

# MAPEFLUID PZ500

## SUPERFLUIDIFICANTE AD ATTIVITÀ POZZOLANICA PER CALCESTRUZZI

### DESCRIZIONE

Additivo in polvere ad attività pozzolanica combinata con azione superfluidificante per calcestruzzi speciali di altissima qualità.

### CAMPI DI APPLICAZIONE

MAPEFLUID PZ500 può essere vantaggiosamente utilizzato in due campi applicativi:

- calcestruzzi di altissima qualità, capaci di resistere in servizio alle aggressioni ambientali più severe (per nuove costruzioni o per il restauro di quelle degradate);
- calcestruzzi dotati di particolari caratteristiche reologiche capaci di assicurare elevata tixotropia (coesivi in riposo e fluidi in movimento) al momento della loro applicazione in opera.

### Esempi tipici di applicazione

Esistono diversi esempi applicativi per l'impiego del MAPEFLUID PZ500:

- nuove costruzioni: viadotti, ponti, pavimenti, garages, opere stradali, autostradali ed aeroportuali esposte ai sali disgelanti nei periodi invernali;
- riparazione massiva di strutture marittime ed autostradali degradate dall'attacco dei solfati e dei cloruri: bacini di carenaggio, solette autostradali, ecc.;
- getti subacquei di elevatissima coesione congiunta ad altissima fluidità per impedire il dilavamento del calcestruzzo fresco;
- calcestruzzo proiettato (spritz beton) di altissima qualità per rivestimenti di gallerie; per l'elevata tixotropia ed

adesione il calcestruzzo con MAPEFLUID PZ500 non richiede il surdosaggio di additivi acceleranti di presa che pregiudicano la qualità del materiale in servizio.

N.B.: il MAPEFLUID PZ500 esiste anche nella versione "PZ 500X" (ex MAPEFLUID PZ X) per il trasporto a lunga distanza e per lungo tempo (30-120 minuti) di calcestruzzi superfluidi e non segregabili.

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Le caratteristiche del MAPEFLUID PZ500 sono riportate nella Tabella "Dati Tecnici": si tratta di una polvere di colore scuro, prevalentemente costituita da silice amorfa, sotto forma di granuli sferici sub-micronici (Fig. 1).

La ridottissima dimensione granulometrica (in gran parte al di sotto di  $0,1 \mu\text{m}$ ) consente ai granuli sferici di MAPEFLUID PZ500 di sistemarsi nei vuoti interstiziali tra i granuli di cemento di maggiore dimensione ( $0,1-100 \mu\text{m}$ ). Ne risulta una matrice cementizia notevolmente più densa e compatta (Fig. 2) che garantisce al calcestruzzo coesione e fluidità nello stato fresco, ed impermeabilità e durabilità nello stato indurito.

Le proprietà del calcestruzzo con MAPEFLUID PZ500 sono sinteticamente illustrate nella Tabella "Dati Prestazionali". Il calcestruzzo allo stato fresco si presenta dotato di elevate caratteristiche tixotropiche (viscosità nello stato di riposo e fluidità in movimento): la elevata coesione del calcestruzzo fresco con MAPEFLUID PZ500 è testimoniata dall'assenza di bleeding anche in calcestruzzi autolivellanti (slump > 22 cm). Rispetto ai normali superfluidificanti liquidi, il MAPEFLUID PZ500 conferisce al calcestruzzo migliori proprietà prestazionali per quanto concerne la resistenza meccanica, la impermeabilità e la durabilità.

