione ambientale

Classe di cloruri

Classe di cemento Tipo cemento

Rapporto a/c

VARIANTE

Descrizione standard

Descrizione personalizzata

ATTRIBUTI

Tipo1

Tipo2

Tipo3

Tipo4

Tipo5

Tipo6



Il corretto flusso operativo prevede

- **Maturazione** in condizioni standard per 28 giorni
- Invio al **Laboratorio Ufficiale** da parte del DL
- **Prove di schiacciamento** alla giusta scadenza
- **Certificato di rottura** con dettagli di prova

verifica prestazioni

MATURAZIONE



verifica prestazioni

SCHIACCIAMENTO PROVINI



verifica prestazioni

REGISTRAZIONE DEI RISULTATI





Il sistema è ben strutturato e controllabile nei suoi segmenti

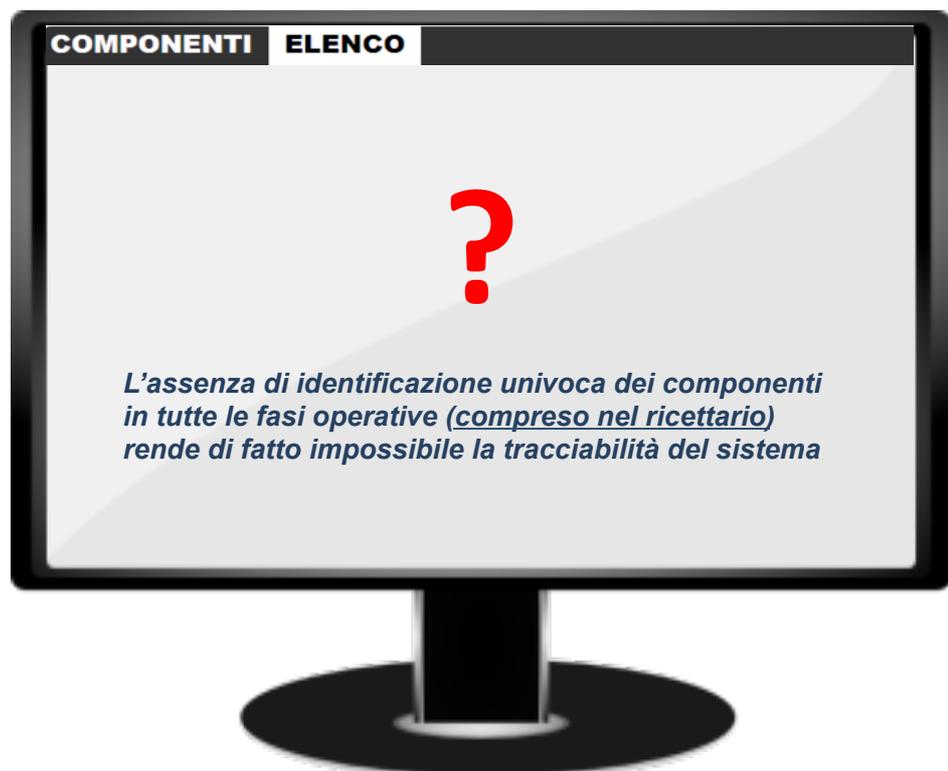
Tra di essi potrebbe mancare però una cucitura strutturata, documentata e tracciabile



componenti



IDENTIFICAZIONE UNIVOCA





- *L'impresa procede ad una «qualifica» del prodotto attraverso la verifica preliminare della resistenza*
- ***Talvolta non vi sono affatto richieste di qualifica e si passa direttamente alla fornitura senza tracciabilità della verifica preliminare della resistenza***



L'ordine di fornitura è un'operazione cruciale, preferibilmente scritta, perché vi si definiscono le informazioni necessarie per il getto imminente:

- *Proprietà del calcestruzzo fresco adatte al tipo di opera e di clima*
- *Tempi e modalità di getto*

Talvolta l'ordine consiste in una semplice telefonata senza la registrazione di nessuna delle informazioni suddette

E del quale non rimane alcuna documentazione tracciabile



Esiste poi uno snodo cruciale che potrebbe non essere adeguatamente tracciato / intercettato

Il punto nevralgico è la difficoltà di stabilire un nesso sicuro di rappresentatività:

- Tra il prodotto progettato/confezionato e quello effettivamente gettato
- Tra il prodotto campionato e quello effettivamente messo in opera

