

I cambiamenti apportati all'industria del cemento alla luce delle nuove leggi

Diego Rosani
Holcim Italia SpA



Sommario

- Aspetti salienti della nuova normativa sui cementi
- Impatto della normativa sulla qualità dei prodotti
- Scelta del cemento da parte dell'utente
- Cemento e durabilità
- Conclusioni

Sommario

- Aspetti salienti della nuova normativa sui cementi
- Impatto della normativa sulla qualità dei prodotti
- Scelta del cemento da parte dell'utente
- Cemento e durabilità
- Conclusioni

Aspetti salienti della nuova normativa sui cementi

- Aumento del numero dei “tipi” e introduzione dei “sottotipi”
- Aumento delle classi di resistenza per effetto delle sottoclassi di resistenza iniziale
- Introduzione della “forcella” nelle resistenze a 28 gg
- Determinazione delle resistenze meccaniche come valori caratteristici e non assoluti

Aspetti salienti della nuova normativa sui cementi

- Aumento del numero dei “tipi” e introduzione dei “sottotipi”
- Aumento delle classi di resistenza per effetto delle sottoclassi di resistenza iniziale
- Introduzione della “forcella” nelle resistenze a 28 gg
- Determinazione delle resistenze meccaniche come valori caratteristici e non assoluti

Tipi e sottotipi di cemento secondo EN 197/1:2000

Tipo di cemento	Denominazione	Abbrev.	Clinker %	Altro costit. principale	Costit. minori
I	Cemento Portland	I	95-100	-	0-5
II	Cemento Portland Composito	II/A-X*	80-94	6-20	
		II/B-X*	65-79	21-35	
III	Cemento alla loppa d'altoforno	III/A	35-64	36-65	
		III/B	20-34	66-80	
		III/C	5-19	81-95	
IV	Cemento pozzolanico	IV/A	65-89	11-35	
		IV/B	45-64	36-55	
V	Cemento composito	V/A	40-64	36-60	
		V/B	20-39	61-80	

Totale trasparenza di composizione: 27 cementi possibili

Tipi e sottotipi di cemento secondo DM 1968

Tipo di cemento	Denominazione	Abbrev.	Clinker %	Altro costit. principale	Costit. minori
I	Cemento Portland	I	95-100	-	0-5
II	Cemento Portland Composito	II/A-X* II/B-X*	80-94 65-79	6-20 21-35	
III	Cemento alla loppa d'altoforno	III/A III/B III/C	35-64 20-34 5-19	36-65 66-80 81-95	
IV	Cemento pozzolanico	IV/A IV/B	65-89 45-64	11-35 36-55	
V	Cemento composito	V/A V/B	40-64 20-39	36-60 61-80	

Nessuna indicazione né garanzia di composizione: 3 soli tipi

Aspetti salienti della nuova normativa sui cementi

- Aumento del numero dei “tipi” e introduzione dei “sottotipi”
- Aumento delle classi di resistenza per effetto delle sottoclassi di resistenza iniziale
- Introduzione della “forcella” nelle resistenze a 28 gg
- Determinazione delle resistenze meccaniche come valori caratteristici e non assoluti

Resistenze meccaniche secondo EN 197/1: 2000

Classe di resistenza	Resistenza a compr. in malta plastica (N/mm ² - MPa)		
	2 gg	7 gg	28 gg
32.5 L *	-	> 12	
32.5 N	-	> 16	> 32.5
32.5 R	> 10	-	< 52.5
42.5 L *	-	> 16	
42.5 N	> 10	-	> 42.5
42.5 R	> 20	-	< 62.5
52.5 L *	> 10	-	
52.5 N	> 20	-	> 52.5
52.5 R	> 30	-	-

Classificazione delle resistenze in base ai requisiti di resistenza iniziale
Imposizione dei valori massimi di resistenza finale

* Solo per cementi di tipo III

Aspetti salienti della nuova normativa sui cementi

- Aumento del numero dei “tipi” e introduzione dei “sottotipi”
- Aumento delle classi di resistenza per effetto delle sottoclassi di resistenza iniziale
- Introduzione della “forcella” nelle resistenze a 28 gg
- Determinazione delle resistenze meccaniche come valori caratteristici e non assoluti