Nella Fig. 3 è mostrata la penetrazione dei tre più importanti e diffusi agenti aggressivi (solfato, cloruro, biossido di carbonio) in condizioni particolarmente severe, per un calcestruzzo normale ( $R_{ck} = 25 \text{ MPa}$ ) ed un calcestruzzo con MAPEFLUID PZ500 ( $40 \text{ kg/m}^3$ ) con una  $R_{ck}$  di 60 MPa. Si può notare la scarsa penetrazione dei tre agenti aggressivi nel calcestruzzo con MAPEFLUID PZ500 anche nelle condizioni particolarmente



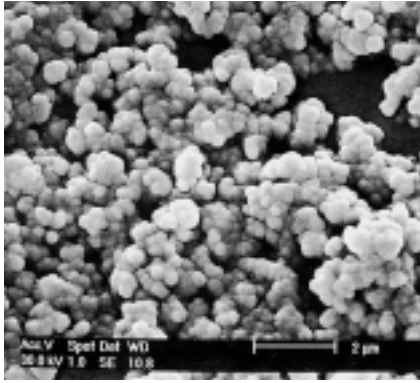


Fig. 1A - MAPEFLUID PZ500 osservato al microscopio elettronico a scansione

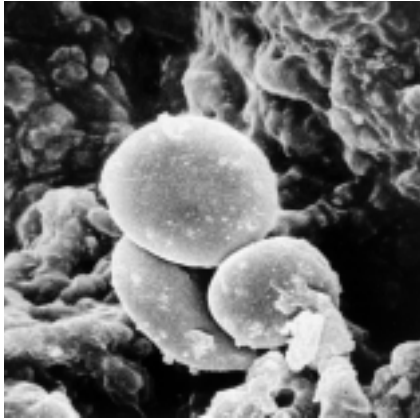
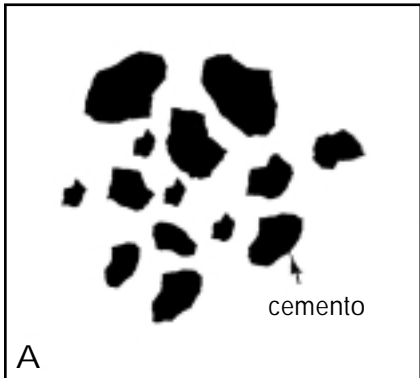


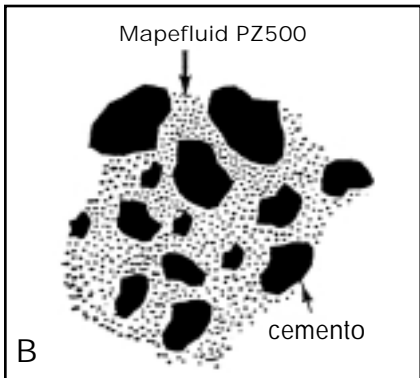
Fig. 1B - Granuli di MAPEFLUID PZ500 all'interno della pasta di cemento

Granuli di cemento



A

Granuli di cemento con MAPEFLUID PZ500



B

Fig. 2 - Per la ridottissima dimensione delle particelle sferiche di MAPEFLUID PZ500 si riempiono i vuoti interstiziali tra i granuli di cemento più grossi; situazione della matrice cementizia senza (A) e con (B) MAPEFLUID PZ500

Fig. 3 - Penetrazione del cloruro (10% NaCl), del solfato (10% MgSO<sub>4</sub>) e del biossido di carbonio (30% di CO<sub>2</sub> in aria) all'interno di un calcestruzzo con 40 kg/m<sup>3</sup> di MAPEFLUID PZ500 (linee continue) e di un calcestruzzo medio normale con a/c = 0,6 (linea tratteggiata).