E' precisa responsabilità del direttore dei lavori ma talvolta la sua opera di controllo è carente

componenti



FUNZIONE DELL'ACQUA



acqua



cemento



acqua

A

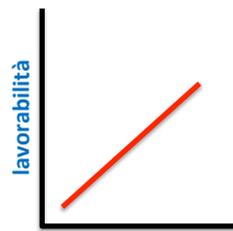


cemento

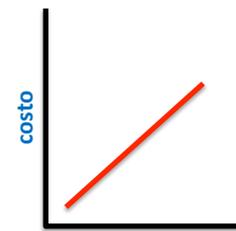
C



rapporto A/C



quantità di acqua



quantità di cemento

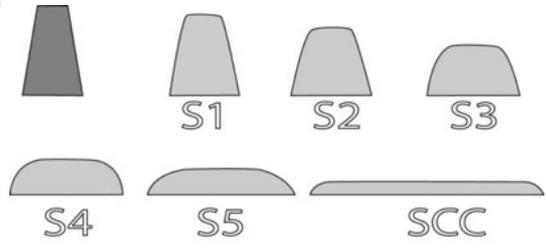
getto



LAVORO DI COSTIPAZIONE



CLASSE DI CONSISTENZA



getto



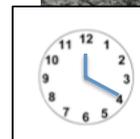
LAVORO DI COSTIPAZIONE



70 €/mc
CLASSE
S5/SCC



60 €/mc
CLASSE
S2/S3



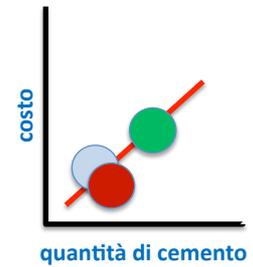
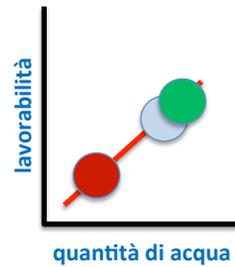
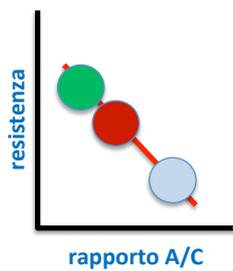
getto



LAVORO DI COSTIPAZIONE



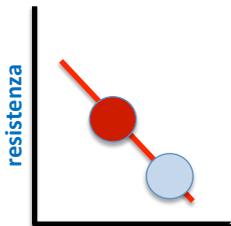
getto



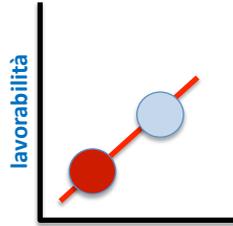
getto



classe di resistenza iniziale	classe di consistenza iniziale	acqua aggiunta per metro cubo	classe di consistenza finale	classe di resistenza finale
C28/35	S2	20 litri	S3	< C 25/30
C28/35	S2	35 litri	S4	< C 20/25
C28/35	S2	50 litri	S5*	~ C 15/20
C28/35	S3	15 litri	S4	~ C 25/30
C28/35	S3	25 litri	S5*	~ C20/25
C28/35	S4	12 litri	S5*	~ C25/30



rapporto A/C



quantità di acqua

campionamento



IDENTIFICAZIONE PROVINI





IL RISCHIO CHE SI RISPARI IN MODO FACILE E ILLEGALE AGGIUNGENDO ACQUA

E' UN PERICOLO PER L'OTTENIMENTO DELLA RESISTENZA E PER LA STABILITA' DELLE STRUTTURE

SAREBBE SUFFICIENTE ASSICURARE E CONTROLLARE LA REALE RAPPRESENTATIVITA' DEL CAMPIONAMENTO E LA SUA SUCCESSIVA PIENA TRACCIABILITA'

TUTTI I CALCESTRUZZI CON QUALITA' RIDOTTA ILLEGALMENTE SARANNO NECESSARIAMENTE CAMPIONATI IN MODO SCORRETTO

VERIFICA DEL CAMPIONAMENTO = VERIFICA DI LEGALITA'

