

# calcestruzzi di schermatura



**REPORT**

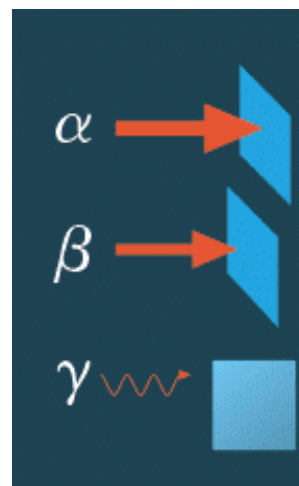
**Maggio 2005**

Premessa :

Nella costruzione di strutture ed edifici destinati alla protezione nei confronti delle radiazioni ionizzanti e della radioattività : medicina nucleare, rifugi antia-tomici, industria nucleare, ecc., è prescritto il ricorso ai sistemi di schermatura più avanti riportati (in ordine di efficienza decrescente).

In realtà, la relazione, in termini di efficienza protettiva, fra i materiali citati, non è così diretta; deve essere ,di volta in volta riconsiderata, in funzione del tipo di fonte e del potenziale della stessa. In linea di larga massima, operando con conglomerati, è possibile considerare l'efficacia protettiva degli stessi cre-scente con il valore della loro densità.

I calcestruzzi pesanti offrono comunque soluzioni particolarmente interessanti consentendo riduzioni di spessore che, a parità di prestazioni schermanti, ri-spetto ai calcestruzzi ordinari possono superare il 40 %.



1	<b>rivestimenti in piombo</b>	1 mm di piombo può essere sostituito, indicativamente, da : 25 mm di intona-co baritico, 30 mm di calcestruzzo pe-sante, 50 mm di calcestruzzo ordinario.
2	<b>intonaci baritici</b>	
3	<b>calcestruzzi pesanti</b>	
4	<b>calcestruzzi ordinari</b>	

## densità dei calcestruzzi

**calcestruzzi ordinari**

**da 2100 a 2350 kg/m<sup>3</sup>**

**calcestruzzi pesanti**

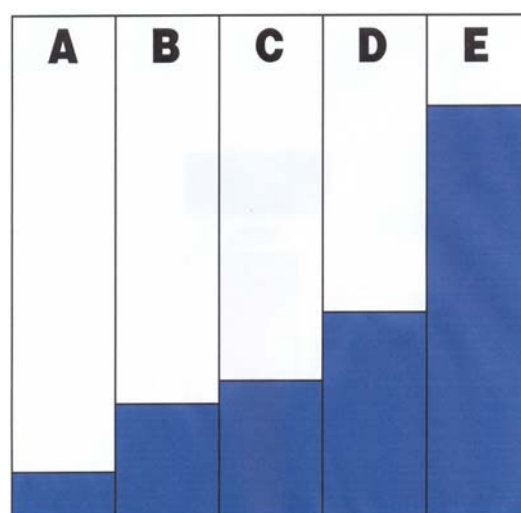
**da 2700 a 3700 kg/m<sup>3</sup>**

Le caratteristiche accennate definiscono speciali conglomerati denominati CALCESTRUZZI PESANTI o CALCESTRUZZI PESANTI BARITICI che richiedono una puntuale ed esperta progettazione nonché l'ausilio di aggregati ed agenti speciali, finalizzati.

La categoria dei calcestruzzi pesanti, baritici o di altra natura, è soprattutto definita dalla densità, (peso per metro cubo) che è normalmente prescritta nell'intervallo 2700/3000 kg/m<sup>3</sup>; la densità di un calcestruzzo ordinario è invece normalmente compresa fra 2300 e 2450.

La differenza enunciata, imposta dalla precisa funzione affidata al conglomerato pesante, è decisamente più significativa, in termini di conseguimento, di quanto non appaia dalla semplice enunciazione dei termini numerici. I componenti fondamentali del calcestruzzo ordinario sono rappresentati dal legante cementizio (densità = 3100 kg/m<sup>3</sup>), dagli aggregati ordinari (densità = 2500 - 2600 kg/m<sup>3</sup>) e dall'acqua (densità = circa 1000 kg/m<sup>3</sup>).

Per conseguire le densità imposte occorre intervenire attraverso l'equilibrata addizione speciali accorgimenti compositivi : per ottenere i valori di densità caratteristici del calcestruzzi pesanti si opera prevalentemente integrando gli aggregati tradizionali con quantità variabili di uno specifico aggregato denominato BARITE o BARITINA, rappresentato da minerale di bario (solfato) con formula BaSO<sub>4</sub> e densità relativa di circa 4300 - 4500 kg/m<sup>3</sup>. Con l'addizione di aggregati metallici tipo STEEL - A (°°°), caratterizzati da un peso specifico prossimo agli 8000 kg/m<sup>3</sup>, è inoltre possibile ottenere calcestruzzi pesanti di densità significativamente superiore ai 3000 kg/m<sup>3</sup>.