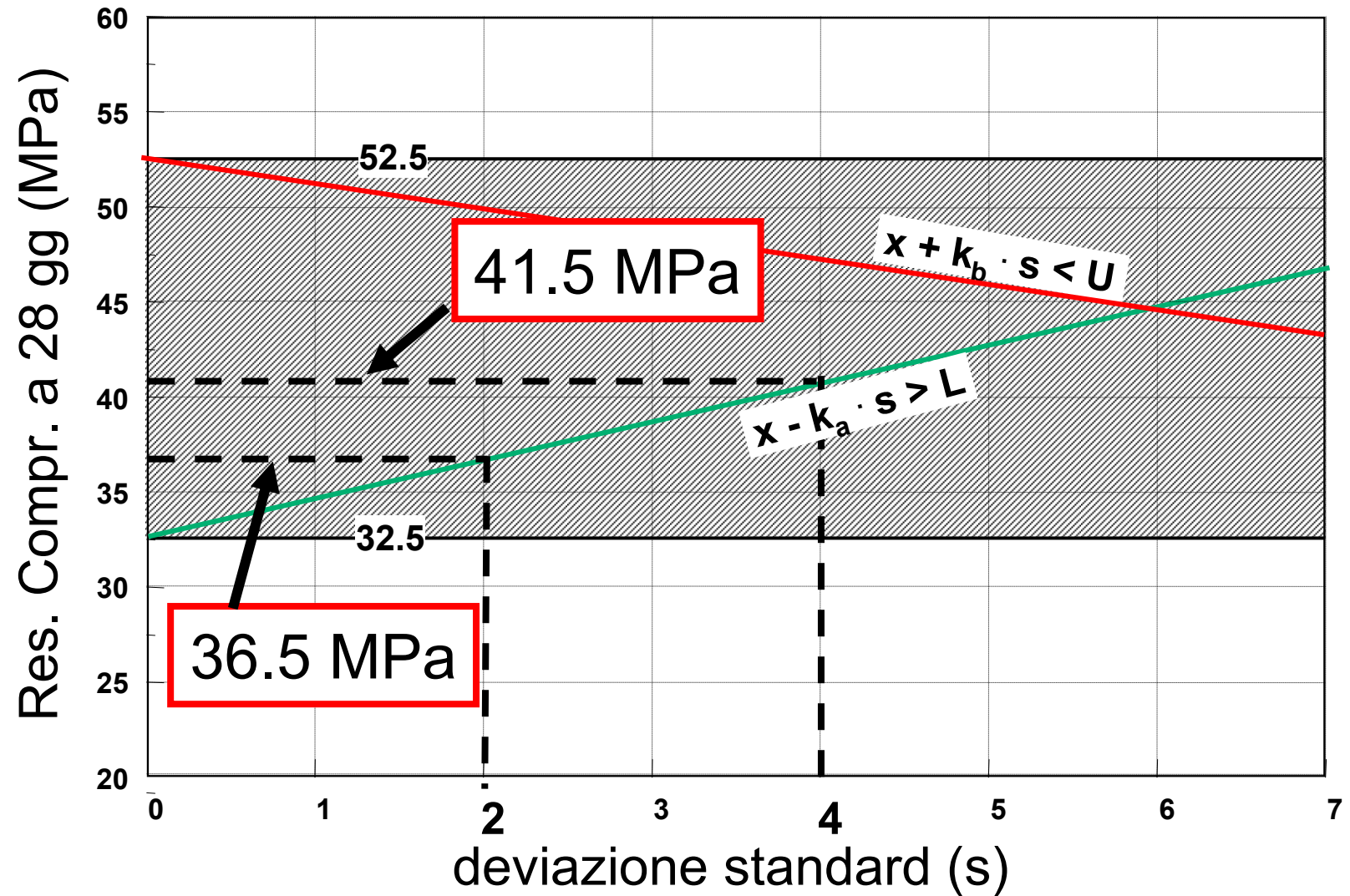
Limiti caratteristici per le resistenze

- Conformità per le resistenze secondo EN
 - ▶ valori minimi caratteristici per resistenze a compr. a 2 gg
 - ▶ valori minimi and **massimi** caratteristici per resistenza a compr. a 28 gg
 - ▶ il rispetto della norma è basato sul soddisfacimento di entrambi i limiti ($x - k_a \cdot s > L$ e $x + k_b \cdot s < U$)