Esistenza / completezza dei documenti obbligatori	Certificato FPC dell'impianto
	Documenti di Marcatura di tutti i componenti
	Bolla di consegna
Congruità dei dati di fornitura	Tracciabilità dei componenti utilizzati (marcatura CE, fatture di ingresso, ricettario)
	Corrispondenza tra prestazioni del calcestruzzo (bolla) e requisiti per la struttura (ordine, qualifica, progetto)
	Congruità tra prestazioni del calcestruzzo (bolla) e situazione logistica (tipologia e condizioni di getto)
Congruità del campionamento e delle prestazioni	Verifica di effettiva rappresentatività del campionamenti Verifica di effettiva prestazione del calcestruzzo gettato CAMPIONAMENTO A SORPRESA DI CALCESTRUZZO GIÀ IN FASE DI GETTO

Il contesto normativo

Prof. Francesco Biasioli

ERMCO

European Ready Mixed Concrete Organization

Perché occorrono i controlli?



Perché occorrono i controlli?



Perché occorrono i controlli?



Perché occorrono i controlli?



Perché occorrono i controlli?



La legislazione per le costruzioni

- DPR 380/2001 Testo Unico edilizia
- Regolamento (UE) n. 305/2011
- DM 14/01/2008 Norme tecniche per le costruzioni

DPR 380/2011 – Testo Unico

- **Contiene i principi fondamentali e generali e le disposizioni per la disciplina dell'attività edilizia**
(Art. 1)
- Definisce le responsabilità degli attori
- Nel caso specifico identifica nel **Direttore dei Lavori, insieme al Costruttore, i responsabili della qualità dei materiali** impiegati
(Art. 64 – comma 5)

Regolamento (UE) n. 305/2011

- Disciplina la **marcatatura CE dei prodotti da costruzione**
- Riguarda tutti i prodotti realizzati per diventare parte permanente di opere di costruzione
- **Non riguarda il prodotto calcestruzzo ma i suoi costituenti (cemento, aggregati, additivi)**

DM 14/01/2008 – Norme Tecniche

- Riguardano le **opere strutturali**
- Disciplinano, fra le altre cose, il **controllo** e l'**impiego** dei materiali e prodotti da costruzione, fra cui il **calcestruzzo** e i suoi costituenti
- Individuano le figure responsabili in relazione alle fasi di **controllo** e **messa in opera**
- **Emesse in forza del DPR 380 e della legge 1086, hanno valore cogente**

DM 14/01/2008 - NTC

I prodotti ed i componenti utilizzati per le opere strutturali devono essere **chiaramente identificati** in termini di caratteristiche meccanico-fisico-chimiche e **dotati di idonea qualificazione**.

(Cap. 2)

I materiali e prodotti devono essere sottoposti a procedure e prove sperimentali di **accettazione**.

(Cap. 11)

dm 14/01/2008 – NTC - materiali

identificati →

qualificati →

accettati →

PRODUTTORE

DIRETTORE LAVORI

(Cap.11 - Materiali e prodotti per uso strutturale)

DM 14/01/2008 – NTC identificazione e qualificazione

PRODUTTORE

- A) Marcatura CE
(Costituenti del calcestruzzo)

- B) Qualificazione secondo le NTC
(FPC calcestruzzo)

- C) Benestare Tecnici Europei (ETA)/
Certificato Idoneità Tecnica all'Impiego (STC)
(Altri materiali innovativi)

(Cap.11 - Materiali e prodotti per uso strutturale)

DM 14/01/2008 –accettazione

- A) Marcatura CE
- B) Qualificazione secondo le NTC
- C) Benestare Tecnici Europei (ETA)/
Certificato Idoneità Tecnica all'Impiego (STC)

Il DIRETTORE LAVORI:
verifica il possesso delle certificazioni
richiede i relativi certificati ad ogni
fornitura

(Cap.11 - Materiali e prodotti per uso strutturale)

DM 14/01/2008 – calcestruzzo

“I produttori devono dotarsi di un **SISTEMA DI CONTROLLO DEL PROCESSO PRODUTTIVO (FPC)** che dovrà essere **certificato da un ente esterno** per assicurare il mantenimento delle caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei calcestruzzi oggetto della fornitura.

Il controllo di produzione deve essere predisposto facendo utile riferimento alle **LINEE GUIDA SUL CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO** del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.”

(Par. 11.2.8 - Prescrizioni relative al calcestruzzo confezionato con processo industrializzato)

FPC del calcestruzzo – cos'è?