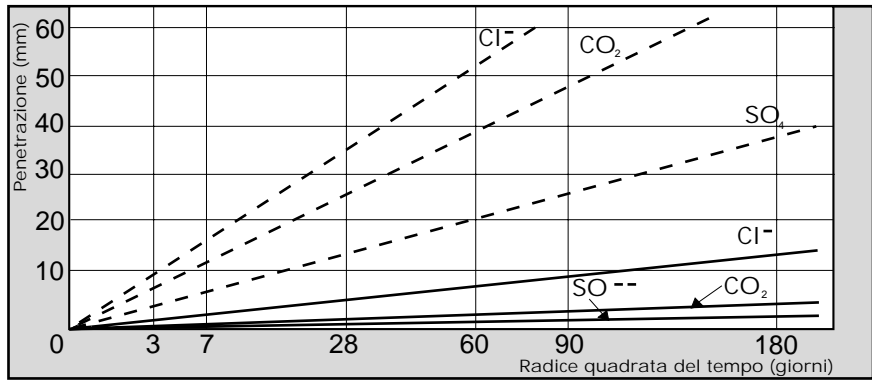


Fig. 4 - Influenza del MAPEFLUID PZ500 sul degrado causato dai sali disgreganti a base di CaCl<sub>2</sub> (30% in acqua) a 5°C.

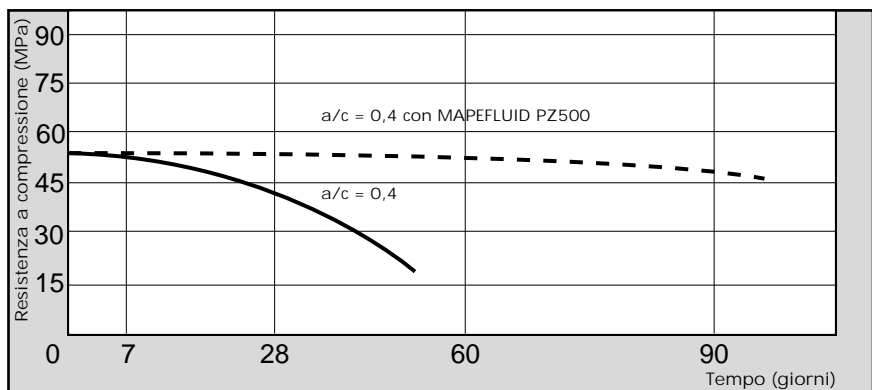


Fig. 5 - Influenza del MAPEFLUID PZ500 sull'espansione provocata dalla reazione alcali-aggregato di provini di calcestruzzo immersi in soluzione acquosa al 10% di NaCl.

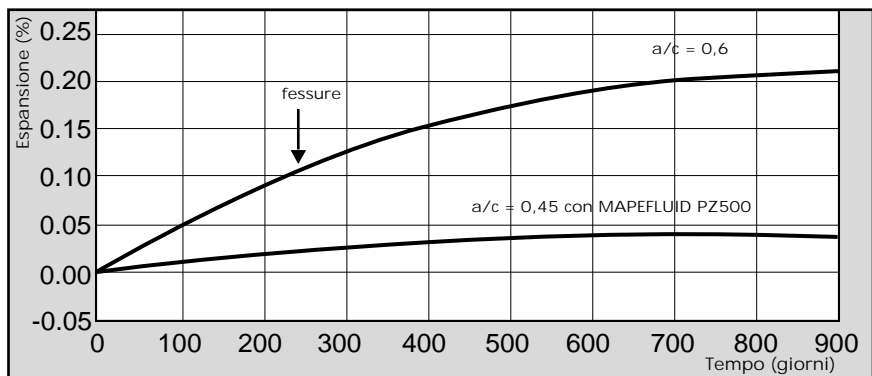
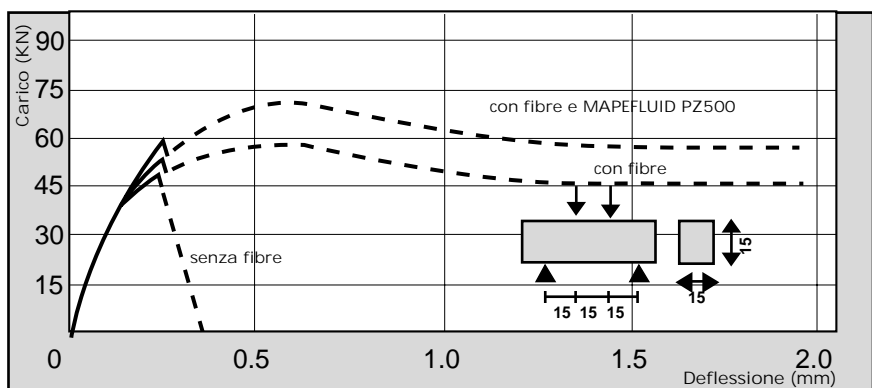