perciò

- ▶ si evita la concorrenza sleale (stesso prezzo per differenti livelli di resistenza)
- ▶ si incoraggia la produzione a deviazione standard ridotta (minore variabilità)

Limiti caratteristici per le resistenze



Sommario

- Aspetti salienti della nuova normativa sui cementi
- **Impatto della normativa sulla qualità dei prodotti**
- Scelta del cemento da parte dell'utente
- Cemento e durabilità
- Conclusioni

Impatto della normativa sulla qualità dei prodotti

- Il produttore deve chiaramente definire quale tipo di cemento intende produrre e commercializzare; gli ulteriori limiti alla variabilità della composizione garantiscono il mantenimento del disegno iniziale
- Le caratteristiche meccaniche (sviluppo delle resistenze) sono esplicitamente dichiarate, con particolare riguardo alle resistenze iniziali
- Il produttore è forzato a produrre con variabilità ridotta, a tutto vantaggio del cliente, ma con la possibilità di ridurre i propri costi di produzione

Sommario

- Aspetti salienti della nuova normativa sui cementi
- Impatto della normativa sulla qualità dei prodotti
- **Scelta del cemento da parte dell'utente**
- Cemento e durabilità
- Conclusioni

Scelta del cemento da parte dell'utente

- La composizione del cemento è trasparente: la scelta del legante è più consapevole e può essere effettuata in base all'utilizzo finale ed ai requisiti di durabilità
- Le caratteristiche meccaniche sono palesi; la classe di resistenza determina la scelta in base a necessità tecniche di progetto (resistenza a 28 gg) e di processo (resistenza a 28 gg)
- La produzione a bassa deviazione standard premia i produttori, ma soprattutto i consumatori che possono a loro volta ottimizzare il processo verso i costi minimi di produzione