Factory Production Control Controllo del Processo Produttivo in Stabilimento

ovvero

- controllo interno permanente della produzione
- documentazione sistematica redatta con modalità e secondo procedure scritte

(Par. 11.2.8 - Prescrizioni relative al calcestruzzo confezionato con processo industrializzato)

FPC del calcestruzzo – chi lo deve possedere?

Tutti gli impianti di produzione con **processo industrializzato**, anche quelli di proprietà del costruttore all'interno di un cantiere.

Fanno eccezione solo gli impianti di proprietà di un costruttore, con produzione non industrializzata e temporanea, che, all'interno di un cantiere, producono **meno di 1500 m³ di miscela omogenea**.

(Par. 11.2.8 - Prescrizioni relative al calcestruzzo confezionato con processo industrializzato)

FPC del calcestruzzo – chi lo certifica?

Solo **organismi di certificazione autorizzati** ai sensi del DM 14/01/2008 con Decreto del Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

(Par. 11.2.8 - Prescrizioni relative al calcestruzzo confezionato con processo industrializzato)

FPC del calcestruzzo – chi lo certifica?

L'elenco degli organismi autorizzati è pubblicato sul portale sicurnet2.cslp.it



SICURNET.2

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Servizio Tecnico Centrale

Ricerca

Home **Ricerche**

Ricerca Autorizzazioni

[Torna indietro](#)

Azienda:

Tipo azienda:

Numero prima autorizzazione:

Stato di validità:

Cerca

Cancela

FPC del calcestruzzo – chi controlla che esista?

Il **direttore dei lavori**, prima dell'inizio della fornitura, è tenuto ad acquisire **copia delle certificazioni FPC** e a verificare che i **documenti che accompagnano ogni fornitura** di calcestruzzo in cantiere riportino gli **estremi della certificazione**.

(Par. 11.2.8 - Prescrizioni relative al calcestruzzo confezionato con processo industrializzato)

La Normativa tecnica e le Linee Guida

Il dm 14/01/2008 individua in generale quali **riferimenti tecnici** validi per l'applicazione delle NTC stesse:

- Eurocodici strutturali e Appendici nazionali
- Norme UNI EN armonizzate
- Norme UNI materiali e prodotti
- Istruzioni e Linee Guida del CSLLPP
- Istruzioni e documenti tecnici del CNR

(dm 14/01/2008 – Cap. 12)

La Normativa tecnica e le Linee Guida

Il dm 14/01/2008, per il **calcestruzzo**, richiama:

- Norme armonizzate sui costituenti
- UNI EN 206
- UNI 11104
- Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale (STC) del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
- Norme UNI sui metodi di prova

Norme armonizzate sui componenti del calcestruzzo

Definiscono le regole tecniche alla base della marcatura CE dei materiali da costruzione e, in quanto norme armonizzate, sono **obbligatorie**:

- UNI EN 197 (serie) – cemento
- UNI EN 12620 – aggregati
- UNI EN 13055-1 – aggregati leggeri
- UNI EN 450-1 – ceneri volanti
- UNI EN 934-2 – additivi

(dm 14/01/2008 – Par. 11.2.9)

UNI EN 206:2014

È il riferimento tecnico europeo per la prescrizione e la produzione del calcestruzzo.

Viene richiamata dal DM 14/01/2008 come **utile riferimento** in relazione a:

- prescrizione
- utilizzo dei costituenti
- durabilità

UNI 11104:2004 – in revisione

Contiene istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206.

Come la 206 viene richiamata dal DM 14/01/2008 come **utile riferimento** in relazione a:

- prescrizione
- utilizzo dei costituenti
- durabilità

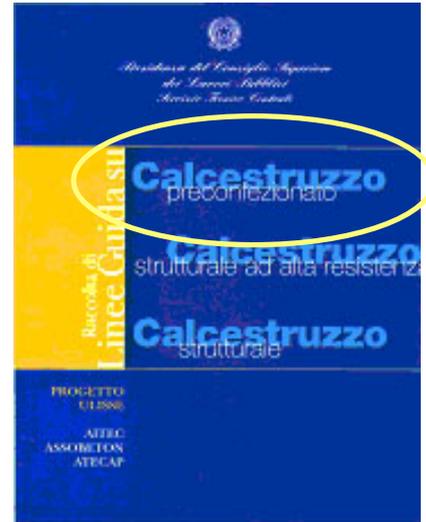
Linee Guida del STC

Il DM 14/01/2008 richiama come **utile riferimento** diverse Linee Guida del STC in relazione a:

- prescrizione
- produzione
- posa in opera
- controllo in opera

Linee Guida dell' STC

Le uniche Linee Guida del STC richiamate quale **riferimento obbligatorio** sono le Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato, alla base della certificazione FPC.