Fig. 6 - Influenza delle fibre di acciaio e del MAPEFLUID PZ500 sulla curva carico-deflessione.



severe (concentrazioni molto più elevate che nelle condizioni di servizio) simulate in laboratorio per accelerare il risultato delle prove.

Nella Fig. 4 è mostrato il comportamento del calcestruzzo con MAPEFLUID PZ500 (40 kg/m<sup>3</sup>), a confronto con un conglomerato di pari resistenza meccanica (R<sub>ck</sub> = 50 MPa), quando entrambi si trovano a contatto permanente di una soluzione salina al 30% di cloruro di calcio impiegato come sale disgelante nei periodi invernali per sciogliere il ghiaccio già formato. Si può notare come grazie al MAPEFLUID PZ500 il calcestruzzo non subisce alcun decadimento meccanico.

Nella Fig. 5, infine, è mostrato il benefico effetto del MAPEFLUID PZ500 sul degrado causato dalla reazione alcali-aggregato: in questo caso i calcestruzzi con e senza MAPEFLUID PZ500, che contenevano entrambi aggregati reattivi, sono stati conservati in contatto con una soluzione di sale alcalino (10% di NaCl) per simulare le condizioni delle opere stradali, autostradali, aeroportuali ed urbane esposte, nei periodi invernali, al trattamento con questo sale per prevenire la formazione di ghiaccio.

Si può notare come, in assenza di MAPEFLUID PZ500, la coesistenza nel calcestruzzo di aggregati reattivi e di alcali (sodio) provochi fessurazione e rigonfiamenti eccessivi del conglomerato. Infine, la combinazione del MAPEFLUID PZ500 con un agente aerante (MAPEPLAST PT1), capace di sviluppare microbolle d'aria (4-6% in volume), consente di arrivare alla top quality del calcestruzzo sulla base delle conoscenze tecnologiche attualmente disponibili; in queste condizioni, infatti, il calcestruzzo risulta essere:

- autolivellante e di facile messa in opera;
- coesivo, privo di segregazione e bleeding;
- meccanicamente resistente;
- impermeabile all'acqua;
- resistente all'aggressione dei solfati, dei cloruri, degli alcali e del biossido di carbonio;
- protettivo nei confronti della corrosione dei ferri di armatura;
- resistente ai cicli di gelo-disgelo (grazie alla presenza dell'agente aerante come richiesto dalla UNI 9858 ed ENV 206).

Particolarmente interessante risulta anche la combinazione di MAPEFLUID PZ500 con fibre metalliche sia dal punto di vista prestazionale sia da quello applicativo: infatti, l'aggiunta di MAPEFLUID PZ500 ad un impasto di calcestruzzo con fibre in acciaio consente di pompare facilmente un calcestruzzo fibrorinforzato per la possibilità di fluidificare l'impasto senza provocare la separazione delle fibre dalla matrice cementizia (come avviene con i superfluidificanti liquidi); inoltre, nello spritz beton rinforzato con fibre di acciaio la coesione dell'impasto (grazie al MAPEFLUID PZ500) riduce fortemente o annulla il rimbalzo delle fibre metalliche dalla parete colpita dal calcestruzzo proiettato. Dal punto di vista prestazionale, la curva carico-deflessione del calcestruzzo fibro-rinforzato viene positivamente modificata nel senso di aumentare sia il massimo carico