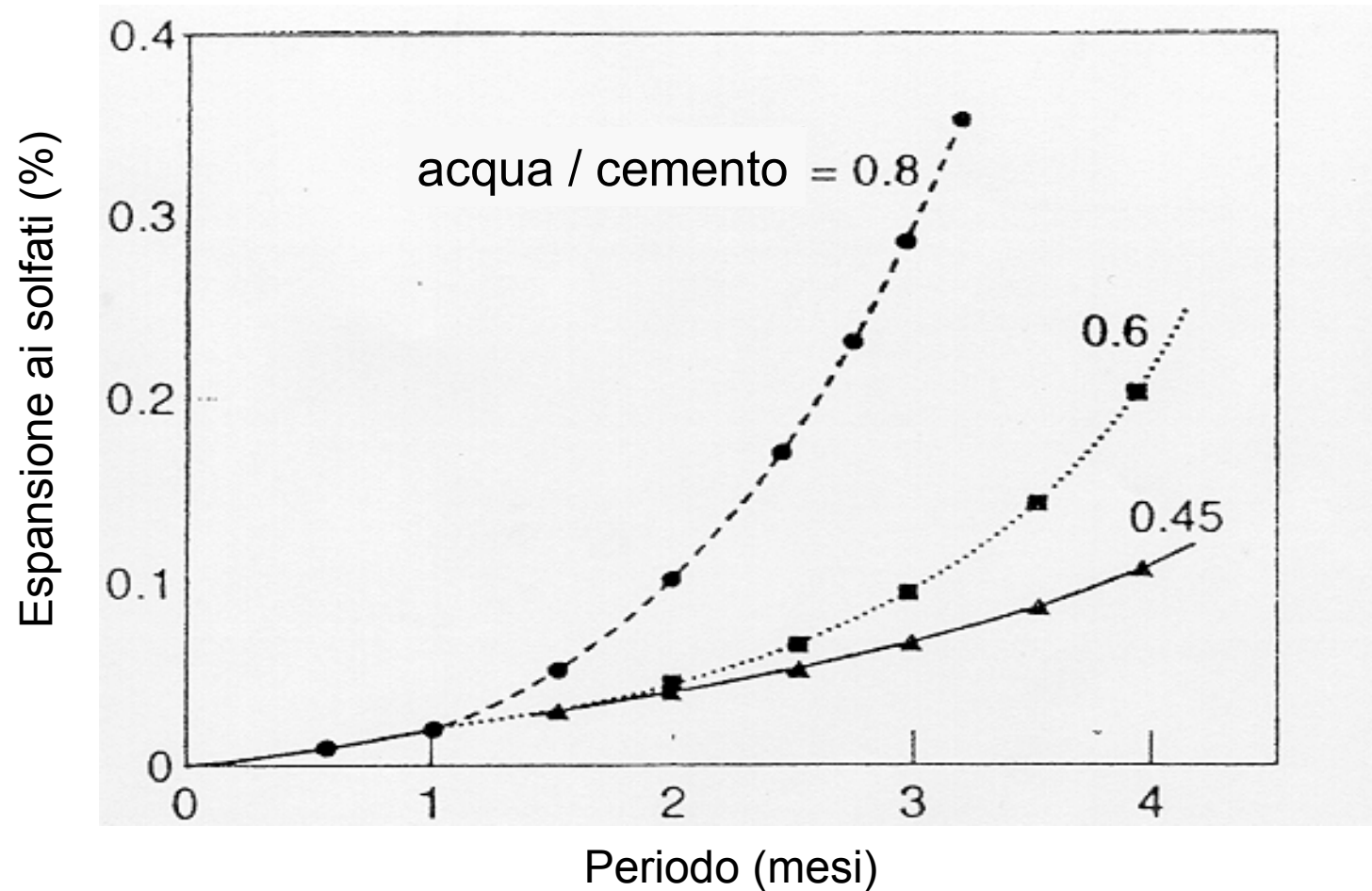
Sommario

- Aspetti salienti della nuova normativa sui cementi
- Impatto della normativa sulla qualità dei prodotti
- Scelta del cemento da parte dell'utente
- **Cemento e durabilità**
- Conclusioni

Cemento e durabilità

- Ampia scelta viene data al cliente per soddisfare i suoi requisiti di durabilità
- Cementi compositi di tipo e classe diversa sono disponibili per la gran parte delle applicazioni e delle esposizioni ambientali
- L'uso di cementi "speciali" non è comunque sufficiente a garantire il raggiungimento delle prestazioni richieste per la durabilità delle opere
- La produzione di un calcestruzzo di qualità, in termini di dosaggio di cemento, rapporto a/c, messa in opera e maturazione è fondamentale