Grazie per l'attenzione

fb@ermco.eu

Il sistema di controllo delle forniture di calcestruzzo

Prof. Francesco Biasioli

ERMCO European Ready Mixed Concrete Organization

I controlli del calcestruzzo

Vari livelli, con attori e finalità diverse:

- autocontrollo della produzione (IM)
- valutazione preliminare della resistenza (IM)
- controlli di accettazione (CA)
- controlli di conformità
- controlli su opera finita (CA)

IM = impianto CA = cantiere

Norme: Legge 380, DM 14/01/2008 NTC, UNI EN 206)

I controlli

COSA	CHI	QUANDO	DOVE
Autocontrollo	Produttore	Durante la fornitura	Impianto
Valutazione preliminare della resistenza	Costruttore e Direttore Lavori	Prima dell'inizio della fornitura	Impianto/ Laboratorio aut.
Controllo di accettazione	Direttore Lavori	Durante la fornitura	Prelievo a piè d'opera, prove in Laboratorio aut.
Controllo di conformità	Dir Lavori e Collaudatore	Dopo la fornitura	Elaborazione risultati prove di Laboratorio
Controllo della resistenza in opera del calcestruzzo	Collaudatore / Direttore Lavori e Costruttore	A strutture ultimate	Prove in situ

Autocontrollo

Controlli che il **produttore** di calcestruzzo effettua per verificare la sua produzione e su cui si basa la certificazione FPC.

(UNI EN 206:2014 – Linee Guida sul cls pto del STC)



Valutazione preliminare della resistenza

Serve a determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, la composizione di una miscela in grado di dare un calcestruzzo che abbia la resistenza di progetto.

Per calcestruzzo prodotto con processo industrializzato il **Direttore Lavori** acquisisce dal produttore un **dossier prestazionale** che descrive in dettaglio le miscele di cui è previsto l'impiego durante la costruzione.

(Par. 11.2.2 dm 14/01/2008)

Controllo di accettazione: i compiti del Direttore Lavori

Il **Direttore Lavori** ha

l'obbligo

di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la **conformità delle caratteristiche del calcestruzzo posto in opera rispetto a quelle stabilite dal progetto**, sperimentalmente verificate in sede di valutazione preliminare.

Il **Collaudatore** ha

l'obbligo

di verificare che tali controlli siano stati effettuati.

(Par. 11.2.5 dm 14/01/2008)

Controllo di accettazione

Eseguito dal **Direttore dei Lavori** durante l'esecuzione dell'opera, con prelievo di provini durante la **messa in opera** del calcestruzzo.

(Par. 11.2.2 dm 14/01/2008 NTC)



Il controllo di accettazione: la documentazione

Prima dell'inizio delle forniture il **Direttore Lavori** ha l'obbligo di verificare che esista la certificazione FPC relativa a ciascun impianto coinvolto nella fornitura.

Per ciascuna fornitura il Direttore Lavori ha l'obbligo di verificare la rispondenza delle informazioni contenute nel documento di trasporto (DDT) con le specifiche, nonché la rispondenza del numero di certificato indicato sul DDT con quello dell'impianto.

(Par. 11.2.8 dm 14/01/2008)

II DDT (1/3)

Oltre alle informazioni anagrafiche e fiscali contiene **informazioni sulla fornitura:**

- il **numero del Certificato FPC** (univoco) che deve corrispondere con la copia conforme in possesso dell'impresa e/o della Direzione dei Lavori
- l'indicazione della **quantità consegnata** in metri cubi (m³ - mc);
- informazioni relative agli **orari** (data e ora di carico, ora di arrivo del mezzo in cantiere)

II DDT (2/3)

- la **descrizione del prodotto** contenente almeno:

**CALCESTRUZZO A
PRESTAZIONE GARANTITA**

la CLASSE DI RESISTENZA (esempio "C32/40", esprimibile anche come "Rck 40")

la CLASSE DI CONSISTENZA (esempio "S4") ovvero, in alternativa, un valore numerico (esempio 210 mm).

la CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE (esempio "XC4")

il DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO ("Dmax" o semplicemente "D" seguito da un numero (mm) - per esempio "D16", "D20" o "D32")

II DDT (3/3)

- la **descrizione del prodotto** contenente almeno:

CALCESTRUZZO A COMPOSIZIONE RICHIESTA

- il TIPO, la CLASSE e il CONTENUTO di cemento (espresso in kg/mc);
- il CONTENUTO e il TIPO dell'eventuale additivo e/o aggiunta;
- il RAPPORTO ACQUA/CEMENTO in peso (espresso in decimali, per esempio "0,55") oppure, in alternativa, la CLASSE DI CONSISTENZA;
- il DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO;
- la COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA della miscela di aggregati.

Se previsto a contratto, tali dati possono essere riportati anche sul DDT di un cls a prestazione.

Esempio di DDT

DOCUMENTO DI TRASPORTO (D.P.R. 14/08/1996 n. 472) Mod. 59 Ed. 3 - Rev. 0

Data: _____ Numero bolta: _____

Aspetto esterno del bene: **SFUEO A VISTA** Causale del trasporto: **VENDIRA**

Impianto: **POGGIO R** Codice: **40**

Veicolo / Conducente: **86**

TRASPORTO A CURA DI: **Vettore**

Caratteristiche tecniche del calcestruzzo

Descrizione del prodotto	Clas a prestazione garantita	Classe e tipo cemento	Classe di consistenza	Diametro massimo	Classe di esposizione	u.m.	Quantità	Fine getto
R35S4184E1	Rck 35 N/100q	32.5	S4	18	XC1	MC	12.00	

Utilizzo acqua pozzo per cls strutturali
CENTROLLO DEL PROCESSO DI PRODUZIONE CERTIFICATO SECONDO D.L. N. 14/09/05
CERT. N. 0925 NTC C a 29/2007 RIL. IL 30/04/07 DA TECNO PROVE

Altri prodotti o componenti aggiuntivi

Codice	Descrizione del prodotto	u.m.	Quantità	Pos. pompa	Codice pompa	N° Piazzamenti	m³ pompali totali
1				<input checked="" type="checkbox"/>	51		
2				<input type="checkbox"/>	42N		
3				<input type="checkbox"/>			

data uso interno

Esempio di DDT

CERT. N. 0925 MTC C a 29/2007 RIL. IL 30/04/07 DA TECNO PROVE

ALTRI PRODOTTI O COMPONENTI AGGIUNTIVI	Pos. pompa	Codice pompa	N° Piazzamenti	m³ pompati totali
1 2 3	<input checked="" type="checkbox"/> SI	42N		

ORA INIZIO TRASPORTO: 13:09:00
 ORA ARRIVO CANTIERE: 13:20
 ORA INIZIO SCARICO: 13:35
 ORA FINE SCARICO: 14:05

ANNOTAZIONI:
 VAL. MANOMETRO AUTOB. 110
 Temperatura Esterna +10

Firma incaricato del trasporto:
[Firma]

ACCETTAZIONE PRODOTTO

ATTENZIONE:
 La Società Montedine S.p.A. non garantisce il prodotto alterato con l'aggiunta di acqua o di altro materiale.
 La Società Montedine S.p.A. risponde solo del materiale al momento della consegna in cantiere, non assumendo nessuna responsabilità per la posa in opera dello stesso.
 Essenziali controlli sul calcestruzzo dovranno essere effettuati in contraddittorio alla bocca dell'autocestivatore in conformità alle norme UNI vigenti.
 Nessuna contestazione sarà riconosciuta valida dopo la firma della presente bolta di consegna.
 Con la firma del presente documento il Cliente accetta la quantità in esso dichiarata nonché le caratteristiche sopra elencate.