## DATI TECNICI:

DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO	
Aspetto:	polvere
Colore:	grigio scuro
Massa in mucchio:	0,6-0,8 kg/lt
Azione principale:	pozzolanica
Azione collaterale:	fillerizzante e superfluidificante
Residuo solido:	100%
Classificazione:	tipo F secondo ASTM C494
Cloruri:	assenti
Conservazione:	in luogo asciutto in imballi originali non aperti
Nocività secondo L 88/379 CEE:	no. Il cemento contenuto nel prodotto può, tuttavia, causare irritazioni a pelle e occhi. Per ulteriori informazioni consultare la scheda di sicurezza.
Infiammabilità:	no
Voce doganale:	3824 40 00

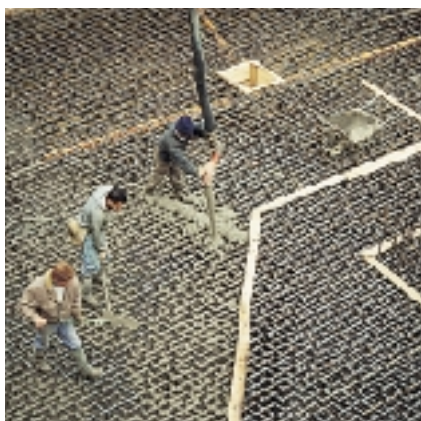
## DATI PRESTAZIONALI DEL MAPEFLUID PZ500 IN CALCESTRUZZO \*

DOSAGGIO ADDITIVO (kg/m <sup>3</sup> ):	0	20	40	60
Rapporto a/c:	0,60	0,50	0,40	0,35
Riduzione di acqua rispetto al calcestruzzo senza additivo (%):	-	17	33	42
Lavorabilità: slump (cm) iniziale:	22	23	24	24
slump (cm) a 30 min:	16	16	19	20
Resistenza meccanica a compressione media (MPa) dopo:				
1 g	8	15	20	25
3 gg	15	30	35	45
7 gg	25	45	55	60
28 gg	35	55	70	80
Classe di resistenza (MPa) secondo UNI 9858 ed ENV 206:				
R <sub>ck</sub> (controllo di tipo A)	30	50	60	60
R <sub>ck</sub> (controllo di tipo B, δ = 5MPa)	25	45	60	60
Penetrazione dell'acqua (mm) secondo DIN 1048 dopo 28 giorni di stagionatura:	30	10	5	2
"Impermeabilità" all'acqua secondo UNI 9858 ed ENV 206:	no	si	si	si
Durabilità: classi di esposizione ambientale alle quali resiste il calcestruzzo secondo UNI 9858 ed ENV 206:	1	1	1	1
	2a	2a, 2b	2a, 2b	2a, 2b
		3	3	3
		4a, 4b	4a, 4b	4a, 4b
		5a, 5b	5a, 5b, 5c	5a, 5b, 5c

\* Questi dati esemplificativi sono valori medi ottenuti su calcestruzzi con 320 kg/m<sup>3</sup> di cemento Portland di classe 425, con inerti alluvionali (diametro massimo: 20 mm). Aria inglobata (5% in vol.) deve essere prevista per le classi di esposizione ambientale 2b, 3, 4b.



Getto di platea impermeabile con CIs additivato con MAPEFLUID PZ500



Particolare del getto di platea con CIs superfluido grazie a MAPEFLUID PZ500

sopportabile dal materiale, sia l'area sottesa dalla curva che è proporzionale alla tenacità del materiale (fig. 6).

## MODALITÀ DI IMPIEGO

MAPEFLUID PZ500 viene introdotto nella betoniera unitamente agli altri ingredienti del calcestruzzo (cemento, aggregati ed acqua) in misura variabile da 20 a 60 kg/m<sup>3</sup> a seconda del calcestruzzo da produrre.