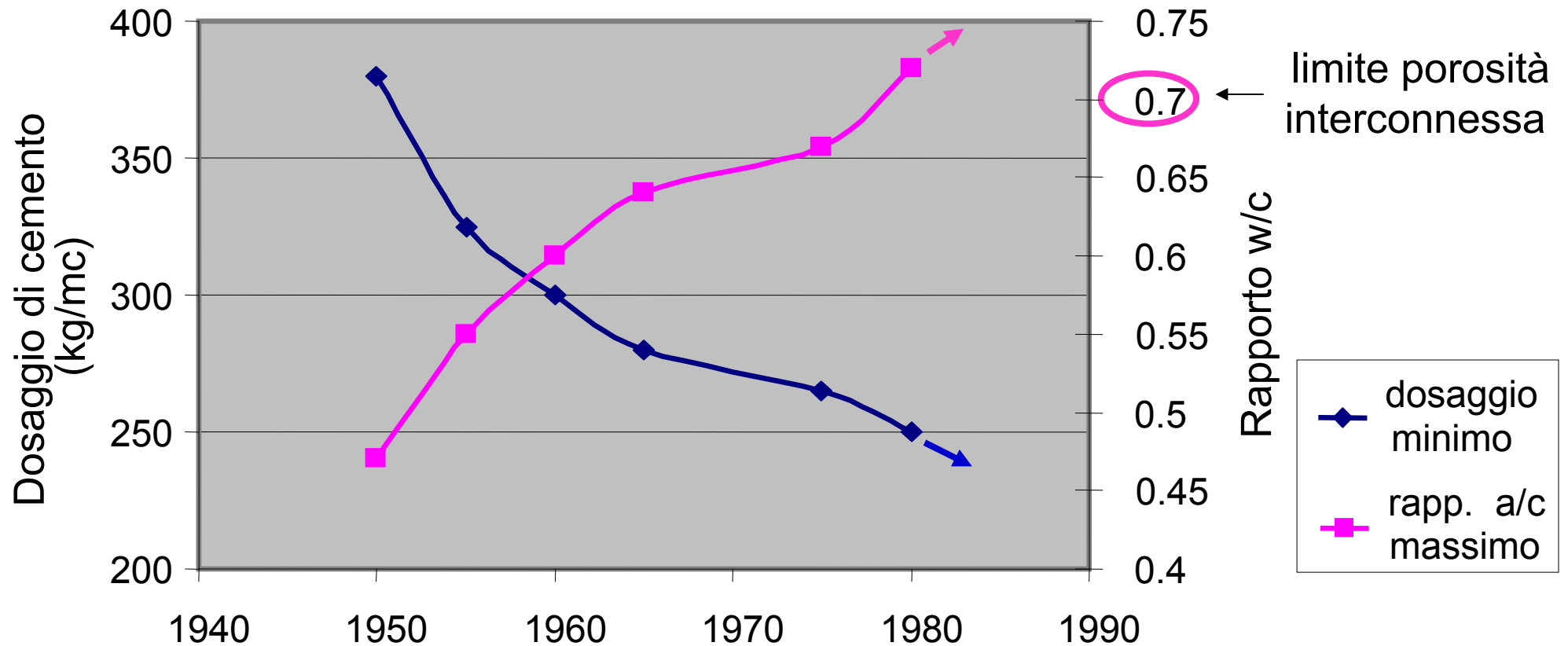
Cemento e durabilità



Indipendentemente dal tipo di cemento, il rapporto a/c influenza le caratteristiche di durabilità del calcestruzzo

I cementi di ieri e quelli di oggi...

Calcestruzzo a pari lavorabilità e resistenza a 28 gg

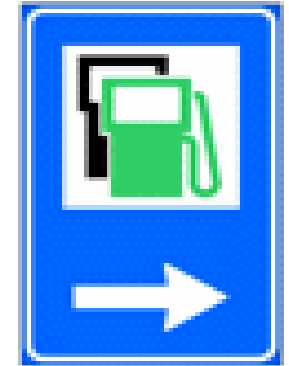


Prestazioni di cemento e calcestruzzo non compatibili con i requisiti di durabilità

I cementi di oggi e quelli di domani...

130

Perchè produrre nuove macchine
sempre più veloci
e non più economiche?



CO₂

**280
kg/m³**

Perchè produrre nuovi cementi
con resistenze sempre più alte
e non calcestruzzi più durevoli?



Sommario

- Aspetti salienti della nuova normativa sui cementi
- Impatto della normativa sulla qualità dei prodotti
- Scelta del cemento da parte dell'utente
- Cemento e durabilità
- **Conclusioni**

Conclusioni

- La durabilità delle opere e l'impatto ambientale della produzione dei materiali da costruzione sono diventati gli aspetti più importanti del costruire nel terzo millennio
- Le nuove normative sui leganti idraulici consentono una scelta oculata ed ottimale del tipo di cemento da utilizzare per ogni specifica applicazione
- La stretta collaborazione ed informazione tra produttori ed utilizzatori consentiranno il raggiungimento degli importanti obiettivi non solo tecnici, ma anche "sociali"