Acqua: Litri: 40
 Altro: *[Firma]*

Firma Cliente per accettazione e ricevimento

RINTRACCIABILITÀ DEL CALCESTRUZZO IN CANTIERE:
 FONDAZIONI 1° SOLAIO PAVIMENTO
 CORDOLI 2° SOLAIO CASSERATO
 CALDANA TETTO PALLI E/O PLINTI
 ALTRO:

Da compilare a cura dell'autista solo su richiesta del responsabile del cantiere

CALCESTRUZZO CONFEZIONATO CON AGGREGATI CERTIFICATI SECONDO UN EN 12620 - N.L. CERTIFICATO: MONFARDINI 1370-CP0-0071
 Dichiarazioni ai sensi del D.M. 13/4/79 per le merci trasportate in conto proprio.
 La Società Montedine S.p.A. titolare di licenza all'autotrasporto per conto proprio numero AT/CDL del 20/6/95 per una portata globale alle 9 tonnellate, dichiara che le cose trasportate sono da essa prodotte e vendute

Copia uso interno

IL CICLO DEL CEMENTO E DEL CALCESTRUZZO • ROMA 23 FEBBRAIO 2016

Controllo di accettazione: le fasi

Un prelievo consiste nel prelevare al momento della posa in opera e **alla presenza del Direttore Lavori o di suo incaricato**, il calcestruzzo necessario per la confezione di due provini cubici.



(Par. 11.2.5 dm 14/01/2008)

Controllo di accettazione: i provini

Ciascun provino deve essere **chiaramente identificato** e firmato dal Direttore Lavori



(Par. 11.2.5 dm 14/01/2008)

Controllo di conformità: la verifica dei risultati

CONTROLLO DI TIPO A	CONTROLLO DI TIPO B
(volume cls $\leq 1500 \text{ m}^3$) 1 controllo ogni 300 m^3	(volume cls $\geq 1500 \text{ m}^3$) 1 controllo ogni 1500 m^3
1 controllo è rappresentato da 3 prelievi (6 provini) almeno 3 prelievi/ 300 m^3 <i>1 prelievo giornaliero</i>	almeno 15 prelievi/ 1500 m^3 1 prelievo giornaliero
$R_1 \geq R_{ck} - 3,5 \text{ [N/mm}^2\text{]}$ $R_m \geq R_{ck} + 3,5 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$R_1 \geq R_{ck} - 3,5 \text{ [N/mm}^2\text{]}$ $R_m \geq R_{ck} + 1,4 * s \text{ [N/mm}^2\text{]}$

$$(s/R_m) \leq 0,15$$

ove:

- R_m valore medio delle resistenze di prelievo;
- R_1 resistenza di prelievo avente valore minore;
- s scarto quadratico medio di tutte le resistenze di prelievo.

Controllo di conformità

Discende da un **accordo commerciale tra produttore e impresa di costruzioni**.

Ha l'obiettivo di verificare la rispondenza delle prestazioni/caratteristiche del calcestruzzo ai requisiti contrattuali.

Queste prove, e i relativi provini, non possono essere sostitutive di quelle di accettazione, che sono di competenza e responsabilità del Direttore Lavori.

Controllo della resistenza in opera

Non obbligatorio. Viene richiesto dal **Direttore Lavori** e/o dal **Collaudatore** nei casi in cui:

- non siano soddisfatti i controlli di accettazione
- sorgano dubbi sulla qualità e rispondenza del calcestruzzo alle prestazioni richieste
- sorgano dubbi sulla messa in opera e maturazione del calcestruzzo
- occorra valutare a posteriori le proprietà di un calcestruzzo precedentemente messo in opera.

Controllo della resistenza in opera

Il valore medio della **resistenza in opera** (strutturale) è generalmente **inferiore** al valore medio della **resistenza dei prelievi** di accettazione maturati in condizioni di laboratorio (resistenza potenziale) a causa della modalità di getto, posa in opera e stagionatura del materiale.

(Par 11.2.6 dm 14/01/2008 - Linee guida del STC)

Le istruzioni operative

ISTRUZIONI OPERATIVE
PER I CONTROLLI SULLE FORNITURE
DI CALCESTRUZZO STRUTTURALE



Le check list

Strumento per rendere efficace e immediato il controllo nelle diverse fasi della fornitura di un calcestruzzo.