Per il conseguimento della massima prestazione del prodotto è necessario disaggregare al massimo i granuli che compongono il MAPEFLUID PZ500: a questo scopo si raccomanda di mescolare l'impasto per almeno 5 minuti. Inoltre è necessario che il calcestruzzo, al quale il MAPEFLUID PZ500 è destinato, si presenti a consistenza semifluida (S<sub>3</sub>) per le applicazioni a spruzzo e superfluida (S<sub>5</sub>) per i getti tradizionali. Qualora con il quantitativo di MAPEFLUID PZ500 previsto e con il rapporto a/c programmato non si sia raggiunta la fluidità richiesta, si può migliorare ulteriormente la lavorabilità con aggiunta di superfluidificanti liquidi (MAPEFLUID N200, R104, IF328, M318) senza ulteriori aggiunte d'acqua.

## AVVISI IMPORTANTI

- non utilizzare MAPEFLUID PZ500 per calcestruzzi con classe di consistenza relativamente bassa (S<sub>1</sub> ed S<sub>2</sub>): si rischia di non disaggregare efficacemente i granuli di microsilice e quindi di non ottenere un calcestruzzo omogeneo;
- non utilizzare MAPEFLUID PZ500 per calcestruzzi nei quali la miscelazione non sia sufficientemente accurata: almeno 1 min. nelle betoniere ad asse verticale da prefabbricazione ed almeno 5 min nelle betoniere da cantiere o nelle autobetoniere.

## Compatibilità con altri prodotti

MAPEFLUID PZ500 contiene già un'aliquota di polimero attivo superfluidificante; tuttavia, in alcuni casi può risultare utile impiegare il MAPEFLUID PZ500 congiuntamente con gli altri superfluidificanti liquidi della linea MAPEFLUID per ridurre ulteriormente l'acqua di impasto dei calcestruzzi a consistenza superfluida (classe di consistenza S<sub>5</sub>).

MAPEFLUID PZ500 combinato con l'additivo aerante MAPEPLAST PT1 consente di produrre calcestruzzi resistenti ai cicli di gelo-disgelo.

MAPEFLUID PZ500 può essere utilizzato in combinazione con l'agente espansivo "EXPANCRETE" della Mapei per la produzione di calcestruzzi a ritiro compensato di alta qualità per la loro impermeabilità e durabilità.

MAPEFLUID PZ500 può essere vantaggiosamente impiegato con fibre di acciaio per produrre calcestruzzi fibrorinforzati pompabili, non segregabili, più adesivi se spruzzati, più tenaci allo stato indurito.

Per la stagionatura delle strutture non cassate in calcestruzzo con MAPEFLUID PZ500 si consiglia di impiegare lo stagionante MAPECURE E della Mapei. Per la sfomatatura del calcestruzzo con MAPEFLUID PZ500 si può impiegare il disarmante "DMA 1000" o "DMA 2000" della Mapei.

## CONSUMO

Il MAPEFLUID PZ500 va dosato da 20 a 60 kg per m<sup>3</sup> di calcestruzzo a seconda delle prestazioni richieste. In linea di massima, ai fini della impermeabilità, durabilità e resistenza meccanica per calcestruzzo top quality si richiedono 40 kg/m<sup>3</sup> di MAPEFLUID PZ500 con 350 kg/m<sup>3</sup> di cemento di classe 425. Variazioni rispetto a questo dosaggio medio possono essere orientativamente effettuate tenendo conto che 1 kg di MAPEFLUID PZ500 può sostituire 3 kg di cemento. Dosaggi più bassi (20-30 kg/m<sup>3</sup>) possono essere sufficienti per la produzione di spritz beton da applicare a spruzzo.

## CONFEZIONI

Il MAPEFLUID PZ500 è disponibile in sacchi da 11 kg.

Su richiesta sono disponibili forniture del prodotto in sacconi.

## IMMAGAZZINAGGIO

Conservare i prodotti nei contenitori non aperti al riparo dalle intemperie e soprattutto dall'umidità.



## AVVERTENZA

*Le indicazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza, sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intende farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto, e comunque assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.*

**N.B. PRODOTTO AD USO PROFESSIONALE**