A = acqua : densità = 1000 kg/m<sup>3</sup>

B = aggregati ordinari : densità = 2400 - 2600 kg/m<sup>3</sup>

C = cemento : densità = 3150 kg/m<sup>3</sup>

D = aggregati baritici : densità = 4300 - 4500 kg/m<sup>3</sup>

E = aggregati metallici (tipo STEEL - A) : densità = 7200 - 7800 kg/m<sup>3</sup>

Le difficoltà di confezionamento e di messa in opera di questi calcestruzzi non possono essere trascurate poiché possono comportare concreti rischi per l'effettivo conseguimento delle necessarie caratteristiche schermanti : gli aggregati baritici hanno la tendenza a frantumarsi ed a polverizzarsi durante la miscelazione, la differenza degli aggregati pesanti inoltre, può originare fenomeni segregativi e sedimentativi che è necessario impedire, gli attriti di miscelazione accentuano ed anticipano l'esotermia di reazione, ecc.

A solo titolo esemplificativo è possibile osservare come l'acqua rappresenti il componente più leggero del conglomerato cementizio. E' quindi indispensabile adottare tutti gli accorgimenti in grado di ridurre la quantità, ferma restando la necessità di ottenere valori di consistenza (lavorabilità) tali da assicurare il più agevole riempimento dei volumi strutturali.

Per i motivi accennati, nella preparazione dei calcestruzzi pesanti baritici (o meno) è opportuno ricorrere a particolari additivi ed accorgimenti, in grado di ovviare agli inconvenienti accennati, attraverso miglioramenti della reologia e della lavorabilità coesiva e di incrementare, nel contempo, la quantità di acqua di cristallizzazione costituendo, in questo modo, anche una sorgente addizionale di idrogeno per la cattura di neutroni.

Il mix design indicativo, proposto nella pagina che segue, prevede un agente specifico, denominato FLUID BAR (°°°), oltre all'addizione di speciali fibre d'acciaio preposte ad incrementare ulteriormente il peso specifico del conglomerato ed a conseguire la migliore tenacità.

Per una corretta definizione di un conglomerato pesante sono necessarie le informazioni rappresentate dalla densità effettivamente prescritta, dalla resistenza caratteristica di progetto, dalla dimensione delle strutture, dalla quantità e distribuzione delle armature, ecc. Sulla base del più completo quadro informativo delineato potranno essere definiti i documenti specifici rappresentati dal mix design definitivo e dalle istruzioni per il confezionamento e per la messa in opera.

### mix-design indicativo 1 - D = 3000 kg/m<sup>3</sup>



componente	dosaggio : kg/m <sup>3</sup>	densità kg/m <sup>3</sup>	litri
cemento ARS 42,5 R	330,000	3100	106,00
Baritina 0 - 25 mm	1600,000	4400	363,00
aggregato siliceo	860,000	2500	346,00
fibre READYMESH da 22 mm	60,000	7800	8,00
additivo FLUID BAR (°°°)	50,000	2200	22,00
acqua	155,000	1000	155,00
<b>totale (densità teorica)</b>	<b>3055,000</b>		<b>1000,00</b>

### mix-design indicativo 2 - D = 3420 kg/m<sup>3</sup>



componente	dosaggio : kg/m <sup>3</sup>	densità kg/m <sup>3</sup>	litri
cemento ARS 42,5 R	330,000	3100	106,00
Baritina 0 - 25 mm	1600,000	4400	363,00
aggregato siliceo	700,000	2500	280,00
aggregato metallico STEEL - A	515,000	7800	66,00
fibre READYMESH da 22 mm	60,000	7800	8,00
additivo FLUID BAR (°°°)	60,000	2200	22,00
acqua	155,000	1000	155,00
<b>totale (densità teorica)</b>	<b>3420,000</b>		<b>1000,00</b>

(°°°) : FLUID BAR e STEEL-A, sono prodotti particolari che richiedono uno studio approfondito delle miscele in funzione della specifica destinazione d'uso. Per questo motivo non sono stati inseriti nel listino ordinario. Le eventuali richieste dovranno quindi essere indirizzate direttamente alla nostra Direzione Tecnica che, nella circostanza potrà fornire ulteriori informazioni e delucidazioni.

**Edoardo Mocco**

**AZICHEM S.r.l.**

Via Gentile, 16/A - 46044 - GOITO (MN) ITALY - tel. 0376/604185 - fax 0376/604398

e-mail : [info@azichem.it](mailto:info@azichem.it) - [www.azichem.it](http://www.azichem.it)

Direzione Tecnica : Via Mercantini, 6 - 20158 - MILANO - tel. 02/3761619 - fax 02/3761435