I controlli in impianto

VERIFICHE DA EFFETTUARE CONFERENDO CON IL RESPONSABILE DELLA PRODUZIONE O L'OPERATORE DI IMPIANTO			RIFERIMENTO NORMATIVO	DESCRIZIONE IRREGOLARITÀ RILEVATA	AZIONE DA INTRAPRENDERE
1	Presenza Certificato FPC in copia conforme	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO	§ 11.2.8 NTC		Segnalare al Comando / Sanzione
1.1	Il Certificato è riferito all'impianto oggetto dell'ispezione	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO	§ 11.2.8 NTC		Segnalare al Comando / Sanzione
1.2	<ul style="list-style-type: none"> L'Istituto di Certificazione è presente nell'elenco degli Istituti autorizzati 	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO	§ 11.2.8 NTC		Segnalare al STC
	<ul style="list-style-type: none"> Autenticità del Certificato FPC (contattare l'Istituto) 	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO			Segnalare al STC

I controlli in impianto

VERIFICA A CAMPIONE DEI DOCUMENTI DI TRASPORTO			RIFERIMENTO NORMATIVO	DESCRIZIONE IRREGOLARITÀ RILEVATA	AZIONE DA INTRAPRENDERE
2	Presenza del documento di trasporto	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO	Normative fiscali		Segnalare al Comando / Sanzione
2.1	Indicazione degli estremi fiscali del fornitore: Ragione Sociale, sede legale, CF/PI, etc.	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO	§ 7.3 UNI EN 206:2014 - Normative fiscali		Segnalare al Comando / Sanzione
2.2	Indicazione dell'ubicazione dell'impianto di produzione: indirizzo, etc.	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO	§ 7.3 UNI EN 206:2014 - Normative fiscali		Segnalare al Comando / Sanzione
2.3	Indicazione del numero del Certificato FPC dell'impianto	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO	§ 11.2.8 NTC		<ul style="list-style-type: none"> • Segnalare al Comando / Sanzione • Segnalare al STC

(...)

I controlli durante il trasporto

VERIFICHE DA EFFETTUARE CONFERENDO CON L'AUTISTA (CONDUCENTE)			RIFERIMENTO NORMATIVO	DESCRIZIONE IRREGOLARITÀ RILEVATA	AZIONE DA INTRAPRENDERE
1	Presenza del documento di trasporto	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO	Normative fiscali		Segnalare al Comando / Sanzione
1.1	Indicazione degli estremi fiscali del fornitore: Ragione Sociale, sede legale, CF/PI, etc.	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO	§ 7.3 UNI EN 206:2014 - Normative fiscali		Segnalare al Comando / Sanzione
1.2	Indicazione dell'ubicazione dell'impianto di produzione: indirizzo, etc.	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO	§ 7.3 UNI EN 206:2014 - Normative fiscali		Segnalare al Comando / Sanzione
1.3	Indicazione del numero del Certificato FPC dell'impianto	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO	§ 11.2.8 NTC		<ul style="list-style-type: none"> • Segnalare al Comando / Sanzione • Segnalare al STC

(...)

I controlli in cantiere

VERIFICHE DA EFFETTUARE ALL'INTERNO DEL CANTIERE DURANTE LE FASI DI SCARICO E MESSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO			RIFERIMENTO NORMATIVO	DESCRIZIONE IRREGOLARITÀ RILEVATA	AZIONE DA INTRAPRENDERE
1	Presenza del Direttore dei Lavori o suo delegato	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO			
2	Presenza di un responsabile tecnico dell'impresa o suo delegato	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO			
3	Presenza del documento di trasporto del calcestruzzo	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO	Normative fiscali		Segnalare al Comando / Sanzione

(...)

I controlli in cantiere

VERIFICHE SUI CONTROLLI DI ACCETTAZIONE DA EFFETTUARE ALL'INTERNO DEL CANTIERE E CONFERENDO CON IL DIRETTORE DEI LAVORI O SUO DELEGATO			RIFERIMENTO NORMATIVO	DESCRIZIONE IRREGOLARITÀ RILEVATA	AZIONE DA INTRAPRENDERE
1	<p>Presenza della copia di tutti i DDT relativi alle forniture di calcestruzzo effettuate sino alla data odierna.</p> <p><i>Se il D.L. non ne è in possesso, ovvero ne possiede solo una parte, è necessario richiederle all'impresa che deve tassativamente essere in grado di produrli.</i></p>	<input type="checkbox"/> SÌ <input type="checkbox"/> NO	Normative fiscali		

(...)

Grazie per l'attenzione

fb@ermco.eu



**Federazione delle Associazioni della
Filiera del cemento, del calcestruzzo e
dei materiali di base per le costruzioni
nonché delle applicazioni e delle
tecnologie ad esse connesse**

Segreteria Tecnica



**Associazione Tecnico Economica
del Calcestruzzo Preconfezionato
Roma via Giovanni Amendola 46
+390642016103 atecap@atecap.it**